

# Genehmigungsstatik

**Bauherr:**

Ü&@-^} à^|\*^|Àdæ ^ÁÍ G  
01139 Dresden

**Bauvorhaben:**

Òä @æ • ~ } \* Á>|ÁÓPSY ÁÖ  
Baufeld B  
P>||^ÁÓPSY ÁÖ

**@\_YXYg; fi bXgh W\_g.**

Ü&@-^} à^|\*^|Àdæ ^ÁÍ G  
Sæã: ÊÖ|!•c& ÁÍ €DÍG  
01139 Dresden

**Objektplaner:**

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH  
Ü&@-^} à^|\*^|Àdæ ^ÁÍ G  
01705 Freital

**Tragwerksplaner:**

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH  
Huysseallee 155  
45128 Essen  
Telefon: 0201 / 821519-0  
Telefax: 0201 / 821519-99  
E-Mail: info@born-ermel.de  
URL: www.born-ermel.de

**Projekt-Nr.:**

3526005 / SCS  
Essen, im Juni 2025



## Inhaltsverzeichnis

TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
<b>Vorbemerkungen</b>		4
0.1	Baubeschreibung	4
0.2	Software	7
0.3	Berechnungsgrundlagen	7
0.4	Materialangaben	9
0.5	Expositionsklassen	10
0.6	Ø•q^*~}*^}Á~!Á æ•^!~}ã~!&@ê••ã~!^ã	11
0.7	Baugrund	12
0.8	Auftriebssicherheit	16
<b>Lastannahmen</b>		17
LZ	Lastzusammenstellung	17
WuSLZ	Wind- und Schneelastzonen	24
LZ-1	Schnee- u. Windlasten BHKW D	26
T1-0	Treppenstufe und Gitterrost	33
T0.1	Handlauf, Rundrohr 42,4 * 3,2 mm	35
T0.2	Õ^!ê}ã~!•>c^ÄÜ~}ã! @Ä€HÄÄH	38
T1	Treppenlauf, U240	41
T1A	Ç•&@••Ä i ]~}\dÄ!^]]^}, æ*^	47
T1-C	Ç•&@••Ä!^]]^}, æ*^ÄÜ~!dê*^!	55
T2	Treppenrahmen, HEA 200	56
T2-B	Ç•&@••Ä i ]~}\dÄæ@^}	60
T2-F	Streifenfundament Treppenrahmen, a/b/h = 125/140/100	71
1-0	Gitterrost Dachebene	75
1-1	Šë}*•dê*^!Äæqà>@^ÄPÖÖÄG€	78
1-2	Šë}*•dê*^!Ä!ê*^!, ^&@^ ÄPÖÖÄG€	82
1-2A	Ç•&@••Šë}*•dê*^!ÄÜ~!dê*^!	85





1-3	Ü~^!dê*^!Á!ê*^!, ^&@^!ËP ÒÓÁ€	89
1-3A	Ç•&@••Ä~^!dê*^!ÄSê} *•dê*^!	92
1-4	Šê} *•dê*^!ÄUæQà>@^ÁE•\!æ~} *ËP ÒÓÁ€	96
1-5	Dachverband, Rundrohr 26,9 * 2,6, RD 18	102
1-6	ÜæQ>c ^ËT ÙP Á€ÁÄ ÊH	107
1-6A	Ç•&@••ÄUæQ>c ^ÄUæT^&^	110
10-1	Stb-Dachdecke, d = 25 - 35 cm	121
10-2	ÜæT!ê*^!Á>^!Á> 4~} *ÁB@^ÖÄDÁMÍ D€&	147
10-3	ÜæT!ê*^!Á>^!Á[ 4~} *ÁB@^ÖÄDÁMÍ D€&	151
10-4	ÜæT!ê*^!Á>^!Á> 4~} *ÁB@^ÖÄDÁMÍ D€&	155
10-5	ÜæT!ê*^!Á>^!Á[ 4~} *ÁB@^ÖÄDÁMÍ D€&	159
10-10	X[!à{^••~} *Á!æ àæQ dê*^!ËP ÒÓÁ€	163
10-11	ÜæQdê*^!Á!æ[ËP ÒÓÁ€	165
20-1	ÜæTÊi^}, æâÄÁMÍ &	169
20-1.1	Êi^}, ê} â^ÄUã•à!^ã} à^•&@ê}\~} *	174
20-2	Nicht tragende Stb.-Innenwand, d = 12,5 cm	176
20-3	Stb.-Innenwand, d = 25 cm	179
30-1	Stb.-Bodenplatte, d = 40 cm	184
30-1.1	Rissbreitennachweis Bodenplatte Maschinenhaus	217
<b>30-2 - Durchstanznachweise</b>		221
30-2.1	Ö~!&@æ:} æ@^ãÄUæâ•>c^	223
30-2-0	Lasteinleitung Pfahlkopfplatte	226
30-2.2	Ö~!&@æ:} æ@^ãÄQ}^}•>c^	227
40-1	Vorbemessung Mikropfahl, TITAN 73/56	230
P01	Positionsplan 1 - Dachaufsicht	243
P02	Positionsplan 2 - Grundriss EG	244
P03	Positionsplan 3 - Schnitt 1-1	245
<b>Letzte Seite</b>		246



mb BauStatik S011 2025.010

## Vorbemerkungen

### Pos. 0.1 Baubeschreibung

#### Allgemeines:

) o ) 8 = o-) ) V o ) M ) -  
M k o y o ) M  
K u @ k " " "  
zwei Blockheizkraftwerks-modulen (BHKW) bestehende BHKW-Anlage zur energetischen Verwertung des in der  
o M ) " =M -Module A und B sind seit Dezember 2011 in Betrieb und liefern  
" =M -U # U M  
Elektroenergie.

