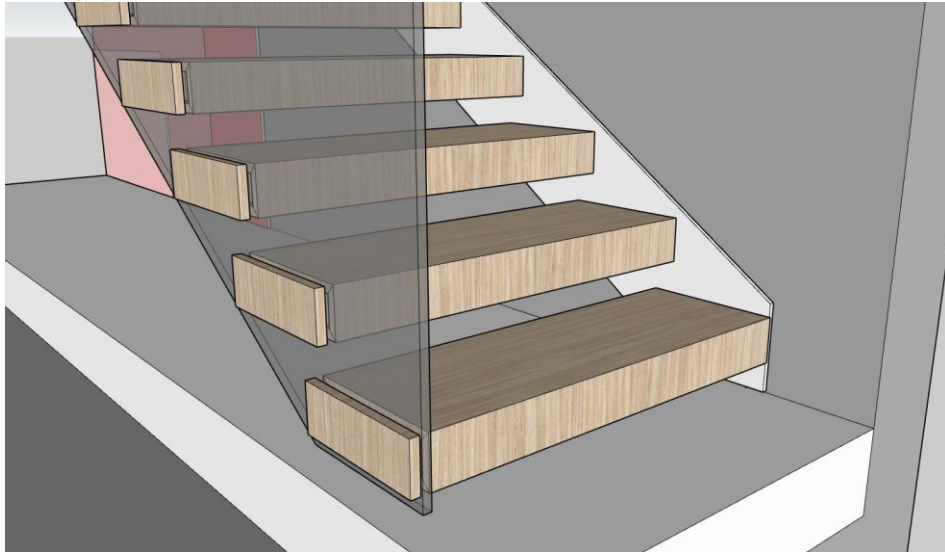


Statische Berechnung

202245 Panelit

Bauvorhaben

Musterstatik für Kragarmtreppe an einer KS-Mauerwerkswand
(Hier: Steinfestigkeit kleiner als SFK20)



Bauherr

Panelit GmbH
Graslitzer Str. 5
64569 Nauheim

Aufsteller

GP INGENIEURBÜRO FÜR BAUSTATIK
Hofhausstrasse 6
65232 Taunusstein

Gegenstand der Berechnung

Hauptberechnung an der Kalksandsteinwand

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Gleb Polukhin

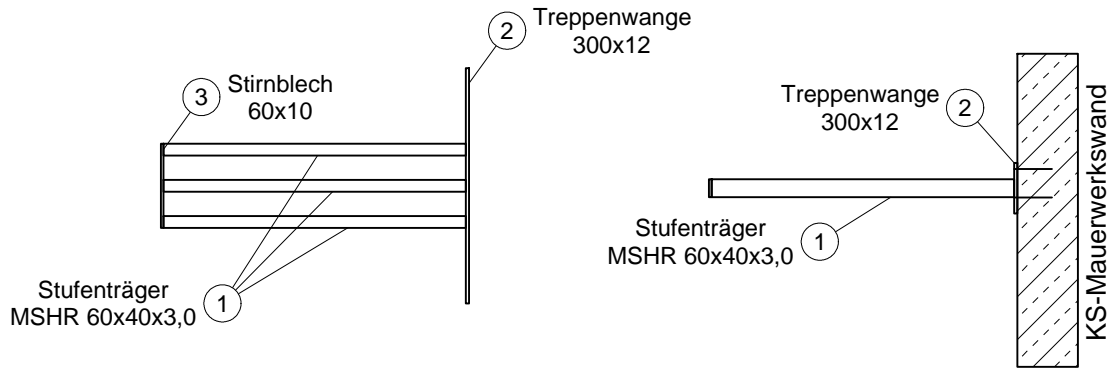
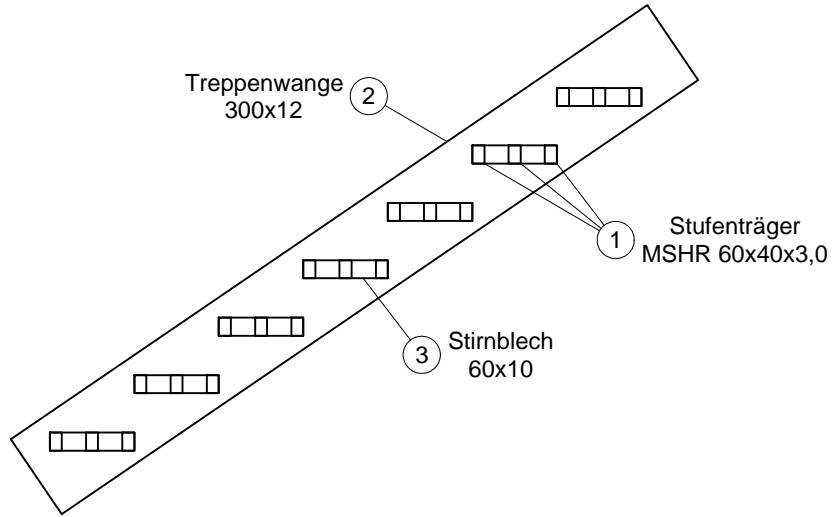
Für die Berechnung

Dipl.-Ing. Gleb Polukhin

Datum 26.10.2022

Inhaltsverzeichnis

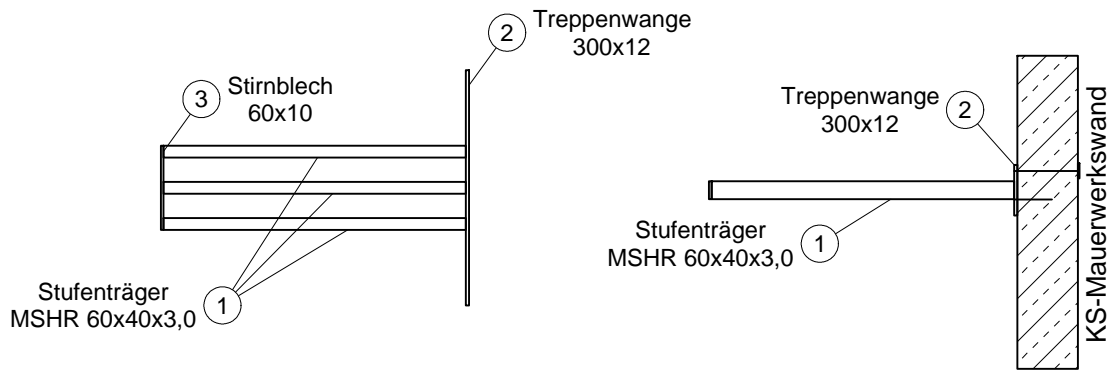
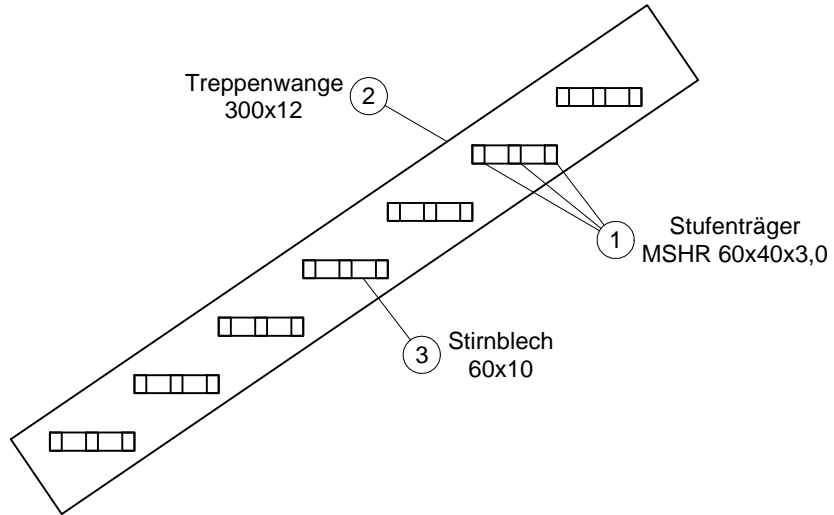
DB	Deckblatt	1
	Inhalt	2
P1	Positionsplan	3
P3	Positionsplan	4
V	Vorbemerkungen	5
LZ1	Einwirkungen und Lasten	7
1	Übersicht	8
2	Treppenwange	12
2.1	Öberfläche	18
3	Stirnblech	20



Position Positionsplan
Sicht Kragarmtreppe
Bauvorhaben 202245_Panelit

T 1:50
Position P1

; D-b[Yb]Yi fV' fc' Z' f' 6 Uf ghUf_



Position Positionsplan
Sicht Kragarmtreppe
Bauvorhaben 202245_Panelit

T 00 • 000 1:50
 Position P3

; D=bl Yb]Yi fV' fc Z f'6 Uf gHU]

Pos. V Vorbemerkungen

1) Allgemeines

Die Firma Panelit GmbH plant die Herstellung von Kragarmtreppen. Die Kragstufen werden an eine
 Diese statische Berechnung befasst sich mit einer Anbringung der Stahlwange an eine KS-
 Mauerwerkswand. Diese Art der Verbindung gilt bei KS-
 aufweisen. Die Befestigung erfolgt mittels einkleben und Durchstreckung der Gewindestangen.

