

Statische Berechnung

Aktenzeichen:

Bauvorhaben : 19-33-07
Dörfelstraße 14a
09526 Olbernhau

Gemarkung:
Flurstück:

Bauherr : VAPRO GmbH
Dörfelstraße 14a
09526 Olbernhau

Entwurfsplanung:

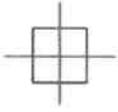
Bearbeiter:
Entwurfsverfasser:

Tragwerksplanung : IAK Tragwerksplanung GbR
Elbstraße 2b
01156 Dresden

Bearbeiter: Marcel Warmer
qualifizierter Tragwerksplaner: Torsten Fischer

info@iak-tragwerk.de - www.iak-tragwerk.de

Aufstellenerklärung und Unterschriften sind auf der letzten Seite der Vorbemerkungen!



Pos. Vor.

Vorbemerkung

Diese statische Berechnung wurde erstellt, um die möglichen Spannweiten eines Industriegeländers zu ermitteln.

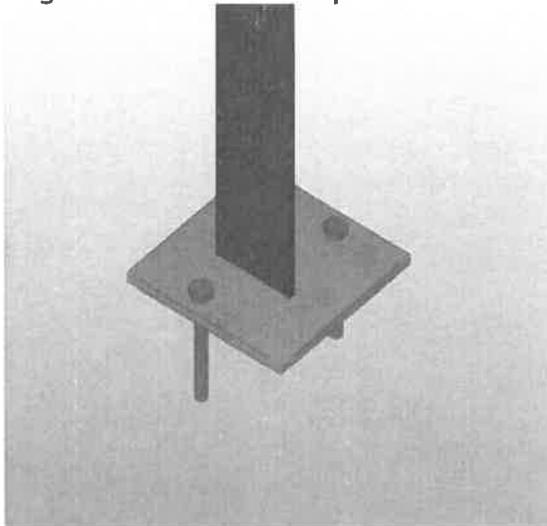
Die Geländer sollen immer baugleich ausgeführt werden.
Durch unterschiedliche Einbausituationen ergeben sich unterschiedliche Belastungen.

Lastfall 1: 0,3 kN/m
Lastfall 2: 0,5 kN/m
Lastfall 3: 1,0 kN/m

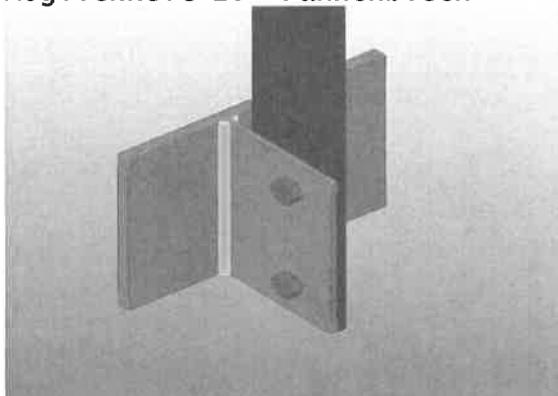
In dieser Berechnung werden lediglich 0,5 kN/m und 1,0 kN/m betrachtet.

Je nach örtlichen Gegebenheiten ist die Befestigung der Geländerstützen in 3 unterschiedlichen Ausführungen möglich.

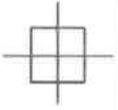
Möglichkeit 1: Fußplatte



Möglichkeit 2: Fahnenblech

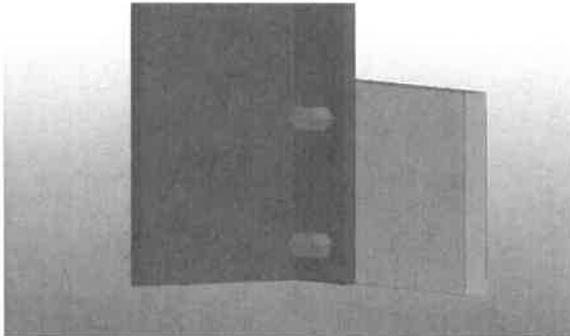


Möglichkeit 3: direkt verschraubt



Proj.Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S011 2019.040
Seite **4**
Datum **01.07.2019**

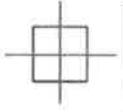


Verwendete Profile:

Handlauf Rohr 42,4x2,0
Geländerstütze L 80x45x5

Material 1.4301 oder höher

Für die Berechnung des Handlaufes wurde ein Zweifeldträger angenommen, da dieses das ungünstigste System für die Weiterleitung an die Stützen darstellt.



Proj.Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S011 2019.040
Seite **5**
Datum **01.07.2019**

URHEBERRECHTE

Diese bautechnischen Unterlagen gelten für die Ausführung des Geländers mit den hier getroffenen Annahmen. Die Übernahme dieser Unterlagen für andere Vorhaben bedarf der Genehmigung des Aufstellers.

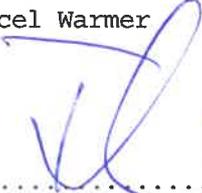
Die Berechnungen umfassen Seiten 1-71.
Die Ergebnisse sind in der Ausführungsplanung umzusetzen.

UNTERSCHRIFTEN

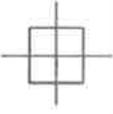
aufgestellt:

Dresden, den 01.07.2019


.....
Marcel Warmer


.....
Dipl.-Ing. Torsten Fischer 61863
qualifizierter TW-Planer 61863
Ing.-kammer Sachsen





Proj. Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S014 2019.040
Seite **6**
Datum **01.07.2019**

Pos. Zul.

Zulassung



INGENIEURKAMMER SACHSEN
KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

U
R
K
U
N
D
E

**QUALIFIZIERTER
TRAGWERKSPLANER**



Herr Dipl.-Ing. Torsten Fischer

Geburtstag: 26.07.1972

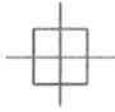
Geburtsort: Görlitz

eingetragen seit: 13.06.2012

RA Walter Oertel
Vorsitzender
Eintragungsausschuss



Dresden, 18.06.2012



Proj.Bez	19-33-07	mb BauStatik S014	2019.040
Projekt		Seite	7
Bauherr	VAPRO GmbH	Datum	01.07.2019

Pos. Ver.

Versicherung

Allianz Versicherungs-Aktiengesellschaft



Versicherungsbestätigung

(Confirmation of Cover - Confirmation de couverture)

Versicherungsnehmer

IAK Tragwerksplanung GbR
Elbstr. 2
01156 Dresden

Hiermit bestätigen wir, dass unter der Versicherungsscheinnummer AS-9308558572 eine Berufshaftpflichtversicherung besteht für die gesetzliche Haftpflicht als Ingenieurbüro für Hochbau und Stahlbau sowie Statik/Tragwerksplanung und Thermische Bauphysik.

Grundlagen des Versicherungsschutzes sind die Versicherungsbedingungen des Vertrages.

Die Versicherungssummen betragen

- für das Berufshaftpflichtrisiko



302726
030017
082011
000001

für Personenschäden	in EUR
je Versicherungsfall	3.000.000
für alle Versicherungsfälle eines Versicherungsjahres	9.000.000

für sonstige Schäden (Sach- und Vermögensschäden)	in EUR
je Versicherungsfall	1.500.000
für alle Versicherungsfälle eines Versicherungsjahres	4.500.000

- für die Haus- und Grundstückhaftpflichtversicherung inkl. Umwelthaftpflichtrisiko und Öko-Haftungsversicherung Baustein I

pauschal für Personen- und Sachschäden	in EUR
je Versicherungsfall	3.000.000
für alle Versicherungsfälle eines Versicherungsjahres	9.000.000

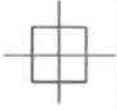
Für den Auftrag "Bürohaus mit Parkhaus in 01099 Dresden, Holzhofgasse 29" der Auftraggeberin DIAKO GmbH beträgt die Versicherungssumme für sonstige Schäden 3.900.000 EUR. Diese Versicherungssumme steht für die Dauer des Auftrages einmal zur Verfügung. Die oben genannten Versicherungssummen werden hierauf angerechnet.

Der Vertrag besteht zunächst bis zum 01.06.2015. Das Vertragsverhältnis verlängert sich nach diesem Zeitpunkt von Jahr zu Jahr, wenn es nicht gekündigt wird.

Vorsitzender des Aufsichtsrats: Dr. Markus Rieß.
Vorstand: Dr. Alexander Vollert, Vorsitzender;
Karlsten Crede, Dr. Karl-Walter Gutberiet, Dr. Markus Hofmann, Burkhard Keese,
Jens Lison, Joachim Müller, Mathias Scheuber.
Für Umsatzsteuerzwecke: USt-IdNr.: DE 811 150 708; für Versicherungsteuerzwecke: VersSt-Nr.: 9118/802/00477;
Finanz- und Versicherungsleistungen i.S.d. UStG/MwStSysRL sind von der Umsatzsteuer befreit.

Sitz der Gesellschaft: München
Registergericht:
München HRB 75727

01156 Dresden, Juli 2019, 12:46:49, 2019-07-01, 10:11:11, www.ia... IAK Tragwerksplanung GbR



Proj.Beiz **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S014 2019.040
Seite **8**
Datum **01.07.2019**

Berufshaftpflichtversicherung AS-9308558572

Diese Versicherungsbestätigung gilt nicht zum Nachweis einer gesetzlich geforderten Pflichtversicherung (im Sinne von § 113 VVG).

München, den 08. August 2014

Allianz Versicherungs-Aktiengesellschaft

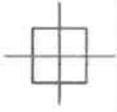
Dr. Alexander Vollert
Vorsitzender des Vorstands
Allianz Versicherungs-AG

Dr. Markus Hofmann
Mitglied des Vorstands
Allianz Versicherungs-AG

Vorsitzender des Aufsichtsrats: Dr. Markus Rieß.
Vorstand: Dr. Alexander Vollert, Vorsitzender;
Karsten Crede, Dr. Karl-Walter Gutberlet, Dr. Markus Hofmann, Burkhard Keese,
Jens Lison, Joachim Müller, Mathias Scheuber.
Für Umsatzsteuerzwecke: USt-IdNr.: DE 811 150 709; für Versicherungssteuerzwecke: VereSt-Nr.: 9116/802/00477;
Finanz- und Versicherungsleistungen i.S.d. UStG/MvStSysIRL sind von der Umsatzsteuer befreit.

Sitz der Gesellschaft: München
Registergericht:
München HRB 75727

Seite 2 von 2



Proj.Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S030.de 2015.070
Seite **9**
Datum **01.07.2019**

Pos. 0-0-00

Lastzusammenstellung

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk
Qk.N

* Ständige Einwirkungen
Sonstige Veränderliche fw
Einwirkungen

* Der Einwirkung wurden keine Lasten zugeordnet.

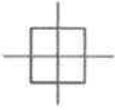
Erläuterungen

feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise
wirkend aufgeteilt.