Mit dem aktuellen Projektvorhaben soll das BHKW B gegen ein Neuaggregat ausgetauscht und eine neue  
Modulkammer mit einem weiteren Aggregat mit der Bezeichnung BHKW D errichtet werden.

7 V o U o " =M  
) " =M - und EMSR- )  
wird der freie Bauraum zwischen des bereits vorhandenen BHKW C und dem Heizkesselhaus genutzt. Die  
8 ) 8 @  
8 - U ck-Raum, der Traforaum sowie der  
Durchgang.

#### Tragwerk

o 8  
o =  
) o O j  
u # ) "  
" U O  
aufgelagert.

@ " " o -u  
) ) u o -Rahmenkonstruktion sowie auf  
o " ) ) 8 o  
Streifenfundamenten.

#### Kransystem

Das Kransystem wird an der Decke angebracht und ist auf eine Nutzlast von 1t ausgelegt. In der aktuellen  
Planungsphase wird der Deckenkran in der Feldmitte der Stahlbetondecke vorgesehen. Zur Vordimensionierung  
liegt kein Datenblatt vor. † O M  
verifizieren.



mb BauStatik S011 2025.010

u  
O u # o u ) ‡  
u ‡ ) u  
lediglich konstruktiv mit der Decke-  
- u ) o  
8  
) 8 U " h  
= o Die vorliegenden  
" y K ‡  
k U o  
h o ‡ O  
h V h  
o ) o ~  
k 7 - ) h  
7

Aus dem Baugrundgutachten geht hervor, dass das Grundwasser aufgrund des Sulfatgehaltes als schwach

VV ) \ 8 VV

Bemessungswasserstand ca. 1,35 m unter OKG liegt. Daher besteht rein rechnerisch kein Erfordernis einer

WU-M M ) ‡  
WU-M ) 8 U  
M V

U  
O " o u o " o  
sicher zu stellen und ggf. ein Bodenaustausch erforderlich. ‡

8 M U - O

Stahl nach DIN 50929-3 Tabelle 8 mit  $W_0 < -8$  vorliegt.



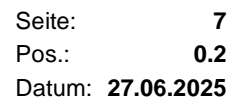
mb BauStatik S011 2025.010

=

- bzw. Montageplanung sind kein Teil dieser Genehmigungsstatik.

) Stahlbetonbauweise, den Stahlbau des Treppenturms sowie die Dachebene und die Vordimensionierung der U o - h / - o u informieren.

) 8 o U  
8  
anerkannten Regeln der Technik bzw. den bauaufsichtlichen Zulassungen einzusetzen bzw. zu verwenden.



mb BauStatik S011 2025.010

Pos. 0.2	Software
----------	----------

- mBAEC Version 2025.005
- IschebeckTitanOnline-Bemessung vom 19.05.2025
- FiXperience Version 2.148
- Frilo Version 4.2024.2.320

<u>Pos. 0.3</u>	<u>Berechnungsgrundlagen</u>
-----------------	------------------------------

[illegible]

- |      |   |
|------|---|
| EC 1 | Einwirkungen auf Tragwerke                          |
| EC 2 | " - " - " - " o - und Spannbetontragwerken          |
| EC 3 | Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten          |
| EC 7 | Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik |
| EA-h | - " - " h - "                                       |

[1] - M - Kaditz  
Erneuerung BHKW A und B,  
Dr. Born - Dr. Ermel, Revision 02, 13.12.2024

[2] Geotechnisches Gutachten  
Hauptuntersuchung zur Beurteilung der Baugrund- 8  
" " "  
Baugrund Dresden Ingenieurgesellschaft mbH, vom 16.03.2007

[3] Hauptuntersuchung zur Beurteilung der Baugrund-  
Baugrund Dresden Ingenieurgesellschaft mbH, vom 10.07.2009

[4] Bestandsstatik:

- Vorabzug Statische Berechnung 1. Nachtrag Objekt F06 / F29 Heizkesselanlage / Biogasverwertung,  
20.01.2011
- Statische Berechnung 8 · 8- ‡ @† · o · 8 · # · 8 = ·  
02.12.2010
- Statische Berechnung 1. Nachtrag 8 · 8- ‡ @† · o · 8 ·  
Consult GmbH, 12.08.2010



[5] "

- BK-F29-100, Objekt F29-" U # " '8 '8  
8 \ MB 'h 'M ) -Kaditz, 20.06.2014
- BK-F29-101, Objekt F29-Biogasverwertung, Modul C, Bautechnik, Schnitt A-A, B-B, C-C,  
h 'M ) -Kaditz, 20.06.2014
- LA-F29-100, Objekt F29-Biogasverwertung, Modul C, BLageplan Variante 1: Standort C,  
h 'M ) -Kaditz, 20.06.2014