) " V M
 - " k u -
 " h

2) Normen

-) @-Normen und technischen Baubestimmungen zu

Auszug: - Lastannahmen : Eurocode 1: DIN EN 1991

- Stahlbetonbau : Eurocode 2: DIN EN 1992

DBV-U h u

DAfStb-k o @

"

- Stahlbau : Eurocode 3: DIN EN 1993

- Holzbau : Eurocode 5: DIN EN 1995

- Mauerwerksbau: Eurocode 6: DIN EN 1996

- Grundbau : Eurocode 7: DIN EN 1997, DIN 1054 (2010-12)

3) Baukonstruktion

Die Treppe soll in Stahl hergestellt werden.

) O o " ‡

) " u

U
Bei Unklarheiten mit den in dieser Berechnung gemachten Angaben oder Abweichungen von der
a k

5) Baustoffe

Mauerwerk : KS < SFK20
Baustahl : S235

Pos. LZ1 Einwirkungen und Lasten

Belastungen

: `} W Yb` UghYb

Treppen

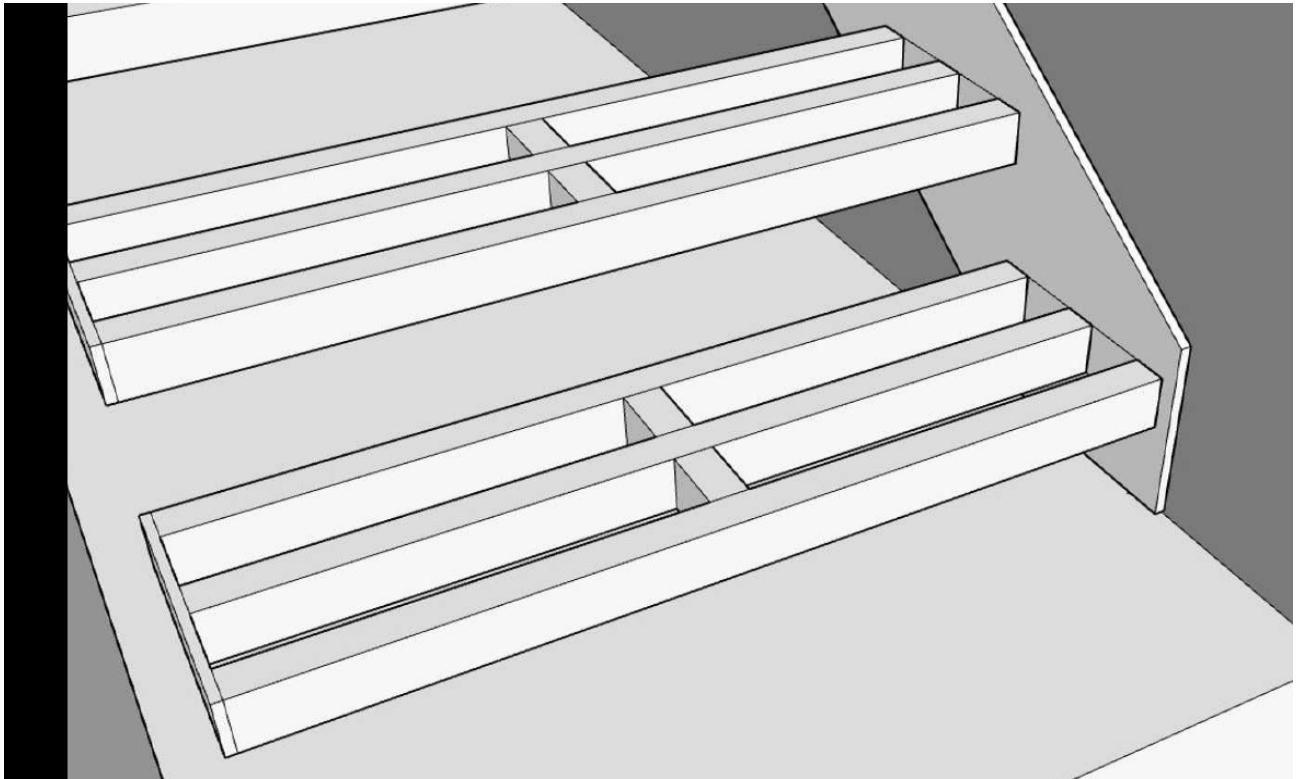
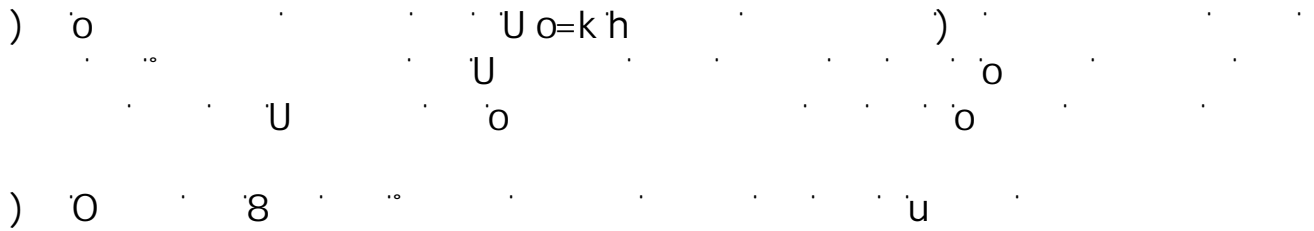
Gk-g1	Bodenaufbau	=	1.00	\ P Q
Qk.N-q1	Nutzlasten Treppen (Kat. T1)	=	3.00	\ P Q

Zusammenstellungen

g1	Bodenaufbau Bodenaufbau	1.0 =	1.00	\ P Q
----	----------------------------	-------	------	-------

q1	Nutzlasten Treppen (Kat. T1) P` c æ c VFÁ>:Á [@ Ë È CE ^} c@p iê { ^	3.0 =	3.00	\ P Q
----	--	-------	------	-------

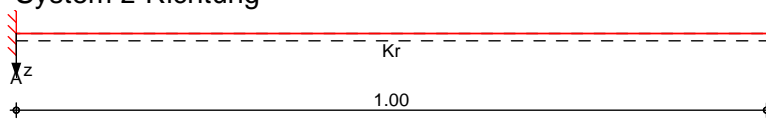
Pos. 1 Glied $\{ \text{Yb} \} [\text{Yf}]$



System Rechtsseitiger Kragarm

M 1:10

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

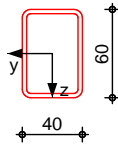
Feld	l [m]	Lage [m]	Achsen	Material	Profil
Kr	1.00	0.0	fest	S 235	MSHR 60X40-2.9

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	fest

M 1:5

MSHR 60X40-2.9



Belastungen

Belastungen auf das System

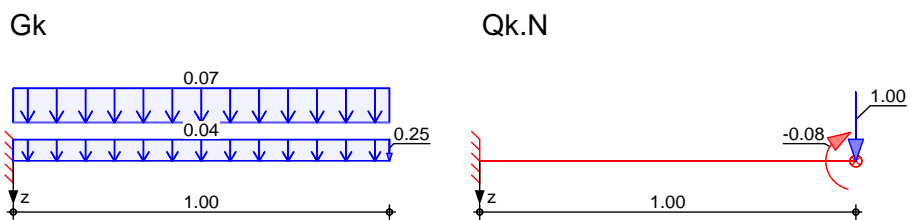
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
kr	MSHR 60X40-2.9	5.4	0.04

