

2. Ausfertigung

Statische Berechnung Leistungsphase 4

PROJEKT: Stadtbahn Station Niddapark
Stadtbahnlinie U1 und U9
Herstellung einer barrierefreien Situation
60431 Frankfurt am Main

BAUTEIL: Kapitel I: Geländerkonstruktion am Bahnsteig
und Diensttreppe

AUFTRAGGEBER: Stadtwerke Verkehrsgesellschaft
Frankfurt am Main mbH
Kurt-Schumacher-Str. 8
60311 Frankfurt am Main

ARCHITEKT: fs | Architekten
Friedensplatz 12
64283 Darmstadt

AUFTRAG: 22020

DATUM: 12.04.2024

SEITEN: I / 1 – I / 50
Anlage 1 (24 Seiten)


In statischer Hinsicht geprüft
Prüf-Nr. 02378 des Prüfverzeichnisses 2023

Zugehöriger Prüfbericht Nr. 2
Frankfurt am Main, den 25.04.2024

Prüfingenieur für Baustatik gemäß Anerkennungsurkunde
vom 25.9.2006 für die Fachrichtung Massivbau
Dipl.-Ing. Saït Diyap
Niederneu 13-19, D-60325 Frankfurt am Main
Tel. 069 / 97 57 34 - 0

Sait Diyap

AUFSTELLER:


Saad Natour



**LOOS
PARTNER**
Beratende Ingenieure für Bauwesen

NIEDERSTEDTER WEG 5
61348 BAD HOMBURG
TELEFON 06172/9610-0

Vorbemerkung

Die vorliegende statische Berechnung wurde für das Bauvorhaben barrierefreie Ausbau Stadtbahn Station Niddapark, im Auftrag und nach den Angaben der **Stadtwerke Verkehrsgesellschaft mbH Frankfurt am Main** aufgestellt.

Der Berechnung liegen die nachfolgenden Bestimmungen und technischen Regeln zugrunde:

DIN EN 1990-1-1	Grundlagen für Tragwerksplanung; (DIN EN 1990:2002 + A1:2005+ A1:2005/AC2010)
DIN EN 1991-1-1	Einwirkungen auf Tragwerke; Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen- Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau (DIN EN 1991-1-2: 2002 + /NA 2010 + NA/A1) Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen-Windlasten (+ DIN EN 1991-1-4/NA: 2010-12 Nationaler Anhang)
DIN EN 1993-1-1	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 1-3: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau (+ DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang) Teil 1-4: Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen (+ DIN EN 1993-1-4/2006+A1:2015 - Nationaler Anhang) Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen (+ DIN EN 1993-1-8/2005 + AC:2009)

Zulassungen Nr.:

ETA -05/0069	Fischer Ankerbolzen FAZ II - Kraftkontrolliert spreizender Dübel in den Größen M8, M10, M12, M16, M20 und M24 zur Verankerung im Beton.
Z-14.7-557	Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet.

Für die Verankerungsmittel sind Zulassungen angegeben, die allgemein zugänglich sind. Es dürfen nur solche Materialien verwendet werden, die den hier angegebenen Vorschriften entsprechen.

Die Konstruktion ist ohne Abänderung, nach Prüfung durch einen Prüfenieur, auszuführen. Hinsichtlich der Zulassungsbestimmungen für die Verwendung der Dübel ist besonders auf Abmessungen und Zustand der bezogenen Bauteile zu achten.

Pläne / Baubeschreibung

Architektenpläne von: fs I architekten
Friedensplatz 12
64283 Darmstadt

und

Mailänder Consult
Mathystraße 13
76133 Karlsruhe

Planungsstand: Vorabzug Ausführungsplanung vom Januar 2024
Lageplan Verkehrsanlagen Plannummer NI--_E2_A_5_GLP_001gr_0100
Regelquerschnitt Plannummer NI--_UX_A--5_HPS_001qs_0050
Detailplan Dienstreppen: Plannummer NI--_UX_A--_5_HPS_002qs_0025
Detailplan Geländer: Plannummer NI--_UX_A-_5_HPS_003qs_0025-

Allgemeine Beschreibung:

Die Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH (VGF) plant die Stadtbahnstation Niddapark barrierefrei, mit Zugang der Bahnsteige für Rollstuhlfahrer, umzubauen. Hierzu sollen u.a. drei barrierefreie Aufzüge eingebaut werden.

In diesem Kapitel der Statik wird das Geländer im Bahnsteigebene berechnet. Die Verankerung erfolgt über Konsolen an bauseitigen Fertigbauteile aus Stahlbeton.
Es handelt sich um eine Tragkonstruktion aus Stahlprofilen, die über Schweißverbindungen zusammengefügt werden.

Das Geländer ist für eine Holmlast von 1,0 KN/m ausgelegt (Vorgabe AG).

Die Befestigung der Konstruktion erfolgt über gedübelte Stahlkonsolen. Die Anordnung ist in den Positionsplänen ersichtlich. Es kommen nichtrostende Verbindungs- und Ankermittel zur Ausführung. Die Detailpunkte sind skizzenhaft innerhalb der statischen Berechnung dargestellt.

Die Tragfähigkeit der bestehende Stahlbeton Bahnsteigkanten wird vorausgesetzt. An den hinteren Bahnsteigkanten sind im Bestand bereits Geländer befestigt, die durch neue Geländer ersetzt werden. Die Betongüte wurde mit C20/25 angenommen.

Aspekte des Korrosionsschutzes sind entsprechend den Normen DIN EN 1990, DIN EN 1999 und DIN EN 1090 sowie allen weiteren einschlägigen Vorschriften zu berücksichtigen und bei der Erstellung der Ausführungsplanung und der Bauausführung zu beachten.

Allgemeiner Hinweis:

Die teilweise in den Ausdrucken der Dübelbemessung dargestellten Profile und Ankerplatten sind nicht maßgeblich für die Ausführung, sondern lediglich als schematische Abbildung der Dübellage, zu verstehen. Ankerplatten und Profile sind positionsweise beigelegt.

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	2
Übersicht	5
Grundriss Bahnsteigebene	5
Vertikalschnitt / Geländer Bahnsteigebene	6
Horizontalschnitt / Bahnsteigebene	6
Lastannahmen	7
Positionsplan (I/1): Geländer Bahnsteigebene	8
Positionsplan (I/2): Geländer am Rand Bahnsteigebene	10
Positionsplan (I/3): Diensttreppe Bahnsteigebene	11
Pos. I/1.1) Seilnetzfüllung, Rahmen und Rahmenhalter / Bahnsteig	12
Seilnetz nach Zulassung	13
Edelstahl-Rahmen	15
Rahmenklemme	16
Pos. I/1.2) Handlauf / Bahnsteig	18
Pos. I/1.3) Pfosten / Bahnsteig	19
Pos. I/1.4) Fußpunkt / Geländer Bahnsteigebene	27
Pos. I/1.5) Fußpunkt / Geländer am Rand Bahnsteigebene	36
Pos. I/2.1) Gitterrost Stufen / Diensttreppe	45
Pos. I/2.2) Handlauf / Diensttreppe	47
Pos. I/2.3) Pfosten / Diensttreppe	48
Pos. I/2.4) Treppenwange / Diensttreppe	49
Schlussblatt	50
Anlage 1	1

Übersicht

Grundriss Bahnsteigebene

Treppenausgänger
nicht
Gegenstand dieses
statischen
Berechnung

Treppenhäuser

Geländer Regelbereich

Diensttreppe

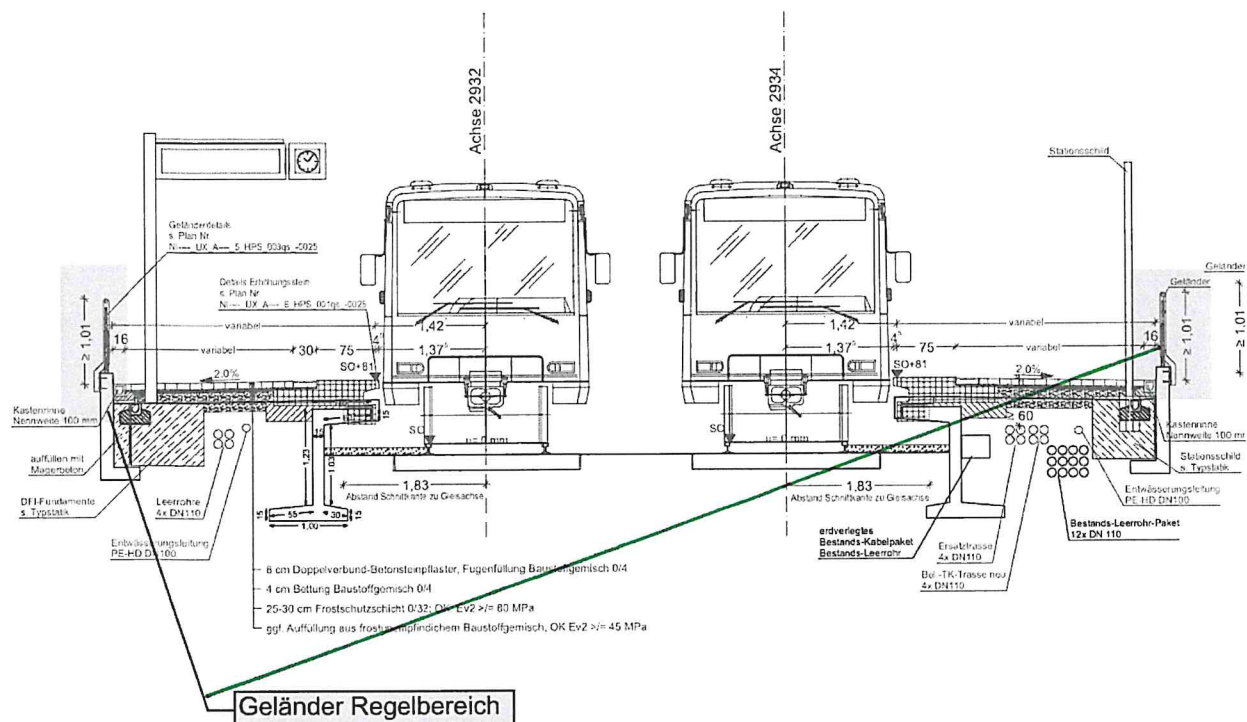
Geländer am Rand

Rosa-Luxemburg-Straße
Stadtbahnstation Niedapark

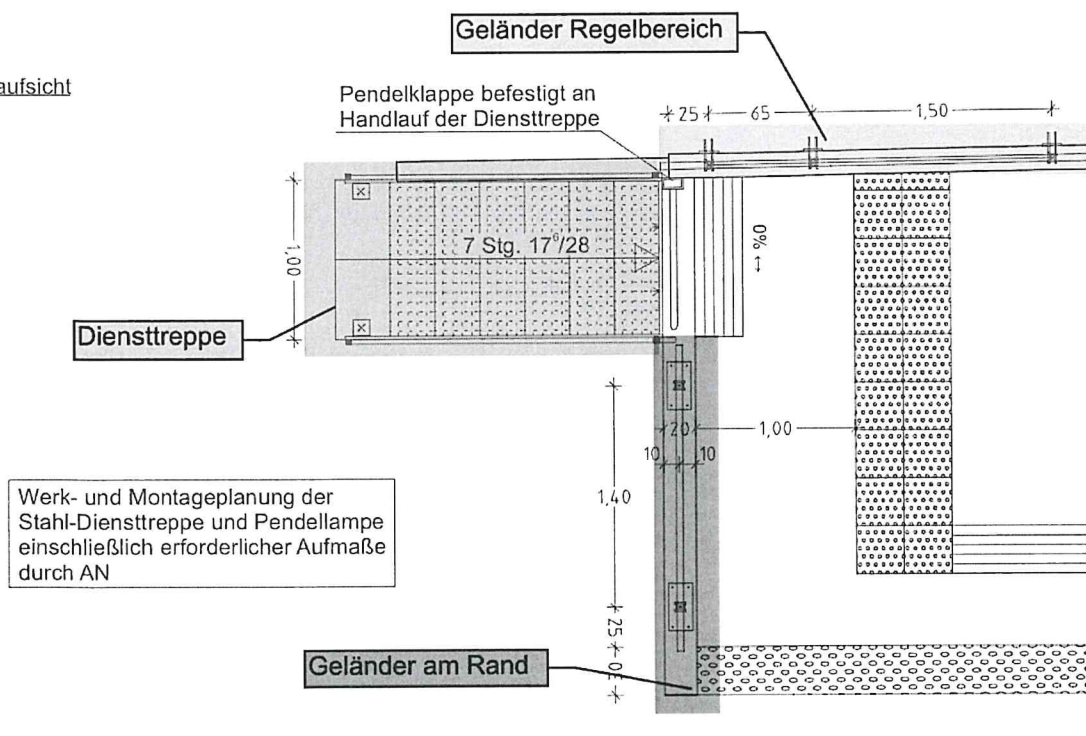
4x

Vertikalschnitt / Geländer Bahnsteigebene

Regelquerschnitt Bahnsteig Normalbreite
M 1:50



Horizontalschnitt / Bahnsteigebene

Draufsicht

Lastannahmen

Nutzlasten

Holmlast

$$q_{k,Holm} = +1,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,Holm} = -0,50 \text{ kN/m}$$

Diensttreppe

Manlast

$$Q_k = 1,50 \text{ kN}$$

Holmlast

$$q_{k,Holm} = \pm 0,50 \text{ kN/m}$$

Windlasten

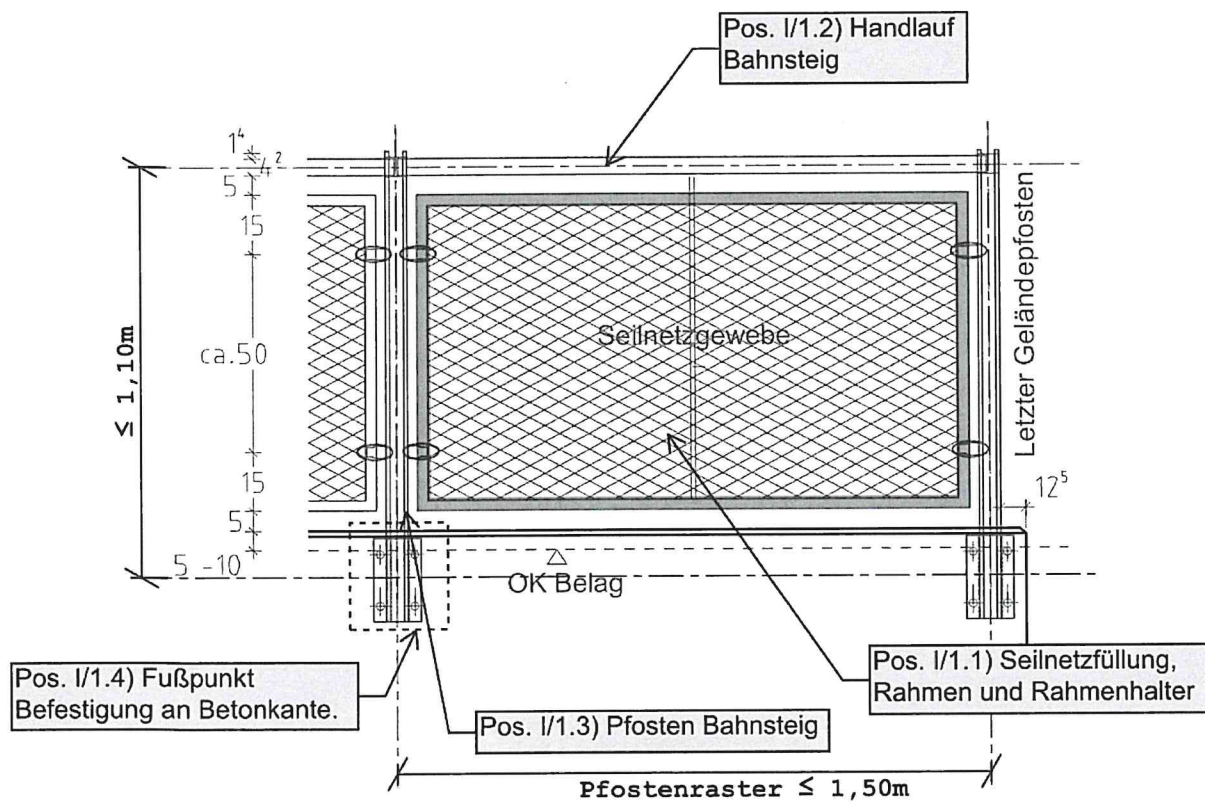
Windlastzone 1
Binnenland Höhe < 10 m
Vereinfacht

$$q_w = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

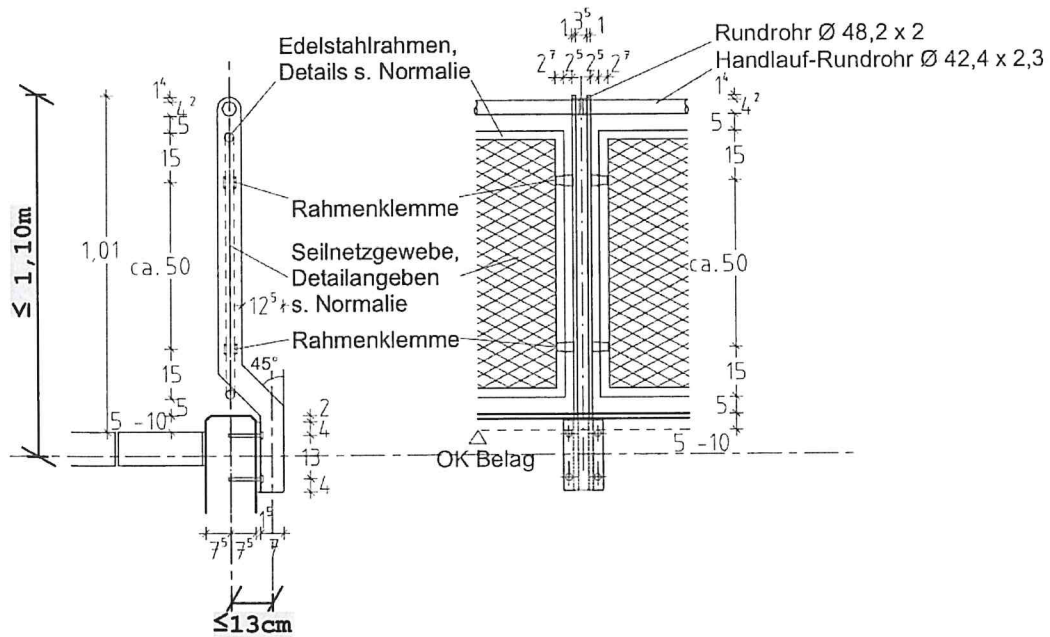
Im Bahnsteigbereich:
Sog- / Druckbelastung aus Bahnverkehr

$$q_w = \pm 0,5 \text{ kN/m}^2$$

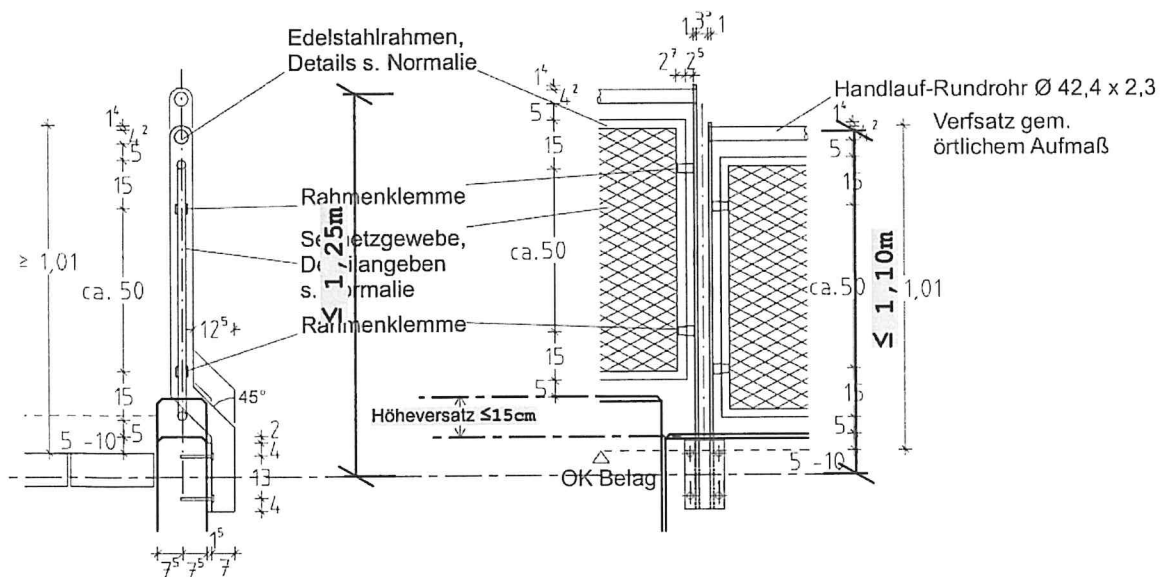
Positionsplan (I/1): Geländer Bahnsteigebene



