

# Statische Berechnung

202245 Panelit

**Bauvorhaben**

**Musterstatik für Kragarmtreppe an einer Ytong-Mauerwerkswand**



**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

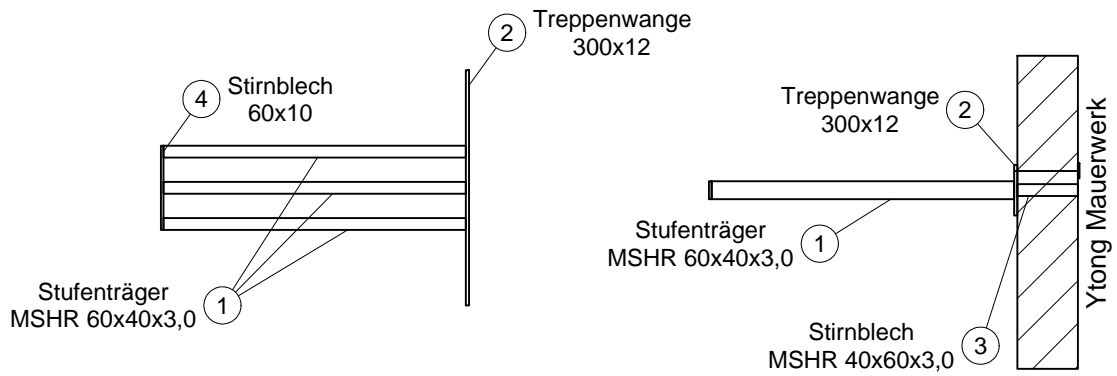
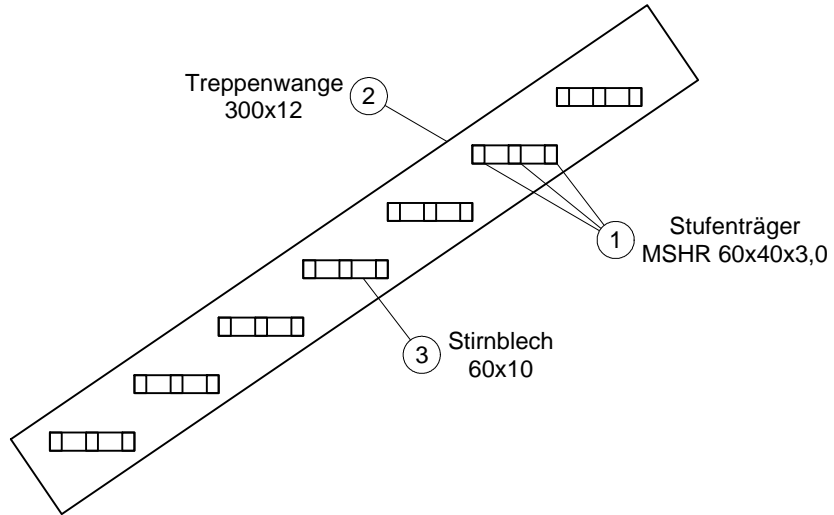
**Für die Berechnung**

Dipl.-Ing. Gleb Polukhin

**Datum** 26.10.2022

## Inhaltsverzeichnis

DB	Deckblatt	1
	Inhalt	2
P4	Positionsplan	3
V	Vorbemerkungen	4
LZ1	Einwirkungen und Lasten	6
1	Übersicht	7
2	Treppenwange	11
3	Schubknagge	16
4	Stirnblech	19



## Pos. V Vorbemerkungen

### 1) Allgemeines

Die Firma Panelit GmbH plant die Herstellung von Kragarmtreppen. Die Kragstufen werden an eine Mauerwerkswand. Diese Art der Verbindung gilt bei KS- aufweisen. Die Befestigung erfolgt mittels einkleben und Durchstreckung der Gewindestangen.

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.

### 2) Normen

Die Berechnung erfolgt nach den folgenden Normen und technischen Baubestimmungen zu

- Auszug:
- Lastannahmen : Eurocode 1: DIN EN 1991
  - Stahlbetonbau : Eurocode 2: DIN EN 1992
  - 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.