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Kr	Eigengew	0.00	1.00		0.04	0.0
(a) Kr		0.00	1.00		0.07	0.0

(a)

aus Belag $0.2 \cdot 1.0 / 3 = 0.07$ kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten und -momente

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]	e [cm]
(a) Kr		1.00	0.25	0.00	0.0
(b,c) Kr		1.00	1.00	-0.08	0.0

(a)

aus Glas $0.02 \cdot 1.0 \cdot 25 \cdot 1.0 / 2 = 0.25$ kN

(b)

aus Mannlast $2.0 / 2 = 1.00$ kN

(c)

aus Holmlast $-0.5 \cdot 1.0 / 3 \cdot 1.0 / 2 = -0.08$ kNm

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

• $\epsilon \} \text{ää} \text{D} \{ \text{!} > \text{à} \wedge \text{!} * \text{É}$

~ ~ $\text{æ} \text{É} \text{é} \} \text{ää}$

st./vor. Auflagerkr.

Ek	(* *EW)
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.35 * Gk
4	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N
5	1.00 * Gk
6	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N
7	1.15 * Gk
8	1.00 * Gk

Ek (* *EW)
9 1.35*Gk +1.50*Qk.N

6 Ya !gW b]H[f“ £Yb

Ó\{ ^••ˇ } *••&@ã* !4i ^}

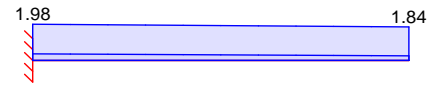
Grafik

Schnittgr4i en (Umh>llende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Tabelle

Schnittgr4i en (Umh>llende)

	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
Kragarm rechts	0.00	-2.04	2	-0.30	1	0.36	1	1.98	2
	1.00	-0.12	2	0.00	1	0.25	1	1.84	2

5 i ZU[Yf_f] ZY

Ô@aa c'iaã&@Á} áÓ\{ ^••ˇ } *••æ-|æ^i\iê-c^

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,min}$ [kNm]	$M_{y,k,max}$ [kNm]
Einw. Gk	0.36	0.36	-0.30	-0.30
Einw. Qk.N	1.00	1.00	-1.08	-1.08

Ó\{ Ëæ-|æ^i\iê-c^
•cê} áã D[i>à^! *É

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{y,d,max}$ [kNm]	EK
A	0.36	8	1.98	9	-2.04	9	-0.30	8

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-P	Kragarm rechts	0.00	OK	0.80

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Kragarm rechts	1.00	OK	0.58

o

$$V_d = 2,0 \text{ kN}$$

$$M_d = 2,05 \text{ kNm}$$

$$N_d \dots \dots \dots V$$

$$\text{erf.} a_w = 34,17 / (4,0 \times 20,9) = 0,4 \text{ cm}$$

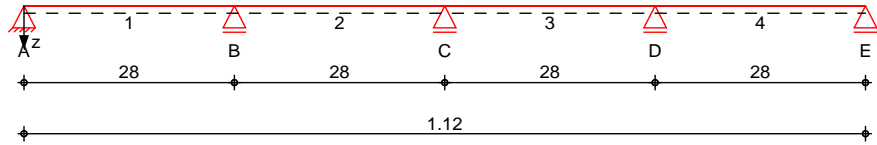


$$\dots \dots \dots U \sigma = j \cdot h \dots \dots U \dots \dots \dots \text{min.} a_w = 3,0 \text{ mm}$$

Pos. 2 Treppenwange

System $T^{\wedge}@-\wedge|\acute{a}d\hat{e}^{\wedge}\wedge!$

M 1:10 System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

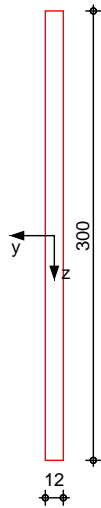
Feld	l [m]	Lage GQ	Achsen	Material	Profil
1-4	0.28	0.0	fest	S 235	BFL 300x12

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0		fest	frei
B	0.28	10.0		fest	frei
C	0.56	10.0		fest	frei
D	0.84	10.0		fest	frei
E	1.12	10.0		fest	frei

M 1:5

BFL 300x12



Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

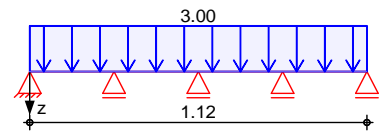
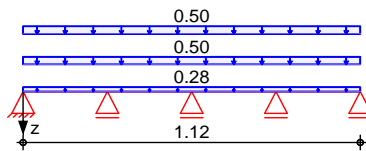
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-4	BFL 300x12	36.0	0.28

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	1.12		0.28	0.0
(a) 1		0.00	1.12		0.50	100.0
(b) 1		0.00	1.12		0.50	50.0
(c) 1		0.00	1.12		3.00	50.0

(a)	aus Glas		0.02*25*1.0 =	0.50	kN/m
(b)	aus Stufen		0.3 =	0.30	kN/m
	aus Stufenbelag		0.2 =	0.20	kN/m
			=	0.50	kN/m
(c)	aus Nutzlast		3.0 =	3.00	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Ek	(* *EW)
1	1.00*Gk
2	1.00*Gk +1.50*Qk.N (2,4)
3	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,3)
4	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2,4)
5	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1,3)
6	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2,4)
7	1.00*Gk +1.50*Qk.N (3)
8	1.00*Gk +1.50*Qk.N (2,3)
9	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,4)
10	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2,3)
11	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1,4)
12	1.35*Gk +1.50*Qk.N

	Ek	(* *EW)	
			(1,3,4)
	13	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	14	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	15	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	16	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3)
	17	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (4)
	18	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	19	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3,4)
~ ~ æ æ ö } å ä	20	1.00*Gk	
	21	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)
	22	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4)
	23	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)
	24	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2)
	25	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (3)
	26	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (4)
st./vor. Auflagerkr.	27	1.15*Gk	
	28	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)
	29	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)
	30	1.00*Gk	
	31	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	32	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3)
	33	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)
	34	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	35	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)
	36	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	37	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	38	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)
	39	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3,4)
	40	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)

Ek	(* *EW)	
41	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)
42	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (4)

6 Ya !gW b]H[f“ £Yb

Ó^ { ^••^ } *••&@ã* !4i ^}

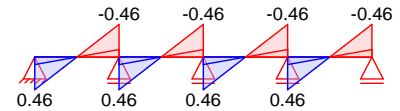
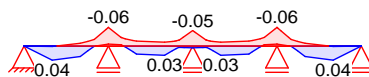
Grafik

Schnittgr4i en (Umh>llende)

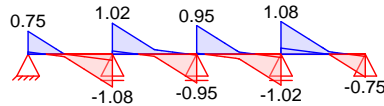
Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Moment $M_{x,p,d}$ [kNm]



Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Tabelle

Schnittgr4i en (Umh>llende)

	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]		Ek	$V_{z,d}$ [kN]		Ek	$M_{x,p,d}$ [kNm]		Ek
		min	max		min	max		min	max	
Feld 1	0.00	0.00	0.00	2	0.07	0.10	2	0.10	1	
		0.00	0.00	3	0.75	0.46	3	0.46	3	
	0.09	0.00	0.04	2	-0.05	0.04	2	0.04	1	
		0.04	0.17	3	0.17	0.15	3	0.15	3	
	0.28	-0.06	-0.01	6	-1.08	-0.46	6	-0.46	3	
-0.01		-0.20	7	-0.20	-0.10	7	-0.10	1		
Feld 2	0.00	-0.06	-0.01	6	0.11	0.10	7	0.10	1	
		-0.01	1.02	7	1.02	0.46	6	0.46	4	
	0.19	-0.01	0.03	5	-0.36	-0.15	10	-0.15	4	
		0.03	0.09	4	0.09	-0.03	11	-0.03	1	
	0.28	-0.05	0.01	10	-0.95	-0.46	10	-0.46	4	
0.01		-0.03	11	-0.03	-0.10	11	-0.10	1		
Feld 3	0.00	-0.05	0.01	10	0.03	0.10	11	0.10	1	
		0.01	0.95	11	0.95	0.46	10	0.46	3	
	0.09	-0.01	0.03	2	-0.09	0.04	11	0.04	1	
		0.03	0.36	3	0.36	0.15	10	0.15	3	
	0.28	-0.06	-0.01	12	-1.02	-0.46	12	-0.46	3	
-0.01		-0.11	13	-0.11	-0.10	13	-0.10	1		
Feld 4	0.0	-0.06	-0.01	12	0.20	0.10	13	0.10	1	
		-0.01	1.08	13	1.08	0.46	12	0.46	4	
	0.19	0.00	0.05	5	-0.17	-0.15	4	-0.15	4	
		0.04	0.05	4	0.05	-0.03	5	-0.03	1	
	0.28	0.00	0.00	5	-0.75	-0.46	4	-0.46	4	
0.00		-0.07	4	-0.07	-0.10	5	-0.10	1		