[6] - ) " - Dr. Ermel GmbH

- 03526005-03-B-001 BHKW D - Grundriss EG - Bau Stand 07.04.2025
- 03526005-03-B-002 BHKW D - Dachdraufsicht -Bau Stand 07.04.2025
- 03526005-03-B-003 BHKW D - Schnitt A-A - Bau Stand 07.04.2025
- 03526005-03-B-004 BHKW D - Schnitt B-B - Bau Stand 07.04.2025
- 03526005-03-B-005 BHKW D - Schnitt 1-1 - Bau Stand 07.04.2025
- 3526005-03-M-001 BHKW D M-Technik Stand 07.04.2025
- 3526005-03-M-002 BHKW D M-Technik Stand 07.04.2025

[7] Zulassung Nummer Z-34.19-209, System TITAN zur Anwendung als Mikropfahl  
Geltungsdauer bis 03.04.2026 vom 15.07.2021



## **Pos. 0.4** **Materialangaben**

Folgende Werkstoffe werden eingesetzt:

- Baustahl S235 JR
- Betonstahl B500 B
- Stahlbeton:
  - Dachdecke: Beton C25/30, XC3, XF1 WF,  $c_{nom} = 3,5 \text{ cm}$
  - " Beton C25/30 XC2, XF1, XA1, WF, WU;  
 $c_{nom} = 3,5 \text{ cm}$ ;  $w = 0,20 \text{ mm}$
  - @ Beton C25/30, XC1, WO,  $c_{nom} = 2,0 \text{ cm}$
  - Bodenplatte: Beton C25/30 XC2, XF1, XA1, WF, WU;  
 $c_{nom} = 3,5 \text{ cm}$ ;  $w = 0,20 \text{ mm}$
  - Fundamente: Beton C25/30, XC2, XF1, XA1, WF  
 $c_{nom} = 3,5 \text{ cm}$
- U o V = - --34.14-209



mb BauStatik S011 2025.010

## Pos. 0.5 Expositionsklassen

Anforderungen an den Beton infolge Karbonatisierung (Expositionsklasse XC)

)

CE# 7

" -Wert: 0,65

U

Mindestfestigkeit C20/25

M

XC2: nass, selten trocken

" -Wert: 0,75

U

Mindestfestigkeit C16/20

@

CE#

" -Wert: 0,75

U

Mindestfestigkeit C16/20

Anforderungen an den Beton zum Widerstand gegen Frost (ohne Taumittel)  
(Expositionsklasse XF)

) M

CE# u

" -Wert: 0,60

U

Mindestfestigkeit C25/30

Anforderungen an den Beton zum Widerstand gegen chemischen Angriff  
(Expositionsklasse XA)

M

XA1: Angriffsgrad schwach

" -Wert: 0,60

U

Mindestfestigkeit C25/30





mb BauStatik S011 2025.010

Anforderungen an den Beton bei Betonkorrosion verursacht durch Alkali-M  
(Expositionklasse W)

) ..... M .....  
‡ 7' ..... "

@ .....

WO: weitgehend trockener Beton

Betondeckung:

) ..... M .....  
mind. Betondeckung nach EC2:  $c_{min} = 20 \text{ mm}$  &  $c_{dev} = 15 \text{ mm}$   
 $c_{nom} = 20 + 15 = 35 \text{ mm}$

@ .....

mind. Betondeckung nach EC2:  $c_{min} = 10 \text{ mm}$  &  $c_{dev} = 10 \text{ mm}$   
 $c_{nom} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$

) ..... @ ..... M .....  
-Wert: 0,60  
U .....  
Mindestfestigkeit C25/30

**Pos. 0.6** : Ygh`Y[ i b[ Yb'ni f`K UggYfi bXi fW` } gg][ \_Y]h

k

M ..... "

M .....  $w_{cal} = 0,20 \text{ mm}$

Bodenplatte  $w_{cal} = 0,20 \text{ mm}$



mb BauStatik S011 2025.010

## Pos. 0.7 Baugrund

Die vorliegenden Bodengutachten beziehen sich auf Untersuchungen aus den Jahren 2007 und 2009. Vor

..... k ..... U .....

Sohlwiderstandes zu verifizieren.

8 ..... " ..... 8 ..... " .....  
7 ..... † ..... U ..... @ ..... 8 .....  
..... " =M ..... h ..... 8 .....  
..... 8 ..... .....

..... o ..... " ..... † ..... o .....  
8 ..... 8 ..... 8 ..... " .....  
..... .. h ..... O ..... = .....  
..... M .....  
" ..... " 7 ..... ) ..... † .....  
) h ..... ) 8 ..... O .....  
) ..... h ..... .....

..... h ..... " =M ) ..... = ..... 8 .....  
..... 8 ..... = ..... O .....  
..... 8 ..... " .....  
" =M ..... = ..... 7 ..... .. h ..... ) .....  
U ..... † ..... O ..... 12,0 m in den tragenden Flusskies eingebunden.

7 ..... 8 ..... " =M ) ..... 7 ..... " .....  
h ..... o ..... O ..... U ..... ) .....  
..... 8 ..... .. " .....  
u ..... y ..... " ..... o .....  
" ..... " ..... ) ..... o .....  
..... " ..... 7 ..... 8 ..... ..