- )
- )



**Pos. LZ1                      Einwirkungen und Lasten**

**Belastungen**

: `} W Yb` UghYb

Treppen

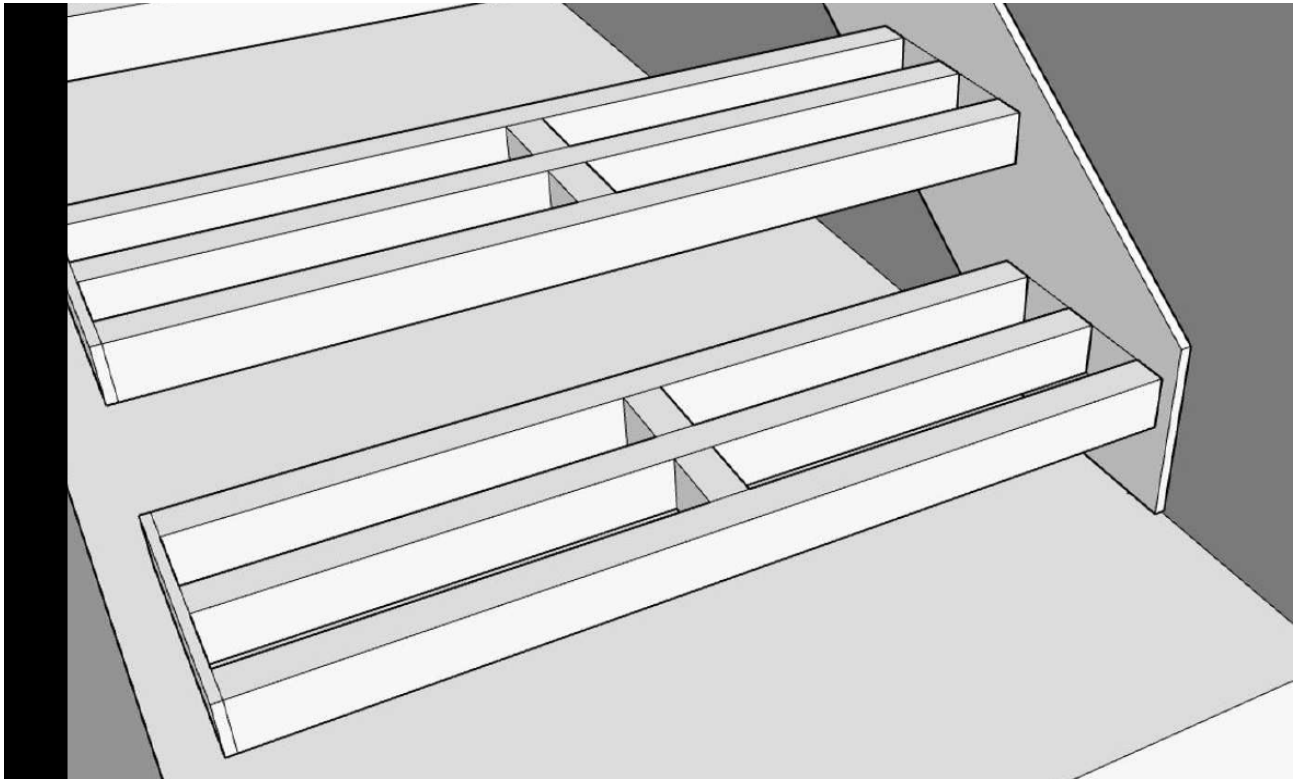
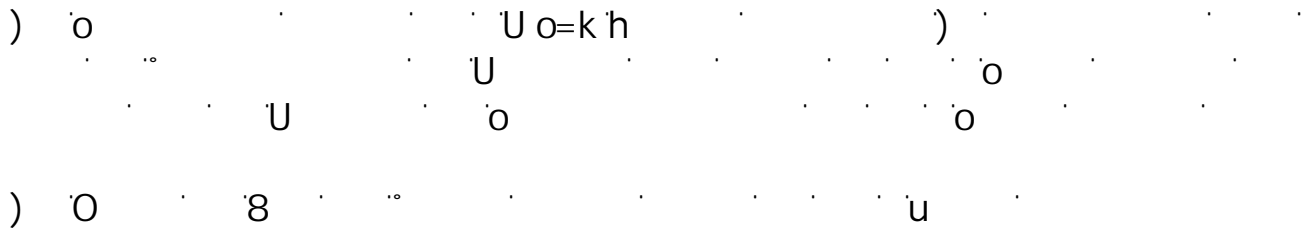
Gk-g1	Bodenaufbau	=	1.00	\ P Q
Qk.N-q1	Nutzlasten Treppen (Kat. T1)	=	3.00	\ P Q

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  è~ { ^	3.0 =	3.00	\ P Q
----	---	-------	------	-------