5 i ZU| Yf_f} ZY

Ö@aa c'lä cã &@Á} áÓ\{ ^••~}*•æ |æ ^\|iê-ç

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	M_{x,k,min} [kNm]	M_{x,k,max} [kNm]	F_{z,k,min} [kN]	F_{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	0.10	0.10	0.14	0.14
	B	0.21	0.21	0.41	0.41
	C	0.21	0.21	0.33	0.33
	D	0.21	0.21	0.41	0.41
	E	0.10	0.10	0.14	0.14
Einw. Qk.N	A	0.00	0.21	-0.05	0.38
	B	0.00	0.42	-0.07	1.03
	C	0.00	0.42	-0.18	0.96
	D	0.00	0.42	-0.07	1.03
	E	0.00	0.21	-0.05	0.38

Ó\{ Ëæ |æ ^\|iê-ç
•œ} åã ð[|>à^i* È

Aufl.	M_{x,d,min} [kNm]	EK	M_{x,d,max} [kNm]	EK	F_{z,d,min} [kN]	EK	F_{z,d,max} [kN]	EK
A	0.10	30	0.46	31	0.07	28	0.75	29
B	0.21	30	0.91	34	0.31	32	2.10	33
C	0.21	30	0.91	36	0.06	35	1.89	36
D	0.21	30	0.91	39	0.31	37	2.10	38
E	0.10	30	0.46	42	0.07	40	0.75	41

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.00	OK	0.25

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Feld 1	0.13	OK	0.00

Zugverankerung:

$M_d = 0,95 \text{ kNm}$

$N_d = \dots \dots \dots V$

Konterplatte: 100x100x10

Wel $\dots \dots \dots$

$M_d = \dots \dots \dots V$

$\dots \dots \dots V \dots \dots V$

Mauerwerkspressung:

$\dots \dots \dots V$

$f_{cd} = 0,28 \times 0,85 / 1,5 = 0,159 \text{ (SFK4)}$

$= 0,0352 / 0,14 = 0,25 \quad 1,0$

Gewindestange:

U $\dots \dots \dots$

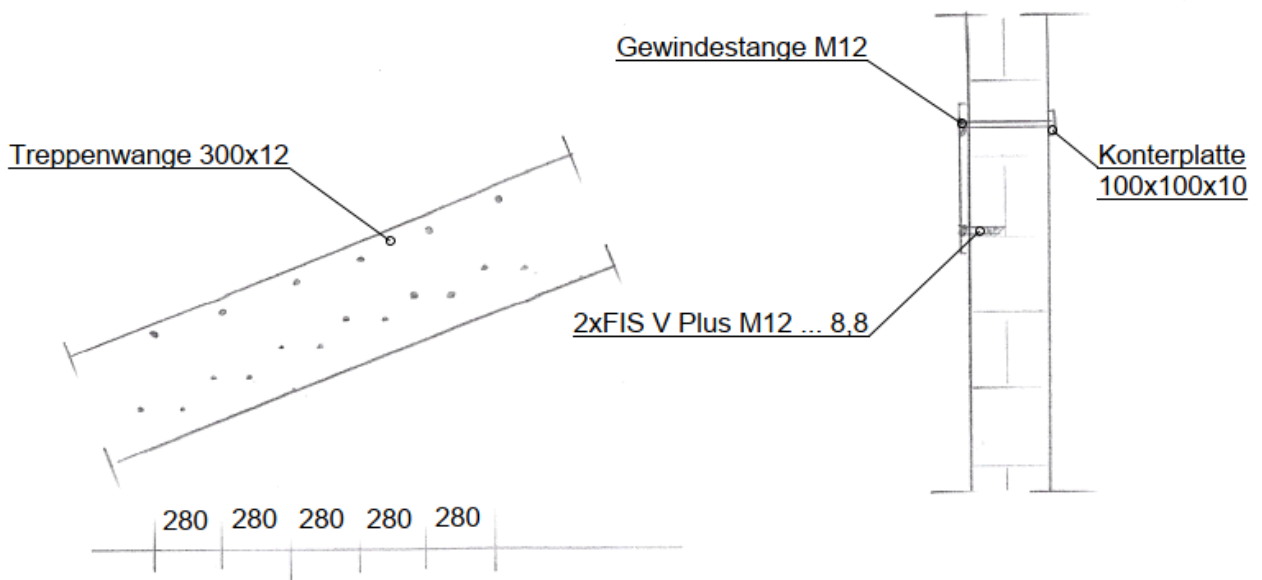
7) $\dots \dots \dots$

) 7 @ t h $\dots \dots \dots$

oder

) U @-SE plus M12 S8.8

oder Gleichwertig



Pos. 2.1 8~ VY



Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS V Plus für Mauerwerk
Injektionsmörtel	FIS V Plus 360 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 120 8.8, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 50 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Mauerwerk nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-20/0729, Erteilungsdatum 26.11.2020

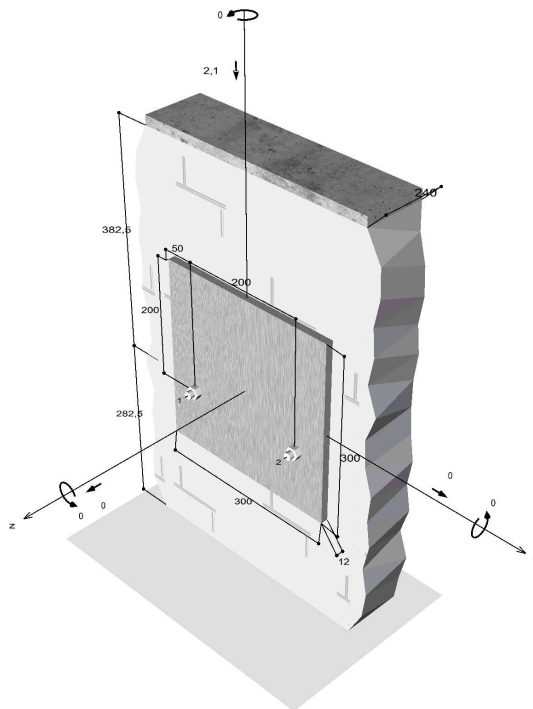


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



.....

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 029
Verankerungsgrund	Kalksandvollstein, 250x240x240, EN 771-2, Druckfestigkeit $\geq 10,0 \text{ N/mm}^2$, $\geq 2 \text{ kg/dm}^3$, Mörtelfestigkeit M2.5 - M9, Stoßfugen sichtbar und vermörtelt
Bohrverfahren	Hammerbohren oder Drehbohren mit Hartmetallbohrer
Montageart	Vorsteckmontage
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Sigma d	$\sigma_D = 1,0 \text{ N/mm}^2$
Einbaubedingungen	Trocken/Trocken (d/d)
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	300 mm x 300 mm x 12 mm
Profiltyp	Kein Profil



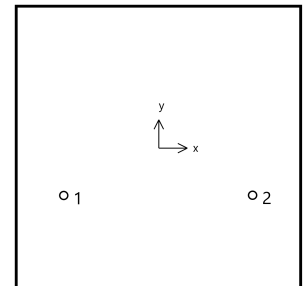
Bemessungslasten *)

#	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	0,00	0,00	-2,10	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	1,05	0,00	-1,05
2	0,00	1,05	0,00	-1,05



Resultierende Zugkraft : kN , X/Y Position (/)
Resultierende Druckkraft : kN , X/Y Position (/)

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_V = 0,97 \leq 1$		Nachweis erfolgreich	<small>Gl. C.5.8b</small>
-------------------------	--	-----------------------------	---------------------------

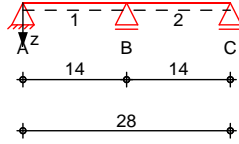
Hinweise

Die allgemeinen und technischen Hinweise finden Sie im vollständigen Ausdruck.