Belastungen
Streckenlasten

Nutzlasten horizontal

Qk.N-qk;N1	=	0.30	kN/m
Qk.N-qk;N2	=	0.50	kN/m
Qk.N-qk;N3	=	1.00	kN/m



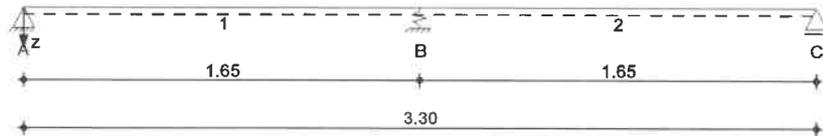
Anschluss 1

Pos. 1-0.5-01 Handlauf 0,5 kN/m Anschluss 1

System Mehrfeldträger

M 1:30

System z-Richtung



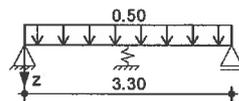
Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
	1-2	1.65	0.0	frei	V 1.4301	ROHR 42.4-2

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	0.00	0.5	fest		frei
	B	1.65	0.5	105.0		frei
	C	3.30	0.5	fest		frei

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

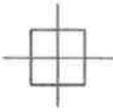
Einwirkungen Qk.N-1



Streckenlasten in z-Richtung	Gleichlasten Feld Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Qk.N-1	1	0.00	3.30		0.50	0.0

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.	E_k	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$
	1	1.50 * Qk.N-1
	2	(2) 1.50 * Qk.N-1
	3	(1) 1.50 * Qk.N-1
quasi-ständig	4	(1,2) 0.30 * Qk.N-1
	5	(1) 0.30 * Qk.N-1
	6	(1,2) 0.30 * Qk.N-1
st./vor. Auflagerkr.	7	(2) 1.50 * Qk.N-1
	8	(2) 1.50 * Qk.N-1
	9	(1) 1.50 * Qk.N-1
		(1,2)



Proj.Bez **19-33-07**
 Projekt
 Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S312.de 2019.040
 Seite **11**
 Datum **01.07.2019**

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	My,d,min [kNm]	EK	My,d,max [kNm]	EK	Vz,d,min [kN]	EK	Vz,d,max [kN]	EK
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	-0.04	1	0.58	2
	0.80	-0.03	1	0.22	2	-0.06	3	0.00	4
	1.65	-0.13	3	-0.01	4	-0.70	3	-0.01	6
Feld 2	0.00	-0.13	3	-0.01	6	0.01	4	0.70	3
	0.85	-0.03	2	0.22	1	0.00	6	0.06	3
	1.65	0.00	2	0.00	1	-0.58	1	0.04	2

Bem.-verformungen

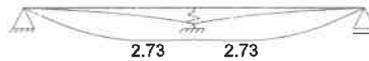
Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	Wz,d,min [mm]	EK	Wz,d,max [mm]	EK
Feld 1	0.00	0.00	6	0.00	5
	1.20	0.74	6	2.73	5
	1.65	1.32	6	2.65	5
Feld 2	0.00	1.32	4	2.65	5
	0.45	0.74	4	2.73	5
	1.65	0.00	4	0.00	5

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. $Q_k.N-1$

Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
A	-0.03	0.39
B	0.46	0.93
C	-0.03	0.39

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	Fz,d,min [kN]	EK	Fz,d,max [kN]	EK
A	-0.04	7	0.58	8
B	0.00	7	1.39	9
C	-0.04	8	0.58	7

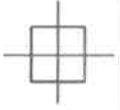
Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.77	OK 0.42



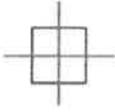
Proj.Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S312.de 2019.040
Seite **12**
Datum **01.07.2019**

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 2	0.43	OK	0.50



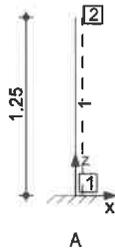
Pos. 1-0.5-02

Geländerstütze 0,5 kN/m Anschluss 1

System

Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.25

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	Lage [m]	Achse [°]	Material	Querschnitt
1	1	2	1.25	0.0	fest v 1.4301	L 80x45x5

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

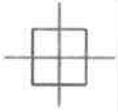
Gk Qk.N-1



Eigengewicht in z-Richtung

Stab	Eigengewicht am Stab	Kommentar	q_z [kN/m]
1	Eigengew		0.05

Einw. Gk



Punktlasten
 in x-/z-Richtung

Einzellasten am Knoten
 Knoten Kommentar

Einw. Qk.N-1

2

F_x
 [kN]
 0.93

F_z
 [kN]

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek Σ (γ*ψ*EW)

2

1.35*Gk

+1.50*Qk.N-1

(1)

quasi-ständig

6

1.00*Gk

+0.30*Qk.N-1

(1)

st./vor. Auflagerkr.

7

1.35*Gk

8

1.35*Gk

+1.50*Qk.N-1

(1)

10

1.00*Gk

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

w_{z,d} [mm]



Imperfektionen

Stab

φ
 [rad]
 1/200

e₀/L
 [-]
 1/200

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

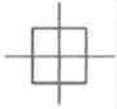
Quersch.-klasse
 c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-P
 Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}	η
			N _{p1,x,d}	M _{p1,y,d}	V _{p1,z,d}	
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[-]
stab 1	0.00	2	-0.08	-1.74	1.39	0.47*
			116.80	4.86	47.23	



Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	Wz [mm]	Wzul [mm]	η [-]
stab 1	1.25	6	2.73	8.33	0.33

Auflagerkräfte

Bemessungsaflagerkräfte (global)

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	F _{x,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	My,d [kNm]
Komb. 7	A	0.00	0.08	0.00
Komb. 8	A	1.39	0.08	-1.74
Komb. 9	A	1.39	0.07	-1.74
Komb. 10	A	0.00	0.06	0.00
Komb. 11	A	1.39	0.06	-1.74

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

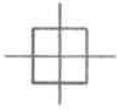
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Nachweis E-P	OK 0.47

Nachweise (GZG)

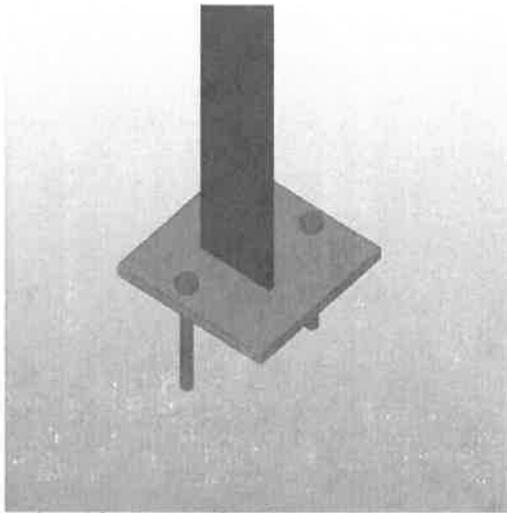
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Verformung	OK 0.33



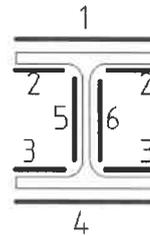
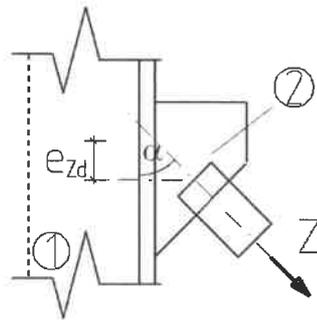
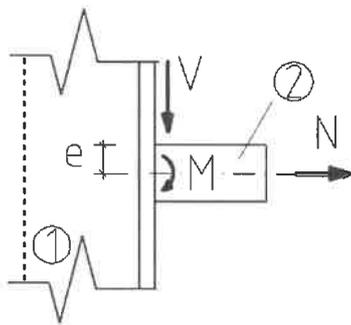
Pos. 1-0.5-03

Achluss 1 mit 0,5 kN/m



Schweißnahtnachweis

Stumpf- oder Kehlnaht



1..n Schweißpositionen

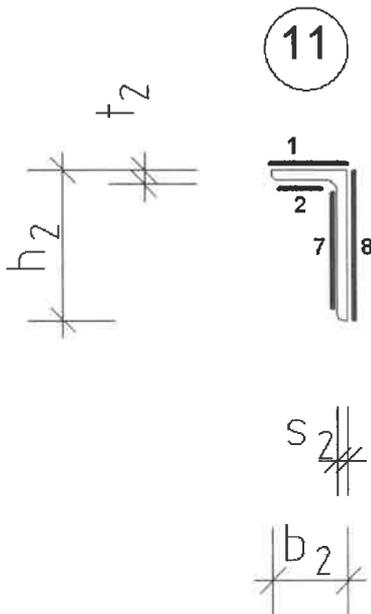
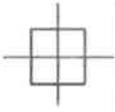
1. Profile

Profil 1 = durchgehendes Profil

Profiltyp :
Flanschkicke:
Stegdicke:

B1.8 100x100
 $t_1 = 8.0$ mm
 $s_1 = 8.0$ mm

Profil 2 = anstoßendes Profil



Profiltyp:	L 80x40x5		
Flanschdicke:	t2 =	5.0	mm
Stegdicke:	s2 =	5.0	mm
Profilbreite:	b2 =	45.0	mm
Profilhöhe:	h2 =	80.0	mm

Profil 2 stößt an Steg des Profiles 1

min. Flanschdicke:	mint =	5.0	mm
max. Flanschdicke:	maxt =	8.0	mm
min. Stegdicke:	mins =	5.0	mm
max. Stegdicke:	maxs =	8.0	mm

2. Schweißverbindung

gewählte Schweißverbindung:
Kehlnaht

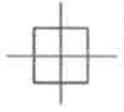
γ_{M2}

Werkstoff:	V 1.4301	
f _{uk} =	500	N/mm ²
γ_{M2} =	1.25	-
β_w Korrelationsbeiwert		
β_w =	0.95	-

3. Belastung

Eingabe von designten Kräften und Momenten

V _d =	1.39	kN		
N _d =	1.4	kN		
M _d =	1.74	kNm		
Z _d =	0.0	kN	im Winkel:	α = 0.0 °
Außermitteigkeit von Z _d				e _z = 0.0 cm



$F_{II,Ed} = V_{Ed} + N_d \cdot \cos\alpha$	$F_{II,Ed} =$	1.4	kN
$F_{\perp,Ed} = N_d + Z_d \cdot \sin\alpha$	$F_{\perp,Ed} =$	1.4	kN
$M_{y,Ed} = M_d + Z_d \cdot \sin\alpha \cdot e_z$	$M_{y,Ed} =$	1.7	kNm

4. geometrische Schweißnahtdaten

Nahtdicke und Nahtdickenbegrenzung bei Kehlnähten

Nahtdicke am Flansch

gewählt:	$a_F =$	3.0	mm
$\min a_F \square 2 \text{ mm}$		erfüllt	
$\min a_F \square \max t^{0.5} - 0.5$		erfüllt	
$\max a_F \leq 0.7 \cdot \min t$		erfüllt	

Nahtdicke am Steg

gewählt:	$a_S =$	3.0	mm
$\min a_S \square 2 \text{ mm}$		erfüllt	
$\min a_S \square \max S^{0.5} - 0.5$		erfüllt	
$\max a_S \leq 0.7 \cdot \min S$		erfüllt	

Nahtlänge und Nahtlängenbegrenzung

Nahtlänge am Flansch

Schweißnahtposition:	1		
Schweißnahtbezeichnung:	Obergurt, profilaußen		
Länge der wurzellinie:		$l_F =$	45 mm
$l_F \square 6 \cdot a_F$			erfüllt
$l_F \square 30 \text{ mm}$			erfüllt
$l_F \leq 150 \cdot a_F$			erfüllt

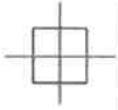
Schweißnahtposition:	2		
Schweißnahtbezeichnung:	Obergurt, profilinnen		
Länge der wurzellinie:		$l_F =$	35 mm
$l_F \square 6 \cdot a_F$			erfüllt
$l_F \square 30 \text{ mm}$			erfüllt
$l_F \leq 150 \cdot a_F$			erfüllt