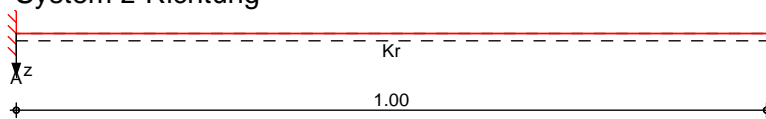
Pos. 1 Glied  $Z|y|f$  [Yf]



System Rechtsseitiger Kragarm

M 1:10

System z-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

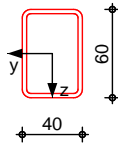
Feld	l [m]	Lage [m]	Achsen	Material	Profil
Kr	1.00	0.0	fest	S 235	MSHR 60X40-2.9

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 <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
kr	MSHR 60X40-2.9	5.4	0.04

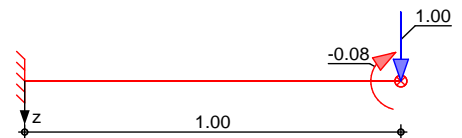
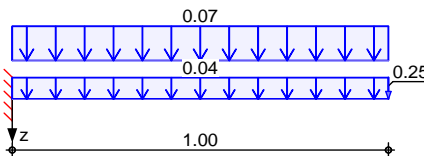
**Grafik**

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



**Streckenlasten**  
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [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

$0.2 \cdot 1.0 / 3 = 0.07 \text{ kN/m}$

**Punktlasten**  
in z-Richtung

Einzellasten und -momente

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [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

$0.02 \cdot 1.0 \cdot 25 \cdot 1.0 / 2 = 0.25 \text{ kN}$

(b)

aus Mannlast

$2.0 / 2 = 1.00 \text{ kN}$

(c)

aus Holmlast

$-0.5 \cdot 1.0 / 3 \cdot 1.0 / 2 = -0.08 \text{ kNm}$

**Kombinationen**

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

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

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

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!ã ä&@Á} äÓ\{ ^••~ } \*æ -æ ^\| îê-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 ^\| îê-c^  
•ê} äã 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

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

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

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

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

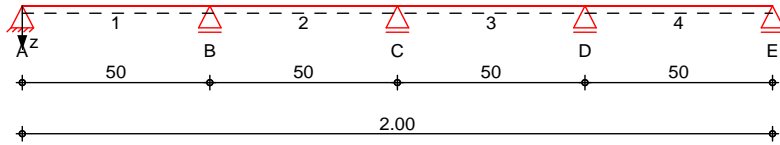


$$" \dots \dots \dots U \sigma = j \cdot h \dots \dots U \dots \dots \dots \text{min. } a_w = 3,0 \text{ mm}$$

## Pos. 2 Treppenwange

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

M 1:20 System z-Richtung



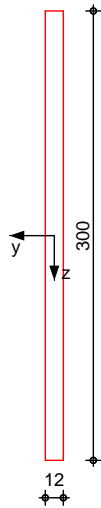
Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage GQ	Achsen	Material	Profil
1-4	0.50	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	0.50	10.0		fest	frei
C	1.00	10.0		fest	frei
D	1.50	10.0		fest	frei
E	2.00	10.0		fest	frei

M 1:5 BFL 300x12



**Belastungen**

Belastungen auf das System

Eigengewicht

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

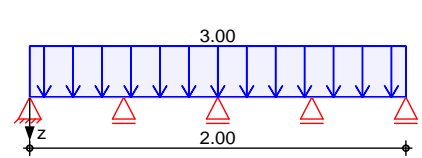
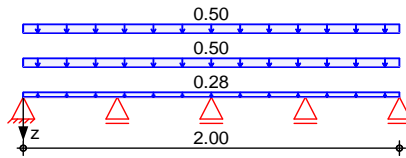
**Grafik**

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	2.00		0.28	0.0
(a) 1		0.00	2.00		0.50	100.0
(b) 1		0.00	2.00		0.50	50.0
(c) 1		0.00	2.00		3.00	50.0

Einw. Qk.N

(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

6 Ya "lgW b]H[ f" £Yb

Ó{ ^•• } \*•• &@ ä\* !4i ^}

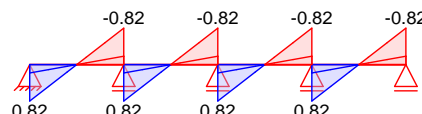
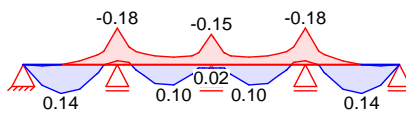
**Grafik**