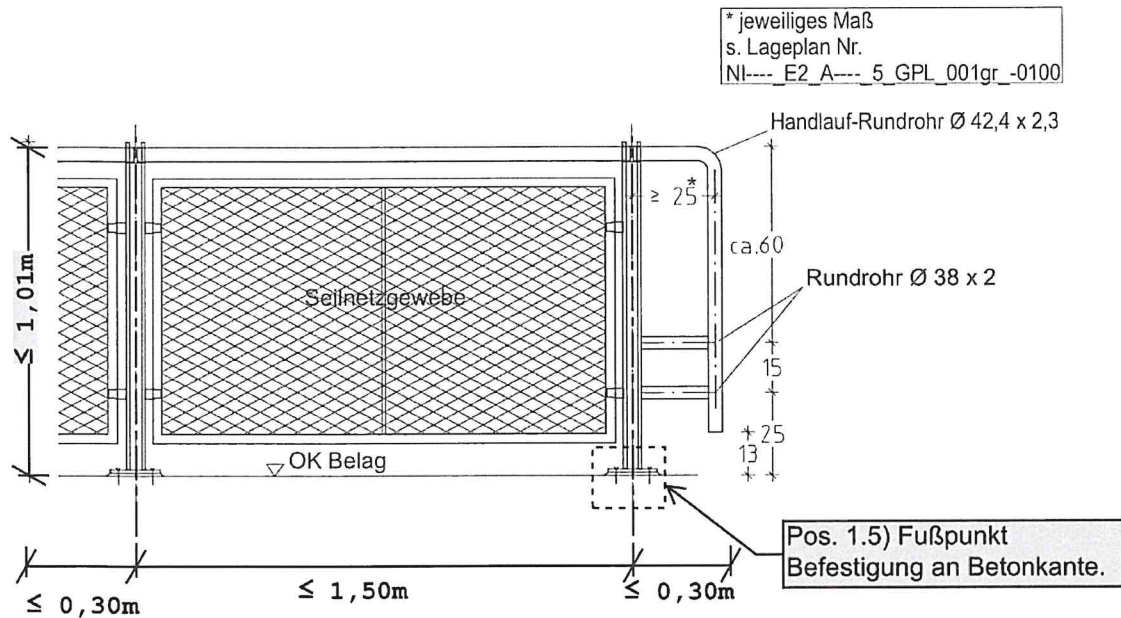
Vertikalschnitt:



Vertikalschnitt mit Höhenversatz:

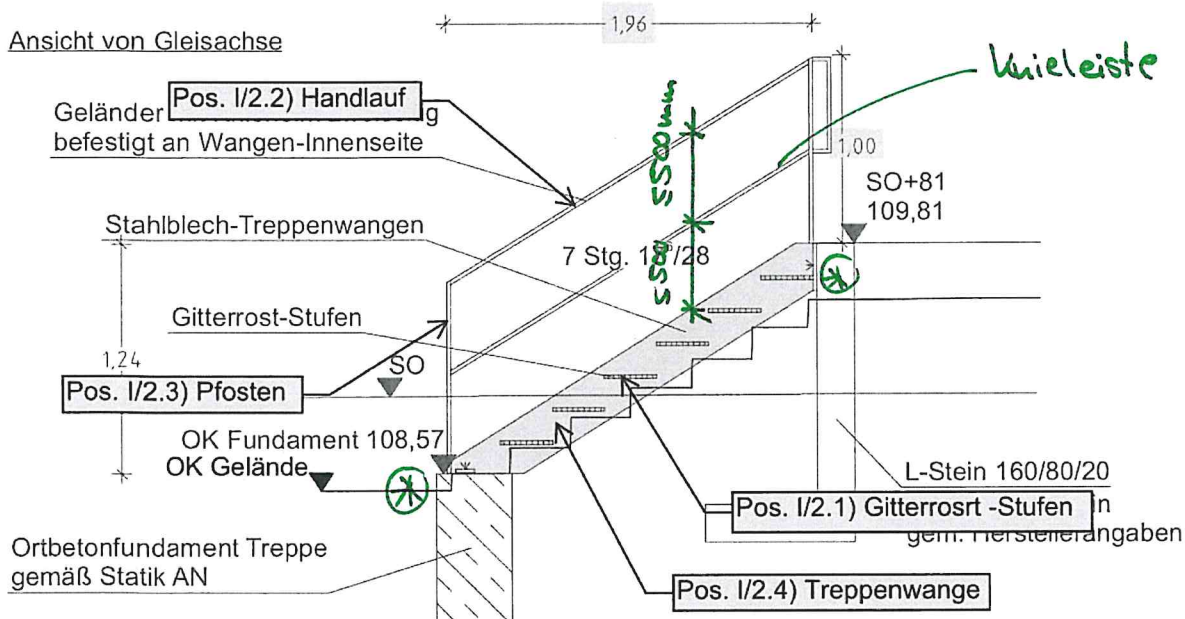


Positionsplan (I/2): Geländer am Rand Bahnsteigebene

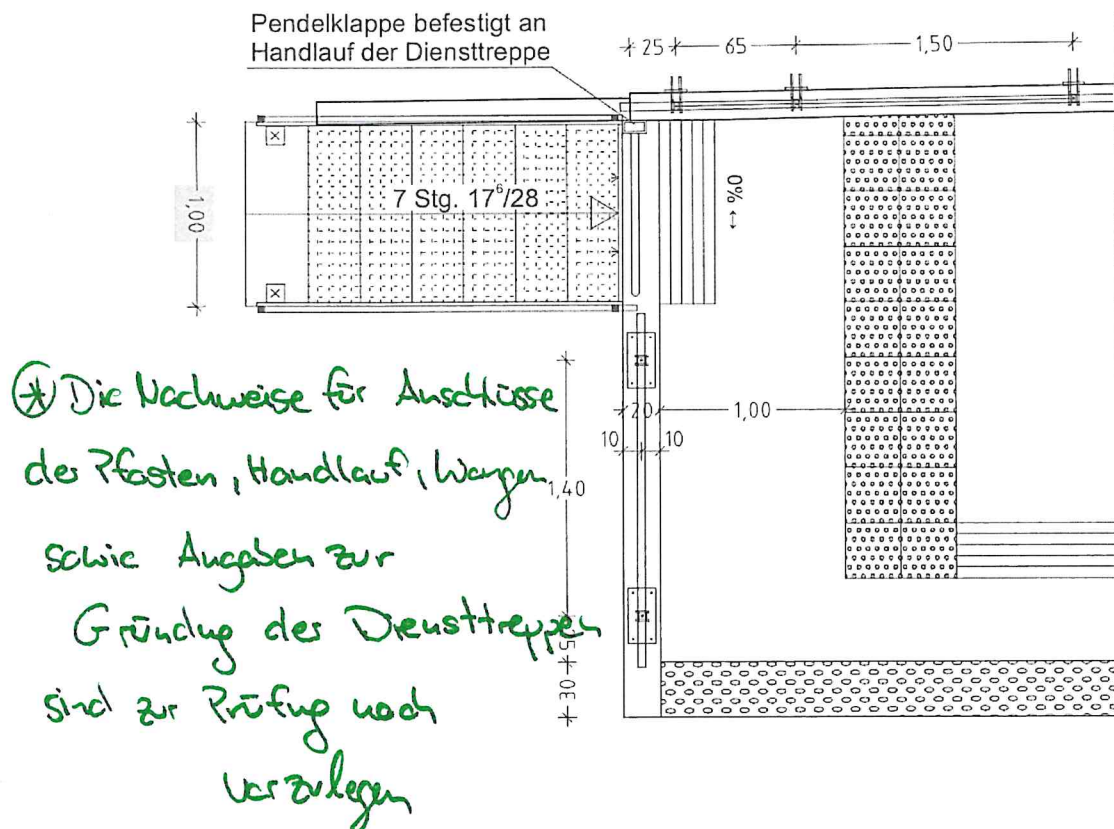


Weitere Bauteile wie Positionsplan (1)

Positionsplan (I/3): Diensttreppe Bahnsteigebene



Draufsicht:



Pos. I/1.1) Seilnetzfüllung, Rahmen und Rahmenhalter / Bahnsteig**Systembeschreibung:**

Edelstahl-Seilnetz: Jacob Rope Systems Webnet

Seil Ø 2 mm

Machenweiten: MW 40 mm

Abmessung: BxH → ca. 0,90 m x 1,50 m

Invis-Rahmen RR Ø 26,9 x 2 mm

2.1.5 Rahmen

Die Rahmen werden aus Rundhohlprofilen (RR) oder Quadrathohlprofilen (QHP) aus Stahl der Sorte S355 nach DIN EN 10210-1⁷ oder DIN EN 10219-1⁸ oder aus (für Hohlprofile geeignetem) nichtrostendem Stahl nach DIN EN 1993-1-4⁹ oder allgemeinen bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.3-6 mit einer Mindeststreckgrenze von 200 N/mm² und einer Mindestzugfestigkeit von 500 N/mm² hergestellt. Für die Abmessungen gelten die Angaben in den Anlagen 14 bis 16. Alternativ dürfen auch Rahmenprofile verwendet werden, die mindestens gleichwertige mechanische Werkstoffeigenschaften, eine gleiche Tragfähigkeit, jedoch keine größere Biegesteifigkeit gegenüber den in Anlagen 14 bis 16 aufgeführten Rahmenprofilen im jeweiligen Anwendungsfall besitzen.

Bemessung:

Die statisch-konstruktive Ausführung der Seilnetzfüllung erfolgt mit System „Jacob Rope Systems Webnet“ mit allgemein bauaufsichtlicher Zulassung Z-14.7-557. (Siehe Anlage 1)

3.2.3 Nachweis der Absturzsicherung / Geländerausfachung

Der Nachweis der Absturzsicherung und die Verwendbarkeit der Seilnetze als Geländerausfachung gilt entsprechend der Vorgaben der Anlagen 14 bis 16 unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen und Angaben dieses Bescheids als nachgewiesen.

Sielnetz nach Zulassung

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

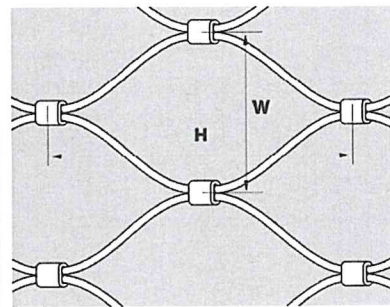


Tabelle 5.1: Netzaufbau und Abmessungen für Netze mit Inox-Hülsen

Hülsenart	Ø Rundlitzenseil und Aufbau	Maschenweiten [mm]
Inox	2,0 mm 6x7+WC 3,0 mm 6x19+WC	40 bis 120 40 bis 120

Tabelle 5.2: Maschengometrie für Standard-Maschenwinkel 60°, Inox-Hülsen

Art. Nr.	Seil Ø [mm]	Maschenweite W* [mm]	Maschenhöhe H* [mm]
20256-0200-040	2,0	40	75,1
20256-0200-050		50	90,5
20256-0200-060		60	106
20256-0200-070		70	124
20256-0200-080		80	141
20256-0200-100		100	175
20256-0200-120		120	209
20256-0300-040	3,0	40	74,8
20256-0300-050		50	90,5
20256-0300-060		60	106
20256-0300-070		70	124
20256-0300-080		80	141
20256-0300-100		100	175
20256-0300-120		120	209



Die angegebenen Werte gelten für den Standard-Maschenwinkel 60°. Bei anderen Maschenwinkeln verändert sich die Maschenhöhe.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Maschengometrie für Standard-Maschenwinkel 60°

Anlage 5

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik



**Tabelle 14.1: Zulässige Systeme zur Anwendung als vertikale Absturzsicherung:
in Anlehnung an DIN 18008-4:2013-07 Kategorie C (Geländerausfachung)**

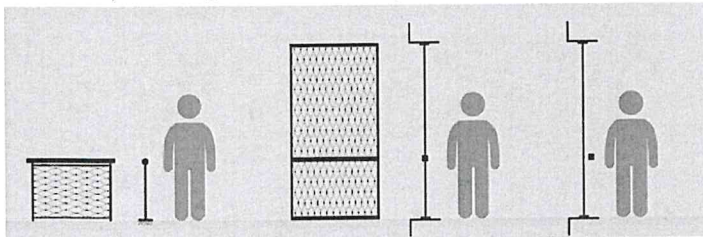
Nenn Durchmesser Netzseil [mm] / Hülse	Maschenweiten- bereich [mm]	Randanbindung/Geometrie	Mindestfeldabmessung [m] x [m]
1,5 / Micro	25 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 17,2 x 1,6	1,0 x 0,8
	25 bis 100	Invis QHP 20 x 1,5 bis QHP 40 x 3	
2,0 / Micro	40 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 17,2 x 1,6	
	40 bis 100	Invis QHP 20 x 1,5 bis QHP 40 x 3	
2,0 / Inox	40 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 17,2 x 1,6	
	40 bis 100	Invis QHP 20 x 1,5 bis QHP 40 x 3	
1,5 / hülsenlos	30 bis 100	Rahmen RR 17,2 x 1,6 Invis QHP 20 x 1,5	RR 26,9 x 2 vergleichbar
2,0 / hülsenlos	40 bis 120	Rahmen RR 17,2 x 1,6 Invis QHP 20 x 1,5 bis QHP 40 x 3	

Für die Randseile sind die Seilkonstruktionen gemäß Tabelle 13.1 zulässig.

Die in der Tabelle 15.1 aufgeführten Konfiguration sind ebenfalls für Anwendungen nach Kategorie C in Anlehnung an DIN 18008-4:2013-07 zulässig.

RR: Rundrohr
QHP: Quadrathohlprofil

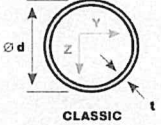
Einbaubeispiele Kategorie C in Anlehnung an DIN 18008-4:2013-07:



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet	Anlage 14
Zulässige Systeme zur Anwendung als vertikale Absturzsicherung Kategorie C	

Edelstahl-Rahmen

<p>Jakob Rope Systems</p> <p><small>Technische Änderungen bleiben vorbehalten Sous réserve de modifications techniques Technical data subject to change</small></p>						
<p>Nach Selon According to EN 1993-1-4:2006 + A1:2005</p>						
 <p>CLASSIC</p>	Jakob-Artikelnnummer Référence article Jakob Jacob article number	Bezeichnung Désignation Designation	Rahmenprofil Profil du cadre Frame profile	Querschnittsfläche Surface transversale Cross sectional area	Querschnittsgewicht Poids transversal Cross section weight	Trägheitsmoment Moment d'inertie Moment of inertia
	Nr. / N° / No.		$\varnothing d \times t, a \times b \times t$	A	g	I _y
			mm	mm ²	kg/m	mm ⁴
	30924-0017-40	CLASSIC	17,2 × 1,6	78	0,62	2 411
	30924-0026-40	CLASSIC	26,9 × 2	156	1,23	12 203
	30924-0033-40	CLASSIC	33,7 × 2	199	1,56	25 119
	30924-0042-40	CLASSIC	42,4 × 2	254	1,99	51 916
	30924-0026-50	INVISS-R	26,9 × 2	148	1,17	10 899
	30924-2020-50	INVISS-C	20 × 20 × 1,5	103	0,81	5 648
	30924-2040-50	INVISS-C	20 × 40 × 1,5	163	1,28	31 855
	30924-2550-50	INVISS-C	25 × 50 × 1,5	208	1,63	65 268
	30924-3030-50	INVISS-C	30 × 30 × 1,5	163	1,28	21 533
	30924-3060-50	INVISS-C	30 × 60 × 1,5	253	1,99	116 360
	30924-4040-50	INVISS-C	40 × 40 × 2	293	2,30	69 082
	<p>AISI 316 / EN 1.4401 Stahlgüte / Qualité d'acier / Steel grade</p>					
	<p>200 000 N/mm² Elastizitätsmodul / Module d'élasticité / Modulus of elasticity E (EN 1993-1-4 2.1.3)</p>					
	<p>220 N/mm² Streckgrenze / Limite d'élasticité / Yield strength f_y (EN 1993-1-4 Tab. 2.1)</p>					
	<p>520 N/mm² Zugfestigkeit / Résistance à la traction / Tensile strength f_u (EN 1993-1-4 Tab. 2.1)</p>					
	<p>7 850 kg/m³ Dichte / Densité / Density p</p>					
	<p>16 × 10⁻⁶ 1/°C Wärmeausdehnungskoeffizient / Coefficient de dilatation thermique / Coefficient of thermal expansion α_T</p>					
	<p>1.1 Teilsicherheitsbeiwert / Coefficient partiel de sécurité / Partial safety factor γ_{ms} (EN 1993-1-4 5.1. [2])</p>					

Rahmenklemme

Jakob
Rope Systems

Tous droits réservés. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la Jakob Rope Systems est formellement interdite.
All rights reserved. Any reprinting or unauthorized use without the written permission of Jakob Rope Systems is expressly prohibited.