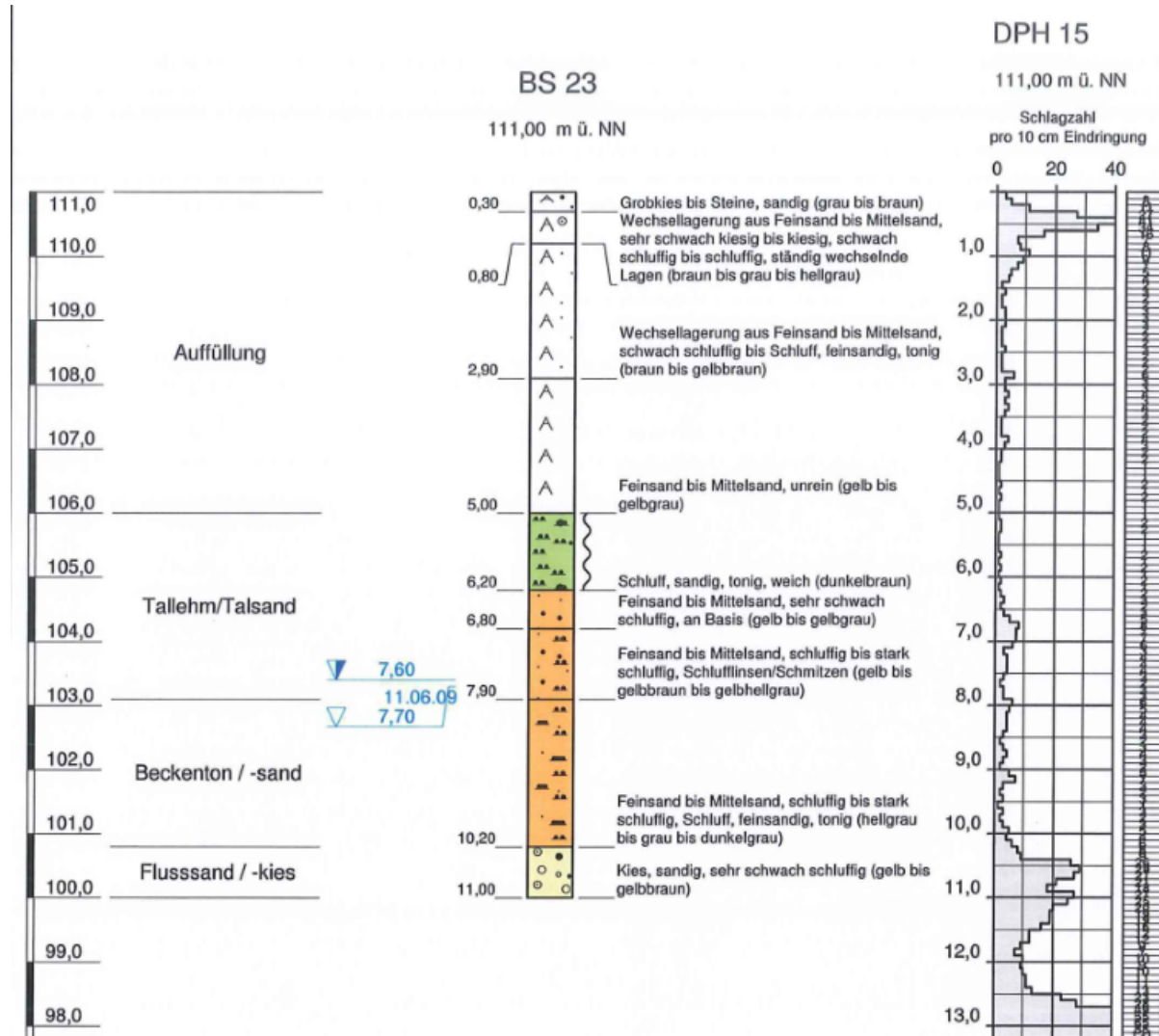
@ ..... h ..... 8 ..... = .....  
..... h ..... h ..... " =M ) .....  
† ..... 8 .....  
M ..... U ..... O ..... o ..... ) @ ..... -3 Tabelle 8 mit  
W<sub>0</sub> < -8 vorliegt.





mb BauStatik S011 2025.010

Analog zur Pfahlbemessung 2010 606-



[Auszug 3]

@ " " " h " U " V 2]  
o M V 2] angesetzt:

Schicht	von [m. u. GOK]	bis [m. u. GOK]	cu,k [kN/m²]	qs,k [kN/m²]
°	0,00	10,20	15,00	0,00
Flusskies	10,20	16,20	/	200,00
Mergel 1	16,20	17,20	/	150,00
Mergel 2	17,20	20,70	/	300,00



mb BauStatik S011 2025.010

7 · 8 · u · k · u · · · · ·  
o · · · · · o · · · · · o · · · · ·

angenommen:

Für senkrecht und mittig belastete Streifenfundamente mit Sohle auf Bodenaustausch gemäß Abschnitt 4.2.3 gelten für Breiten  $b$  bzw.  $b' \geq 0,5$  m folgende aufnehmbare Sohlspannungen:

- 150 kN/m<sup>2</sup> für Einbindetiefe  $t \geq 0,5$  m
- 200 kN/m<sup>2</sup> für Einbindetiefe  $t \geq 1$  m

[Auszug 2]