Schnittgr4i en (Umh>llende)

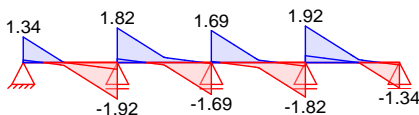
Kombinationen

Moment M<sub>y,d</sub>[kNm]

Moment M<sub>x,p,d</sub>[kNm]



Querkraft V<sub>z,d</sub>[kN]



**Tabelle**

Schnittgr4i en (Umh>llende)

Feld 1

x [m]	M <sub>y,d,min</sub> [kNm]	Ek	V <sub>z,d,min</sub> [kN]	Ek	M <sub>x,p,d,min</sub> [kNm]	Ek
	M <sub>y,d,max</sub> [kNm]	Ek	V <sub>z,d,max</sub> [kN]	Ek	M <sub>x,p,d,max</sub> [kNm]	Ek
0.00	0.00	2	0.13	2	0.19	1

	x [m]	$M_{y,d}$		$V_{z,d}$		$M_{x,p,d}$	
		min [kNm]	max [kNm]	min [kN]	max [kN]	min [kNm]	max [kNm]
Feld 2	0.00	0.00	3	1.34	3	0.82	3
	0.20	0.00	2	-0.13	4	0.04	1
		0.14	3	0.10	5	0.16	3
	0.50	-0.18	6	-1.92	6	-0.82	3
		-0.02	7	-0.36	7	-0.19	1
	0.00	-0.18	6	0.19	7	0.19	1
	Feld 3	0.30	-0.02	7	1.82	6	0.82
-0.04			5	-0.44	10	-0.16	4
0.10		4	0.20	11	-0.04	1	
0.50		-0.15	10	-1.69	10	-0.82	4
		0.02	11	-0.06	11	-0.19	1
0.00	-0.15	10	0.06	11	0.19	1	
Feld 4	0.20	0.02	11	1.69	10	0.82	3
		-0.04	2	-0.20	11	0.04	1
	0.10	3	0.44	10	0.16	3	
	0.50	-0.18	12	-1.82	12	-0.82	3
		-0.02	13	-0.19	13	-0.19	1
	0.00	-0.18	12	0.36	13	0.19	1
	0.30	-0.02	13	1.92	12	0.82	4
0.00		5	-0.10	2	-0.16	4	
0.14		4	0.13	3	-0.04	1	
0.50		0.00	5	-1.34	4	-0.82	4
		0.00	4	-0.13	5	-0.19	1

5 i ZU<sub>f</sub> Y<sub>f</sub> Z<sub>N</sub>

Ö@aa c'ã cã &@Á}ãÁ{ ^••~}\*•æ |æ ^\|iê-c^

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	0.19	0.19	0.25	0.25
	B	0.37	0.37	0.73	0.73
	C	0.37	0.37	0.60	0.60
	D	0.37	0.37	0.73	0.73
	E	0.19	0.19	0.25	0.25
Einw. Qk.N	A	0.00	0.37	-0.08	0.67
	B	0.00	0.75	-0.12	1.83
	C	0.00	0.75	-0.32	1.71
	D	0.00	0.75	-0.12	1.83
	E	0.00	0.37	-0.08	0.67

Ó{ Ëæ |æ ^\|iê-c^  
•cê}ãã ð[ |>à^! \*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		0.19	30	0.82	31	0.13	28	1.34	29
B		0.37	30	1.63	34	0.55	32	3.74	33
C		0.37	30	1.63	36	0.11	35	3.38	36
D		0.37	30	1.63	39	0.55	37	3.74	38
E		0.19	30	0.82	42	0.13	40	1.34	41