Werkstoffgruppe AISI 316
Groupe de matériaux AISI 316
AISI 316 material group

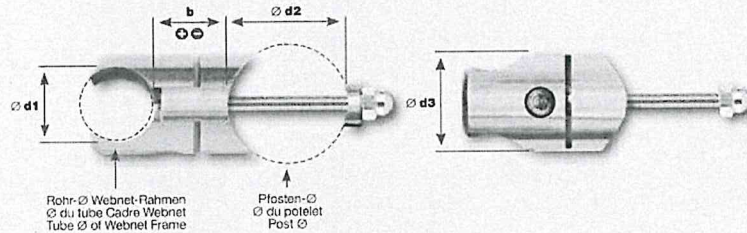
Rahmenklemme rund, einseitig/zweiseitig
Serre-cadre rond, unilatéral/bilatéral
Round frame clamp, one-way/two-way

Für runde Pfostenprofile Pour potelets ronds For round posts	Für flache Pfostenprofile Pour potelets plats For flat posts	Gewinde Filetage Thread	Verstellbarkeit Ajustabilité Adjustability	Abmessungen Dimensions Dimensions
Nr. / N° / No.	a	b	+ =	c Ø d1 Ø d2 Ø d3
30917-0017-03	M6	25	2	17,2 33,7 28
30917-0026-02	M6	25	2	26,9 42,4 35
30917-0017-01	M6	25	2	variabel / variable 17,2 28
30917-0026-01	M6	25	2	variabel / variable 26,9 35
30917-0017-04	M6	25	2	17,2 33,7 28
30917-0026-04	M6	25	2	26,9 42,4 35
30917-0017-02	M6	25	2	variabel / variable 17,2 28
30917-0026-03	M6	25	2	variabel / variable 26,9 35

M6

Nr. / N° / No. 30917-0017-03 / ...-0026-02

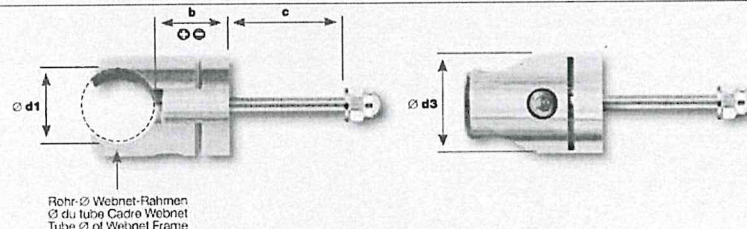
Einseitig für **runde** Pfostenprofile
Unilatéral pour potelets **ronds**
One-way for **round** posts



M6

Nr. / N° / No. 30917-0017-01 / ...-0026-01

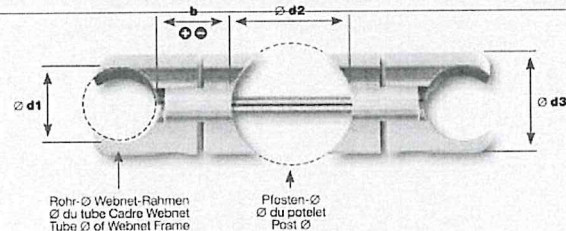
Einseitig für **flache** Pfostenprofile
Unilatéral pour potelets **plats**
One-way for **flat** posts



M6

Nr. / N° / No. 30917-0017-04 / ...-0026-04

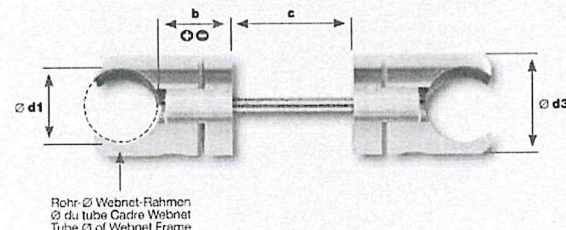
Zweiseitig für **runde** Pfostenprofile
Bilatéral pour potelets **ronds**
Two-way for **round** posts



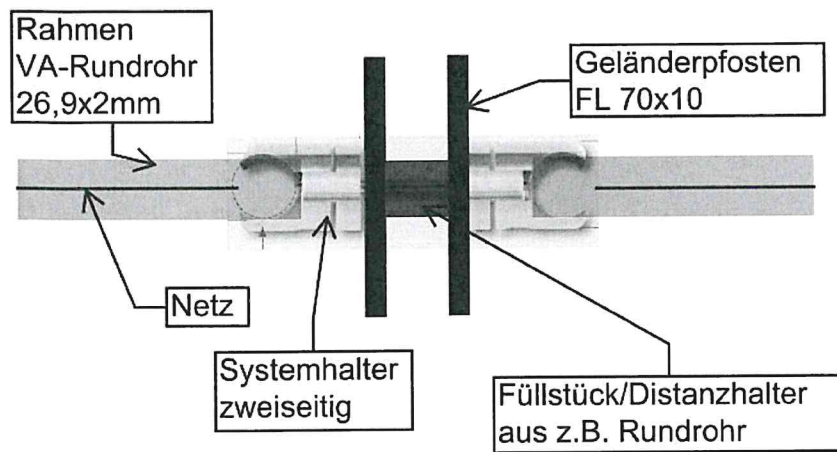
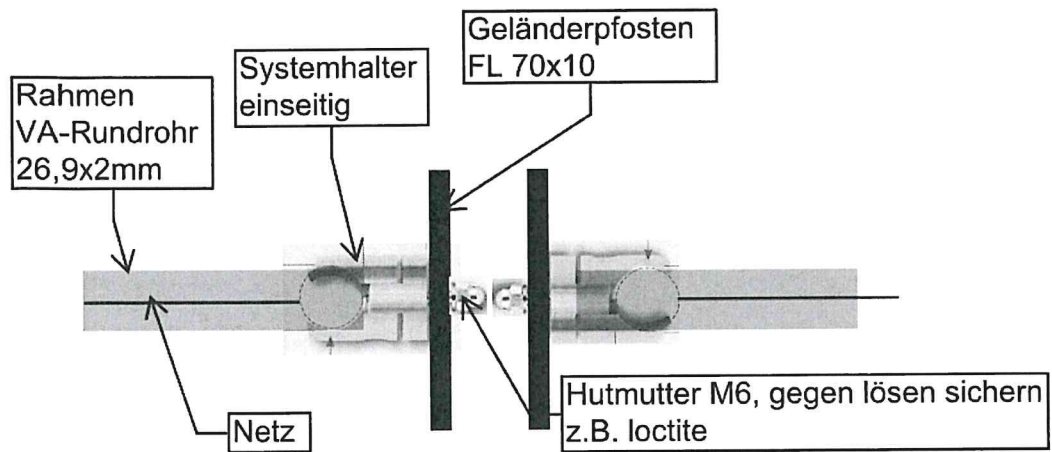
M6

Nr. / N° / No. 30917-0017-02 / ...-0026-03

Zweiseitig für **flache** Pfostenprofile
Bilatéral pour potelets **plats**
Two-way for **flat** posts



Siehe Details folgende Seite



Pos. I/1.2) Handlauf / Bahnsteig

System:

Einfeldträger, $l \leq 1,50 \text{ m}$

Gewählt:

Stahl – RO 42,4x2,3 , S235

$I_x = 5,84 \text{ cm}^4$, $w_x = 2,76 \text{ cm}^3$

Belastung:

Holmlast: $q_k = 1,0 \text{ kN/m}$

Bemessung:

Spannungsnachweis:

$$M_{Ed} = 1,50 \times 1,0 \times 1,50^2/8 = 0,42 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{Ed} = 0,42 \times 100 / 2,76 = 15,22 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{Rd} = 23,5 \text{ kN/cm}^2$$

Pos. I/1.3) Pfosten / Bahnsteig

System und Querschnitte:

Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten.

Belastung:

Einflussbreite: $b_m = 1,50/2 = 0,75$ m/Seite.

Holmlast: $q_k = 1,0 \times 0,75 = \underline{0,75 \text{ kN}}$

Ausbaulast:
Seilnetzfüllung mit Rahmen = 0,05 kN/m² (Annahme)

$g_k = 0,05 \times 0,75 \times 1,01 = \underline{0,04 \text{ kN}}$

gewählt: 2 x Flachstahl 70x10mm, S235 JR je Achse

Bemessung:

Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten.



Loos + Partner Berat. Ingenieure VBI für Bauwesen

Niederstedter Weg 5, 61348 BAD HOMBURG

Tel: 06172/9610-0 - Fax: 06172/9610-20

Seite: 1/7

Blatt: 1

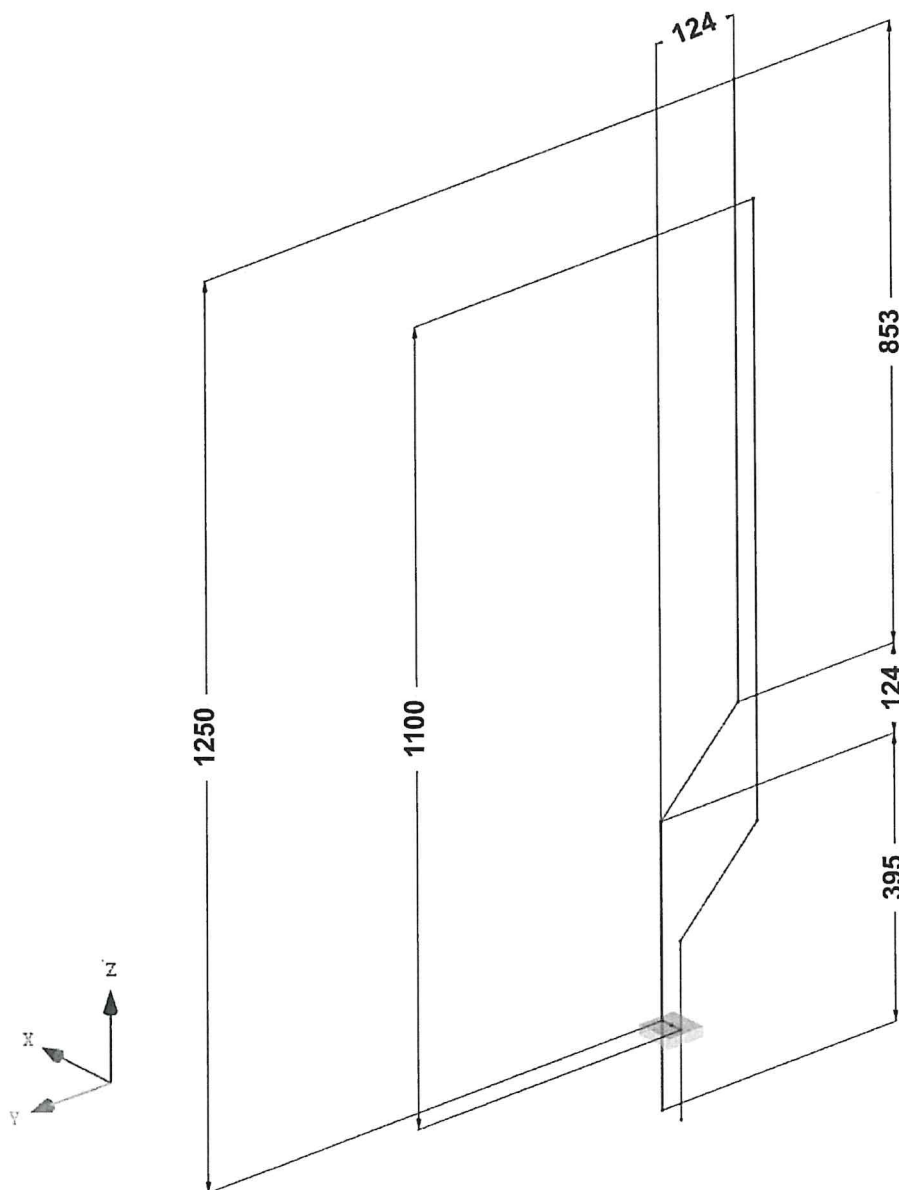
Projekt:

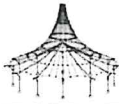
Modell: 22020_24-04-02_Geländer

Datum: 02.04.2024

■ **MODELL**

Isometrie





Loos + Partner Berat. Ingenieure VBI für Bauwesen

Niederstedter Weg 5, 61348 BAD HOMBURG

Tel: 06172/9610-0 - Fax: 06172/9610-20

Seite: **2/7**
Blatt: **1**

MODELL

Projekt: Modell: **22020_24-04-02_Geländer** Datum: **02.04.2024**

MODELL-BASISANGABEN

Allgemein
Modellname : **22020_24-04-02_Geländer**
Modelltyp : **3D**
Positive Richtung der globalen Z-Achse : **Nach oben**
Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen : **Nach Norm: EN 1990**
Nationaler Anhang: **DIN - Deutschland**

Optionen
☐ CQC-Regel anwenden
☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen

Erdbeschleunigung
g : **10.00 m/s²**

KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	
1	-	Kartesisch	0	0	0	
2	-	Kartesisch	0	0	245	
3	-	Kartesisch	0	-124	369	
4	-	Kartesisch	0	-124	1222	
5	-	Kartesisch	0	0	123	
6	-	Kartesisch	35	0	0	
7	-	Kartesisch	35	0	395	
8	-	Kartesisch	35	-124	519	
9	-	Kartesisch	35	-124	1372	
10	-	Kartesisch	35	0	123	
11	-	Kartesisch	18	0	123	Abgestützt

MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm²]	Modul G [kN/cm²]	Spez. Gewicht γ [kN/m³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
2	Baustahl S 355 DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_x [cm⁴]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
		A [cm²]	A_y [cm²]	A_z [cm²]			Breite b	Höhe h
1	Flachstahl 70/10 1	2.12 7.00	0.58 5.83	28.58 5.83	0.00	0.00	70.0	10.0
2	Dummy Rigid	0.00		0.00	0.00	0.00	135.0	270.0

STÄBE

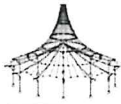
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [mm]	
		Anfang	Ende	Typ β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Balkenstab	1	5	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	123	Z
2	Balkenstab	3	2	Winkel	-90.00	1	1	-	-	-	175	YZ
3	Balkenstab	4	3	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	853	Z
4	Balkenstab	5	2	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	123	Z
5	Balkenstab	6	10	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	123	Z
6	Balkenstab	8	7	Winkel	-90.00	1	1	-	-	-	175	YZ
7	Balkenstab	9	8	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	853	Z
8	Balkenstab	10	7	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	273	Z
9	Balkenstab	10	11	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	18	X
10	Balkenstab	11	5	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	18	X

KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge XYZ	Lagerdrehung [°]			Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
			um X	um Y	um Z		u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z
2	11	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

LASTFÄLLE

Lastfall		LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
				Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>		0.000	0.000	-1.000
LF2	Ausbaulast	Ständig	<input type="checkbox"/>				
LF3	Holmlast	Nutzlasten - Kategorie C: Versammlungsräume	<input type="checkbox"/>				



Loos + Partner Berat. Ingenieure VBI für Bauwesen

Niederstedter Weg 5, 61348 BAD HOMBURG

Tel: 06172/9610-0 - Fax: 06172/9610-20

Seite: 3/7

Blatt: 1

LASTEN

Projekt: Modell: 22020_24-04-02_Geländer

Datum: 02.04.2024

■ LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungstheorie	Berechnungsparameter
LF1	Eigengewicht	Berechnungstheorie Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF2	Ausbaulast	Berechnungstheorie Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF3	Holmlast	Berechnungstheorie Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)

■ LASTKOMBINATIONEN

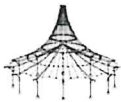
Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1		1.35*LF1 + 1.35*LF2	1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.35	LF2 Ausbaulast
LK2		LF1 + LF2 + 1.5*LF3	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	1.00	LF2 Ausbaulast
			3	1.50	LF3 Holmlast
LK4		LF1 + LF2 + LF3	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	1.00	LF2 Ausbaulast
			3	1.00	LF3 Holmlast

■ LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastkombin.	Bezeichnung	Berechnungstheorie	Berechnungsparameter
LK1	1.35*LF1 + 1.35*LF2	Berechnungstheorie Optionen Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkraft V _y und V _z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M _y , M _z und M _r <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LK2	LF1 + LF2 + 1.5*LF3	Berechnungstheorie Optionen Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkraft V _y und V _z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M _y , M _z und M _r <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LK4	LF1 + LF2 + LF3	Berechnungstheorie Optionen Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkraft V _y und V _z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M _y , M _z und M _r <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)

■ ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1		LK1 oder LK2



Loos + Partner Berat. Ingenieure VBI für Bauwesen

Niederstedter Weg 5, 61348 BAD HOMBURG

Tel: 06172/9610-0 - Fax: 06172/9610-20

Seite: 4/7

Blatt: 1

LASTEN

Projekt: Modell: 22020_24-04-02_Geländer

Datum: 02.04.2024

LF2
Ausbaulast

**■ KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE
- KOORDINATENSYSTEM**

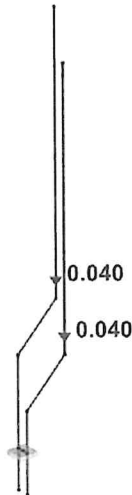
LF2: Ausbaulast

Nr.	An Knoten	Koordinaten- system	Kraft [kN]			Moment [kNm]		
	Nr.		P_x / P_u	P_y / P_v	P_z / P_w	M_x / M_u	M_y / M_v	M_z / M_w
1	3,8	0 Globales XYZ	0.000	0.000	-0.040	0.000	0.000	0.000

■ LF2: AUSBAULAST

LF2 : Ausbaulast
Belastung [kN]