) " · · · · · u · · · · ·  
V · · · · · @ – · · · · · k · · · · ·



mb BauStatik S011 2025.010

## Pos. 0.8 Auftriebssicherheit

) 8 " " " 7 = 8  
" " " 7 ) 8  
" \ 8  
V o @ " u  
)  
8 " " 8 8  
H<sub>GW100</sub> VV  
" " ) \ 8 " = M  
VV " \ M

Daher besteht rein rechnerisch kein Erfordernis einer auftriebssicheren Konstruktion bzw. einem Bauwerk mit

± ) " 8 U  
M V "



mb BauStatik S011 2025.010

## Lastannahmen

### Pos. LZ Lastzusammenstellung

o \_\_\_\_\_

#### Eigenlasten:

Die Eigenlasten der tragenden Stahlbeton- oder Stahlbauteile werden bei der Bemessung programmiert

Dachdecke:

Ausbaulast:  $g_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$

Treppenturm:

Ausbaulast:  $*_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Bodenplatte:

keine Ausbaulast:

† \_\_\_\_\_

#### Nutzlasten / Verkehrslasten

Treppenturm

Verkehrslast:  $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Stahlbauebene - Lasten aus Aggregaten:

M \_\_\_\_\_  $Q_k = 22,00 \text{ kN}$   
 $A = 14,12 \text{ m}^2$   $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

\ \_\_\_\_\_  $Q_k = 23,00 \text{ kN}$   
 $A = 5,70 \text{ m}^2$   $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

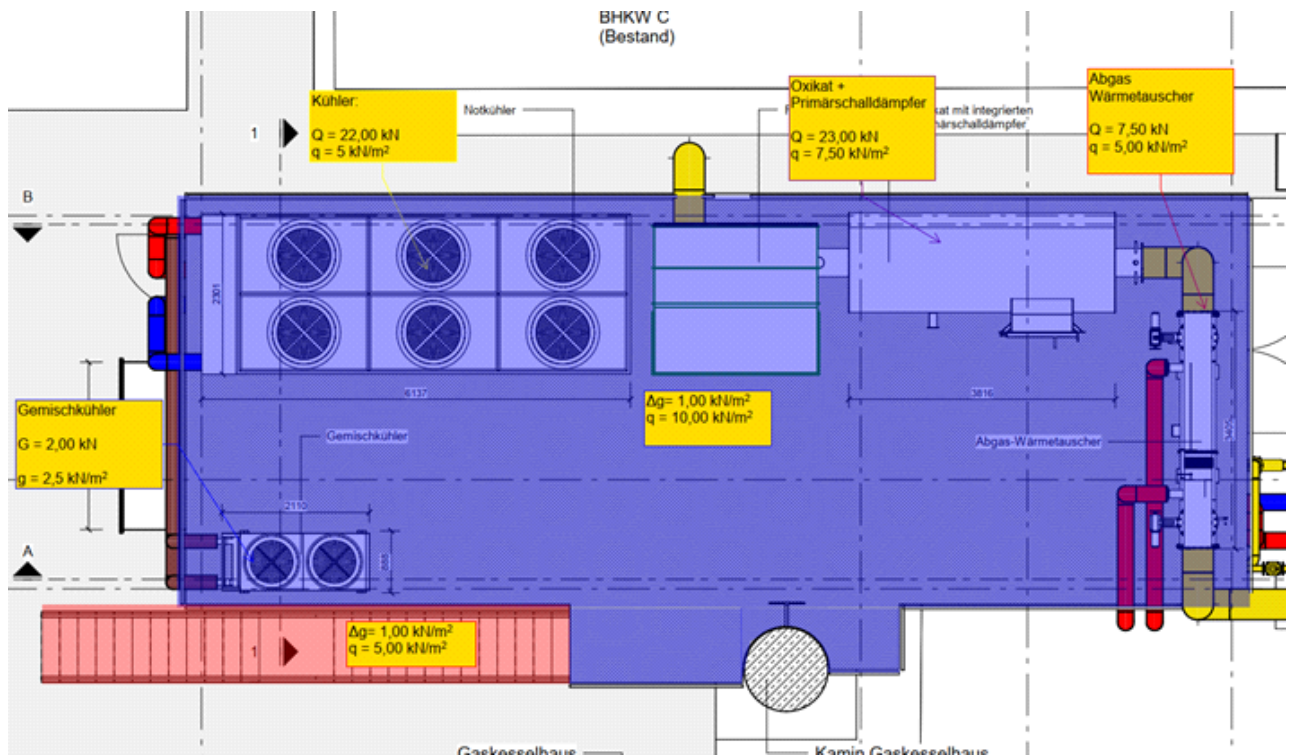
° \_\_\_\_\_  $Q_k = 7,50 \text{ kN}$   
 $A = 1,7 \text{ m}^2$   $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

8 \_\_\_\_\_  $Q_k = 2,00 \text{ kN}$   
 $A = 1,7 \text{ m}^2$   $q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$

° . . . ° . . . ° . . . † Gitterrost sowie die Aggregate eine  
gesamte Nutzlast von  $q_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$  °



mb BauStatik S011 2025.010



Sohlplatte:

EMSR-Raum:

Nutzlast:  $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Traforaum:

) . . . h . . . ) . . . " . . .  
o . . . u . . . O . . . u . . .  
o . . . u . . . O . . . u . . .