Pos. 3 Stirnblech

System T ^ @ - A | ä d ê ^ ^ |

M 1:10 System z-Richtung



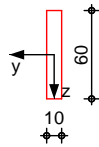
Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage GQ	Achsen	Material	Profil
1-2	0.14	0.0	fest	S 235	FL 60x10

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	0.00	10.0		fest	frei
B	0.14	10.0		fest	frei
C	0.28	10.0		fest	frei

M 1:5 FL 60x10



Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

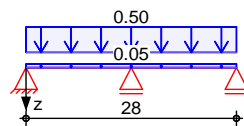
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-2	FL 60x10	6.0	0.05

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_k



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. G_k

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	0.28		0.05	0.0
(a) 1		0.00	0.28		0.50	100.0

(a) aus Holmlast $0.5 \cdot 1.0 = 0.50$ kN/m

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	(* *EW)
• (ê) åã ð[]>à^i* È	1	1.00*Gk
~ ~ æ Æ (ê) åã	2	1.35*Gk
st./vor. Auflagerkr.	3	1.00*Gk
	4	1.15*Gk
	5	1.00*Gk
	6	1.35*Gk

6 Ya !lgW b]H[f“ £Yb Ó^ { ^•• } *•• &@ ã* !4i ^}

Grafik Schnittgr4i en (Umh>llende)

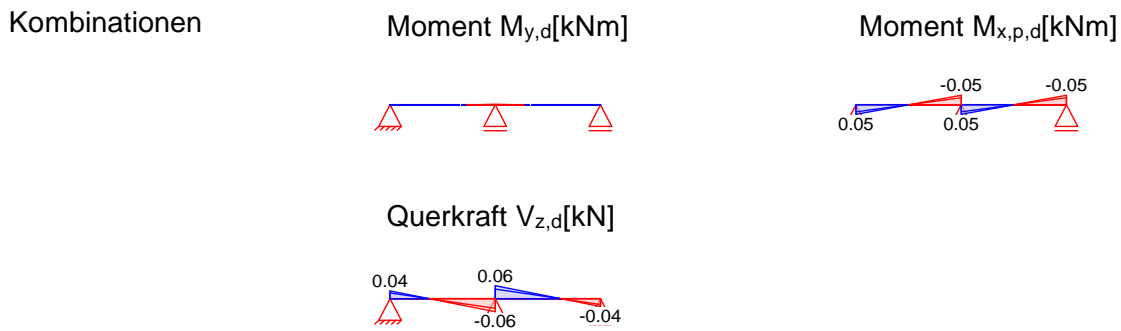


Tabelle Schnittgr4i en (Umh>llende)

	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]		Ek	$V_{z,d}$ [kN]		$M_{x,p,d}$ [kNm]	
		min	max		min	max	min	max
Feld 1	0.00	0.00	0.00	1	0.03	0.03	0.03	1
		0.00	0.00	2	0.04	0.05	0.05	2
	0.09	0.00	0.00	1	-0.03	-0.02	-0.02	2
		0.00	0.00	2	-0.02	-0.01	-0.01	1
	0.14	0.00	0.00	2	-0.06	-0.05	-0.05	2
		0.00	0.00	1	-0.05	-0.03	-0.03	1
Feld 2	0.00	0.00	0.00	2	0.05	0.03	0.03	1
		0.00	0.00	1	0.06	0.05	0.05	2
	0.05	0.00	0.00	1	0.02	0.01	0.01	1
		0.00	0.00	2	0.03	0.02	0.02	2
	0.14	0.00	0.00	1	-0.04	-0.05	-0.05	2
		0.00	0.00	2	-0.03	-0.03	-0.03	1

5 i ZU[Yf_f} ZY Ô@aa c^!ãã &@ Á} å Ó^ { ^•• } *•• æ Æ ^!iê-e

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$M_{x,k,min}$ [kNm]	$M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk				
A	0.03	0.03	0.03	0.03
B	0.07	0.07	0.10	0.10
C	0.03	0.03	0.03	0.03

Ó^ { Ææ Æ ^!iê-e

Statische Berechnung

202245 Panelit

Bauvorhaben

**Musterstatik für Kragarmtreppe an einer KS-Mauerwerkswand
(Hier: Steinfestigkeit gleich/größer als SFK20)**



Bauherr

Panelit GmbH
Graslitzer Str. 5
64569 Nauheim

Aufsteller

GP INGENIEURBÜRO FÜR BAUSTATIK
Hofhausstrasse 6
65232 Taunusstein

Gegenstand der Berechnung

Hauptberechnung an der Kalksandsteinwand

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Gleb Polukhin

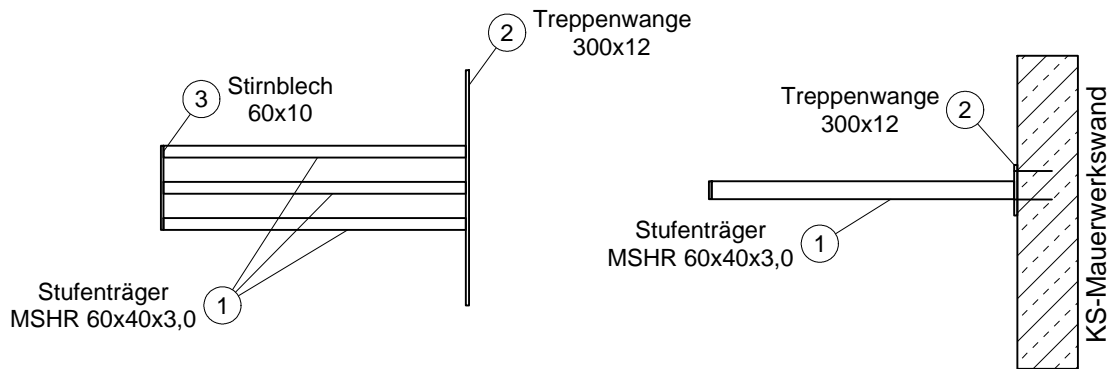
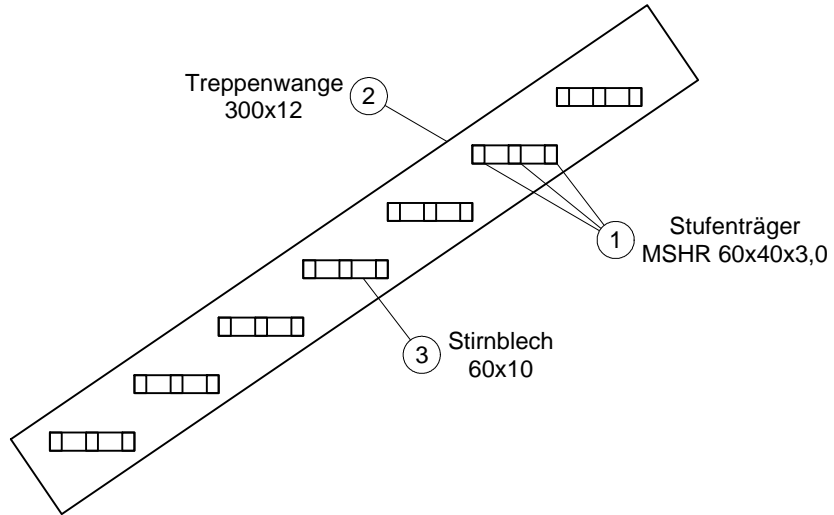
Für die Berechnung

Dipl.-Ing. Gleb Polukhin

Datum 26.10.2022

Inhaltsverzeichnis

DB	Deckblatt	1
	Inhalt	2
P2	Positionsplan	3
V	Vorbemerkungen	4
LZ1	Einwirkungen und Lasten	6
1	Übersicht	7
2	Treppenwange	11
2.1	Öberfläche	15
3	Stirnblech	17



Position Positionsplan
Sicht Kragarmtreppe
Bauvorhaben 202245_Panelit

T 1:50
Position P2

; D-b[Yb]Yi fV' fc' Z f' 6 Uf ghUf_

Pos. V Vorbemerkungen

1) Allgemeines

Die Firma Panelit GmbH plant die Herstellung von Kragarmtreppen. Die Kragstufen werden an eine
 Diese statische Berechnung befasst sich mit einer Anbringung der Stahlwange an eine KS-
 Mauerwerkswand. Diese Art der Verbindung gilt bei KS-
 als SFK 20 aufweisen. Die Befestigung erfolgt mittels einkleben der Gewindestangen.