Isometrie



LF3
Holmlast

**■ KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE
- KOORDINATENSYSTEM**

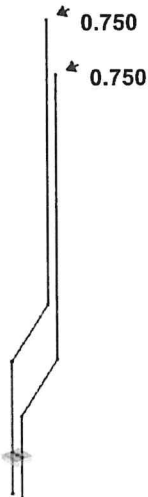
LF3: Holmlast

Nr.	An Knoten	Koordinaten- system	Kraft [kN]			Moment [kNm]		
	Nr.		P_x / P_u	P_y / P_v	P_z / P_w	M_x / M_u	M_y / M_v	M_z / M_w
1	4,9	0 Globales XYZ	0.000	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000

■ LF3: HOLMLAST

LF3 : Holmlast
Belastung [kN]

Isometrie





Loos + Partner Berat. Ingenieure VBI für Bauwesen

Niederstedter Weg 5, 61348 BAD HOMBURG

Tel: 06172/9610-0 - Fax: 06172/9610-20

Seite: 5/7

Blatt: 1

ERGEBNISSE

Projekt:

Modell: 22020_24-04-02_Geländer

Datum: 02.04.2024

■ QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

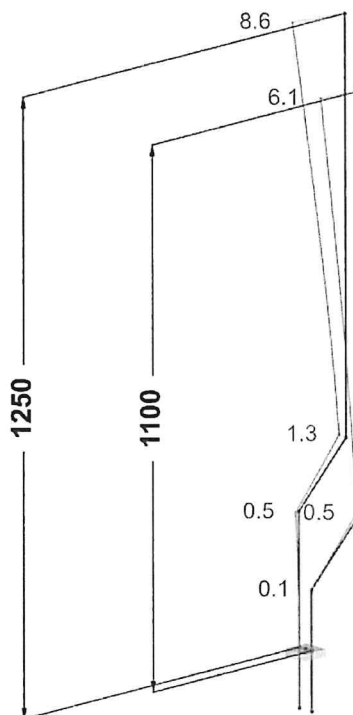
Ergebniskombinationen

Stab Nr.	EK	Knoten Nr.	Stelle x [mm]		Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Zugehörige Lastfälle
					N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
Querschnitt-Nr. 1: Flachstahl 70/10											
7	EK1		0	MAX N	0.02	-1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 2
2	EK1		175	MIN N	-0.86	-0.73	0.00	0.00	0.00	1.09	LK 2
6	EK1		175	MAX V _y	-0.09	0.09	0.00	0.00	0.00	-0.02	LK 1
8	EK1		273	MIN V _y	-0.09	-1.13	0.00	0.00	0.00	-1.09	LK 2
1	EK1		0	MAX V _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	EK1		0	MIN V _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	EK1		0	MAX M _T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	EK1		0	MIN M _T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	EK1		0	MAX M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	EK1		0	MIN M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	EK1		175	MAX M _z	-0.86	-0.73	0.00	0.00	0.00	1.09	LK 2
8	EK1		0	MIN M _z	-0.11	-1.13	0.00	0.00	0.00	-1.40	LK 2
Querschnitt-Nr. 2: Dummy Rigid											
9	EK1		0	MAX N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9	EK1		0	MIN N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10	EK1		0	MAX V _y	0.00	1.13	0.11	1.23	0.00	0.02	LK 2
9	EK1		0	MIN V _y	0.00	-1.13	-0.12	-1.40	0.00	0.00	LK 2
10	EK1		0	MAX V _z	0.00	0.00	0.15	-0.02	0.00	0.00	LK 1
9	EK1		0	MIN V _z	0.00	0.00	-0.16	0.02	0.00	0.00	LK 1
10	EK1		0	MAX M _T	0.00	1.13	0.11	1.23	0.00	0.02	LK 2
9	EK1		0	MIN M _T	0.00	-1.13	-0.12	-1.40	0.00	0.00	LK 2
9	EK1		0	MAX M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9	EK1		18	MIN M _y	0.00	0.00	-0.16	0.02	0.00	0.00	LK 1
9	EK1		18	MAX M _z	0.00	-1.13	-0.12	-1.40	0.00	0.02	LK 2
9	EK1		0	MIN M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

■ GLOBALE VERFORMUNGEN u

LK4 : LF1 + LF2 + LF3
Globale Verformungen u [mm]

Isometrie



Max u: 8.6, Min u: 0.0 [mm]
Faktor für Verformungen: 16.00



Loos + Partner Berat. Ingenieure VBI für Bauwesen
Niederstedter Weg 5, 61348 BAD HOMBURG
Tel: 06172/9610-0 - Fax: 06172/9610-20

Seite: 6/7

Blatt: 1

ERGEBNISSE

Projekt:

Modell: 22020_24-04-02_Geländer

Datum: 02.04.2024

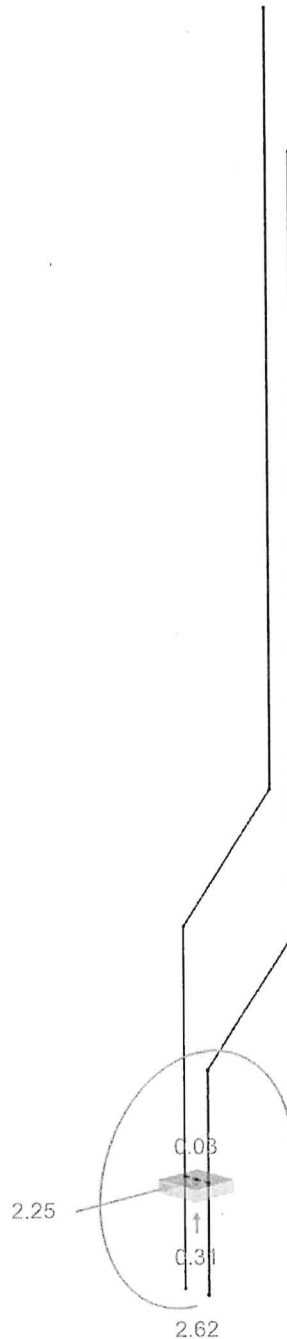
LAGERREAKTIONEN

EK1 : LK1 oder LK2

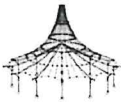
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Y': 2.25, Min P-Y': 0.00 kN
Max P-Z': 0.00, Min P-Z': -0.31 kN
Max M-X': 0.03, Min M-X': -2.62 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm



Loos + Partner Berat. Ingenieure VBI für Bauwesen
Niederstedter Weg 5, 61348 BAD HOMBURG
Tel: 06172/9610-0 - Fax: 06172/9610-20

Seite: 7/7
Blatt: 1

STAHL

STAHL
FA1
Allgemeine
Spannungsanalyse von
Stäben

Projekt: Modell: 22020_24-04-02_Geländer

Datum: 02.04.2024

BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe: Alle
Zu bemessende Lastkombinationen: LK1 1.35*LF1 + 1.35*LF2
LK2 LF1 + LF2 + 1.5*LF3

MATERIALIEN

Matl. Nr.	Material-Bezeichnung	Teilsich.-Faktor γ_M [-]	Streckgrenze f_{yk} [kN/cm ²]	Manuell	Grenzspannungen [kN/cm ²]		
					grenz σ_x	grenz τ	grenz σ_v
1	Baustahl S 235	1.00	23.50	<input type="checkbox"/>	23.50	13.57	23.50

QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt Bezeichnung	I_x [cm ⁴] A [cm ²]	I_y [cm ⁴] α_{ply}	I_z [cm ⁴] $\alpha_{pl,z}$	Kommentar
1	1	Flachstahl 70/10	2.12 7.00	0.58 1.50	28.58 1.50	
2	0	Dummy Rigid	0.00 0.00	0.00 1.00	0.00 1.00	

Der Querschnitt wird nicht bemessen, da seine charakteristischen Spannungen nicht definiert sind.

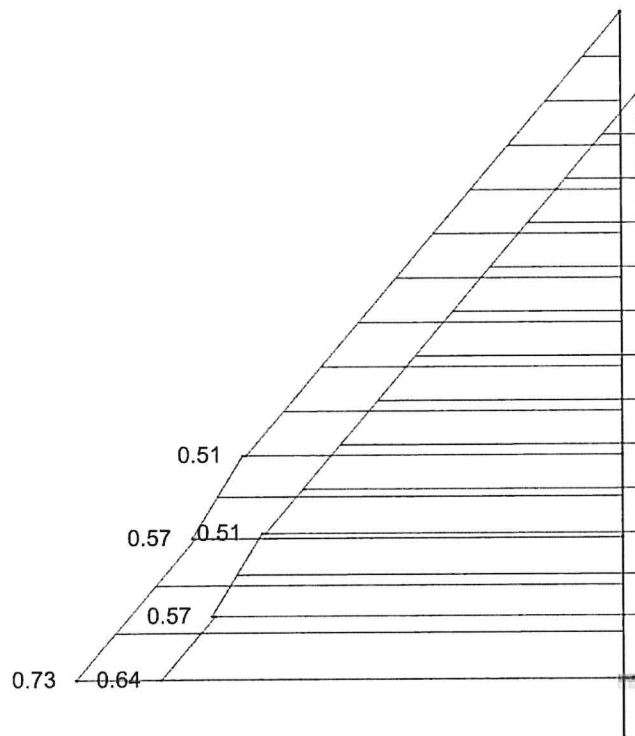
SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

Quer. Nr.	Stab Nr.	Stelle x [mm]	S-Punkt Nr.	Lastfall	Spannungsart	Spannung [kN/cm ²] Vorhanden	Limit	Ausnutzung
1	Flachstahl 70/10							
	8	0	3	LK2	Sigma gesamt	-17.11	23.50	0.73
	6	175	1	LK2	Tau gesamt	0.00	13.57	0.00
	6	0	3	LK2	Sigma-v	17.11	23.50	0.73

AUSNUTZUNG Sigma-v

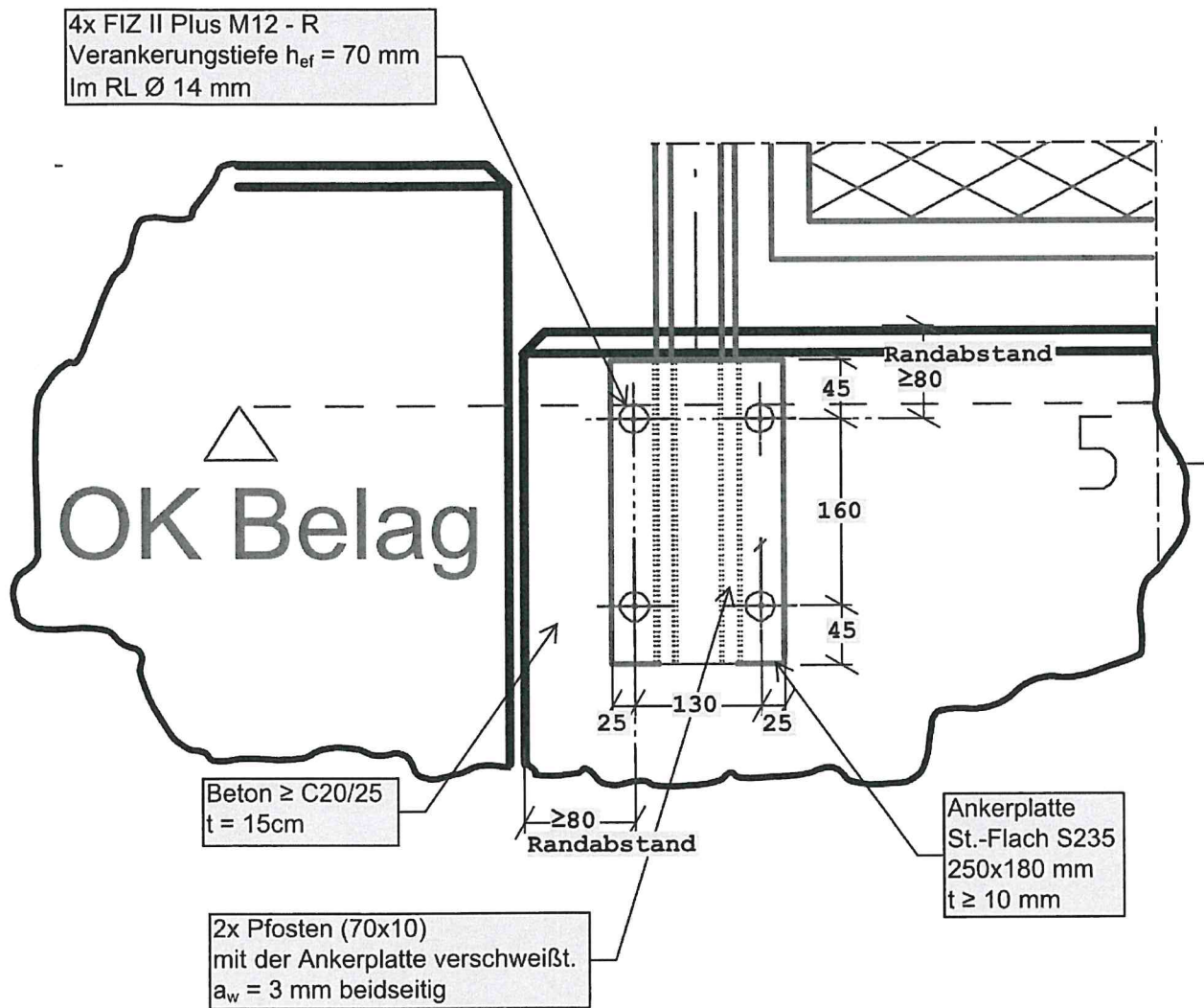
STAHL FA1

Isometrie



Max Sigma-v: 0.73, Min Sigma-v: 0.00

Pos. I/1.4) Fußpunkt / Geländer Bahnsteigebene



Belastung:

aus Pos. 1.4)

$$H_{Ed} = 2,25 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 0,31 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 2,62 \text{ kNm}$$

Bemessung:

Dübel- und Ankerplatte Nachweis:

Siehe folgende EDV-Bemessung.

Alle weiteren Bauteile ohne weitere Nachweise konstruktiv gewählt



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
04.04.2024

fischer 

www.fischer.de

Geprüft durch
Vergleichsrechnung

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 12/10 R,
nicht rostender Stahl
70 mm



Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Erteilungsdatum 24.05.2023

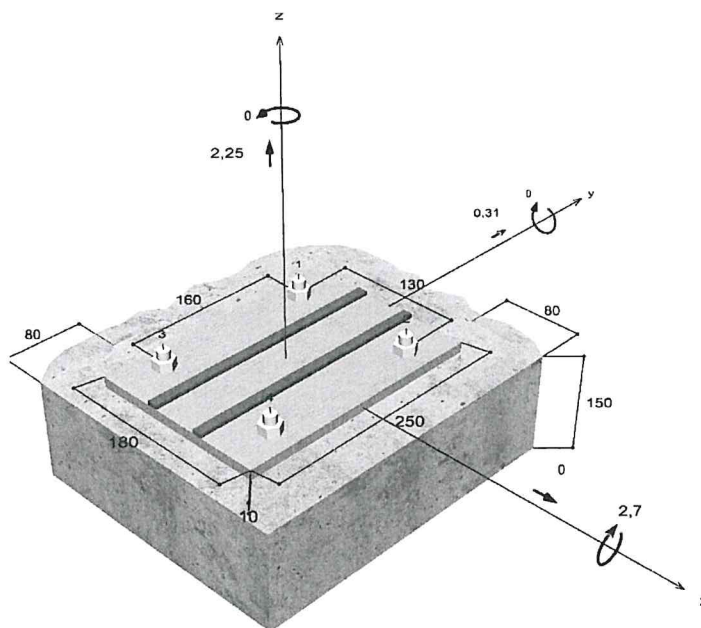


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 1



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
04.04.2024



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	180 mm x 250 mm x 10 mm
Profiltyp	Benutzerdefiniertes Profil

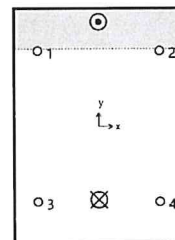
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	2,25	0,00	0,31	-2,70	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,10	0,08	0,00	0,08
2	0,10	0,08	0,00	0,08
3	7,72	0,08	0,00	0,08
4	7,72	0,08	0,00	0,08



Max. Betonstauchung : 0,12 ‰
Max. Betondruckspannung : 3,5 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 15,63 kN, X/Y Position (0 / -78)
Resultierende Druckkraft : 13,38 kN, X/Y Position (0 / 111)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	7,72	37,14	20,8
Herausziehen *	7,72	13,33	57,9
Betonausbruch	15,63	17,65	88,5

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 2



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
04.04.2024



Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
52,00	1,40	37,14	7,72	20,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	0,3	1	$\beta_{N,s,1}$
2	0,3	2	$\beta_{N,s,2}$
3	20,8	3	$\beta_{N,s,3}$
4	20,8	4	$\beta_{N,s,4}$

Herausziehen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
20,00	1,000	1,50	13,33	7,72	57,9

Der $\Psi_{c,N}$ -Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	0,7	1	$\beta_{N,p,1}$
3, 4	57,9	2	$\beta_{N,p,2}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 20,17 \text{ kN} \cdot \frac{108.675 \text{ mm}^2}{44.100 \text{ mm}^2} \cdot 0,929 \cdot 1,000 \cdot 0,574 \cdot 1,000 = 26,48 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (70 \text{ mm})^{1,5} = 20,17 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{80 \text{ mm}}{105 \text{ mm}} = 0,929 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
04.04.2024



$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{8e_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 0,574 = 0,574 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 78mm}{210mm}} = 0,574 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
26,48	1,50	17,65	15,63	88,5

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	88,5	1	$\beta_{N,c,1}$

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	0,08	33,68	0,2
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	0,31	98,45	0,3
Betonkantenbruch	0,16	16,52	0,9

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_T \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 42,10kN = 42,10kN \quad \text{Gl. (7.35) / (7.36)}$$

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
42,10	1,25	33,68	0,08	0,2

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	0,2	1	$\beta_{Vs,1}$
2	0,2	2	$\beta_{Vs,2}$
3	0,2	3	$\beta_{Vs,3}$
4	0,2	4	$\beta_{Vs,4}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
04.04.2024



Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3,2 \cdot 46,15kN = 147,68kN$$

Gl. (7.39a)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 20,17kN \cdot \frac{108.675mm^2}{44.100mm^2} \cdot 0,929 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 46,15kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (70mm)^{1,5} = 20,17kN$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{er,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{80mm}{105mm} = 0,929 \leq 1$$

Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Gl. (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{s_{er,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
147,68	1,50	98,45	0,31	0,3