Nahtlänge am Steg

Schweißnahtposition:	7		
Schweißnahtbezeichnung:	Steg, rechts innen		
Länge der wurzellinie:		$l_{s,7} =$	70 mm
Schweißnahtabstand von OK Profil:		$h_{s,7} =$	10 mm
$l_s \square 6 \cdot a_s$			erfüllt
$l_s \square 30 \text{ mm}$			erfüllt
$l_s \leq 150 \cdot a_s$			erfüllt

Schweißnahtposition:	8		
Schweißnahtbezeichnung:	Steg, rechts außen		
Länge der wurzellinie:		$l_{s,8} =$	80 mm
Schweißnahtabstand von OK Profil:		$h_{s,8} =$	0 mm
$l_s \square 6 \cdot a_s$			erfüllt
$l_s \square 30 \text{ mm}$			erfüllt
$l_s \leq 150 \cdot a_s$			erfüllt

$I_w = \sum I_{w,i} + \sum A_{w,i} \cdot (e_i - e_s)^2$	$I_{w,i} =$	47.03
$A_{w,Steg} = \sum A_{w,5-8}$	$A_{w,Steg} =$	4.50



$$W_{y,w} = I_w / (h - e_s)$$

$$W_{y,w} = 9.11$$

5. Schweißnahtnachweis

Grenzsweißnahtspannung

$$\sigma_{\perp,R,d} = 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$\sigma_{wv,R,d} = \beta_w / (f_{y,k} * \gamma_{M2})$$

$$\sigma_{w,R,d} = 36.00 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{w,R,d} = 42.11 \text{ kN/cm}^2$$

Schweißnahtspannung und -nachweis

$$\tau_{II,Ed} = F_{II,Ed} / (\sum a_w * l_w)$$

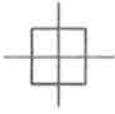
$$\tau_{\perp,Ed} = \sigma_{\perp,Ed} = F_{\perp,Ed} / (\sum a_w * l_w) + M_y / W_y \quad (0,5/2)$$

$$\tau_{II,Ed} = 0.31 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\perp,Ed} = \sigma_{\perp,Ed} = 13.71 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{wv} = 27.43 \text{ kN/cm}^2$$

$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp}$ [kN/cm ²]	τ_{II} [kN/cm ²]	$\sigma_{w,v}$ [kN/cm ²]	$\eta \sigma_{\perp} / 0,9$ [-]	$\eta \sigma_{wv}$ [-]
13.71	0.31	27.43	0.38	0.65



Pos. 1-1-01

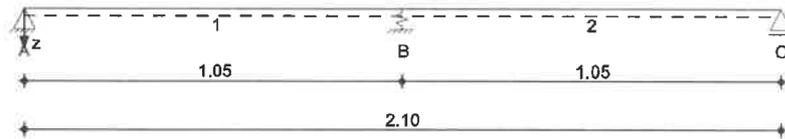
Handlauf 1,0 kN/m Anschluss 1

System

Mehrfeldträger

M 1:20

System z-Richtung



**Abmessungen
Mat./Querschnitt**

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1-2	1.05	0.0	frei	V 1.4301	ROHR 42.4-2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	0.00	0.5	fest		frei
B	1.05	0.5	102.0		frei
C	2.10	0.5	fest		frei

Belastungen

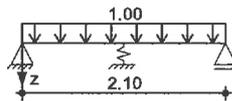
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Q_{k,N-1}



**Streckenlasten
in z-Richtung**

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Q_{k,N-1}

	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
1	0.00	2.10		1.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

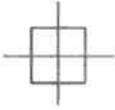
E _k	Σ (γ*ψ*E _w)
1	1.50*Q _{k,N-1} (1,2)

quasi-ständig

2	1.50*Q _{k,N-1} (1)
3	1.50*Q _{k,N-1} (2)

st./vor. Auflagerkr.

4	0.30*Q _{k,N-1} (1)
5	0.30*Q _{k,N-1} (1,2)
6	0.30*Q _{k,N-1} (2)
7	1.50*Q _{k,N-1} (1,2)



Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{y,d,max}$ [kNm]	EK	$V_{z,d,min}$ [kN]	EK	$V_{z,d,max}$ [kN]	EK
Feld 1	0.00	0.00	6	0.00	1	0.01	6	0.90	1
	0.60	0.01	6	0.27	1	-0.06	2	0.05	3
	1.05	0.01	6	0.11	1	-0.73	2	0.05	3
Feld 2	0.00	0.01	4	0.11	1	-0.05	2	0.73	3
	0.45	0.01	4	0.27	1	-0.05	2	0.06	3
	1.05	0.00	4	0.00	1	-0.90	1	-0.01	4

Bem.-verformungen

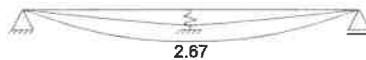
Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Tabelle

verformungen (Umhüllende)

	X [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	EK	$w_{z,d,max}$ [mm]	EK
Feld 1	0.00	0.00	6	0.00	5
	1.05	1.33	6	2.67	5
Feld 2	0.00	1.33	4	2.67	5
	1.05	0.00	4	0.00	5

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. $Q_k.N-1$		
A	0.04	0.60
B	0.45	0.91
C	0.04	0.60

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	0.90	7	0.90	7
B	1.36	7	1.36	7
C	0.90	7	0.90	7

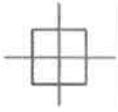
Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	OK	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.60	OK	0.50



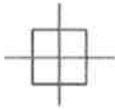
Proj.Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S312.de 2019.040
Seite **22**
Datum **01.07.2019**

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.05	OK	0.51



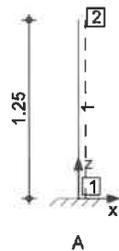
Pos. 1-1-02

Geländerstütze 1,0 kN/m Anschluss 1

System

Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.25

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	Lage [m]	Achse [°]	Material	Querschnitt
1	1	2	1.25	0.0	fest	V 1.4301 L 80x45x5

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N-1

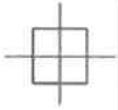


Eigengewicht in z-Richtung

Eigengewicht am Stab
 Stab Kommentar

Einw. Gk

Stab	Eigengew	q_z [kN/m]
1	Eigengew	0.05



Punktlasten
 in x-/z-Richtung

Einzellasten am Knoten
 Knoten Kommentar

Einw. *Qk.N-1*

2

F_x
 [kN]
 0.91

F_z
 [kN]

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

E_k $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$

2

1.35*Gk

+1.50*Qk.N-1
 (1)

quasi-ständig

6

1.00*Gk

+0.30*Qk.N-1
 (1)

st./vor. Auflagerkr.

7

1.35*Gk

8

1.35*Gk

+1.50*Qk.N-1
 (1)

10

1.00*Gk

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

$w_{z,d}$ [mm]



Imperfektionen

Stab

ϕ
 [rad]
 1/200

e_0/L
 [-]
 1/200

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

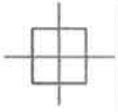
Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-P
 Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	E_k	$N_{x,d}$ $N_{p1,x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ $M_{p1,y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{p1,z,d}$ [kN]	η [-]
Stab 1	0.00	2	-0.08 116.80	-1.70 4.86	1.36 47.23	0.46*



Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	Wz [mm]	Wzul [mm]	η [-]
stab 1	1.25	6	2.67	8.33	0.32

Auflagerkräfte

Bemessungsaflagerkräfte (global)

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	F _{x,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]
Komb. 7	A	0.00	0.08	0.00
Komb. 8	A	1.36	0.08	-1.70
Komb. 9	A	1.36	0.07	-1.70
Komb. 10	A	0.00	0.06	0.00
Komb. 11	A	1.36	0.06	-1.70

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

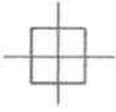
	η [-]
Nachweis E-P	OK 0.46

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

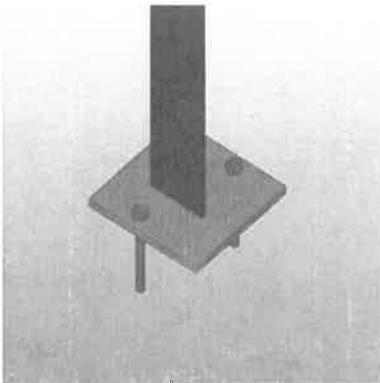
Nachweis

	η [-]
Verformung	OK 0.32



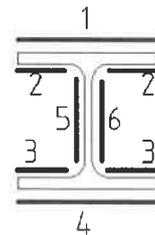
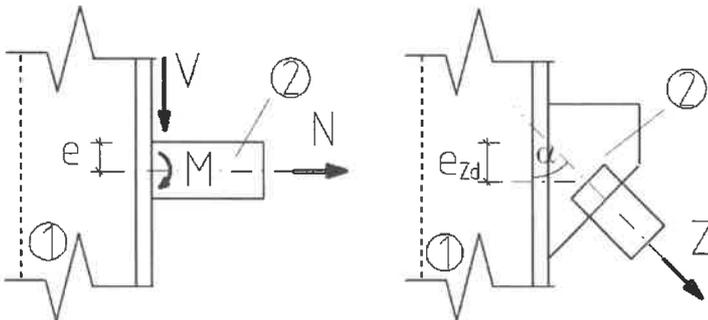
Pos. 1-1-03

Achluss 1 mit 1,0 kN/m



Schweißnahtnachweis

Stumpf- oder Kehlnaht



1..n Schweißpositionen

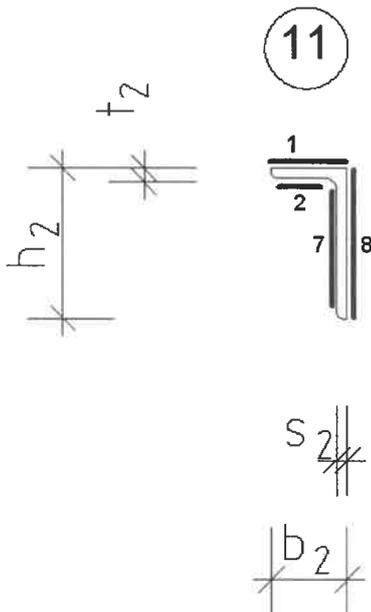
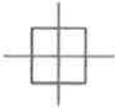
1. Profile

Profil 1 = durchgehendes Profil

Profiltyp :
Flanschdicke:
Stegdicke:

B1.8 100x100
t₁ = **8.0** mm
s₁ = **8.0** mm

Profil 2 = anstoßendes Profil



Profiltyp:	L 80x40x5		
Flanschdicke:	t2 =	5.0	mm
Stegdicke:	s2 =	5.0	mm
Profilbreite:	b2 =	45.0	mm
Profilhöhe:	h2 =	80.0	mm

Profil 2 stößt an Steg des Profiles 1

min. Flanschdicke:	min t =	5.0	mm
max. Flanschdicke:	max t =	8.0	mm
min. Stegdicke:	min s =	5.0	mm
max. Stegdicke:	max s =	8.0	mm

2. Schweißverbindung

gewählte Schweißverbindung:
Kehlnaht

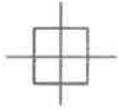
γ_{M2}

Werkstoff:	V 1.4301	
f _{uk} =	500	N/mm ²
γ_{M2} =	1.25	-
β_w Korrelationsbeiwert		
β_w =	0.95	-

3. Belastung

Eingabe von designten Kräften und Momenten

V _d =	1.36	kN		
N _d =	1.4	kN		
M _d =	1.70	kNm		
Z _d =	0.0	kN	im Winkel:	$\alpha = 0.0^\circ$
Außermitteigkeit von Z _d				e _z = 0.0 cm