) " V M
 - k u
 " h

2) Normen

-) @-Normen und technischen Baubestimmungen zu

Auszug: - Lastannahmen : Eurocode 1: DIN EN 1991

- Stahlbetonbau : Eurocode 2: DIN EN 1992

DBV-U h u

DAfStb-k o @

"

- Stahlbau : Eurocode 3: DIN EN 1993

- Holzbau : Eurocode 5: DIN EN 1995

- Mauerwerksbau: Eurocode 6: DIN EN 1996

- Grundbau : Eurocode 7: DIN EN 1997, DIN 1054 (2010-12)

3) Baukonstruktion

Die Treppe soll in Stahl hergestellt werden.

) O o " ‡

) " u

Pos. LZ1 Einwirkungen und Lasten

Belastungen

: `} W Yb` UghYb

Treppen

Gk-g1

Bodenaufbau

=

1.00 \ P Q

Qk.N-q1

Nutzlasten Treppen (Kat. T1)

=

3.00 \ P Q

Zusammenstellungen

g1

Bodenaufbau

Bodenaufbau

1.0 =

1.00 \ P Q

q1

Nutzlasten Treppen (Kat. T1)

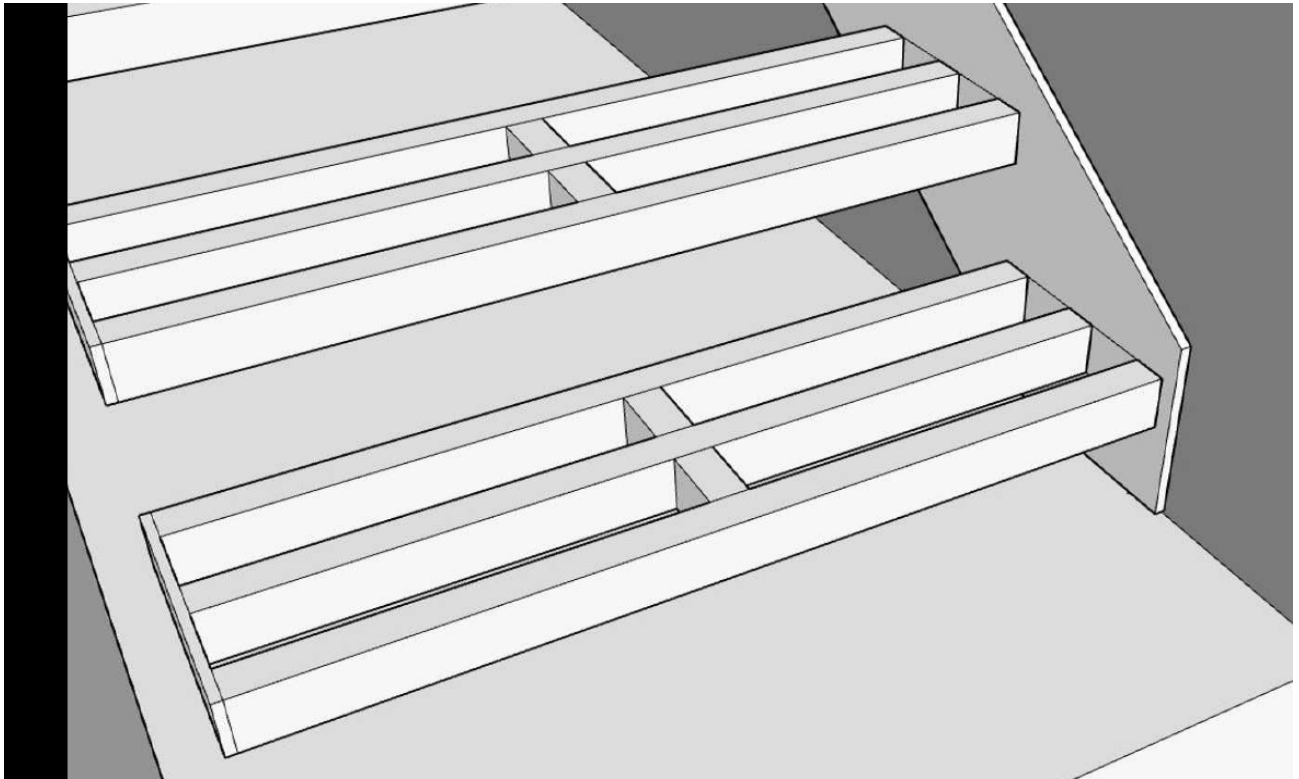
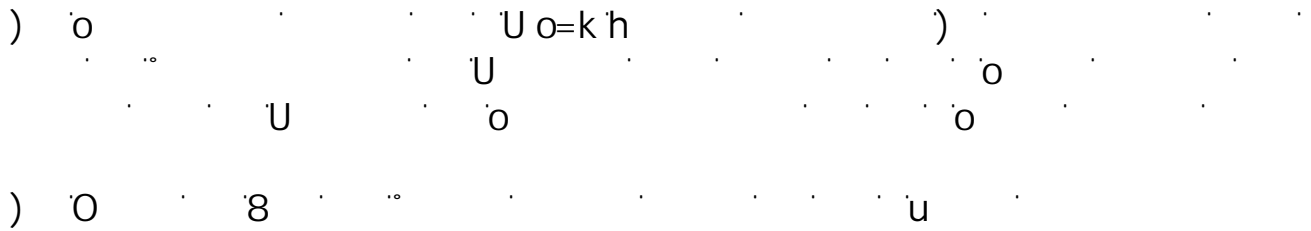
P ~ c | æ c V F Á > | Á [@ Ë È

CE ^ } c @ p i e ~ { ^

3.0 =

3.00 \ P Q

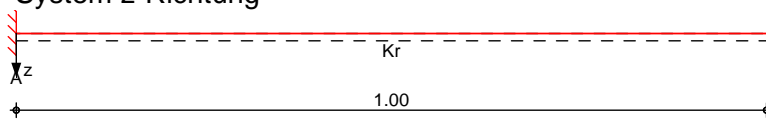
Pos. 1 **Gli Z/bf} [Yf**



System Rechtsseitiger Kragarm

M 1:10

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

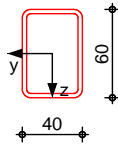
Feld	l [m]	Lage [m]	Achsen	Material	Profil
Kr	1.00	0.0	fest	S 235	MSHR 60X40-2.9

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	fest

M 1:5

MSHR 60X40-2.9



Belastungen

Belastungen auf das System

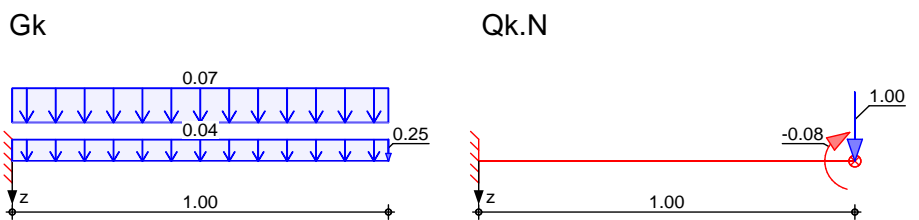
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
kr	MSHR 60X40-2.9	5.4	0.04

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Kr	Eigengew	0.00	1.00		0.04	0.0
(a) Kr		0.00	1.00		0.07	0.0

(a)

aus Belag $0.2 \cdot 1.0 / 3 = 0.07$ kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten und -momente

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]	e [cm]
(a) Kr		1.00	0.25	0.00	0.0
(b,c) Kr		1.00	1.00	-0.08	0.0

(a)

aus Glas $0.02 \cdot 1.0 \cdot 25 \cdot 1.0 / 2 = 0.25$ kN

(b)

aus Mannlast $2.0 / 2 = 1.00$ kN

(c)

aus Holmlast $-0.5 \cdot 1.0 / 3 \cdot 1.0 / 2 = -0.08$ kNm

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

• $\epsilon \} \text{ää} \text{D} \} \text{!} > \text{à} \wedge \text{!} * \text{É}$

~ ~ $\text{æ} \text{æ} \text{é} \} \text{ää}$

st./vor. Auflagerkr.