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	0,3	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$

Gl. (7.40)

$$V_{Rk,c} = 9,18kN \cdot \frac{43.200mm^2}{28.800mm^2} \cdot 0,900 \cdot 1,000 \cdot 2,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 24,78kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$$

Gl. (7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12mm)^{0,094} \cdot (70mm)^{0,068} \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (80mm)^{1,5} = 9,18kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{70mm}{80mm}} = 0,094 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12mm}{80mm}\right)^{0,2} = 0,068$$

Gl. (7.42/7.43)

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
04.04.2024



$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{80mm}{1,5 \cdot 80mm} = 0,900 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 80mm}{150mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{a,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 90,0)^2 + (0,5 \cdot \sin 90,0)^2}} = 2,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_c}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 80mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

V _{Rk,c} kN	Y _{Mc}	V _{Rd,c} kN	V _{Ed} kN	β _{V,c} %
24,78	1,50	16,52	0,16	0,9

Anker-Nr.	β _{V,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 3	0,7	1	β _{V,c;1}
2, 4	0,9	2	β _{V,c;2}

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β _N %	Querlasten	Ausnutzung β _V %
Stahlversagen *	20,8	Stahlversagen ohne Hebelarm *	0,2
Herausziehen *	57,9	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	0,3
Betonausbruch	88,5	Betonkantenbruch	0,9

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl		
$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;3} = 0,21 \leq 1$		
$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,00 \leq 1$		
$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;3}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,04 \leq 1$		Gl. (7.55)
Ausnutzung Beton		
$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0,89 \leq 1$		
$\beta_{V,c} = \beta_{V,c;2} = 0,01 \leq 1$		
$\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;2}}{1,2} = 0,75 \leq 1$		Gl. (7.57)



Nachweis erfolgreich

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

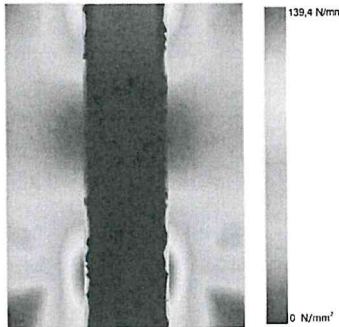


C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
04.04.2024



Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	10 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210.000 N/mm²
Streckgrenze	R _{p0,2} =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ _M =	1,0
Querdehnzahl	ν =	0,3
Ausnutzung	η =	59 %

Profiltyp

Benutzerdefiniertes Profil

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

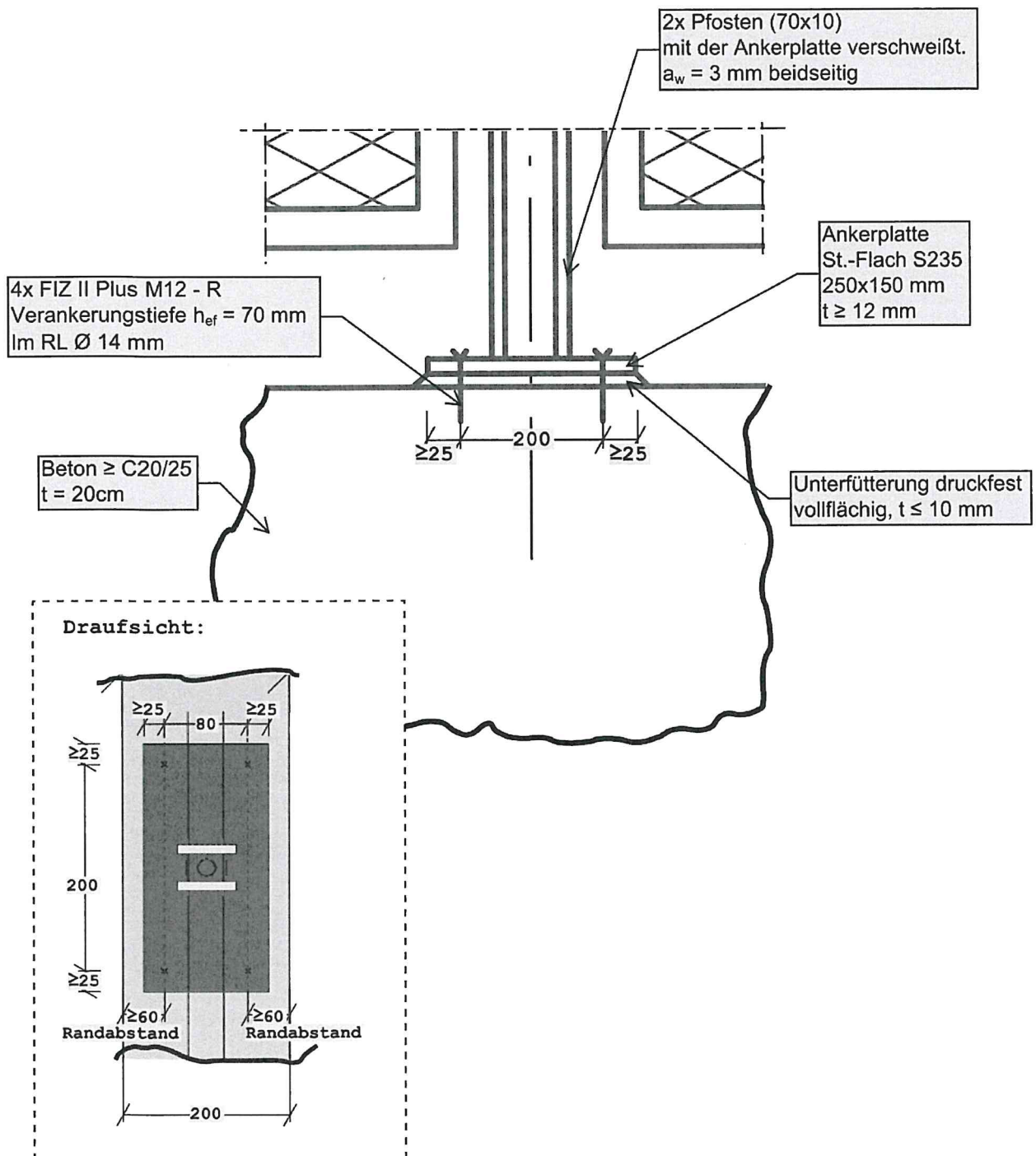
Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Pos. I/1.5) Fußpunkt / Geländer am Rand Bahnsteigebene



Belastung:

Eigengewicht:

$$V_{Ed} \sim 0,50 \text{ kN}$$

Holmlast:

$$(\text{max. } b_m = 1,50/2 + 0,30 = 1,05 \text{ m})$$

$$H_{Ed} = 1,5 \times 1,0 \times 1,05 = 1,58 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 1,58 \times 1,01 = 1,60 \text{ kNm}$$

Bemessung:

Dübel- und Ankerplatte Nachweis:

Siehe folgende EDV-Bemessung.

Alle weiteren Bauteile ohne weitere Nachweise konstruktiv gewählt



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
10.04.2024

fischer 

www.fischer.de

Geprüft durch
Vergleichsrechnung

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Anker

Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 12/30 R,
nicht rostender Stahl
70 mm

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Erteilungsdatum 24.05.2023

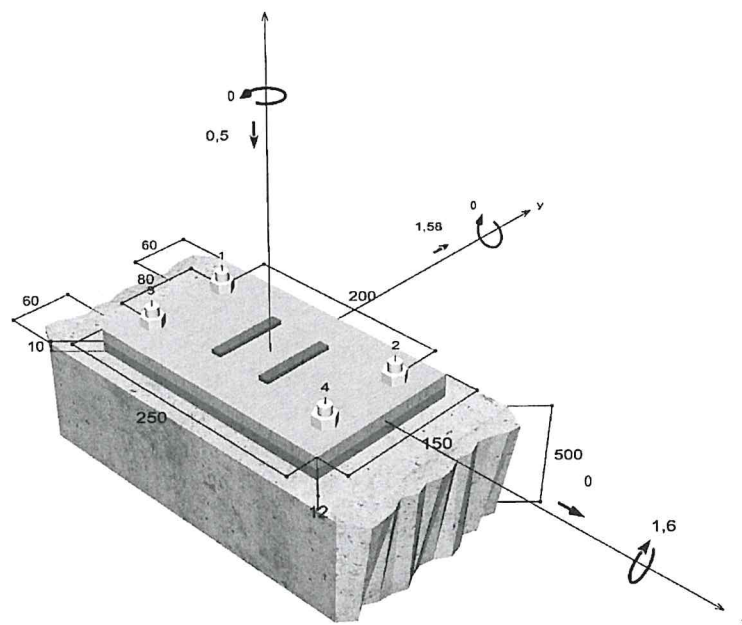


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 1



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
10.04.2024



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	in Anlehnung an EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, $g = 10 \text{ mm}$ rechn. Hebelarm $l_a = 22 \text{ mm}$ Einspanngrad $\alpha_M = 1,0$ Mörteldruckfestigkeit: $30,0 \text{ N/mm}^2$
Ankerplattenmaße	250 mm x 150 mm x 12 mm
Profiltyp	Benutzerdefiniertes Profil

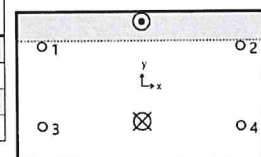
Bemessungslasten *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Belastungsart
1	-0,50	0,00	1,58	-1,60	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,45	0,40	0,00	0,40
2	0,45	0,40	0,00	0,40
3	7,35	0,40	0,00	0,40
4	7,35	0,40	0,00	0,40



Max. Betonstauchung :	0,14 ‰
Max. Betondruckspannung :	4,3 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	15,61 kN , X/Y Position (0 / -35)
Resultierende Druckkraft :	16,11 kN , X/Y Position (0 / 65)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	7,35	37,14	19,8
Herausziehen *	7,35	13,33	55,1
Betonausbruch	15,61	16,30	95,8

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
10.04.2024



Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

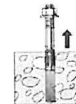


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
52,00	1,40	37,14	7,35	19,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	1,2	1	$\beta_{N,s;1}$
2	1,2	2	$\beta_{N,s;2}$
3	19,8	3	$\beta_{N,s;3}$
4	19,8	4	$\beta_{N,s;4}$

Herausziehen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$N_{Rk,p}$ kN	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
20,00	1,000	1,50	13,33	7,35	55,1

Der $\psi_{c,N}$ -Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	3,4	1	$\beta_{N,p;1}$
3, 4	55,1	2	$\beta_{N,p;2}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 20,17 \text{ kN} \cdot \frac{82.000 \text{ mm}^2}{44.100 \text{ mm}^2} \cdot 0,871 \cdot 1,000 \cdot 0,748 \cdot 1,000 = 24,45 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ek}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (70 \text{ mm})^{1,5} = 20,17 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{60 \text{ mm}}{105 \text{ mm}} = 0,871 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
10.04.2024



$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 0,748 = 0,748 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 35mm}{210mm}} = 0,748 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
24,45	1,50	16,30	15,61	95,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	95,8	1	$\beta_{N,c;1}$

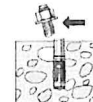
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen mit Hebelarm *	0,40	2,92	13,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	1,58	69,71	2,3
Betonkantenbruch	0,79	4,19	18,8

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen mit Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s,M})$$



$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} = \frac{1 \cdot 80,2Nm}{0,022m} \div \left(1000 \frac{N}{kN}\right) = 3,65kN \quad \text{Gl. (7.37)}$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) = 100,0Nm \cdot \left(1 - \frac{7,35kN}{37,14kN}\right) = 80,2Nm \quad \text{Gl. (7.38)}$$

$V_{Rk,s,M}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s,M}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
3,65	1,25	2,92	0,40	13,5

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	11,0	1	$\beta_{Vs;1}$
2	11,0	2	$\beta_{Vs;2}$
3	13,5	3	$\beta_{Vs;3}$
4	13,5	4	$\beta_{Vs;4}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
10.04.2024



Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3,2 \cdot 32,68kN = 104,57kN$$

Gl. (7.39a)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 20,17kN \cdot \frac{82.000mm^2}{44.100mm^2} \cdot 0,871 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 32,68kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (70mm)^{1,5} = 20,17kN$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{s_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{60mm}{105mm} = 0,871 \leq 1$$

Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Gl. (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
104,57	1,50	69,71	1,58	2,3

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	2,3	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$

Gl. (7.40)

$$V_{Rk,c} = 6,29kN \cdot \frac{16.200mm^2}{16.200mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 6,29kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$$

Gl. (7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12mm)^{0,108} \cdot (70mm)^{0,072} \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (60mm)^{1,5} = 6,29kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{70mm}{60mm}} = 0,108 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12mm}{60mm}\right)^{0,2} = 0,072$$

Gl. (7.42/7.43)

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
10.04.2024



$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{90mm}{1,5 \cdot 60mm} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 60mm}{500mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,0)^2 + (0,5 \cdot \sin 0,0)^2}} = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{c,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_c}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 60mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
6,29	1,50	4,19	0,79	18,8



Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	18,8	1	$\beta_{V,c;1}$
2	18,8	2	$\beta_{V,c;2}$
3, 4	8,2	3	$\beta_{V,c;3}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen *	19,8	Stahlversagen mit Hebelarm *	13,5
Herausziehen *	55,1	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	2,3
Betonausbruch	95,8	Betonkantenbruch	18,8

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl			Nachweis erfolgreich	Gl.
$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0,20 \leq 1$	$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,14 \leq 1$			
Ausnutzung Beton			Nachweis erfolgreich	Gl. (7.57)
$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0,96 \leq 1$	$\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0,19 \leq 1$			
$\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1,2} = 0,95 \leq 1$				

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

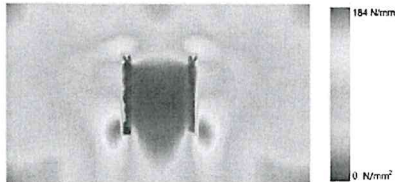


C-FIX 1.122.0.0
Datenbankversion
2024.3.11.15.56
Datum
10.04.2024



Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	12 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210.000 N/mm²
Streckgrenze	R _{p0,2} =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	Y _M =	1,0
Querdehnzahl	v =	0,3
Ausnutzung	η =	78 %
Profiltyp		Benutzerdefiniertes Profil

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Die EN 1992-4 erlaubt keine Biegenachweise bei Verankerungen mit kleinem Randabstand ($c \leq 10 \text{ hef}; 60d$). Der geführte Biegenachweis ist deswegen als ingenieurmäßige Betrachtung zu werten, im Einzelfall zu kontrollieren und zu genehmigen.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie

der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Pos. I/2.1) Gitterrost Stufen / Diensttreppe

System:

Einfeldträger, max. Spannweite $\leq 1,0$ m

Gewählt:

Meiser Preßroststufen 1000 x 240 mm

Maschenteilung: 33x11 mm

Tragstab: 30x3mm, S235

(Mit rutschfester Antrittkante)

**Andere Gitterrost-Stufen von anderen Firmen können mit den gleichen Werten verwendet werden.

Belastung:

Manlast: $Q_k = 1,50$ kN

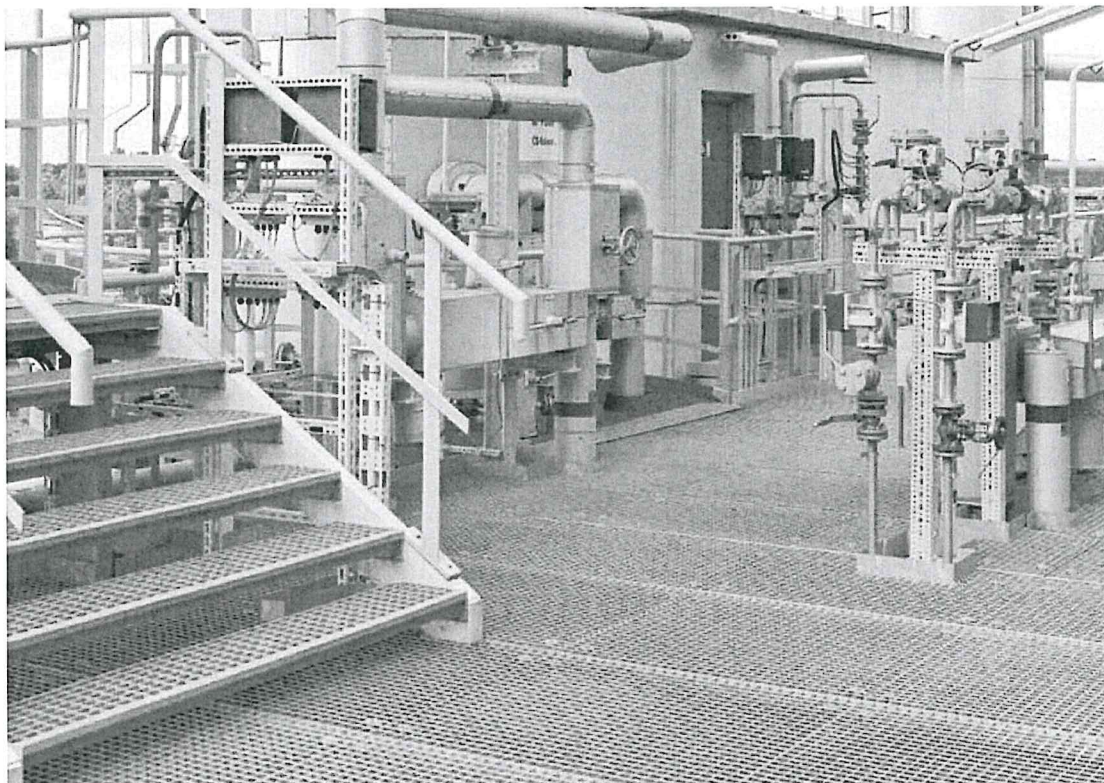
Bemessung:

Ohne Bemessung, siehe folgende Seite

Bestimmung der Tragstäbe für die einzelnen Spannweiten, nach RAL-GZ 638 - 2008 und DIN EN 1993-1-1(3) + NA (Deutschland), Material S235, Maschenöffnung 33,3 x 11,1 mm bei TS 2-3 mm, Maschenöffnung 33,3 x 16,65 mm bei TS 4-5 mm, Stufenantrittskanten entsprechend den Tragstabhöhen