Nutzlast: " o  $q_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$

Einzellast Trafo Annahme  $Q_k = 42,00 \text{ kN}$

Explosionsdruck Annahme  $q_{k,h} = 1,50 \text{ kN/m}^2$

Einzellast Winde: Annahme:  $Q_{k,h} = 5,00 \text{ kN}$

Maschinenraum BHKW:

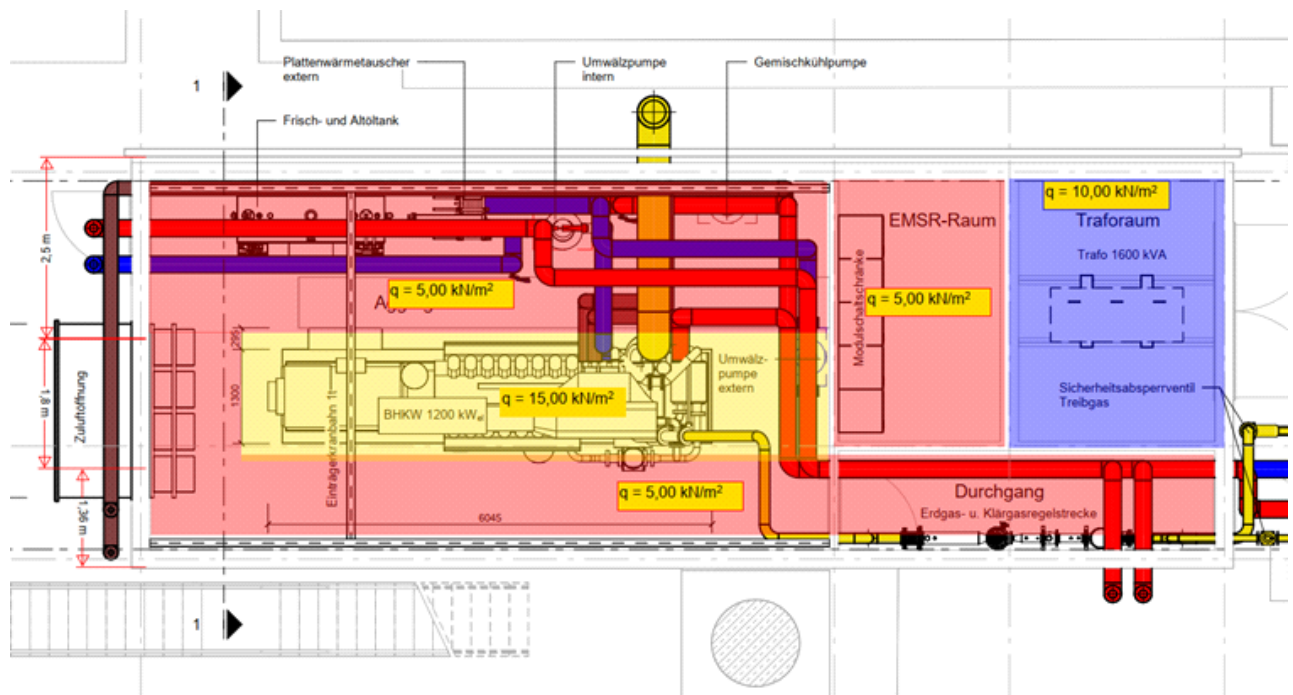
Nutzlast BHKW:  $q_k = 15,00 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast ringsrum:  $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$





mb BauStatik S011 2025.010





mb BauStatik S011 2025.010

### Kranlasten:

) . . . u . . . o . . . u . . . . O . . .  
(Tafel 8.80). – . . . h . . . ) . . . = . . . ) ) . . .  
u . . . .

- Montagekran: Hubklasse HC1
- U O
- u O M  $\gamma_Q = 1,35$

- Schwingbeiwerte:  
 $\gamma_1 = 1,10$   
 $\gamma_2 = 1,07$  (bei 5m/min Hubgeschwindigkeit)  
 $\gamma_5$  . . . † . . . M k "

### Kran an Dachdecke:

- - M  $Q_{c,k} = 5,00 \text{ kN}$
- Max. zul. Traglast 1,00 t:  $Q_{h,k} = 10,00 \text{ kN}$
- Horizontallast aus Eigengewicht:  $H_{c,k} = 1,50 \text{ kN}$  (30% der Vertikallast)
- Horizontallast aus Hublast:  $H_{h,k} = 3,00 \text{ kN}$  (30% der Vertikallast)

Resultierende Bemessungslast:

$$Q_d = \gamma_Q \cdot (Q_{c,k} \cdot \gamma_1 + Q_{h,k} \cdot \gamma_2)$$

$$Q_d = 1,35 \cdot (5,00 \text{ kN} / 2 \cdot 1,10 + 10,00 \text{ kN} \cdot 1,07) = 25 \text{ kN}$$

$$H_d = \gamma_Q \cdot \gamma_5 \cdot (H_{c,k} / 2 + H_{h,k})$$

$$H_d = 1,35 \cdot 1,50 \cdot (1,50 \text{ kN} / 2 + 3,00 \text{ kN}) = 10 \text{ kN}$$