$F_{II,Ed} = V_{Ed} + N_d \cdot \cos\alpha$	$F_{II,Ed} =$	1.4	kN
$F_{\perp,Ed} = N_d + Z_d \cdot \sin\alpha$	$F_{\perp,Ed} =$	1.4	kN
$M_{y,Ed} = M_d + Z_d \cdot \sin\alpha \cdot e_z$	$M_{y,Ed} =$	1.7	kNm

4. geometrische Schweißnahtdaten

Nahtdicke und Nahtdickenbegrenzung bei Kehlnähten

Nahtdicke am Flansch

gewählt:	$a_F =$	3.0	mm
$\min a_F \square 2 \text{ mm}$		erfüllt	
$\min a_F \square \max t^{0.5} - 0.5$		erfüllt	
$\max a_F \leq 0.7 \cdot \min t$		erfüllt	

Nahtdicke am Steg

gewählt:	$a_s =$	3.0	mm
$\min a_s \square 2 \text{ mm}$		erfüllt	
$\min a_s \square \max S^{0.5} - 0.5$		erfüllt	
$\max a_s \leq 0.7 \cdot \min S$		erfüllt	

Nahtlänge und Nahtlängenbegrenzung

Nahtlänge am Flansch

Schweißnahtposition:	1		
Schweißnahtbezeichnung:	Obergurt, profilaußen		
Länge der wurzellinie:	$l_F =$	45	mm
$l_F \square 6 \cdot a_F$		erfüllt	
$l_F \square 30 \text{ mm}$		erfüllt	
$l_F \leq 150 \cdot a_F$		erfüllt	

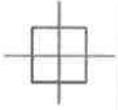
Schweißnahtposition:	2		
Schweißnahtbezeichnung:	Obergurt, profilinnen		
Länge der wurzellinie:	$l_F =$	35	mm
$l_F \square 6 \cdot a_F$		erfüllt	
$l_F \square 30 \text{ mm}$		erfüllt	
$l_F \leq 150 \cdot a_F$		erfüllt	

Nahtlänge am Steg

Schweißnahtposition:	7		
Schweißnahtbezeichnung:	Steg, rechts innen		
Länge der wurzellinie:	$l_{s,7} =$	70	mm
Schweißnahtabstand von OK Profil:	$h_{s,7} =$	10	mm
$l_s \square 6 \cdot a_s$		erfüllt	
$l_s \square 30 \text{ mm}$		erfüllt	
$l_s \leq 150 \cdot a_s$		erfüllt	

Schweißnahtposition:	8		
Schweißnahtbezeichnung:	Steg, rechts außen		
Länge der wurzellinie:	$l_{s,8} =$	80	mm
Schweißnahtabstand von OK Profil:	$h_{s,8} =$	0	mm
$l_s \square 6 \cdot a_s$		erfüllt	
$l_s \square 30 \text{ mm}$		erfüllt	
$l_s \leq 150 \cdot a_s$		erfüllt	

$I_w = \sum I_{w,i} + \sum A_{w,i} \cdot (e_i - e_s)^2$	$I_{w,i} =$	47.03
$A_{w,Steg} = \sum A_{w,5-8}$	$A_{w,Steg} =$	4.50



Proj.Bez **19-33-07**
 Projekt
 Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S018 2019.040
 Seite **29**
 Datum **01.07.2019**

$$W_{y,w} = I_w / (h - e_s)$$

$$W_{y,w} = 9.11$$

5. Schweißnahtnachweis

Grenzschnittnachspannung

$$\sigma_{\perp,R,d} = 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$\sigma_{w,R,d} = \beta_w / (f_y,k * \gamma_{M2})$$

$$\sigma_{w,R,d} = 36.00 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{w,R,d} = 42.11 \text{ kN/cm}^2$$

Schnittnachspannung und -nachweis

$$\tau_{II,Ed} = F_{II,Ed} / (\sum a_w * l_w)$$

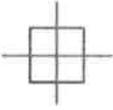
$$\tau_{\perp,Ed} = \sigma_{\perp,Ed} = F_{\perp,Ed} / (\sum a_w * l_w) + M_y / W_y \quad (0,5/2)$$

$$\tau_{II,Ed} = 0.30 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\perp,Ed} = \sigma_{\perp,Ed} = 13.40 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{wv} = 26.81 \text{ kN/cm}^2$$

$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp}$ [kN/cm ²]	τ_{II} [kN/cm ²]	$\sigma_{w,v}$ [kN/cm ²]	$\eta \sigma_{\perp} / 0,9$ [-]	$\eta \sigma_{wv}$ [-]
13.40	0.30	26.81	0.37	0.64



Proj. Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S014 2019.040
Seite **30**
Datum **01.07.2019**

Pos. 1-1-04

Dübelbemessung



C-FIX 1.78.0.0
Datenbankversion
2019.5.29.6.22
Datum
01.07.2019

fischer 
innovative solutions

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II
Anker	Bolzenanker FAZ II 12/20 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4
Rechnerische Verankerungstiefe	69 mm
Bemessungsdaten	Nach Herstellerspezifikation

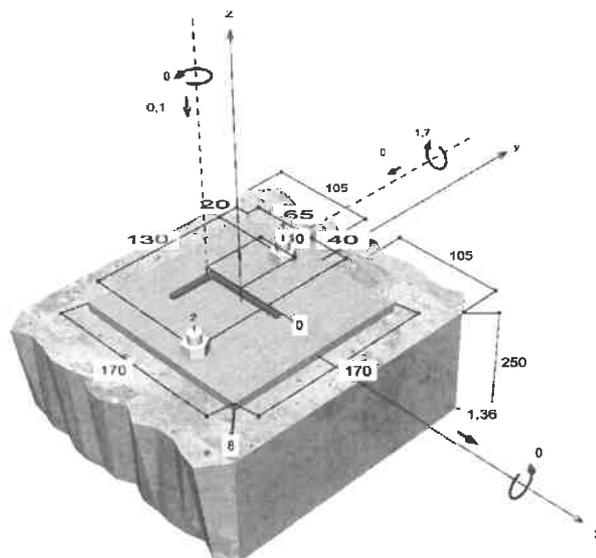


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

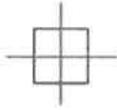
(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



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



Proj.Beiz **19-33-07**
 Projekt
 Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S014 2019.040
 Seite **31**
 Datum **01.07.2019**



C-FIX 1.78.0.0
 Datenbankversion
 2019.5.29.6.22
 Datum
 01.07.2019

fischer 
innovative solutions

Eingabedaten

Bemessungsverfahren TR055/ENSO
 Verankerungsgrund Normalbeton, C25/30, EN 206
 Betonzustand Geissen, Trockenes Bohrloch
 Bewehrung Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
 Bohrverfahren Hammerbohren
 Montageart Durchsteckmontage
 Ringspalt Ringspalt verfüllt
 Belastungsart Statisch oder quasi-statisch
 Ankerplattenposition Bündig montierte Ankerplatte
 Ankerplattenmaße 170 mm x 170 mm x 8 mm
 Profiltyp Benutzerdefiniertes Profil

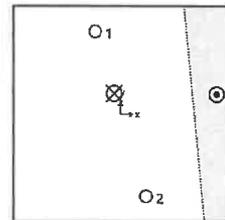
Bemessungslasten *)

#	N _{sd} kN	V _{sd,x} kN	V _{sd,y} kN	M _{sd,x} kNm	M _{sd,y} kNm	M _{T,sd} kNm	Belastungsart
1	-0,10	1,36	0,00	0,00	1,70	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	13,08	0,68	0,68	0,00
2	7,96	0,68	0,68	0,00



Max. Betonstauchung : 0,36 ‰
 Max. Betondruckspannung : 11,4 N/mm²
 Resultierende Zugkraft : 21,03 kN , XY Position (-5 / 16)
 Resultierende Druckkraft : 21,13 kN , XY Position (75 / 16)

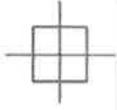
Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	13,08	29,53	44,3
Herausziehen *	13,08	14,67	89,2
Betonausbruch	21,03	21,22	99,1

* 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



Stahlversagen

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



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
44,30	1,50	29,53	13,08	44,3

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	44,3	1	$\beta_{N,s,1}$
2	26,9	2	$\beta_{N,s,2}$

Herausziehen

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



$N_{Rk,p}$ kN	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
22,00	1,100	1,50	14,67	13,08	89,2

Der Psi,c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	89,2	1	$\beta_{N,p,1}$
2	54,3	2	$\beta_{N,p,2}$

Betonausbruch

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



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

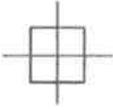
$$N_{Rk,c} = 22,60 \text{ kN} \cdot \frac{72.839 \text{ mm}^2}{42.849 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 0,828 = 31,83 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cubo}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (69 \text{ mm})^{1,5} = 22,60 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{105 \text{ mm}}{104 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

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.



$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{\beta_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 0,955 \cdot 0,867 = 0,828 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 5mm}{207mm}} = 0,955 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 16mm}{207mm}} = 0,867 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
31,83	1,50	21,22	21,03	99,1

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	99,1	1	$\beta_{N,c,1}$

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	0,68	30,64	2,2
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	1,36	79,41	1,7
Betonkantenbruch	1,36	10,75	12,7

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

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



$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{sd} kN	β_{Vs} %
38,30	1,25	30,64	0,68	2,2

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

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

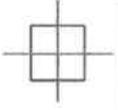
$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 3,1 \cdot 38,42kN = 119,11kN$$

Gl. (5.6)

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.



Proj.Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S014 2019.040
Seite **36**
Datum **01.07.2019**



C-FIX 1.78.0.0
Datenbankversion
2019.5.29.6.22
Datum
01.07.2019

fischer [®]
innovative solutions

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte 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:

- Füllscheibe erforderlich

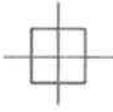
Allgemeine Hinweise

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. 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.

Seite 7



Proj.Bez **19-33-07**
 Projekt
 Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S014 2019.040
 Seite **37**
 Datum **01.07.2019**



C-FIX 1.78.0.0
 Datenbankversion
 2019.5.29.6.22
 Datum
 01.07.2019

fischer 
innovative solutions

Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
 Anker

fischer Bolzenanker FAZ II
 Bolzenanker FAZ II 12/20 A4, nicht
 rostender Stahl,
 Festigkeitsklasse A4

Art.-Nr. 501415



Zubehör

FFD 30x14x6 A4
 Handausbläser Groß ABG
 Quattric II 12/110/160 XP5
 or alternatively
 FHD 12/200/330
 Hammer drilling with or without
 suction
 Die Bemessung wurde unter
 Verwendung einer Füllscheibe
 durchgeführt. Die Scheibe
 gewährleistet, dass der Ringspalt
 zwischen Platte und Anker
 gefüllt ist. Somit ist gewährleistet,
 dass die Querlasten gleichmäßig
 auf alle Anker übertragen werden.