Ek	(* *EW)
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.35 * Gk
4	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N
5	1.00 * Gk
6	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N
7	1.15 * Gk
8	1.00 * Gk

Ek (* *EW)
9 1.35*Gk +1.50*Qk.N

6 Ya !gW b]H[f“ £Yb

Ó\{ ^••~ } *••&@ äc !4i ^}

Grafik

Schnittgr4i en (Umh>llende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Tabelle

Schnittgr4i en (Umh>llende)

	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
Kragarm rechts	0.00	-2.04	2	-0.30	1	0.36	1	1.98	2
	1.00	-0.12	2	0.00	1	0.25	1	1.84	2

5 i ZU[Yf_f] ZY

Ô@aa c'iaã &@Á} áÓ\{ ^••~ } *••æ |æ ^\|iê-c^

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,min}$ [kNm]	$M_{y,k,max}$ [kNm]
Einw. Gk	0.36	0.36	-0.30	-0.30
Einw. Qk.N	1.00	1.00	-1.08	-1.08

Ó\{ äæ |æ ^\|iê-c^
•cê} äã d[|>à^! *É

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{y,d,max}$ [kNm]	EK
A	0.36	8	1.98	9	-2.04	9	-0.30	8

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-P	Kragarm rechts	0.00	OK	0.80

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Kragarm rechts	1.00	OK	0.58

0

$$V_d = 2,0 \text{ kN}$$

$$M_d = 2,05 \text{ kNm}$$

$$N_d = \dots \dots \dots V$$

$$\text{erf. } a_w = 34,17 / (4,0 \times 20,9) = 0,4 \text{ cm}$$

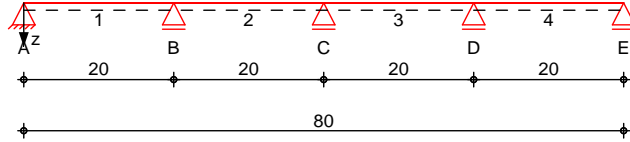


$$" \dots \dots \dots U \sigma = j \cdot h \dots \dots U \dots \dots \dots \text{min. } a_w = 3,0 \text{ mm}$$

Pos. 2 Treppenwange

System $T^{\wedge}@-^{\wedge}|\acute{a}d\acute{e}^{\wedge}^{\wedge}!$

M 1:10 System z-Richtung



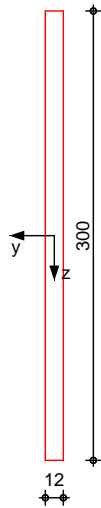
Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage GQ	Achsen	Material	Profil
1-4	0.20	0.0	fest	S 235	BFL 300x12

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0		fest	frei
B	0.20	10.0		fest	frei
C	0.40	10.0		fest	frei
D	0.60	10.0		fest	frei
E	0.80	10.0		fest	frei

M 1:5 BFL 300x12



Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-4	BFL 300x12	36.0	0.28

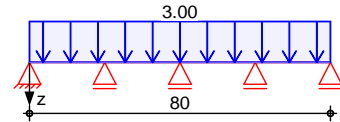
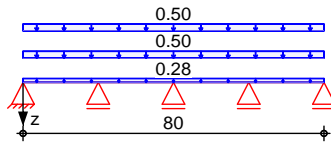
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	qli [kN/m]	qre [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	0.80		0.28	0.0
(a) 1		0.00	0.80		0.50	100.0
(b) 1		0.00	0.80		0.50	50.0
Einw. Qk.N		0.00	0.80		3.00	50.0

(a)

aus Glas

$0.02 \cdot 25 \cdot 1.0 = 0.50$ kN/m

(b)

aus Stufen
aus Stufenbelag

$0.3 = 0.30$ kN/m

$0.2 = 0.20$ kN/m

$= 0.50$ kN/m

(c)

aus Nutzlast

$3.0 = 3.00$ kN/m

6 Ya "lgW b]H[f" £Yb

Ó{ ^•• } *••&@ ä* !4i ^}

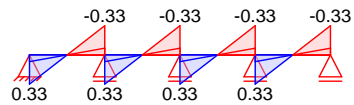
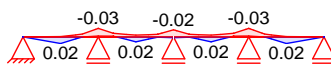
Grafik

Schnittgr4i en (Umh>llende)

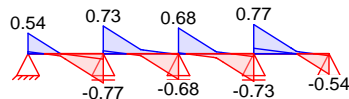
Kombinationen

Moment My,d[kNm]

Moment Mx,p,d[kNm]



Querkraft Vz,d[kN]



Tabelle

Schnittgr4i en (Umh>llende)

x [m]	M _{y,d,min}	Ek	V _{z,d,min}	Ek	M _{x,p,d,min}	Ek
	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	V _{z,d,max} [kN]	Ek	M _{x,p,d,max} [kNm]	Ek
Feld 1	0.00	2	0.05	2	0.07	1
	0.00	3	0.54	3	0.33	3

	x [m]	$M_{y,d}$		$V_{z,d}$		$M_{x,p,d}$		
		min [kNm]	Ek	min [kN]	Ek	min [kNm]	Ek	
Feld 2	0.10	0.00	2	-0.15	6	0.00	1	
		0.02	3	-0.02	7	0.00	3	
	0.20	-0.03	6	-0.77	6	-0.33	3	
		0.00	7	-0.14	7	-0.07	1	
	Feld 3	0.00	-0.03	6	0.08	7	0.07	1
			0.00	7	0.73	6	0.33	4
0.10		-0.01	5	-0.06	9	0.00	1	
		0.02	4	0.11	8	0.00	4	
0.20		-0.02	10	-0.68	10	-0.33	4	
		0.00	11	-0.02	11	-0.07	1	
Feld 4	0.00	-0.02	10	0.02	11	0.07	1	
		0.00	11	0.68	10	0.33	3	
	0.10	-0.01	2	-0.11	8	0.00	1	
		0.02	3	0.06	9	0.00	3	
	0.20	-0.03	12	-0.73	12	-0.33	3	
		0.00	13	-0.08	13	-0.07	1	

5 i ZU_f Y_f Z_N

Ö@aa c'ia c' & @ Á } á Á { ^•• } *• æ |æ ^\|iê-e^

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$M_{x,k,min}$ [kNm]	$M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk	A	0.07	0.07	0.10	0.10
	B	0.15	0.15	0.29	0.29
	C	0.15	0.15	0.24	0.24
	D	0.15	0.15	0.29	0.29
	E	0.07	0.07	0.10	0.10
Einw. Qk.N	A	0.00	0.15	-0.03	0.27
	B	0.00	0.30	-0.05	0.73
	C	0.00	0.30	-0.13	0.69
	D	0.00	0.30	-0.05	0.73
	E	0.00	0.15	-0.03	0.27

Ö { |æ |æ ^\|iê-e^
•ê } ää |>à^i* È

	Aufl.	$M_{x,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{x,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A		0.07	30	0.33	31	0.05	28	0.54	29
B		0.15	30	0.65	34	0.22	32	1.50	33
C		0.15	30	0.65	36	0.05	35	1.35	36
D		0.15	30	0.65	39	0.22	37	1.50	38
E		0.07	30	0.33	42	0.05	40	0.54	41