Stufenlänge [mm]	Industrieltreppen, Arbeitsbühnen und Laufstege, Belastung (Qk) 5,00 kN/m² / 1,50 kN Einzelasten auf 100x100mm, nach DIN EN ISO 14122-3 und RAL-GZ 638 - 2008		Retftungstreppten / Fluchtstreppten im öffentlichen Bereich, Belastung (Qk) 5,00 kN/m² / 1 x 2,00 kN Einzelast auf 60x60mm, Kategorie T2 nach DIN EN 1991-1-1/NA (Deutschland)	
	Tragstab [mm] / Durchbiegung [cm]		Tragstab [mm] / Durchbiegung [cm]	
	Ohne Gleitschutz	Mit Gleitschutz	Ohne Gleitschutz	Mit Gleitschutz
500	30 x 2 / 0,05	30 x 2 / 0,05 *	30 x 2 / 0,07	30 x 2 / 0,07 *
600	30 x 2 / 0,08	30 x 2 / 0,08 *	30 x 3 / 0,10	30 x 3 / 0,10 *
700	30 x 2 / 0,13	30 x 2 / 0,13 *	30 x 3 / 0,16	30 x 3 / 0,16 *
800	30 x 2 / 0,19	30 x 2 / 0,19 *	35 x 3 / 0,17	35 x 3 / 0,17 *
900	30 x 3 / 0,21	30 x 3 / 0,21 *	35 x 3 / 0,25	35 x 3 / 0,25 *
1.000	30 x 3 / 0,29	30 x 3 / 0,29 *	40 x 3 / 0,25	40 x 3 / 0,25 *
1.100	35 x 3 / 0,27	35 x 3 / 0,27 *	40 x 3 / 0,33	40 x 3 / 0,33 *
1.200	40 x 3 / 0,35	40 x 3 / 0,35 *	45 x 3 / 0,33	45 x 3 / 0,33 *
1.250	40 x 3 / 0,41	40 x 3 / 0,41 *	45 x 3 / 0,32	45 x 3 / 0,32 *
1.300	45 x 2 / 0,43	45 x 2 / 0,43 *	45 x 3 / 0,36	45 x 3 / 0,36 *
1.400	45 x 3 / 0,41	45 x 3 / 0,41 *	45 x 3 / 0,45	45 x 3 / 0,45 *
1.500	50 x 3 / 0,41	50 x 3 / 0,41 *	50 x 3 / 0,44	50 x 3 / 0,44 *
1.600	50 x 3 / 0,51	50 x 3 / 0,51 *	50 x 3 / 0,54	50 x 3 / 0,54 *
1.700	60 x 3 / 0,40	60 x 3 / 0,40 *	60 x 3 / 0,42	60 x 3 / 0,42 *
1.800	60 x 3 / 0,56	60 x 3 / 0,56 *	60 x 3 / 0,56	60 x 3 / 0,56 *
1.900	60 x 4 / 0,56	60 x 4 / 0,56 *	60 x 4 / 0,56	60 x 4 / 0,56 *
2.000	60 x 5 / 0,55	60 x 5 / 0,55 *	60 x 5 / 0,55	60 x 5 / 0,55 *
2.100	70 x 3 / 0,57	70 x 3 / 0,57 *	70 x 3 / 0,57	70 x 3 / 0,57 *
2.200	70 x 4 / 0,56	70 x 4 / 0,56 *	70 x 4 / 0,56	70 x 4 / 0,56 *
2.300	70 x 5 / 0,55	70 x 5 / 0,55 *	70 x 5 / 0,55	70 x 5 / 0,55 *
2.500	80 x 5 / 0,58	80 x 5 / 0,58 *	80 x 5 / 0,58	80 x 5 / 0,58 *
3.000	110 x 5 / 0,49	110 x 5 / 0,49 *	110 x 5 / 0,49	110 x 5 / 0,49 *

* Gits, nur auf dem Fullstab



Statik
und
Belas-
tungen

Pos. I/2.2) Handlauf / Diensttreppe

System:

Einfeldträger, $l \leq 1,96 \text{ m}$

Gewählt:

Stahl – RO 42,4x2,3 , S235

$I_x = 5,84 \text{ cm}^4$, $w_x = 2,76 \text{ cm}^3$

Belastung:

Holmlast: $q_k = 0,50 \text{ kN/m}$

Bemessung:

Spannungsnachweis:

$M_{Ed} = 1,50 \times 0,50 \times 1,96^2/8 = 0,36 \text{ kNm}$

$\sigma_{Ed} = 0,36 \times 100 / 2,76 = 13,04 \text{ kN/cm}^2$ $<$ $\sigma_{Rd} = 23,5 \text{ kN/cm}^2$

Siehe auch Prüfeintragung
auf Seite I/11

Pos. I/2.3) Pfosten / Diensttreppe

System:

Eingespannte Stütze: $l \leq 1,0 \text{ m}$
Einflussbreite: $b_m = 1,96/2 = 0,98 \text{ m}$

Gewählt:

Stahl – RO 42,4x4 mm , S235

$I_x = 8,99 \text{ cm}^4$, $w_x = 4,24 \text{ cm}^3$

Belastung:

Holmlast: $q_k = 0,50 \times 0,98 = \underline{0,49 \text{ kN}}$

Bemessung:

Spannungsnachweis:

$M_{Ed} = 1,50 \times 0,49 \times 1,0 = 0,74 \text{ kNm}$

$\sigma_{Ed} = 0,74 \times 100 / 4,24 = 17,45 \text{ kN/cm}^2 \leq \sigma_{Rd} = 23,5 \text{ kN/cm}^2$

siehe auch Prüfeintragung
auf Seite I/11

Pos. I/2.4) Treppenwange / Diensttreppe**System:**Eingespante Stütze: $l \leq 1,96 \text{ m}$ **Gewählt:**

Stahl -Flach 250x10 mm , S235

 $I_x = 1464,67 \text{ cm}^4$, $w_x = 112,67 \text{ cm}^3$, $w_t = 8,66 \text{ cm}^3$ **Belastung:**Manlast: $Q_k = \underline{1,50 \text{ kN}}$

Aus Pos. 4.3)

Holmlast: $q_k = \underline{0,74 \text{ kNm}}$ **Bemessung:**

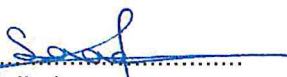
Schubspannungsnachweis:

 $\tau_{Ed} = 0,74 \times 100 / 8,66 = 8,55 \text{ kN/cm}^2$ < $\tau_{Ed} = 13,56 \text{ kN/cm}^2$

Für die statische Berechnung:

Bad Homburg, den 12.04.2024




(Aufsteller)
M. Ing. Saad Natour

Anlage 1Deutsches
Institut
für
Bautechnik**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung****Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten****Bautechnisches Prüfamts**Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

Geschäftszeichen:

12.01.2022

I 87-1.14.7-33/19

Nummer:**Z-14.7-557****Geltungsdauer**vom: **5. Januar 2022**bis: **5. Januar 2027****Antragsteller:****Jakob AG**3555 Trubschachen
SCHWEIZ**Gegenstand dieses Bescheides:****Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet**

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und 16 Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 5. Januar 2012 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557**

Seite 2 von 8 | 12. Januar 2022

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557

Seite 3 von 8 | 12. Januar 2022

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind vorgefertigte Seilnetze mit zugehörigen Befestigungsbauteilen mit der Bezeichnung "Jakob Rope Systems Webnet" (siehe Anlagen 1 bis 3).

Die Seilnetze bestehen aus Seilen aus nichtrostendem Stahl (Netzseile und Einfädelseile) und zugehörigen Hülse für den Anschluss und die Umlenkung der Seile (Netzhülsen "Inox" und "Micro", Leerhülsen und Webnet-Ösen). Die Seilnetze können alternativ zu Netzhülsen auch hülsenlos durch Verweben der Netzseile hergestellt sein.

Die Seilnetze werden mit Einfädelseilen an Randseilen oder Rahmen befestigt. Die Befestigung und Verankerung von Randseilen erfolgt über entsprechende Endverankerungsbauteile. Rahmen werden mit zugehörigen Rahmenhaltern und Rahmenklemmen befestigt. Seilnetze mit einem Seildurchmesser von 1,5 mm oder 2,0 mm und Maschenweiten von 25 mm bis 120 mm können auch an längsgeschlitzten Rahmenprofilen mit innenliegender Randanbindung ("Invis" / ohne Einfädelseil) ausgeführt werden.

Der Öffnungswinkel der Seilnetzmaschen beträgt zwischen 30° und 90°. Die Maschenweite kann zwischen 20 mm und 120 mm betragen und wird je nach Seildurchmesser, Hülse und Verwendungszweck unter Beachtung der Angaben dieses Bescheids festgelegt.

Die Seilnetze mit den zugehörigen Befestigungsbauteilen können vertikal und horizontal eingebaut werden und dürfen unter Beachtung der Angaben in den Anlagen 14 bis 16 in Anlehnung an DIN 18008-4¹ als Geländerausfachung oder Personenabsturzsicherung herangezogen werden. Weitere Anwendungsbereiche sind z. B. Seilnetzkonstruktionen für Tiergehege oder Fassaden.

Es gelten die Technischen Baubestimmungen unter Beachtung der Angaben dieses Bescheids.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Seile (Netzseile, Einfädelseile)

Für die Netz- und Einfädelseile gelten die Angaben in DIN EN 10264-4², DIN EN 12385-4³, DIN EN 12385-10⁴ und Anlage 13, Tabelle 13.1.

2.1.2 Randseile

Für die Randseile gelten die Angaben in DIN EN 10264-4², DIN EN 12385-4³, DIN EN 12385-10⁴ und Anlage 13, Tabelle 13.1.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

- | | | |
|---|-------------------------|---|
| 1 | DIN 18008-4:2013-04 | Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen |
| 2 | DIN EN 10264-4:2012-03 | Stahldraht und Drahterzeugnisse - Stahldraht für Seile - Teil 4: Draht aus nichtrostendem Stahl |
| 3 | DIN EN 12385-4:2008-07 | Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit - Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke |
| 4 | DIN EN 12385-10:2008-07 | Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit - Teil 10: Spiralseile für den allgemeinen Baubereich |

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/

Allgemeine Bauartgenehmigung

Nr. Z-14.7-557

Seite 4 von 8 | 12. Januar 2022

2.1.3 Netzhülsen, Leerhülsen, Webnet-Ösen

Die Netzhülsen, Leerhülsen und Webnet-Ösen nach Anlage 4 sind aus nichtrostendem Stahl der Werkstoffnummer 1.4404 nach DIN EN 10088-3⁵ mit einer Mindestzugfestigkeit von 500 N/mm² hergestellt. Detaillierte Angaben zu den Abmessungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt⁶.

2.1.4 Endverankerung von Randseilen (Spannschlosser mit Gabel, Gabelkopf und Außengewinde)

Die Endverankerung von Randseilen erfolgt mit folgenden Endverankerungsbauteilen:

- Spannschloss mit Gabel nach Anlage 10,
- Gabelkopf nach Anlage 11 und/oder
- Außengewinde nach Anlage 12.

Die Endverankerungsbauteile bestehen aus nichtrostendem Stahl der Werkstoffklasse 1.4401 nach DIN EN 10088-3⁵ mit einer Mindestzugfestigkeit von 500 N/mm² und sind mit den Seilenden der Randseile verpresst. Die Gabelköpfe und Spannschlosser mit Gabel besitzen metrische ISO-Gewinde M10 bis M36-nach den Normen der Reihe DIN 13. Für die Gewindetoleranzen gelten die Angaben in den entsprechenden Normen der Reihe DIN 13.

2.1.5 Rahmen

Die Rahmen werden aus Rundhohlprofilen (RR) oder Quadrathohlprofilen (QHP) aus Stahl der Sorte S355 nach DIN EN 10210-1⁷ oder DIN EN 10219-1⁸ oder aus (für Hohlprofile geeignetem) nichtrostendem Stahl nach DIN EN 1993-1-4⁹ oder allgemeinen bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.3-6 mit einer Mindeststreckgrenze von 200 N/mm² und einer Mindestzugfestigkeit von 500 N/mm² hergestellt. Für die Abmessungen gelten die Angaben in den Anlagen 14 bis 16. Alternativ dürfen auch Rahmenprofile verwendet werden, die mindestens gleichwertige mechanische Werkstoffeigenschaften, eine gleiche Tragfähigkeit, jedoch keine größere Biegesteifigkeit gegenüber den in Anlagen 14 bis 16 aufgeführten Rahmenprofilen im jeweiligen Anwendungsfall besitzen.

2.1.6 Rahmenklemmen, Rahmenhalter

Die Rahmenklemmen und Rahmenhalter bestehen aus nichtrostendem Stahl der Werkstoffklasse 1.4401 nach DIN EN 10088-3⁵ mit einer Mindestzugfestigkeit von 500 N/mm². Die Abmessungen sind in den Anlagen 8 und 9 angegeben. Detaillierte Angaben der Geometrie und Abmessungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt⁶.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung der Seilnetze

Die genauen Angaben zur Herstellung der Seilnetze sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt⁶.

- | | | |
|---|--|--|
| 5 | DIN EN 10088-3:2014-12 | Nichtrostende Stähle - Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung |
| 6 | beim DIBt hinterlegte Unterlage vom 13.12.2021 | |
| 7 | DIN EN 10210-1:2006-07 | Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen - Teil 1: Technische Lieferbedingungen; in Verbindung mit DIN EN 10210-2:2019-07 |
| 8 | DIN EN 10219-1:2006-07 | Kaltgefertigte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen - Teil 1: Technische Lieferbedingungen; in Verbindung mit DIN EN 10219-2:2019-07 |
| 9 | DIN EN 1993-1-4:2015-10 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen; In Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01 |

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557

Seite 5 von 8 | 12. Januar 2022

2.2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Seilnetze muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Aus der Kennzeichnung muss das Herstellwerk, das Herstelljahr, die Bezeichnung des Bauprodukts und der Werkstoff der Einzelbauteile hervorgehen.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikats einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

- Seile, Randseile

Die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen sind bei jeder Lieferung zu überprüfen. Der Nachweis der im Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204¹⁰ zu erbringen. Die Technischen Lieferbedingungen nach DIN EN 10264-4², DIN EN 12385-4³ und DIN EN 12385-10⁴ sind zu beachten.

- Netzhülsen, Leerröhren, Webnet-Ösen, Endverankerungen

Die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen und Toleranzen sind für jedes Fertigungslos zu überprüfen. Der Nachweis der im Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204¹⁰ zu erbringen.

¹⁰ DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung**

Nr. Z-14.7-557

Seite 6 von 8 | 12. Januar 2022

- **Überprüfung der Werte der Beanspruchbarkeit und Verpressungen**

Die Werte der Beanspruchbarkeit der Einzelmaschen, Randanbindungen und der Randseile und die Verpressungen (Seil mit Hülse, Seil mit Webnet-Öse, Seil mit Gabelkopf oder Spannschloss sowie Endverankerung der Einfädelseile) sind regelmäßig durch Zugversuche an Einzelmaschen, Randanbindungen und Randseilen mit den zugehörigen Hülsen und Endverankerungen zu überprüfen. Art, Umfang und Häufigkeit dieser Versuche sind anlässlich der Erstprüfung (siehe Abschnitt 2.3.3) mit der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle und dem Deutschen Institut für Bautechnik abzustimmen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und es sind stichprobenartige Prüfungen der im Abschnitt 2.1 geforderten Eigenschaften der Bauprodukte durchzuführen. Das in Anlage 10 angegebene Maß der Mindesteinschraubtiefe ist zu überprüfen. Details zur Erstprüfung sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle. Die bei der Fremdüberwachung gemessenen Werte müssen erweisen, dass die Anforderungen jeweils erfüllt werden.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Allgemeines

In Ergänzung zu den nachfolgenden Angaben sind die Angaben zur Bemessung in Abschnitt 3.2 und zur Ausführung in Abschnitt 3.3 in der Planung zu berücksichtigen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung**
Nr. Z-14.7-557

Seite 7 von 8 | 12. Januar 2022

Es gelten die in DIN EN 1993-1-4⁹, DIN EN 1993-1-11¹¹, in den zugehörigen Anwendungsnormen und in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6 angegebenen Regeln, sofern in diesem Bescheid nichts anderes festgelegt wird.

3.1.2 Randseile

Bei der Randeinfassung mit Randseilen ist durch geeignete konstruktive Maßnahmen sicherzustellen, dass sich der Gabelkopf auch bei großen Verformungen der Randseile frei in der Seilnetzebene verdrehen kann, damit im Gabelkopf keine unzulässigen Biegespannungen auftreten.

Die Randseile 6x19+Drahtlitze (WC) mit einem Durchmesser von 6, 8, und 10 mm dürfen gemäß den in Anlage 13 genannten Bedingungen umgelenkt werden.

3.1.3 Einfädelseile

Der Durchmesser der Einfädelseile ist größer als der Durchmesser des Netzseils, die Zuordnung gemäß Tabelle 4.2 Anlage 4 ist einzuhalten.

Die Enden der Einfädelseile sind mit zwei Leerröhren nach Abschnitt 2.1.3 unter Beachtung der Vorgaben in Abschnitt 3.3 miteinander zu verpressen.

3.1.4 Korrosionswiderstand

Die Seilnetze sind in die Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) II entsprechend DIN EN 1993-1-4⁹ einzustufen.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Für den Tragsicherheitsnachweis der Seilnetze gilt das in DIN EN 1993-1-11¹¹ angegebene Nachweiskonzept.

Für den Tragsicherheitsnachweis der Rundrohrrahmen sowie den Nachweis der Lasteinleitung und -weiterleitung in der Unterkonstruktion sind die Technischen Baubestimmungen zu beachten.

Für den Nachweis der Stosssicherheit von Lagerungskonstruktionen gilt das in DIN 18008-4¹ Anhang D.2 angegebenen Nachweiskonzept. Die charakteristische Tragkraft jeder Halterung muss mindestens 2,8 kN betragen.

3.2.2 Elastizitätsmodul EQ der Seile und Randseile

Es gelten die Angaben in DIN EN 1993-1-11¹¹.

3.2.3 Nachweis der Absturzsicherung / Geländerausfachung

Der Nachweis der Absturzsicherung und die Verwendbarkeit der Seilnetze als Geländerausfachung gilt entsprechend der Vorgaben der Anlagen 14 bis 16 unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen und Angaben dieses Bescheids als nachgewiesen.

3.3 Ausführung

Vom Hersteller ist eine Ausführungsanweisung für den Einbau der vorgefertigten Seilnetze anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen. Der Einbau darf ausschließlich durch geschultes Personal erfolgen.

Vor dem Einbau müssen alle Einzelbauteile der Seilnetze auf ihre einwandfreie Beschaffenheit hin geprüft werden. Beschädigte Teile dürfen nicht verwendet werden.