**Zusammenfassung** Zusammenfassung der Nachweise

**Nachweise (GZT)** Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		
Nachweis E-E	Feld 1	0.00	OK	0.45

**Nachweise (GZG)** Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		
Verformung	Feld 1	0.23	OK	0.00

## Zugverankerung:

$$M_d = 1,63 \text{ kNm}$$

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

Konterplatte: 100x100x10

$$W_{el} = \dots \dots \dots V$$

$$M_d = \dots \dots \dots V \quad V$$

## Mauerwerkspressung:

$$\dots \dots \dots V$$

$$f_{cd} = 0,25 \times 0,85 / 1,5 = 0,142 \text{ (Ytong SFK2)}$$

$$= 0,061 / 0,142 = 0,43 \quad 1,0$$

## Gewindestange:

$$U = \dots \dots \dots$$

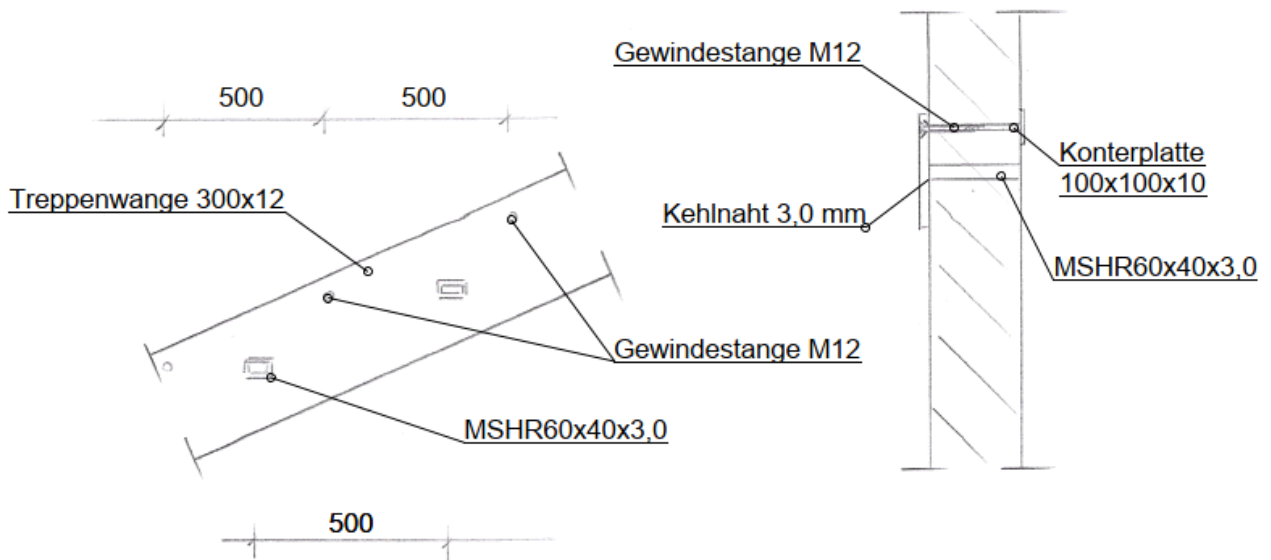
$$7 \dots \dots \dots )$$

$$) \quad 7 \text{ @ } 1 \text{ h } \dots \text{ @ } U \text{ @ } \dots$$

oder

$$) \quad U \text{ @ } -SE \text{ plus } M12 \text{ S8.8}$$

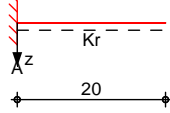
oder Gleichwertig



### Pos. 3 Schubknaagge

**System** Rechtsseitiger Kragarm

M 1:10 System z-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

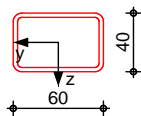
Feld	l [m]	Lage $\alpha$	Achsen	Material	Profil
Kr	0.20	90.0	fest	S 235 MSHR 60X40-2.9	

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 <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
kr	MSHR 60X40-2.9	5.4	0.04

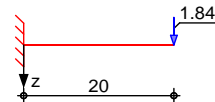
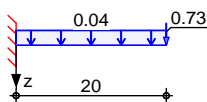
**Grafik**

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



**Streckenlasten**  
in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]	e [cm]
Kr	Eigengew	0.00	0.20		0.04	0.0

**Punktlasten**  
in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	$F_z$ [kN]	e [cm]
(a) Kr		0.20	0.73	0.0
(b) Kr		0.20	1.83	0.0



- (a) aus Pos. '2' B (Fz), Gk (max) 0.733 = 0.73 kN
- (b) aus Pos. '2' B (Fz), Qk.N (max) 1.835 = 1.83 kN

**Kombinationen**

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	( * *EW)
•œ} åã ð[  >à^i* È	1	1.00*Gk
~ ~ æ Æ œ} åã	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	3	1.00*Gk
	4	1.00*Gk +0.30*Qk.N
	5	1.15*Gk
	6	1.00*Gk
	7	1.35*Gk +1.50*Qk.N

**6 Ya !lgW b]H[ f“ £Yb**

Ó{ ^••~ } \*••&@ Æ\* !4i ^}

**Grafik**

Schnittgr4i en (Umh>llende)

**Kombinationen**

Moment My,d[kNm]

Querkraft Vz,d[kN]