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

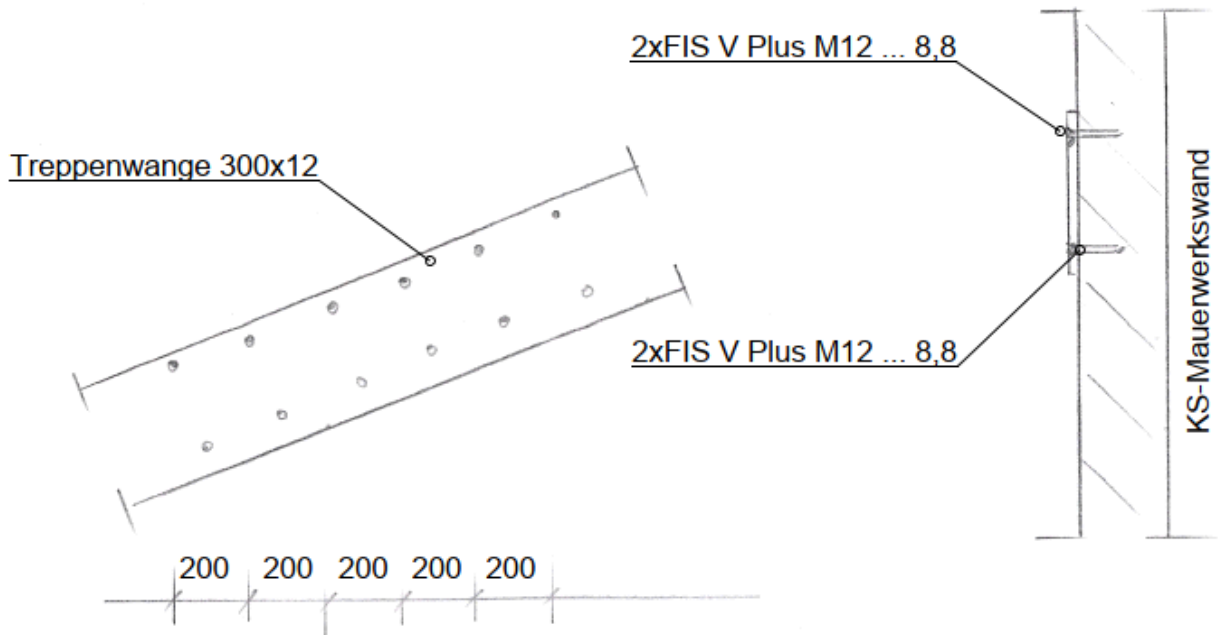
Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.00	OK	0.18

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Feld 1	0.09	OK	0.00

7)
) 7@t'h o:U o
 oder
) U @-SE plus M12 S8.8
 oder Gleichwertig



Pos. 2.1 8~ VY



Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS V Plus für Mauerwerk
Injektionsmörtel	FIS V Plus 360 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 120 8.8, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 50 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Mauerwerk nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-20/0729, Erteilungsdatum 26.11.2020

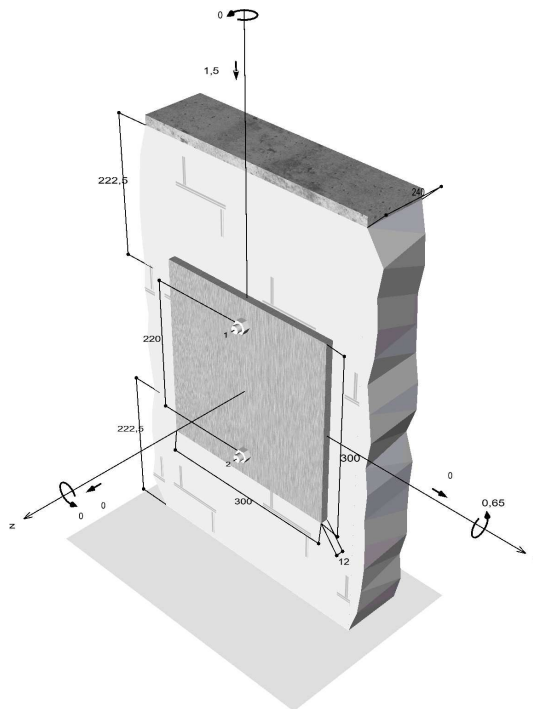


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

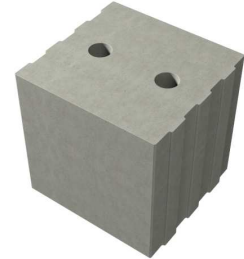
(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



.....

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 029
Verankerungsgrund	Kalksandvollstein, 250x240x240, EN 771-2, Druckfestigkeit $\geq 20,0 \text{ N/mm}^2$, $\geq 2 \text{ kg/dm}^3$, Mörtelfestigkeit M2.5 - M9, Stoßfugen sichtbar und vermörtelt
Bohrverfahren	Hammerbohren oder Drehbohren mit Hartmetallbohrer
Montageart	Vorsteckmontage
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Sigma d	$\sigma_D = 1,0 \text{ N/mm}^2$
Einbaubedingungen	Trocken/Trocken (d/d)
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	300 mm x 300 mm x 12 mm
Profiltyp	Kein Profil



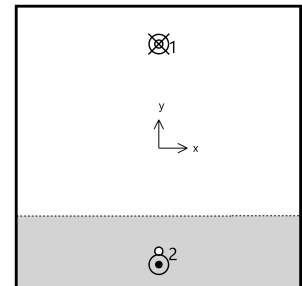
Bemessungslasten *)

#	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	0,00	0,00	-1,50	0,65	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	2,78	0,75	0,00	-0,75
2	0,00	0,75	0,00	-0,75



Resultierende Zugkraft : 2,78 kN , X/Y Position (0 / 110)
Resultierende Druckkraft : 2,78 kN , X/Y Position (0 / -124)

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

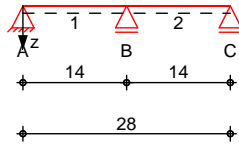
$\beta_N = 0,69 \leq 1$ $\beta_V = 0,48 \leq 1$ $\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = 0,98 \leq 1$		Nachweis erfolgreich	Gl. C.5.8a Gl. C.5.8b Gl. C.5.8c
---	--	-----------------------------	--

Hinweise

Pos. 3 Stirnblech

System $T \wedge @ \wedge | \hat{a} \hat{d} \hat{e} \wedge ^ \wedge |$

M 1:10 System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

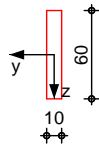
Feld	l [m]	Lage GQ	Achsen	Material	Profil
1-2	0.14	0.0	fest	S 235	FL 60x10

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0		fest	frei
B	0.14	10.0		fest	frei
C	0.28	10.0		fest	frei

M 1:5

FL 60x10



Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

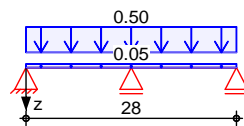
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-2	FL 60x10	6.0	0.05

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	0.28		0.05	0.0
(a) 1		0.00	0.28		0.50	100.0

• œ} åã ð[i>à^i* È

Aufl.	$M_{x,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{x,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	0.03	5	0.05	6	0.03	5	0.04	6
B	0.07	5	0.09	6	0.10	5	0.13	6
C	0.03	5	0.05	6	0.03	5	0.04	6

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

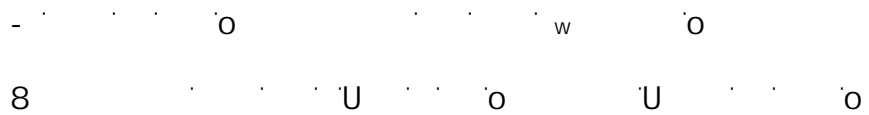
Nachweise im Grenzzustand der Tragföhigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.00	OK	0.19

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Feld 1	0.06	OK	0.00



$V_d = 0,2 \times 1,0 \times 25 \times 0,5 = 2,5 \text{ kN}$
 $M_d = 0,5 \times 1,0 = 0,5 \text{ kNm}$
 $N_d = 0,5 \times 100 / 3 = 16,66 \text{ kN}$
 $N_{Rd} = 21,7 \text{ kN}$
 $V_{Rd} = 17 \text{ kN}$

$= 2,5 / 17 + 16,67 / 21,7 = 0,92 < 1,0$