Eine Verwendung der Seilnetze mit Randanbindung über Netzseilschlaufen (sogenannte "geschlossene Netze") ist nicht zulässig.

¹¹ DIN EN 1993-1-11:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl in Verbindung mit DIN EN 1993-1-11/NA:2010-12

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557**

Seite 8 von 8 | 12. Januar 2022

Ein Verpressen der Netz- und Leerhülsen bzw. Webnet Ösen nach Abschnitt 2.1.3 und 3.1.3 vor Ort ist ausschließlich durch geschultes Personal mit "Akkupressen Typ 30570" der Fa. Jakob AG zulässig.

Bei Randseilen ist die Mindesteinschraubtiefe der Endverankerung (Maß "c" nach Anlage 10) zu kontrollieren und einzuhalten.

Der für die Montage Verantwortliche muss in einem Vermerk festhalten, dass alle Anschlüsse mit Gewinden auf Einhaltung der Mindesteinschraubtiefe überprüft wurden.

Die bauausführende Firma hat, zur Bestätigung der Übereinstimmung der Seilnetzkonstruktionen "Jakob Rope Systems Webnet" mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung, eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16a Abs.5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

Bei absturzsichernden Systemen sind nach erfolgtem Einbau die Bauteile regelmäßig auf Schäden, Funktionalität und evtl. vorhandene Korrosionsschäden zu untersuchen. Die Nachweise über die Kontrollen sind zu protokollieren.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

Beglaubigt
Bertram

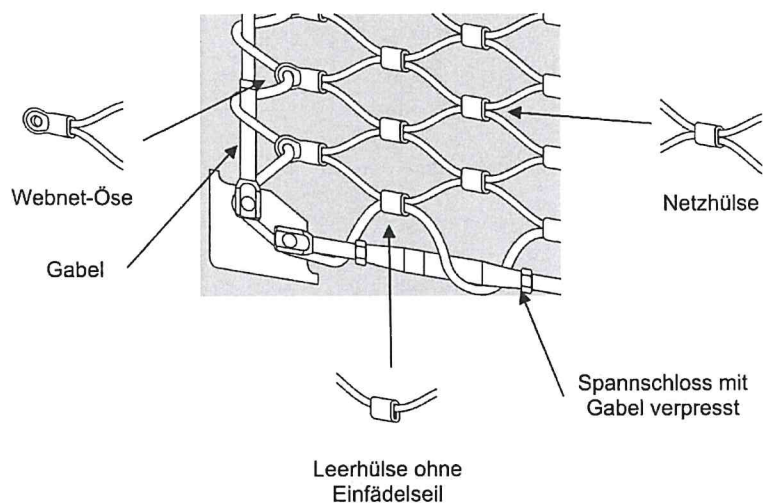
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

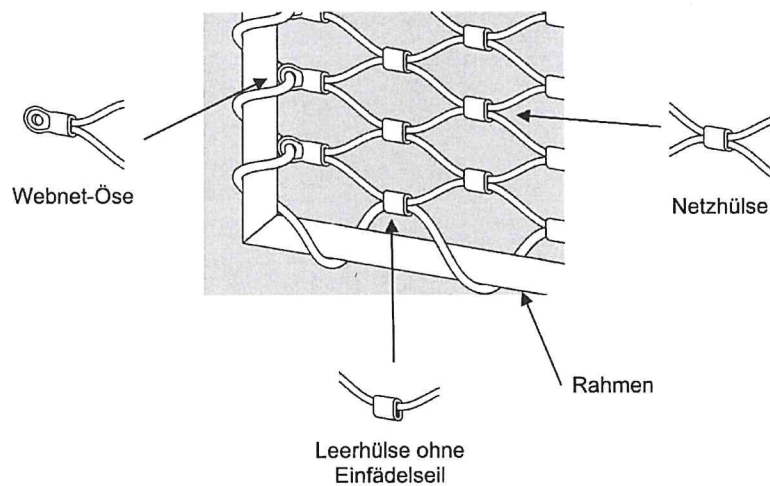
Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Beispiel 1: Seilnetz mit Randseil



Beispiel 2: Seilnetz mit Rahmen



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Beispiele für Seilnetze

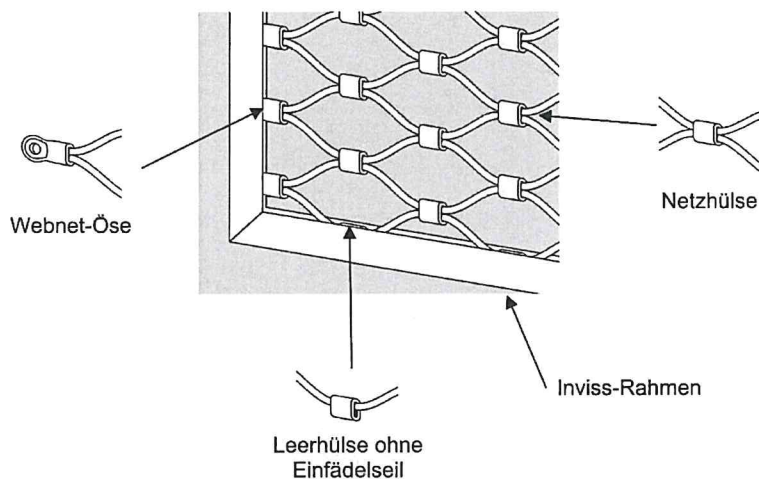
Anlage 1

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

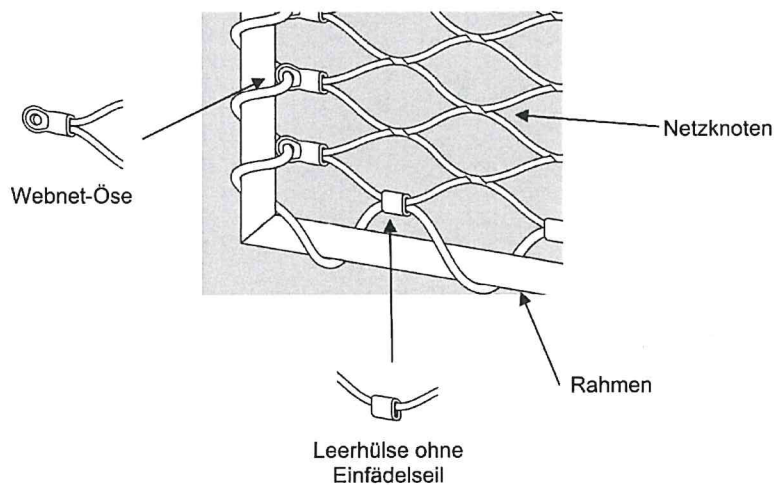
Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Beispiel 3: Seilnetz mit innenliegender Randanbindung „Invis“



Beispiel 4: Seilnetz hülsenloses Netz mit Rahmen



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Beispiele für Seilnetze

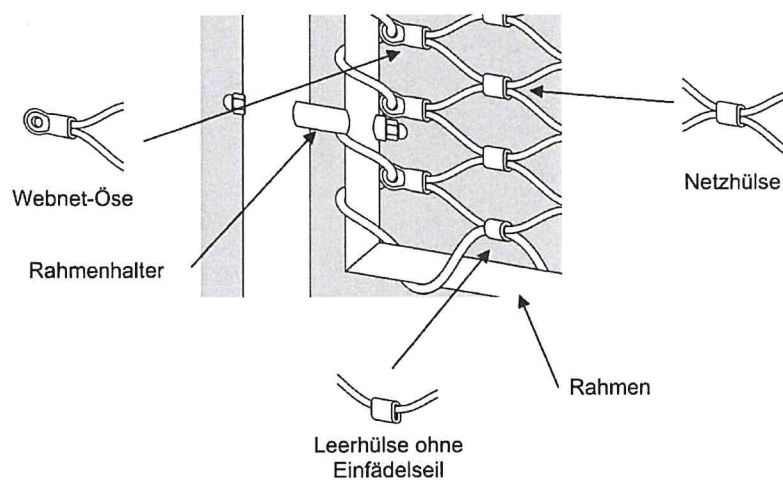
Anlage 2

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

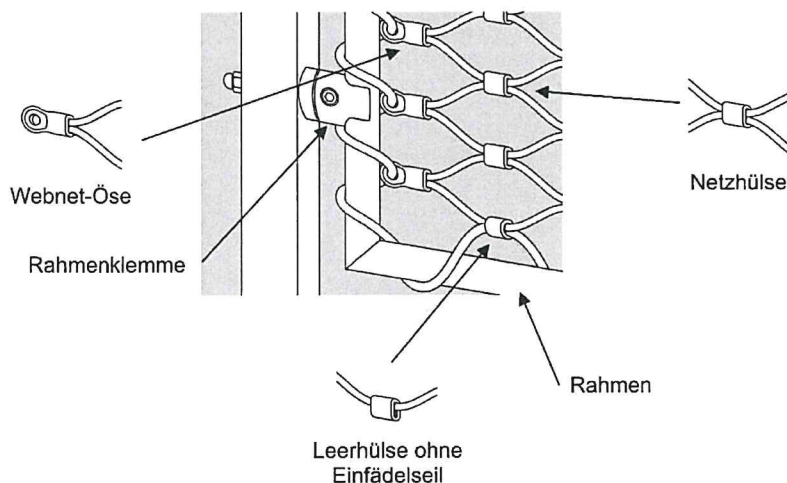
Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Beispiel 5: Seilnetz mit Rahmen und Rahmenhalter



Beispiel 6: Seilnetz mit Rahmen und Rahmenklemme



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Beispiele für Seilnetze

Anlage 3

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Tabelle 4.1: Netzhülsen

Bezeichnung	Art. Nr.	Werkstoff	Seil Ø [mm]	b [mm]	Ød* [mm]	Ød2* [mm]	Netzhülse verpresst	
							A [mm]	t** [mm]
Inox-Hülse	30584-0200	1.4404	2,0	10,0	7,0	4,7	9,0	3,5
	30584-0300		3,0	11,0	8,3	6,0	10,8	4,5
Micro-Hülse	30584-0150-20		1,5	5,5	-	-	6,0	2,8
	30584-0200-20		2,0	7,5	-	-	7,5	4,0

* unverpresst

** Dicke im verpressten Zustand

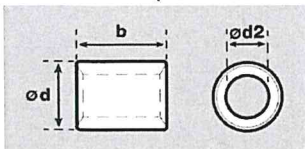


Tabelle 4.2: Leerhülsen

Netzseil Ø [mm]	Einfädelseil Ø [mm]	Werkstoff	A* [mm]	b [mm]	t** (ca.) [mm]
1,5	2,0		7,0	5,5	3,5
2,0	2,5		8,3	7,5	4,8
3,0	4,0		10,3	11,0	6,5
4,0	5,0		16,0	13,0	7,5
5,0	6,0		19,0	20,0	8,5

* unverpresst

** Dicke im verpressten Zustand

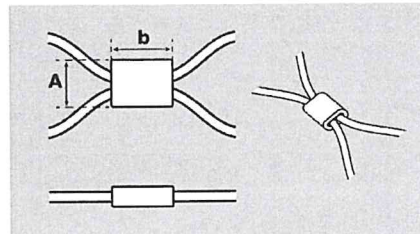
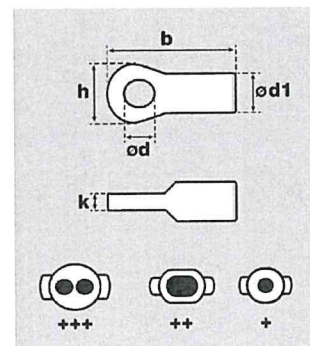


Tabelle 4.3: Webnet-Ösen

Art. Nr. 30880-	Werkstoff	Seil Ø [mm]	b [mm]	Ød [mm]	h [mm]	k [mm]	Ød1* [mm]
0150-01 ++ 0150-02 +		1,5	16,0	3,0	8,2	3,0	6,0
0200-01 ++ 0200-02 +		2,0	20,0	4,5	10,0	3,0	7,0
0300-01 +++ 0300-02 +		3,0	30,0	6,0	14,0	5,0	10,0
0400-01 +++ 0400-02 +		4,0	48,0	7,0	18,0	6,0	14,0
0500-01 +++ 0500-02 +		5,0	65,0	9,0	22,0	6,0	16,0

* unverpresst



Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Werkstoff und Geometrie
Netzhülse, Leerhülse und Webnet-Ösen

Anlage 4

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

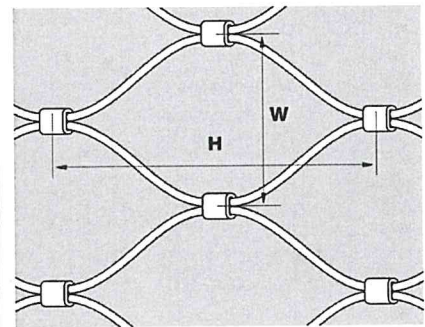
DIBt

Tabelle 5.1: Netzaufbau und Abmessungen für Netze mit Inox-Hülsen

Hülsenart	Ø Rundlitzenseil und Aufbau	Maschenweiten [mm]
Inox	2,0 mm 6x7+WC	40 bis 120
	3,0 mm 6x19+WC	40 bis 120

Tabelle 5.2: Maschengeometrie für Standard-Maschenwinkel 60°, Inox-Hülsen

Art. Nr.	Seil Ø [mm]	Maschenweite W* [mm]	Maschenhöhe H* [mm]
20256-0200-040	2,0	40	75,1
20256-0200-050		50	90,5
20256-0200-060		60	106
20256-0200-070		70	124
20256-0200-080		80	141
20256-0200-100		100	175
20256-0200-120		120	209
20256-0300-040	3,0	40	74,8
20256-0300-050		50	90,5
20256-0300-060		60	106
20256-0300-070		70	124
20256-0300-080		80	141
20256-0300-100		100	175
20256-0300-120		120	209



Die angegebenen Werte gelten für den Standard-Maschenwinkel 60°. Bei anderen Maschenwinkeln verändert sich die Maschenhöhe.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Maschengeometrie für Standard-Maschenwinkel 60°

Anlage 5

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

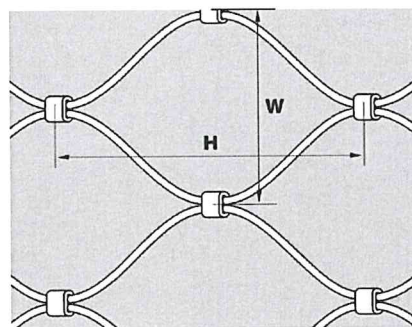


Tabelle 6.1: Netzaufbau und Abmessungen für Netze mit Micro-Hülsen

Hülsenart	Ø Rundlitzenseil und Aufbau	Maschenweiten [mm]
Micro	1,5 mm 6x7+WC	25 bis 120
	2,0 mm 6x7+WC	40 bis 120

Tabelle 6.2: Maschengeometrie für Standard-Maschenwinkel 60°, Micro-Hülsen

Art. Nr.	Seil Ø [mm]	Maschenweite W* [mm]	Maschenhöhe H* [mm]
20261-0150-025	1,5	25	45,5
20261-0150-030		30	60,7
20261-0150-035		35	68,0
20261-0150-040		40	75,2
20261-0150-050		50	91,4
20261-0150-060		60	107,8
20261-0150-070		70	124,8
20261-0150-080		80	141,5
20261-0150-100		100	175,3
20261-0150-120		120	210,4
20261-0200-040	2,0	40	74,9
20261-0200-050		50	91,1
20261-0200-060		60	107,5
20261-0200-070		70	124,1
20261-0200-080		80	141,0
20261-0200-100		100	175,2
20261-0200-120		120	209,8



* Die angegebenen Werte gelten für den Standard-Maschenwinkel 60°. Bei anderen Maschenwinkeln verändert sich die Maschenhöhe.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Maschengeometrie für Standard-Maschenwinkel 60°

Anlage 6

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

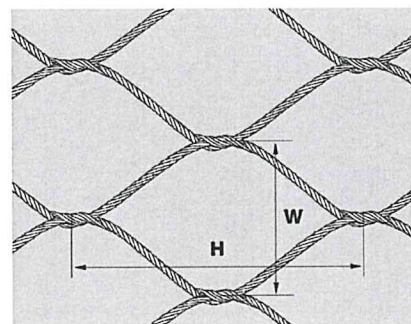


Tabelle 7.1: Netzaufbau und Abmessungen für hülsenlose Netze

Hülsenart	Ø Rundlitzenseil und Aufbau	Maschenweiten [mm]
hülsenlos	1,5 mm 6x7+WC	30 bis 120
	2,0 mm 6x7+WC	40 bis 120
	3,0 mm 6x19+WC	40 bis 120
	4,0 mm 6x19+WC	40 bis 120
	5,0 mm 6x19+WC	100 bis 120

Tabelle 7.2: Maschengometrie für Standard-Maschenwinkel 60°, hülsenlos

Art. Nr.	Seil Ø [mm]	Maschenweite W* [mm]	Maschenhöhe H* [mm]
20260-0150-030	1,5	30	60,2
20260-0150-040		40	74,8
20260-0150-050		50	89,7
20260-0150-060		60	105,7
20260-0150-070		70	124,6
20260-0150-080		80	139,6
20260-0150-100		100	174,6
20260-0150-120		120	208,5
20260-0200-040	2,0	40	74,8
20260-0200-050		50	88,3
20260-0200-060		60	105,7
20260-0200-070		70	122,5
20260-0200-080		80	139,5
20260-0200-100		100	173,3
20260-0200-120		120	207,3
20260-0300-040	3,0	40	72,4
20260-0300-050		50	88,3
20260-0300-060		60	105,7
20260-0300-070		70	122,5
20260-0300-080		80	139,5
20260-0300-100		100	173,3
20260-0300-120		120	207,3
20260-0400-040	4,0	40	72,4
20260-0400-050		50	88,3
20260-0400-060		60	105,7
20260-0400-070		70	122,5
20260-0400-080		80	139,5
20260-0400-100		100	173,3
20260-0400-120		120	207,3
20260-0500-100	5,0	100	173,3
20260-0500-120		120	207,3



* Die angegebenen Werte gelten für den Standard-Maschenwinkel 60°. Bei anderen Maschenwinkeln verändert sich die Maschenhöhe.