**Tafel 8.80 Lastgruppen „Kranbetrieb“ nach EC 1-3, Tab. 2.2 und EC 3-6/NA, Tab. NA.1**

Belastung	Bezeichnung		Lastgruppen für Einwirkungskombinationen im GZT, im GZG und im Grenzzustand der Ermüdung samt Schwingbeiwerten													
	Symbol nach EC 1-3	Siehe EC 1-3, Kap. ....	Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)							GZT, Prüflast	GZT, außer- gewöhn- lich		Grenzzustand der Gebrauchs- tauglichkeit GZG <sup>d)</sup>			Ermü- dung
			1	2	3	4	5	6	7	8 <sup>e)</sup>	9	10	11 <sup>b)</sup>	12 <sup>c)</sup>	13 <sup>c)</sup>	
Eigengewicht des Krans	$Q_C$	2.6	$\varphi_1$	$\varphi_1$	1	$\varphi_4$	$\varphi_4$	$\varphi_4$	1	$\varphi_1$	1	1	1	1	1	$\varphi_{fat,1}$
Hublast	$Q_h$	2.6	$\varphi_2$	$\varphi_3$	—	$\varphi_4$	$\varphi_4$	$\varphi_4$	$\eta^a)$	—	1	1	1	1	1	$\varphi_{fat,2}$
Anfahren/ Bremsen der Kranbrücke	$H_L$ $H_T$	2.7	$\varphi_5$	$\varphi_5$	$\varphi_5$	$\varphi_5$	—	—	—	$\varphi_5$	—	—	—	—	1	—
Schräglauf der Kranbrücke	$H_S$	2.7	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Anfahren/ Bremsen der Laufkatze oder des Hubwerks	$H_{T,3}$	2.7	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Wind in Betrieb	$F_W^*$	Anh. A.1	1	1	1	1	1	—	—	1	—	—	—	1	1	—
Kranprüflast	$Q_T$	2.10	—	—	—	—	—	—	—	$\varphi_6$	—	—	—	—	—	—
Pufferkraft	$H_B$	2.11	—	—	—	—	—	—	—	—	$\varphi_7$	—	—	—	—	—
Kippkraft	$H_{TA}$	2.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Teilsicherheitsbeiwerte Einwirkungen $\gamma_Q$ siehe Tafel 8.79a; Teilsicherheitsbeiwerte Widerstände GZT $\gamma_{M0} = 1,0$ ; $\gamma_{M1} = 1,1$ ; $\gamma_{M2} = 1,25$ siehe EC 3-6/NA; Teilsicherheitsbeiwerte Widerstände Ermüdung siehe Abschnitt 10.1, im Regelfall $\gamma_{Mf} = 1,15$ .																
a) $\eta$ ist der Anteil der Hublast, der nach Entfernen der Nutzlast verbleibt, jedoch nicht im Eigengewicht des Krans enthalten ist. b) Zur Bestimmung der vertikalen Durchbiegungen bzw. Verformungen. c) Zur Bestimmung der horizontalen Verformungen. d) EC 3-6/NA, Tab. NA.1 e) Für Prüflasten gilt ein reduzierter Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{F,Test} = 1,10$ , siehe Tafel 8.79a.																



**Tafel 8.81 Schwingbeiwerte für Lasten aus Kranbetrieb nach EC 1-3**

$\varphi_i$	Berücksichtigter Einfluss	Anzuwenden auf	Definition der Schwingbeiwerte nach EC 1-3, Tab. 2.4, 2.6, 2.10 und Kap. 2.10															
$\varphi_1$	Schwingungsanregung des Krantragwerks infolge Anheben der Hublast vom Boden	Eigengewicht des Krans	$0,9 < \varphi_1 < 1,1$ 1,1 und 0,9 decken die unteren und oberen Werte des Schwingungsimpulses ab. Regelfall Brückenkran: $\varphi_1 = 1,1$															
$\varphi_2$	Dynamische Wirkungen beim Anheben der Hublast vom Boden	Hublast	$\varphi_2 = \varphi_{2,\min} + \beta_2 \cdot v_h$ ; $v_h$ konstante Hubgeschwindigkeit in [m/s]; $\varphi_{2,\min}$ und $\beta_2$ sind von der Hubklasse des Krans abhängig. <table><tr><th>Hubklasse</th><th><math>\beta_2</math></th><th><math>\varphi_{2,\min}</math></th></tr><tr><td>HC 1</td><td>0,17</td><td>1,05</td></tr><tr><td>HC 2</td><td>0,34</td><td>1,10</td></tr><tr><td>HC 3</td><td>0,51</td><td>1,15</td></tr><tr><td>HC 4</td><td>0,68</td><td>1,20</td></tr></table>	Hubklasse	$\beta_2$	$\varphi_{2,\min}$	HC 1	0,17	1,05	HC 2	0,34	1,10	HC 3	0,51	1,15	HC 4	0,68	1,20
Hubklasse	$\beta_2$	$\varphi_{2,\min}$																
HC 1	0,17	1,05																
HC 2	0,34	1,10																
HC 3	0,51	1,15																
HC 4	0,68	1,20																
$\varphi_3$	Dynamische Wirkungen durch plötzliches Loslassen der Nutzlast bei Verwendung von Greifern und Magneten	Hublast	$\varphi_3 = 1 - \frac{\Delta m}{m} \cdot (1 + \beta_3)$ $\Delta m$ der abgesetzte oder losgelassene Teil der gesamten Hublastmasse $m$ $\beta_3 = 0,5$ bei Kranen mit Greifern oder ähnlichen Vorrichtungen für langsames Absetzen $\beta_3 = 1,0$ bei Kranen mit Magneten oder ähnlichen Vorrichtungen für schnelles Absetzen															
$\varphi_4$	Dynamische Wirkungen, hervorgerufen durch Fahren auf Schienen o. Ä.	Eigengewicht von Kran und Hublast	$\varphi_4 = 1,0$ , falls die in EN 1090-2 spezifizierten Maßabw. für Kranschienen eingehalten werden. Sonst: siehe EN 13 001-2.															
$\varphi_5$	Dynamische Wirkungen verursacht durch Antriebskräfte	Antriebskräfte	$\varphi_5 = 1,0$ für Fliehkräfte $1,0 \leq \varphi_5 \leq 1,5$ für Systeme mit stetiger Veränderung der Kräfte $1,5 \leq \varphi_5 \leq 2,0$ wenn plötzliche Veränderungen der Kräfte auftreten $\varphi_5 = 3,0$ bei Antrieben mit beträchtlichem Spiel Regelfall Brückenkran: $\varphi_5 = 1,5$															
$\varphi_6$	Dynamische Wirkungen infolge einer Prüflast	Dyn. Prüflast 110 %	$\varphi_6 = 0,5 (1 + \varphi_2)$ , EC 1-3, Kap. 2.10 (4)															
$\varphi_7$	Dynamische, elastische Wirkungen verursacht durch Pufferanprall	Pufferkräfte	$\varphi_7 = 1,25$ für $0 \leq \xi \leq 0,5$ $\varphi_7 = 1,25 + 0,7 \cdot (\xi - 0,5)$ für $0,5 \leq \xi \leq 1$ $\xi$ ist von der Pufferkennlinie abhängig. <div></div>															