**Tabelle**

Schnittgr4i en (Umh>llende)

	x [m]	My,d,min [kNm]	Ek	My,d,max [kNm]	Ek	Vz,d,min [kN]	Ek	Vz,d,max [kN]	Ek
Kragarm rechts	0.00	-0.75	2	-0.15	1	0.74	1	3.75	2
	0.20	0.00	2	0.00	1	0.73	1	3.74	2

**5 i ZU[ Yf\_f} ZY**

Ó{ Ææ |æ ^\| î-e

**Char. Auflagerkr.**

Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]	My,k,min [kNm]	My,k,max [kNm]
Einw. Gk	0.74	0.74	-0.15	-0.15
Einw. Qk.N	1.84	1.84	-0.37	-0.37

**Ó{ Ææ |æ ^\| î-e**

**•œ} åã ð[ |>à^i\* È**

Aufl.	Fz,d,min [kN]	Ek	Fz,d,max [kN]	Ek	My,d,min [kNm]	Ek	My,d,max [kNm]	Ek
A	0.74	6	3.75	7	-0.75	7	-0.15	6

**Zusammenfassung**

Zusammenfassung der Nachweise

**Nachweise (GZT)**

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	[-]
Nachweis E-P	Kragarm rechts	0.00	OK 0.39

**Nachweise (GZG)**

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		
Verformung	Kragarm rechts	0.20	OK	0.09 [-]

Querkraft:

Pressung:

$$f_{cd} = \dots \cdot V \dots \cdot 0,7M$$

$$N_d = 0,75/0,1 = 7,5 \text{ kN}$$

$$= 0,125/0,14 = 0,89 \quad 1,0$$

o

$$V_d = 3,15 \text{ kN}$$

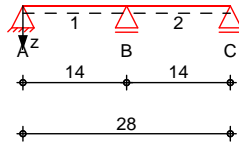
$$\text{erf.} a_w = 3,15 / (4,0 \times 20,9) = 0,04 \text{ cm}$$



**Pos. 4 Stirnblech**

**System** T ^ @ - A | ä d ê \* ^ |

M 1:10 System z-Richtung



**Abmessungen Mat./Querschnitt**

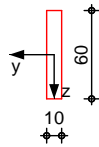
Feld	l [m]	Lage GQ	Achsen	Material	Profil
1-2	0.14	0.0	fest	S 235	FL 60x10

**Auflager**

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K <sub>T,z</sub> [kN/m]	K <sub>R,y</sub> [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**

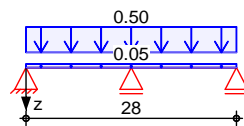
Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
1-2	FL 60x10	6.0	0.05

**Grafik**

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

**Einwirkungen**

G<sub>k</sub>



**Streckenlasten in z-Richtung**

Gleichlasten

Einw. G<sub>k</sub>

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [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

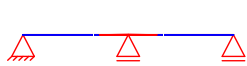
**Kombinationen** Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

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

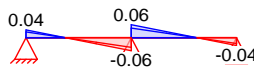
6 Ya !lgW b]H[ f“ £Yb Ó{ ^•• } \*••&@ ã\* !4i ^}

**Grafik** Schnittgr4i en (Umh>llende)

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



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



**Tabelle** Schnittgr4i en (Umh>llende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$	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	0.00	1	0.03	1	0.03	1
		0.00	2	0.04	2	0.05	2
	0.09	0.00	1	-0.03	2	-0.02	2
		0.00	2	-0.02	1	-0.01	1
	0.14	0.00	2	-0.06	2	-0.05	2
0.00		1	-0.05	1	-0.03	1	
Feld 2	0.00	0.00	2	0.05	1	0.03	1
		0.00	1	0.06	2	0.05	2
	0.05	0.00	1	0.02	1	0.01	1
		0.00	2	0.03	2	0.02	2
	0.14	0.00	1	-0.04	2	-0.05	2
0.00		2	-0.03	1	-0.03	1	

5 i ZU[ Yf\_f} ZY Ó{ Ææ ðæ ^\|ê-œ

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 ðæ ^\|ê-œ

• 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

8

$$V_d = 0,2 \times 1,0 \times 25 \times 0,5 = 2,5 \text{ kN}$$

$$M_d = 0,5 \times 1,0 = 0,5 \text{ kNm}$$

$$N_d = 0,5 \times 100 / 3 = 16,66 \text{ kN}$$

$$N_{Rd} = 21,7 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 17 \text{ kN}$$

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