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Maschengometrie für Standard-Maschenwinkel 60°

Anlage 7

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Rahmenklemmen

Rahmenklemme
einseitig

Rahmenklemme
zweiseitig

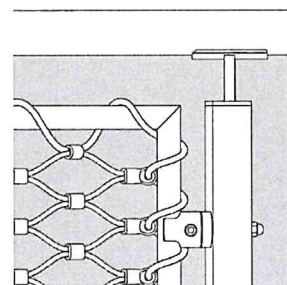
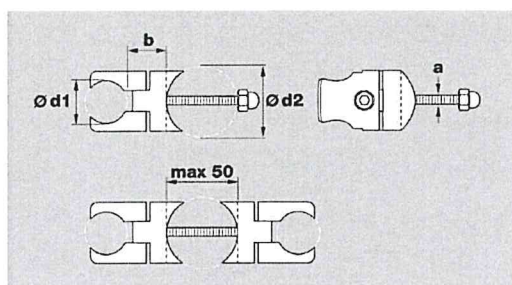


Tabelle 8.1: Werkstoff und Abmessungen Rahmenklemme rund, Distanz 25 mm

Art. Nr.	Werkstoff	a	b [mm]	Ø d1 [mm]	Ø d2 [mm]
30917-0017-xx	1.4401	M6	25	17,2	33
30917-0026-xx		M6	25	26,9	42

Rahmenklemme
einseitig

Rahmenklemme
zweiseitig

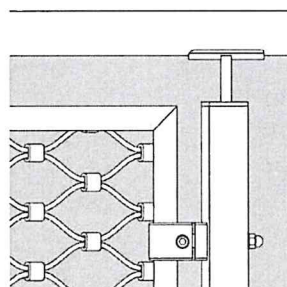
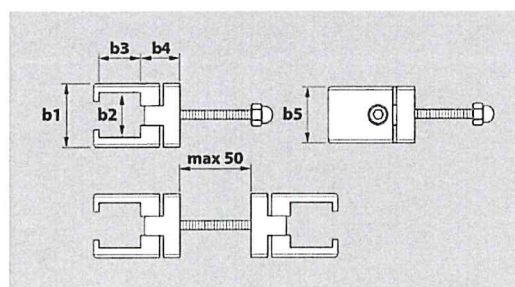


Tabelle 8.2: Werkstoff und Abmessungen Rahmenklemme eckig, Distanz 25 mm

Art. Nr.	Werkstoff	a	b1 [mm]	b2 [mm]	b3 [mm]	b4 [mm]	b5 [mm]
30917-0020-01/02	1.4401	M6	30	20	20	25	30
30917-0030-01/02		M6	40	30	30	25	30

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Rahmenklemmen

Anlage 8

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Rahmenhalter

Rahmenhalter
einseitig

Rahmenhalter
zweiseitig

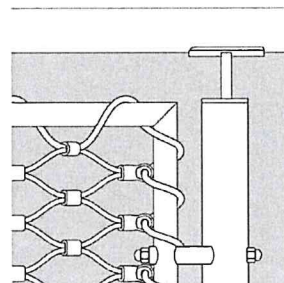
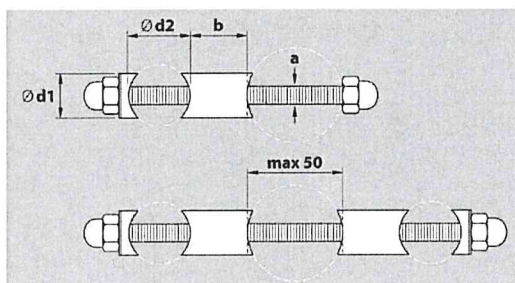


Tabelle 9.1: Werkstoff und Abmessungen Rahmenhalter, Distanz 25 mm

Art. Nr.	Werkstoff	a	b [mm]	Ø d1 [mm]	Ø d2 [mm]
30917-0017-xx	1.4401	M6	25	13	17,2
30917-0026-xx		M8	25	18	26,9
30917-0033-xx		M8	25	18	33,7
30917-0042-xx		M8	25	18	42,4

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Rahmenhalter

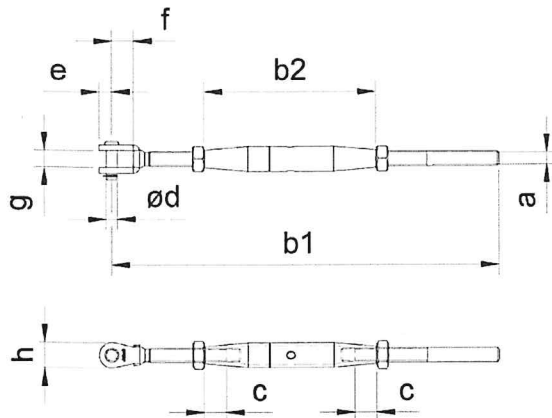
Anlage 9

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik



Spannschloss mit Gabel verpresst



c: Einschraubtiefe des Seils bzw. des
Gabelkopfes in das Spannschloss
 $c \geq 1,5 \times \text{Gewindedurchmesser}$

Tabelle 10.1: Werkstoff und Abmessungen Spannschloss mit Gabel verpresst

Art. Nr.	Seil Ø [mm]	Werkstoff	a	b1 [mm]	b2 [mm]	Ø d [mm]	e [mm]	f [mm]	g [mm]	h [mm]	(+) Spannweg (-) [mm]	
30870-0600	6,0	1.4401	M10	269	120	8	9	15	11	18	20	54
30870-0800	8,0		M12	355	150	12	14	26	14	26	34	70
32870-0800-01				411	160	12	15	24	14	31	41	64
30870-1000	10,0		M16	458	190	14	18	32	22	34	42	84
32870-1000-01				482	180	16	20	30	18	40	39	70
30870-1200	12,0		M20	554	220	19	23	43	24	43	50	98
32870-1200-01				558	200	20	24	38	22	48	36	76
32870-1400-01	14,0		M24	678	240	25	29	47	26	58	44	92
30870-1600	16,0			573	212	25	35	40	25	63	44	82
32870-1600-01				700	240	25	29	47	26	58	44	92
32870-1900-01	19,0		M30	850	300	32	38	60	32	75	56	118
32870-2200-01	22,0			878	300	32	38	60	32	75	56	118
32870-2600-01	26,0		M36	971	320	36	45	65	38	90	48	120

Artikelgruppe 30870 darf nur in Kombination mit Rundlitzenseilen verwendet werden.

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Spannschloss mit Gabel verpresst

Anlage 10

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik



Gabelkopf verpresst

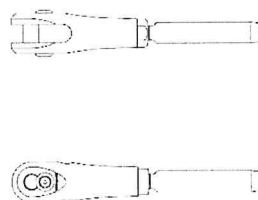
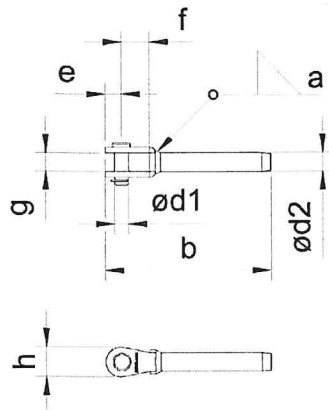


Abbildung Gabel Artikelgruppe 32881

Tabelle 11.1: Werkstoff und Abmessungen Gabelkopf verpresst

Art. Nr.	Seil Ø [mm]	Werk- stoff	b [mm]	Ød1 [mm]	Ød2 [mm]	e [mm]	f [mm]	g [mm]	h [mm]	Schweißnaht a [mm]
30881-0600	6,0	1.4401	113	9,5	12,7	11	19	12,5	20,5	4
30881-0800	8,0		144	12	16	14	26	15	26	5
32881-0800-01			174	12	16,1	15	24	14	31	-
30881-1000	10,0		165	14	18	18	32	22	34	5
32881-1000-01			218	16	17,9	20	30	18	40	-
30881-1200	12,0		205	16	20	18	32	22	34	6
32881-1200-01			268	20	21,4	24	38	22	48	-
32881-1400-01	14,0		321	25	25	29	47	26	58	-
30881-1600	16,0		285	25	28,2	35	40	25,4	63	6
32881-1600-01			338	25	28,2	29	47	26	58	-
32881-1900-01	19,0		408	32	34,5	38	60	32	75	-
32881-2200-01	22,0		437	32	40,5	38	60	32	75	-
32881-2600-01	26,0		501	36	46	45	65	38	90	-

Artikelgruppe 30881 darf nur in Kombination mit Rundlitzenseilen verwendet werden.

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Gabelkopf verpresst

Anlage 11

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Außengewinde verpresst

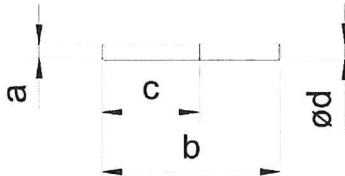


Tabelle 12.1: Werkstoff und Abmessungen Außengewinde verpresst

Art. Nr. rechtsgängig	Art. Nr. linksgängig	Seil Ø [mm]	Werkstoff	a	b [mm]	c [mm]	Ø d [mm]
30850-0600-030	30855-0600-030	6,0	1.4404	M10	80	30	10
30850-0600-060	30855-0600-060				110	60	10
30850-0600-080	30855-0600-080				130	80	10
30850-0800-080	30855-0800-080	8,0		M12	157	80	13
30850-0800-120	30855-0800-120				197	120	13
32850-0800-01	32855-0800-01				175	80	16,1
30850-1000-110	30855-1000-110	10,0		M16	210	100	18
32850-1000-01	32855-1000-01				205	90	17,9
30850-1200-120	30855-1200-120	12,0		M20	255	120	20
32850-1200-01	32855-1200-01				235	100	21,4
32850-1400-01	32855-1400-01	14,0		M24	282	120	25
30850-1600-120	30855-1600-120	16,0			283	120	27
32850-1600-01	32855-1600-01				300	120	28,2
32850-1900-01	32855-1900-01	19,0		M30	362	150	34,5
30850-2000-150	30855-2000-150	20,0			341	150	32
32850-2200-01	32855-2200-01	22,0			390	150	40,5
32850-2600-01	32855-2600-01	26,0		M36	420	160	46

Artikelgruppe 30850 darf nur in Kombination mit Rundlitzenseilen verwendet werden.

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Außengewinde verpresst

Anlage 12

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Tabelle 13.1: Netzseile, Einfädelseile, Randseile

Seilart	Seilkonstruktion	Seil Ø [mm]	Verlustfaktor k_u umgelenktes Randseil	Werkstoff der Einzeldrähte	Drahtzugfestigkeit [N/mm²]	
Netzseile, Einfädelseile	Rundlitzenseil mit Stahleinlage 6x7+WC	1,5		1.4401	≥ 1570	
		2,0				
		2,5				
	Rundlitzenseil mit Stahleinlage 6x19+WC	3,0				
		4,0				
		5,0				
Einfädelseil	Rundlitzenseil mit Stahleinlage 6x19+WC	6,0				
Randseile	Rundlitzenseil mit Stahleinlage 6x7+WC	6,0				
		8,0				
	Rundlitzenseil mit Stahleinlage 6x19+WC	6,0	0,81			
		8,0	0,62			
		10,0	0,75			
		12,0				
		16,0				
		20,0				
	Spiralseil 1x19 (Ø26 1x37)	8,0				
		10,0				
		12,0				
		14,0				
		16,0				
		19,0				
		22,0				
		26,0				

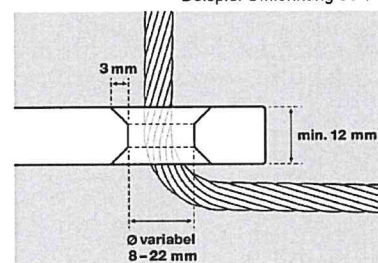
Umlenkung Randseile:

Randseile der Konstruktion 6x19+WC mit Durchmesser 6, 8 oder 10 mm dürfen unter folgenden Bedingungen bis zu 180° umgelenkt werden:

- Umlenkung durch Laschen mit der Mindestdicke 12 mm, Bohrung beidseitig mindestens 3 mm x 45° gefast gemäss Abbildung rechts
- alternativ durch Bolzen oder Ringschrauben mit Mindestdurchmesser 12 mm an der Umlenkung

In diesem Fall ist die für das Randseil zulässige Zugkraft mit dem in Tabelle 13.1 genannten Verlustfaktor k_u abzumindern, wobei dieser Faktor zusätzlich zu den weiteren Abminderungsfaktoren (z.B. Verlustfaktor k_e nach DIN EN 1993-1-11:2010-12 für Endverbindungen) anzuwenden ist.

Beispiel Umlenkung 90°:



Randabstände der Bohrung nach
DIN EN 1993-1-8:2010-12.

Die Lasche darf alternativ in Richtung der
Winkelhalbierenden orientiert sein.

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet	Anlage 13
Seile (Einfädelseile, Netzseile), Randseile	

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik



**Tabelle 14.1: Zulässige Systeme zur Anwendung als vertikale Absturzsicherung:
in Anlehnung an DIN 18008-4:2013-07 Kategorie C (Geländerausfächung)**

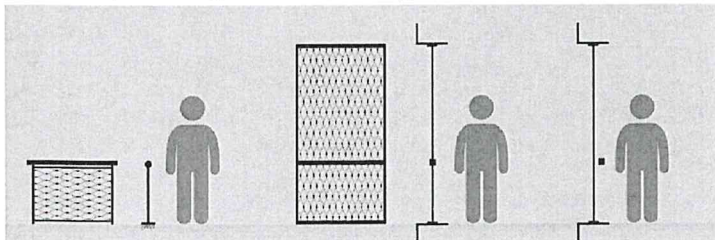
Nennendurchmesser Netzseil [mm] / Hülse	Maschenweiten- bereich [mm]	Randanbindung/Geometrie	Mindestfeldabmessung [m] x [m]
1,5 / Micro	25 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 17,2 x 1,6	1,0 x 0,8
	25 bis 100	Invis QHP 20 x 1,5 bis QHP 40 x 3	
2,0 / Micro	40 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 17,2 x 1,6	
	40 bis 100	Invis QHP 20 x 1,5 bis QHP 40 x 3	
2,0 / Inox	40 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 17,2 x 1,6	
	40 bis 100	Invis QHP 20 x 1,5 bis QHP 40 x 3	
1,5 / hülsenlos	30 bis 100	Rahmen RR 17,2 x 1,6 Invis QHP 20 x 1,5	RR 26,9 x 2 vergleichbar
2,0 / hülsenlos	40 bis 120	Rahmen RR 17,2 x 1,6 Invis QHP 20 x 1,5 bis QHP 40 x 3	

Für die Randseile sind die Seilkonstruktionen gemäß Tabelle 13.1 zulässig.

Die in der Tabelle 15.1 aufgeführten Konfiguration sind ebenfalls für Anwendungen nach Kategorie C in Anlehnung an DIN 18008-4:2013-07 zulässig.

RR: Rundrohr
QHP: Quadrathohlprofil

Einbaubeispiele Kategorie C in Anlehnung an DIN 18008-4:2013-07:



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Zulässige Systeme zur Anwendung als vertikale Absturzsicherung
Kategorie C

Anlage 14

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik



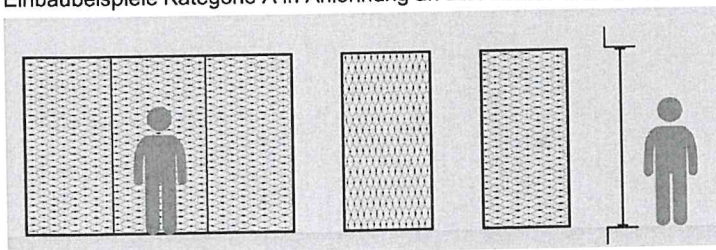
**Tabelle 15.1: Zulässige Systeme zur Anwendung als vertikale Absturzsicherung:
in Anlehnung an DIN 18008-4:2013-07 Kategorie A**

Nenn Durchmesser Netzseil [mm] / Hülse	Maschenweiten- bereich [mm]	Randanbindung/Geometrie	Mindestfeldabmessung [m] x [m]
1,5 / Micro	100 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 8 mm	1,0 x 2,5
2,0 / Micro	100 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 8 mm	
2,0 / Inox	100 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 8 mm	
1,5 / Micro	25 bis 80	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 50 x 5	1,0 x 0,8
2,0 / Micro	40 bis 80	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 50 x 5	
2,0 / Inox	40 bis 80	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 50 x 5	
3,0 / Inox	40 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 50 x 5	
1,5 / hülsenlos	30 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm	
2,0 / hülsenlos	40 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 50 x 5	
3,0 / hülsenlos	40 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 50 x 5	
4,0 / hülsenlos	40 bis 120	Randseil Ø 8 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 50 x 5	
5,0 / hülsenlos	100 bis 120	Randseil Ø 10 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 50 x 5	

Für die Randseile sind die Seilkonstruktionen gemäß Tabelle 13.1 zulässig.
Die hier aufgeführten Konfigurationen sind ebenfalls für Anwendungen nach Kategorie C in Anlehnung an
DIN 18008-4:2013-07 zulässig.

RR: Rundrohr

Einbaubeispiele Kategorie A in Anlehnung an DIN 18008-4:2013-07:



Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet

Zulässige Systeme zur Anwendung als vertikale Absturzsicherung
Kategorie A

Anlage 15

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-14.7-557 vom 12. Januar 2022

Deutsches
Institut
für
Bautechnik



Tabelle 16.1: Zulässige Systeme zur Anwendung als horizontale Absturzsicherung:

Nenn Durchmesser Netzseil [mm] / Hülse	Maschenweiten- bereich [mm]	Randanbindung/Geometrie	Mindestfeldabmessung [m] x [m]
2,0 / Micro	40 bis 60	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm	1,0 x 1,0
	40 bis 80	Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 42,4 x 2	
2,0 / Inox	40 bis 60	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm	
	40 bis 80	Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 42,4 x 2	
3,0 / Inox	40 bis 120	Randseil Ø 6 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 50 x 5	
2,0 / hülsenlos	40 bis 50	Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 50 x 5	
3,0 / hülsenlos	40 bis 100	Randseil Ø 8 mm bis Ø 26 mm Rahmen RR 26,9 x 2 bis RR 50 x 5	

Für die Randseile sind die Seilkonstruktionen gemäß Tabelle 13.1 zulässig.

RR: Rundrohr

Bei identischen Randanbindungen dürfen auch größere Netzseildurchmesser bis max. 5 mm und / oder kleinere Maschenweiten verwendet werden.

Bei Systemen zur Anwendung als horizontale Absturzsicherung müssen die Netze zwingend parallel zur längsten Seite orientiert sein.

Randstrukturen müssen mind. alle 2,5 m gestützt/stabilisiert werden.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.7-557

Seilnetzkonstruktionen Jakob Rope Systems Webnet	Anlage 16
Zulässige Systeme zur Anwendung als horizontale Absturzsicherung	