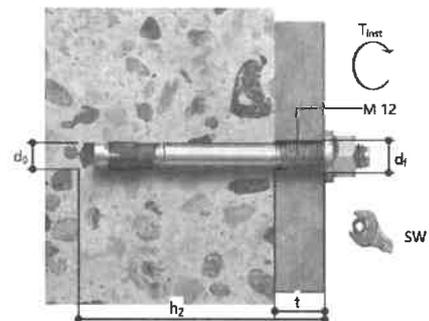
Art.-Nr. 541987
 Art.-Nr. 89300
 Art.-Nr. 549933
 Art.-Nr. 546597

Montagedetails

Gewindegröße
 Bohrl Lochdurchmesser
 Bohrl Lochtiefe
 Rechnerische
 Verankerungstiefe
 Einbautiefe
 Bohrverfahren
 Bohrl Lochreinigung

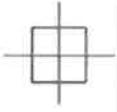
M 12
 $d_0 = 12 \text{ mm}$
 $h_2 = 102 \text{ mm}$
 $h_{\text{erf}} = 69 \text{ mm}$
 $h_{\text{nom}} = 83 \text{ mm}$
 Hammerbohren
 Bohrloch mit Handausbläser
 ausblasen
 Reinigung des Bohrloches ist nicht
 notwendig bei Verwendung eines
 Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
 Durchsteckmontage
 Ringspalt verfüllt
 $T_{\text{inst}} = 60,0 \text{ Nm}$
 Schlüsselweite SW
 $t = 8 \text{ mm}$
 Gesamte Befestigungsdicke
 $t_{\text{fix}} = 14 \text{ mm}$
 $T_{\text{fix,max}}$
 $t_{\text{fix,max}} = 21 \text{ mm}$

Montageart
 Ringspalt
 Montage Drehmoment
 Schlüsselweite SW
 Ankerplattendicke
 Gesamte Befestigungsdicke
 $T_{\text{fix,max}}$



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 8



Proj.Beiz **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S014 2019.040
Seite **38**
Datum **01.07.2019**



C-FIX 1.78.0.0
Datenbankversion
2019.5.29.6.22
Datum
01.07.2019

fischer 
innovative solutions

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke $t = 8 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d_f = 14 \text{ mm}$

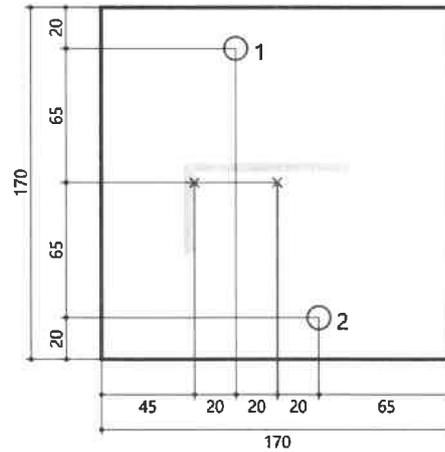
Anbauteil

Profiltyp Benutzerdefiniertes Profil

Profilabmessung	mm
Höhe	80
Breite	45
Flanschstärke	5
Einfügestpunkt X-Achse	10
Einfügestpunkt Y-Achse	5

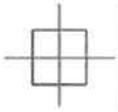
Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-20	65
2	20	-65



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 9



Anschluss 2

Pos. 2-0.5-01

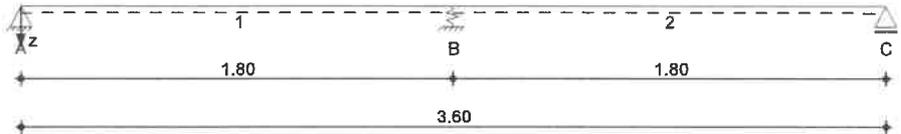
Handlauf 0,5 kN/m Anschluss 2

System

Mehrfeldträger

M 1:30

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1-2	1.80	0.0	frei	V 1.4301	ROHR 42.4-2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	0.5		fest	frei
B	1.80	0.5		110.0	frei
C	3.60	0.5		fest	frei

Belastungen

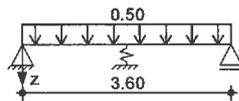
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.N-1



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Qk.N-1

Feld	a [m]	s [m]	q_{1i} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	0.00	3.60		0.50	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

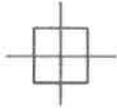
Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	1.50 * Qk.N-1

quasi-ständig

2	(2)	1.50 * Qk.N-1
3	(1)	1.50 * Qk.N-1

st./vor. Auflagerkr.

4	(1,2)	0.30 * Qk.N-1
5	(1)	0.30 * Qk.N-1
6	(1,2)	0.30 * Qk.N-1
7	(2)	1.50 * Qk.N-1
8	(2)	1.50 * Qk.N-1
9	(1)	1.50 * Qk.N-1
	(1,2)	1.50 * Qk.N-1



Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	My,d,min [kNm]	Ek	My,d,max [kNm]	Ek	Vz,d,min [kN]	Ek	Vz,d,max [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	-0.05	1	0.62	2
	0.80	-0.04	1	0.26	2	-0.05	1	0.02	2
	1.80	-0.19	3	-0.02	4	-0.78	3	-0.01	6
Feld 2	0.00	-0.19	3	-0.02	6	0.01	4	0.78	3
	1.00	-0.04	2	0.26	1	-0.02	1	0.05	2
	1.80	0.00	2	0.00	1	-0.62	1	0.05	2

Bem.-verformungen

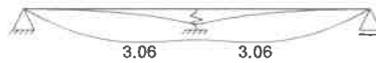
Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	X [m]	Wz,d,min [mm]	Ek	Wz,d,max [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	6	0.00	5
	1.20	0.52	6	3.06	5
	1.80	1.42	6	2.83	5
Feld 2	0.00	1.42	4	2.83	5
	0.60	0.52	4	3.06	5
	1.80	0.00	4	0.00	5

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. $Q_k.N-1$

Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
A	-0.03	0.42
B	0.52	1.04
C	-0.03	0.42

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	Fz,d,min [kN]	Ek	Fz,d,max [kN]	Ek
A	-0.05	7	0.62	8
B	0.00	7	1.56	9
C	-0.05	8	0.62	7

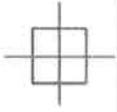
Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.83	OK 0.48



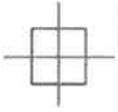
Proj.Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S312.de 2019.040
Seite **41**
Datum **01.07.2019**

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.20	OK	0.51



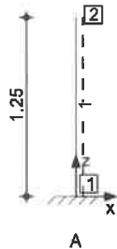
Pos. 2-0.5-02

Geländerstütze 0,5 kN/m Anschluss 2

System

Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	X [m]	Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.25

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	Lage [m]	Achse [°]	Material	Querschnitt
1	1	2	1.25	0.0	fest V 1.4301	L 80x45x5

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N-1

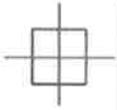


Eigengewicht in z-Richtung

Eigengewicht am Stab
 Stab Kommentar

Einw. Gk

Einw.	Stab	qz [kN/m]
Gk	1	Eigengew 0.05



Punktlasten
 in x-/z-Richtung

Einzellasten am Knoten
 Knoten Kommentar

Einw. *Qk.N-1*

2

F_x
 [kN]
 1.04

F_z
 [kN]

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

E_k $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W)$

2

1.35*Gk

+1.50*Qk.N-1
 (1)

quasi-ständig

6

1.00*Gk

+0.30*Qk.N-1
 (1)

st./vor. Auflagerkr.

7

1.35*Gk

8

1.35*Gk

+1.50*Qk.N-1
 (1)

10

1.00*Gk

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

w_{z,d} [mm]



Imperfektionen

Stab

ϕ
 [rad]
 1/200

e_0/L
 [-]
 1/200

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

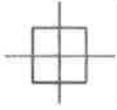
Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-P
 Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	E_k	$N_{x,d}$ $N_{p1,x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ $M_{p1,y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{p1,z,d}$ [kN]	η [-]
Stab 1	0.00	2	-0.08 116.80	-1.95 4.86	1.56 47.23	0.52*



Proj.Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S601.de 2019.040
Seite **44**
Datum **01.07.2019**

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	E_k	W_z [mm]	W_{zul} [mm]	η [-]
Stab 1	1.25	6	3.06	8.33	0.37

Auflagerkräfte

Bemessungsaflagerkräfte (global)

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]
Komb. 7	A	0.00	0.08	0.00
Komb. 8	A	1.56	0.08	-1.95
Komb. 9	A	1.56	0.07	-1.95
Komb. 10	A	0.00	0.06	0.00
Komb. 11	A	1.56	0.06	-1.95

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

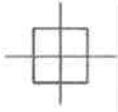
	η [-]
Nachweis E-P	OK 0.52

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

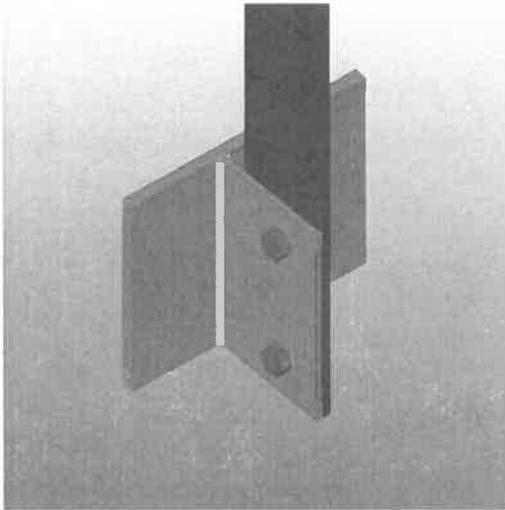
Nachweis

	η [-]
Verformung	OK 0.37



Pos. 2-0.5-03

Anschluss 2 mit 0,5 kN/m



Nachweis geschraubter Anschluß mit Fahnenblech

Verwendetes Profil

L 80x45x5

Schnittgrößen

$V_d = 1.56$ kN
 $M_d = 1.95$ kNm
 $Z_d = 0.00$ kN

Schrauben 2 x M 12 8.8 (A50)
Abstand 10.00 cm
Lochdurchmesser 13.00 mm

Nachweis auf Abscheren
Schnittgrößen je Schraube

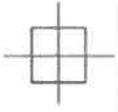
$V_{Ed} = 20.26$ kN
 $F_{v,Ed} = 20.32$ kN < 32.37 kN = $F_{v,Rd}$

Lochleibung

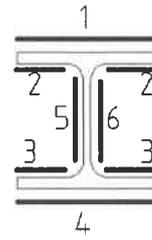
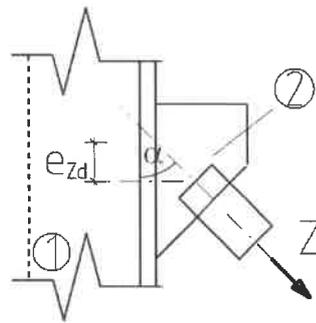
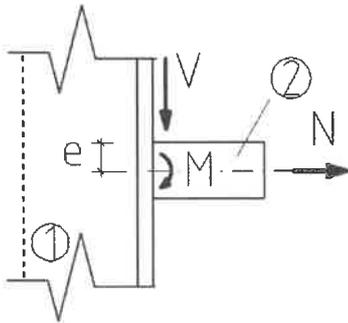
$e_1 = 40.00$ > 15.60 $\alpha = 1.0$
 $e_2 = 30.00$ > 15.60 $k_1 = 2.5$
 $p_1 = 100.00$ > 48.75 1.03

$F_{b,Rd} = 20.32$ kN < 60.00 kN = $F_{b,Rd}$

Schweißnahtnachweis



Stumpf- oder Kehlnaht



1..n Schweißpositionen

1. Profile

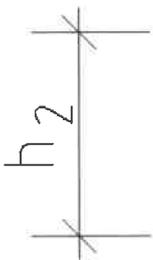
Profil 1 = durchgehendes Profil

Profiltyp :
Flanschdicke:
Stegdicke:

B1.5 160x160
t₁ = 5.0 mm
s₁ = 5.0 mm

Profil 2 = anstoßendes Profil

9



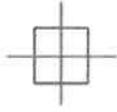
Profiltyp:
Flanschdicke:
Stegdicke:
Profilbreite:
Profilhöhe:

B1.5 160*100
t₂ = 5.0 mm
s₂ = 5.0 mm
b₂ = mm
h₂ = 160.0 mm

Profil 2 stößt an Steg des Profiles 1

min. Flanschdicke:
max. Flanschdicke:
min. Stegdicke:

min t = 5.0 mm
max t = 5.0 mm
min s = 5.0 mm



Proj.Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S018 2019.040
Seite **47**
Datum **01.07.2019**

max. Stegdicke: $\max S = 5.0$ mm

2. Schweißverbindung

gewählte Schweißverbindung:
Kehlnaht

γ_{M2}

Werkstoff: V 1.4301
 $f_{uk} = 500$ N/mm²
 $\gamma_{M2} = 1.25$ -
 β_w Korrelationsbeiwert
 $\beta_w = 0.95$ -

3. Belastung

Eingabe von designten Kräften und Momenten

$V_d = 1.56$ kN
 $N_d = 1.6$ kN
 $M_d = 1.95$ kNm
 $Z_d = 0.0$ kN

im Winkel:

$\alpha = 0.0$ °
 $e_z = 0.0$ cm

Außermittigkeit von Z_d

$F_{II,Ed} = V_{Ed} + N_d \cdot \cos\alpha$

$F_{II,Ed} = 1.6$ kN

$F_{\perp,Ed} = N_d + Z_d \cdot \sin\alpha$

$F_{\perp,Ed} = 1.6$ kN

$M_{y,Ed} = M_d + Z_d \cdot \sin\alpha \cdot e_z$

$M_{y,Ed} = 1.9$ kNm

4. geometrische Schweißnahtdaten

Nahtdicke und Nahtdickenbegrenzung bei Kehlnähten

Nahtdicke am Flansch

gewählt:

$a_F = 3.0$ mm

$\min a_F \square 2$ mm

erfüllt

$\min a_F \square \max t^{0.5} - 0.5$

erfüllt

$\max a_F \leq 0.7 \cdot \min t$

erfüllt

Nahtdicke am Steg

gewählt:

$a_s = 3.0$ mm

$\min a_s \square 2$ mm

erfüllt

$\min a_s \square \max S^{0.5} - 0.5$

erfüllt

$\max a_s \leq 0.7 \cdot \min S$

erfüllt

Nahtlänge am Steg

Schweißnahtposition: 5

Schweißnahtbezeichnung: **Steg, links außen**

Länge der wurzellinie:

$l_{s,5} = 160$ mm

Schweißnahtabstand von OK Profil:

$h_{s,5} = 0$ mm

Schweißnaht ab OK Profil

Schweißnaht bis UK Profil

$l_s \square 6 \cdot a_s$

erfüllt

$l_s \square 30$ mm

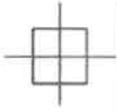
erfüllt

$l_s \leq 150 \cdot a_s$

erfüllt

Schweißnahtposition: 6

Schweißnahtbezeichnung: **Steg, links innen**



Proj.Bez **19-33-07**
 Projekt
 Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S018 2019.040
 Seite **48**
 Datum **01.07.2019**

Länge der Wurzellinie:
 Schweißnahtabstand von OK Profil:
 Schweißnaht ab OK Profil

$$l_s \square 6 * a_s$$

$$l_s \square 30 \text{ mm}$$

$$l_s \leq 150 * a_s$$

$l_{s,6} = 160 \text{ mm}$
 $h_{s,6} = 0 \text{ mm}$
 Schweißnaht bis UK Profil
 erfüllt
 erfüllt
 erfüllt

$$I_w = \sum I_{w,i} + \sum A_{w,i} * (e_i - e_s)^2$$

$$A_{w,Steg} = \sum A_{w,5-8}$$

$$W_{y,w} = I_w / (h - e_s)$$

$I_{w,i} = 204.8$
 $A_{w,Steg} = 9.60$
 $W_{y,w} = 25.60$

5. Schweißnahtnachweis

Grenzschnweißnahtspannung

$$\sigma_{\perp,R,d} = 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$\sigma_{wv,R,d} = \beta_w / (f_{y,k} * \gamma_{M2})$$

$\sigma_{w,R,d} = 36.00 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma_{w,R,d} = 42.11 \text{ kN/cm}^2$

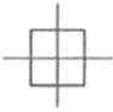
Schnweißnahtspannung und -nachweis

$$\tau_{II,Ed} = F_{II,Ed} / (\sum a_w * l_w)$$

$$\tau_{\perp,Ed} = \sigma_{\perp,Ed} = F_{\perp,Ed} / (\sum a_w * l_w + M_y / W_y)^{(0,5/2)}$$

$\tau_{II,Ed} = 0.16 \text{ kN/cm}^2$
 $\tau_{\perp,Ed} = \sigma_{\perp,Ed} = 5.50 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma_{wv} = 11.00 \text{ kN/cm}^2$

$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp}$ [kN/cm ²]	τ_{II} [kN/cm ²]	$\sigma_{w,v}$ [kN/cm ²]	$\eta \sigma_{\perp} / 0,9$ [-]	$\eta \sigma_{wv}$ [-]
5.50	0.16	11.00	0.15	0.26



Pos. 2-1.0-01

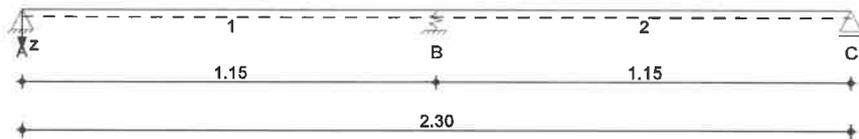
Handlauf 1,0 kN/m Anschluss 2

System

Mehrfeldträger

M 1:20

System z-Richtung



**Abmessungen
Mat./Querschnitt**

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1-2	1.15	0.0	frei	V 1.4301	ROHR 42.4-2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	0.5		fest	frei
B	1.15	0.5		103.0	frei
C	2.30	0.5		fest	frei

Belastungen

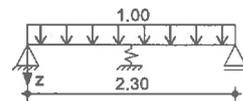
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.N-1



**Streckenlasten
in z-Richtung**

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Qk.N-1

Feld	a [m]	s [m]	q_{1j} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	0.00	2.30		1.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek 1 $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
 $1.50 \cdot Q_{k.N-1}$
 (1,2)

quasi-ständig

2 $1.50 \cdot Q_{k.N-1}$
 (1)

3 $1.50 \cdot Q_{k.N-1}$
 (2)

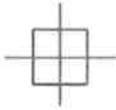
4 $0.30 \cdot Q_{k.N-1}$
 (1)

5 $0.30 \cdot Q_{k.N-1}$
 (1,2)

6 $0.30 \cdot Q_{k.N-1}$
 (2)

st./vor. Auflagerkr.

7 $1.50 \cdot Q_{k.N-1}$
 (1,2)



Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	My,d,min [kNm]	EK	My,d,max [kNm]	EK	Vz,d,min [kN]	EK	Vz,d,max [kN]	EK
Feld 1	0.00	0.00	6	0.00	1	0.01	6	0.92	1
	0.60	0.00	6	0.28	1	-0.01	2	0.03	3
	1.15	0.01	6	0.07	1	-0.83	2	0.03	3
Feld 2	0.00	0.01	4	0.07	1	-0.03	2	0.83	3
	0.55	0.00	4	0.28	1	-0.03	2	0.01	3
	1.15	0.00	4	0.00	1	-0.92	1	-0.01	4

Bem.-verformungen

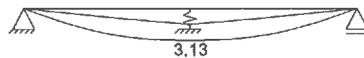
Bemessungsverformungen

Grafik

verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

verformung Wz,d[mm]



Tabelle

verformungen (Umhüllende)

	X [m]	Wz,d,min [mm]	EK	Wz,d,max [mm]	EK
Feld 1	0.00	0.00	6	0.00	5
	1.15	1.56	6	3.13	5
Feld 2	0.00	1.56	4	3.13	5
	1.15	0.00	4	0.00	5

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
Einw. Qk.N-1		
A	0.02	0.61
B	0.54	1.07
C	0.02	0.61

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	Fz,d,min [kN]	EK	Fz,d,max [kN]	EK
A	0.92	7	0.92	7
B	1.61	7	1.61	7
C	0.92	7	0.92	7

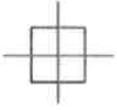
Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	OK	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.61	OK	0.52



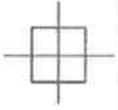
Proj. Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S312.de 2019.040
Seite **51**
Datum **01.07.2019**

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.15	OK	0.54



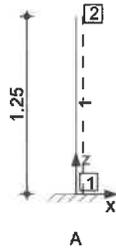
Pos. 2-1.0-02

Geländerstütze 1,0 kN/m Anschluss 2

System

Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.25

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	Lage [m]	Achse [°]	Material	Querschnitt
1	1	2	1.25	0.0	fest	V 1.4301 L 80x45x5

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N-1

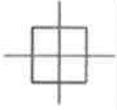


Eigengewicht in z-Richtung

Eigengewicht am Stab
 Stab Kommentar

Einw. Gk

Stab	Eigengew	q_z [kN/m]
1	Eigengew	0.05



Punktlasten
 in x-/z-Richtung

Einzellasten am Knoten
 Knoten Kommentar

Einw. *Qk.N-1*

2

F_x
 [kN]
 1.07

F_z
 [kN]

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

E_k $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W)$

2

1.35*Gk

+1.50*Qk.N-1
 (1)

quasi-ständig

6

1.00*Gk

+0.30*Qk.N-1
 (1)

st./vor. Auflagerkr.

7

1.35*Gk

8

1.35*Gk

+1.50*Qk.N-1
 (1)

10

1.00*Gk

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

w_{z,d}[mm]



Imperfektionen

Stab

ϕ
 [rad]
 1/200

e_0/L
 [-]
 1/200

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

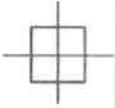
Quersch.-klasse
 c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-P
 Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	E_k	$N_{x,d}$ $N_{p1,x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ $M_{p1,y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{p1,z,d}$ [kN]	η [-]
Stab 1	0.00	2	-0.08 116.80	-2.01 4.86	1.61 47.23	0.54*



Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	E_k	W_z [mm]	W_{zul} [mm]	η [-]
Stab 1	1.25	6	3.17	8.33	0.38

Auflagerkräfte

Bemessungsaflagerkräfte (global)

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]
Komb. 7	A	0.00	0.08	0.00
Komb. 8	A	1.61	0.08	-2.01
Komb. 9	A	1.61	0.07	-2.01
Komb. 10	A	0.00	0.06	0.00
Komb. 11	A	1.61	0.06	-2.01

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

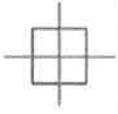
Nachweis E-P	OK	η [-]	0.54
--------------	----	---------------	------

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

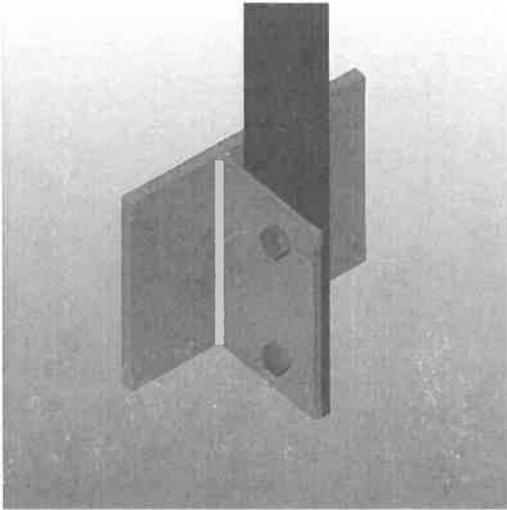
Nachweis

Verformung	OK	η [-]	0.38
------------	----	---------------	------



Pos. 2-1.0-03

Anschluss 2 mit 1,0 kN/m



Nachweis geschraubter Anschluß mit Fahnenblech

Verwendetes Profil

L 80x45x*5

Schnittgrößen

$V_d = 1.61$ kN
 $M_d = 2.01$ kNm
 $Z_d = 0.00$ kN

Schrauben 2 x M 12 8.8 (A50)
Abstand 10.00 cm
Lochdurchmesser 13.00 mm

Nachweis auf Abscheren
Schnittgrößen je Schraube

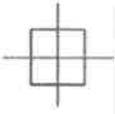
$V_{Ed} = 20.94$ kN
 $F_{V,Ed} = 21.00$ kN < 32.37 kN = $F_{V,Rd}$

Lochleibung

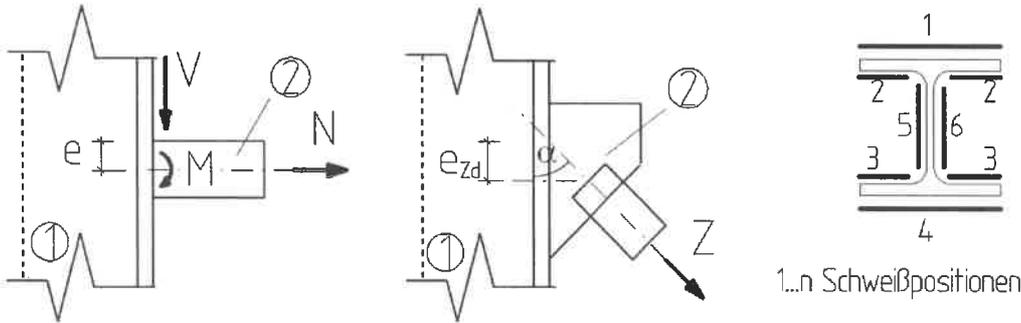
$e_1 = 40.00$ > 15.60 $\alpha = 1.0$ 1.03
 $e_2 = 30.00$ > 15.60 $k_1 = 2.5$
 $p_1 = 100.00$ > 48.75

$F_{b,Rd} = 21.00$ kN < 60.00 kN = $F_{b,Rd}$

Schweißnahtnachweis



Stumpf- oder Kehlnaht



1. Profile

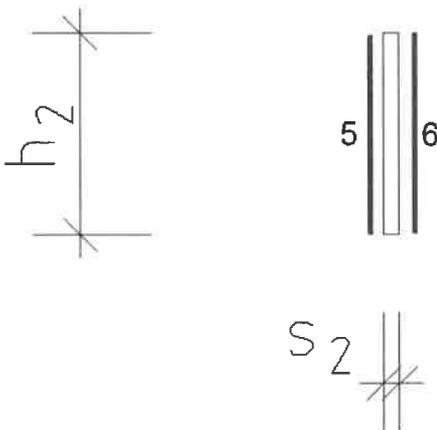
Profil 1 = durchgehendes Profil

Profiltyp :
Flanschdicke:
Stegdicke:

B1.5 160x160
t₁ = 5.0 mm
s₁ = 5.0 mm

Profil 2 = anstoßendes Profil

9

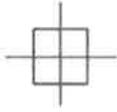


Profiltyp:
Flanschdicke:
Stegdicke:
Profilbreite:
Profilhöhe:

B1.5 100*100
t₂ = 5.0 mm
s₂ = 5.0 mm
b₂ = 45.0 mm
h₂ = 160.0 mm

Profil 2 stößt an Steg des Profiles 1

min. Flanschdicke: min t = 5.0 mm
max. Flanschdicke: max t = 5.0 mm
min. Stegdicke: min s = 5.0 mm



max. Stegdicke: $\max S = 5.0$ mm

2. Schweißverbindung

gewählte Schweißverbindung:
Kehlnaht

γ_{M2}

Werkstoff: V 1.4301
 $f_{uk} = 500$ N/mm²
 $\gamma_{M2} = 1.25$ -
 β_w Korrelationsbeiwert
 $\beta_w = 0.95$ -

3. Belastung

Eingabe von designten Kräften und Momenten

$V_d = 1.61$ kN
 $N_d = 1.6$ kN
 $M_d = 2.01$ kNm
 $Z_d = 0.0$ kN

im Winkel:

$\alpha = 0.0$ °
 $e_z = 0.0$ cm

Außermitteigkeit von Z_d

$F_{II,Ed} = V_{Ed} + N_d \cdot \cos\alpha$

$F_{II,Ed} = 1.6$ kN

$F_{\perp,Ed} = N_d + Z_d \cdot \sin\alpha$

$F_{\perp,Ed} = 1.6$ kN

$M_{y,Ed} = M_d + Z_d \cdot \sin\alpha \cdot e_z$

$M_{y,Ed} = 2.0$ kNm

4. geometrische Schweißnahtdaten

Nahtdicke und Nahtdickenbegrenzung bei Kehl Nähten

Nahtdicke am Flansch

gewählt:

$a_F = 3.0$ mm

$\min a_F \square 2$ mm

erfüllt

$\min a_F \square \max t^{0.5} - 0.5$

erfüllt

$\max a_F \leq 0.7 \cdot \min t$

erfüllt

Nahtdicke am Steg

gewählt:

$a_s = 3.0$ mm

$\min a_s \square 2$ mm

erfüllt

$\min a_s \square \max S^{0.5} - 0.5$

erfüllt

$\max a_s \leq 0.7 \cdot \min S$

erfüllt

Nahtlänge am Steg

Schweißnahtposition: 5

Schweißnahtbezeichnung: **Steg, links außen**

Länge der wurzellinie:

$l_{s,5} = 160$ mm

Schweißnahtabstand von OK Profil:

$h_{s,5} = 0$ mm

Schweißnaht ab OK Profil

Schweißnaht bis UK Profil

$l_s \square 6 \cdot a_s$

erfüllt

$l_s \square 30$ mm

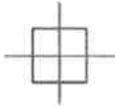
erfüllt

$l_s \leq 150 \cdot a_s$

erfüllt

Schweißnahtposition: 6

Schweißnahtbezeichnung: **Steg, links innen**



Länge der wurzellinie:
 Schweißnahtabstand von OK Profil:
 Schweißnaht ab OK Profil

$l_s \square 6 * a_s$
 $l_s \square 30 \text{ mm}$
 $l_s \leq 150 * a_s$

$l_{s,6} = 160 \text{ mm}$
 $h_{s,6} = 0 \text{ mm}$
 Schweißnaht bis UK Profil
 erfüllt
 erfüllt
 erfüllt

$I_w = \Sigma I_{w,i} + \Sigma A_{w,i} * (e_i - e_s)^2$
 $A_{w,Steg} = \Sigma A_{w,5-8}$
 $W_{y,w} = I_w / (h - e_s)$

$I_{w,i} = 204.8$
 $A_{w,Steg} = 9.60$
 $W_{y,w} = 25.60$

5. Schweißnahtnachweis
Grenzschnweißnahtspannung

$\sigma_{\perp,R,d} = 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$
 $\sigma_{wv,R,d} = \beta_w / (f_{y,k} * \gamma_{M2})$

$\sigma_{w,R,d} = 36.00 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma_{w,R,d} = 42.11 \text{ kN/cm}^2$

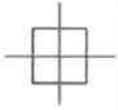
Schnweißnahtspannung und -nachweis

$\tau_{II,Ed} = F_{II,Ed} / (\Sigma a_w * l_w)$
 $\tau_{\perp,Ed} = \sigma_{\perp,Ed} = F_{\perp,Ed} / (\Sigma a_w * l_w) + M_y / W_y \text{ (0,5/2)}$

$\tau_{II,Ed} = 0.17 \text{ kN/cm}^2$
 $\tau_{\perp,Ed} = \sigma_{\perp,Ed} = 5.68 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma_{wv} = 11.37 \text{ kN/cm}^2$

$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp}$ [kN/cm ²]	τ_{II} [kN/cm ²]	$\sigma_{w,v}$ [kN/cm ²]	$\eta \sigma_{\perp} / 0,9$ [-]	$\eta \sigma_{wv}$ [-]
5.68	0.17	11.37	0.16	0.27

Anschluss 3



Pos. 3-0.5-01

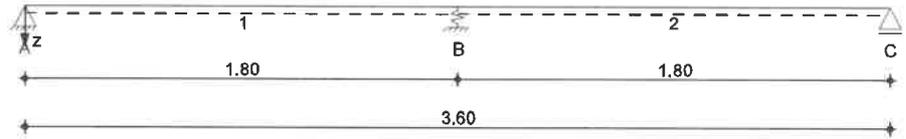
Handlauf 0,5 kN/m Anschluss 3

System

Mehrfeldträger

M 1:30

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1-2	1.80	0.0	frei	V 1.4301	ROHR 42.4-2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	0.5	fest		frei
B	1.80	0.5	110.0		frei
C	3.60	0.5	fest		frei

Belastungen

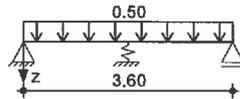
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.N-1



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten
 Feld Komm.

Einw. Qk.N-1

	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	0.00	3.60		0.50	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

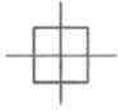
Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	1.50 * Qk.N-1 (2)

quasi-ständig

2	1.50 * Qk.N-1 (1)
3	1.50 * Qk.N-1 (1, 2)

st./vor. Auflagerkr.

4	0.30 * Qk.N-1 (1)
5	0.30 * Qk.N-1 (1, 2)
6	0.30 * Qk.N-1 (2)
7	1.50 * Qk.N-1 (2)
8	1.50 * Qk.N-1 (1)
9	1.50 * Qk.N-1 (1, 2)



Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	My,d,min [kNm]	Ek	My,d,max [kNm]	Ek	Vz,d,min [kN]	Ek	Vz,d,max [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	-0.05	1	0.62	2
	0.80	-0.04	1	0.26	2	-0.05	1	0.02	2
	1.80	-0.19	3	-0.02	4	-0.78	3	-0.01	6
Feld 2	0.00	-0.19	3	-0.02	6	0.01	4	0.78	3
	1.00	-0.04	2	0.26	1	-0.02	1	0.05	2
	1.80	0.00	2	0.00	1	-0.62	1	0.05	2

Bem.-verformungen Bemessungsverformungen

Grafik Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen Verformung $w_{z,d}$ [mm]

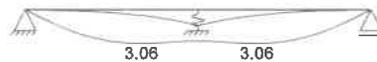


Tabelle Verformungen (Umhüllende)

	X [m]	Wz,d,min [mm]	Ek	Wz,d,max [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	6	0.00	5
	1.20	0.52	6	3.06	5
	1.80	1.42	6	2.83	5
Feld 2	0.00	1.42	4	2.83	5
	0.60	0.52	4	3.06	5
	1.80	0.00	4	0.00	5

Auflagerkräfte Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
Einw. Qk.N-1		
A	-0.03	0.42
B	0.52	1.04
C	-0.03	0.42

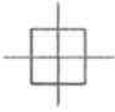
Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	Fz,d,min [kN]	Ek	Fz,d,max [kN]	Ek
A	-0.05	7	0.62	8
B	0.00	7	1.56	9
C	-0.05	8	0.62	7

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.83	OK 0.48



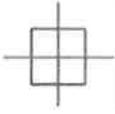
Proj. Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S312.de 2019.040
Seite **61**
Datum **01.07.2019**

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.20	OK	0.51



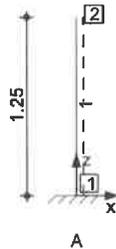
Pos. 3-0.5-02

Geländerstütze 0,5 kN/m Anschluss 3

System

Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.25

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	Lage [m]	Achse [°]	Material	Querschnitt
1	1	2	1.25	0.0	fest	V 1.4301 L 80x45x5

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Auflagerdefinition
global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N-1

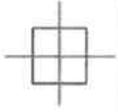


Eigengewicht
in z-Richtung

Eigengewicht am Stab
Stab Kommentar

Einw. Gk

Stab	q _z [kN/m]
1	Eigengew 0.05



Punktlasten
 in x-/z-Richtung

Knoten	Kommentar	F_x [kN]	F_z [kN]
2		1.04	

Einw. Qk.N-1

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N-1 (1)
quasi-ständig	6	1.00*Gk	+0.30*Qk.N-1 (1)
st./vor. Auflagerkr.	7	1.35*Gk	
	8	1.35*Gk	+1.50*Qk.N-1 (1)
	10	1.00*Gk	

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

w_{z,d}[mm]



Imperfektionen

Stab	ϕ [rad]	e_0/L [-]
1	1/200	1/200

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

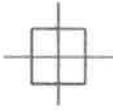
Quersch.-klasse
 c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-P
 Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$N_{x,d}$ $N_{p1,x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ $M_{p1,y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{p1,z,d}$ [kN]	η [-]
[m]					
0.00	2	-0.08 116.80	-1.95 4.86	1.56 47.23	0.52*



Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	E_k	W_z [mm]	W_{zul} [mm]	η [-]
stab 1	1.25	6	3.06	8.33	0.37

Auflagerkräfte

Bemessungsaflagerkräfte (global)

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]
Komb. 7	A	0.00	0.08	0.00
Komb. 8	A	1.56	0.08	-1.95
Komb. 9	A	1.56	0.07	-1.95
Komb. 10	A	0.00	0.06	0.00
Komb. 11	A	1.56	0.06	-1.95

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

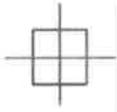
	η [-]
Nachweis E-P	OK 0.52

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

	η [-]
Verformung	OK 0.37

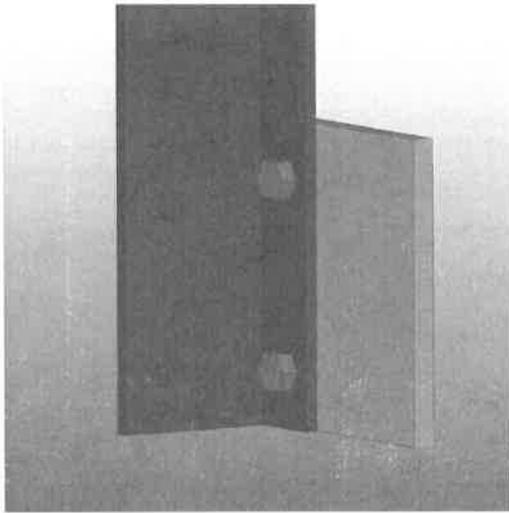


Proj.Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S018 2019.040
Seite **65**
Datum **01.07.2019**

Pos. 3-0.5-03

Anschluss 3 mit 0,5 kN/m



Nachweis geschraubter Anschluß

Verwendetes Profil

L 80x45x*5 V 1.4301

Schnittgrößen

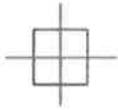
$V_d = 1.56$ kN
 $M_d = 1.95$ kNm
 $Z_d = 0.00$ kN

Schrauben 2 x M 12 5.6 (A50)
Abstand 10.00 cm
Lochdurchmesser 13.00 mm

Nachweis auf Abscheren
Schnittgrößen je Schraube

$F_{Ed} = 20.26$ kN
 $F_{t,Ed} = 20.32$ kN < 30.35 kN = F_t, R_d

Durchstanzen
 $F_{b,Rd} = 20.32$ kN < 71.35 kN = F_b, R_d
500.00



Pos. 3-1.0-01

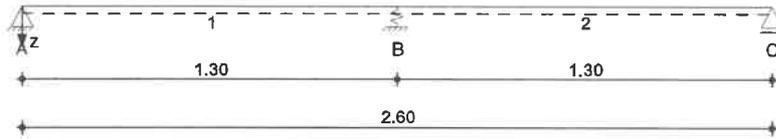
Handlauf 1,0 kN/m Anschluss 3

System

Mehrfeldträger

M 1:25

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1-2	1.30	0.0	frei	V 1.4301	ROHR 42.4-2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	0.5	fest		frei
B	1.30	0.5	102.0		frei
C	2.60	0.5	fest		frei

Belastungen

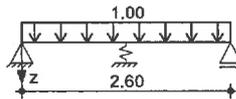
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.N-1



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten
 Feld Komm.

Einw. Qk.N-1

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1		0.00	2.60		1.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
 1 1.50 * Qk.N-1
 (2)

quasi-ständig

2 1.50 * Qk.N-1
 (1)

3 1.50 * Qk.N-1
 (1, 2)

4 0.30 * Qk.N-1
 (1)

5 0.30 * Qk.N-1
 (1, 2)

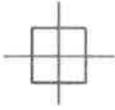
6 0.30 * Qk.N-1
 (2)

st./vor. Auflagerkr.

7 1.50 * Qk.N-1
 (2)

8 1.50 * Qk.N-1
 (1)

9 1.50 * Qk.N-1
 (1, 2)



Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	-0.01	1	0.97	2
	0.60	0.00	1	0.31	2	-0.01	1	0.07	2
	1.30	-0.01	3	0.00	4	-0.99	3	0.00	6
Feld 2	0.00	-0.01	3	0.00	6	0.00	4	0.99	3
	0.70	0.00	2	0.31	1	-0.07	1	0.01	2
	1.30	0.00	2	0.00	1	-0.97	1	0.01	2

Bem.-verformungen

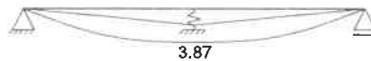
Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	X [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{z,d,max}$ [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	6	0.00	5
	1.30	1.93	6	3.87	5
Feld 2	0.00	1.93	4	3.87	5
	1.30	0.00	4	0.00	5

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. $Q_k.N-1$	A	0.00	0.65
	B	0.66	1.31
	C	0.00	0.65

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$F_{z,d,max}$ [kN]	Ek
	A	-0.01	7	0.97	8
	B	0.00	7	1.97	9
	C	-0.01	8	0.97	7

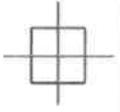
Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.65	OK 0.58



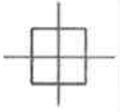
Proj.Bez	19-33-07	mb BauStatik S312.de	2019.040
Projekt		Seite	68
Bauherr	VAPRO GmbH	Datum	01.07.2019

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.27	OK	0.59

Copyright © 2019, mb BauStatik S312.de - Alle Rechte vorbehalten.



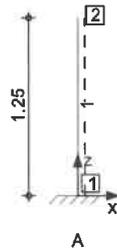
Pos. 3-1.0-02

Geländerstütze 1,0 kN/m Anschluss 3

System

Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.25

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	Lage [m]	Achse [°]	Material	Querschnitt
1	1	2	1.25	0.0	fest V 1.4301	L 80x45x5

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N-1

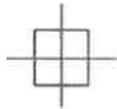


Eigengewicht in z-Richtung

Eigengewicht am Stab
 Stab Kommentar

Einw. Gk

Stab	Eigengewicht	q_z [kN/m]
1	Eigengew	0.05



Punktlasten
 in x-/z-Richtung

Einw. *Qk.N-1*

Einzellasten am Knoten
 Knoten Kommentar

2

F_x
 [kN]
 1.31

F_z
 [kN]

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

E_k $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$

2

1.35*Gk

+1.50*Qk.N-1

(1)

quasi-ständig

6

1.00*Gk

+0.30*Qk.N-1

(1)

st./vor. Auflagerkr.

7

1.35*Gk

8

1.35*Gk

+1.50*Qk.N-1

(1)

10

1.00*Gk

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

$w_{z,d}$ [mm]



Imperfektionen

Stab

1

ϕ
 [rad]
 1/200

e_0/L
 [-]
 1/200

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis

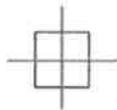
Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-P
 Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Stab 1

x	E_k	$N_{x,d}$ $N_{p1,x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ $M_{p1,y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{p1,z,d}$ [kN]	η [-]
0.00	2	-0.08 116.80	-2.46 4.86	1.97 47.23	0.66*



Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis max. Verformungen

	x [m]	EK	Wz [mm]	Wzul [mm]	η [-]
stab 1	1.25	6	3.88	8.33	0.47

Auflagerkräfte Bemessungsaflagerkräfte (global)

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	F _{x,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]
Komb. 7	A	0.00	0.08	0.00
Komb. 8	A	1.97	0.08	-2.46
Komb. 9	A	1.97	0.07	-2.46
Komb. 10	A	0.00	0.06	0.00
Komb. 11	A	1.97	0.06	-2.46

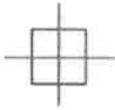
Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Nachweis E-P	OK 0.66

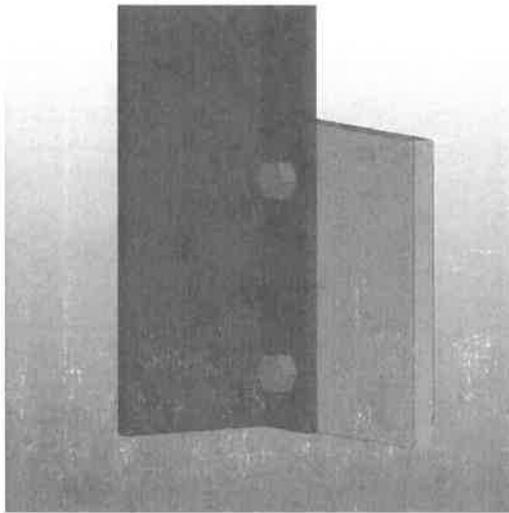
Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Verformung	OK 0.47



Pos. 3-1.0-03

Anschluss 3 mit 1,0 kN/m



Nachweis geschraubter Anschluß

Verwendetes Profil

L 80x45x*5 v 1.4301

Schnittgrößen

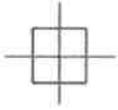
$V_d = 1.97$ kN
 $M_d = 2.46$ kNm
 $Z_d = 0.00$ kN

Schrauben 2 x M 12 5.6 (A50)
Abstand 10.00 cm
Lochdurchmesser 13.00 mm

Nachweis auf Abscheren
Schnittgrößen je Schraube

$F_{Ed} = 25.62$ kN
 $F_{t,Ed} = 25.70$ kN < 30.35 kN = $F_{t,Rd}$

Durchstanzen
 $F_{b,Rd} = 25.70$ kN < 71.35 kN = $F_{b,Rd}$



Proj.Bez **19-33-07**
Projekt
Bauherr **VAPRO GmbH**

mb BauStatik S018 2015.070
Seite **73**
Datum **01.07.2019**

Pos. Zus. Zusammenfassung

Zusammenfassung

mögliche Stützweiten

Anschluss 1 maßg. Bauteil	0,5 kN/m 1,65 m Dübel	1,0 kN/m 1,05 m Dübel
Anschluss 2 maßg. Bauteil	1,8 m Anschluss	1,15 m Anschluss
Anschluss 3 maßg. Bauteil	1,8 m Stütze	1,3 m Stütze