### Windlasten:

Die Ermittlung der Windlastzone und der entsprechenden Windlasten erfolgt mittels entsprechender Software nach DIN EN 1991-1-10 7

### Schneelasten:

Die Ermittlung der Schneelastzone und der entsprechenden Schneelasten erfolgt mittels entsprechender Software nach DIN EN 1991-1-10 7

### Erdbeben:

8 1 = -- 8 1 k ) 1 -



mb BauStatik S037.de 2025.005

## Pos. WuSLZ

## Wind- und Schneelastzonen

### ; W]i XY

Ö^âê~ â^•œ å[ |c

Postleitzahl

PLZ =

01067

Ortsname

Ort =

Dresden

Ortsteil

OT =

Zentrum

Gemeinde

Ö^ { ^â â^•&@>••^|

AGS =

14612000

Bundesland

Sachsen

Ö^ [ âêœ &@ Äœ^}

Geogr. Breite

=

51.05801

»

Ö^ [ \*!Eœ} \*^

=

13.74196

»

Geograf. Daten

Ö^ |ê} â^ @Ä^ÉP

H<sub>s</sub> =

112.00

m

Windzone

WZ =

2

Schneelastzone

SLZ =

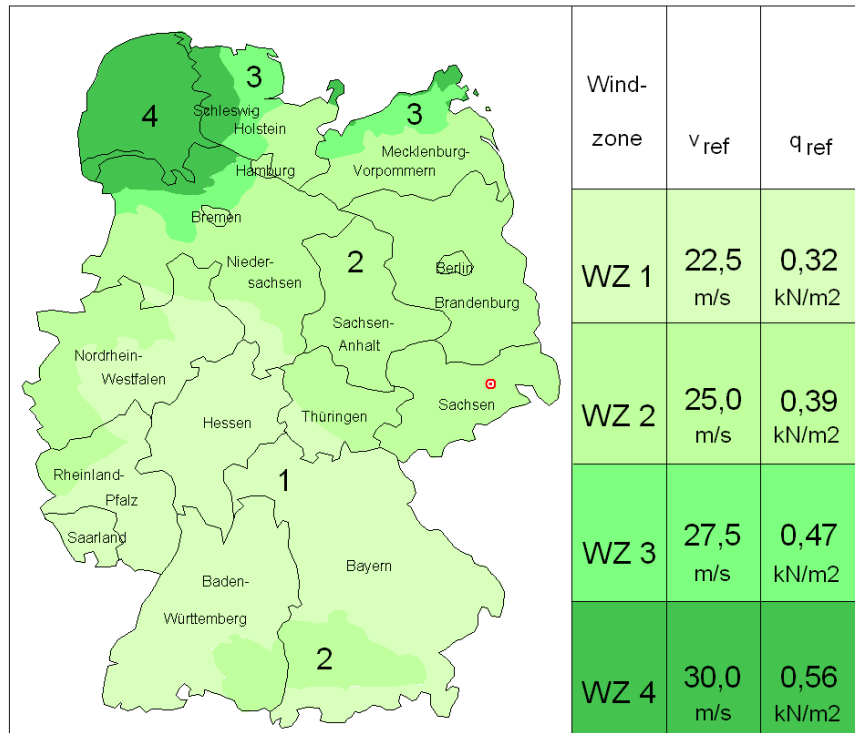
2

char. Schneelast

S<sub>k</sub> =

0.85 kN/m<sup>2</sup>

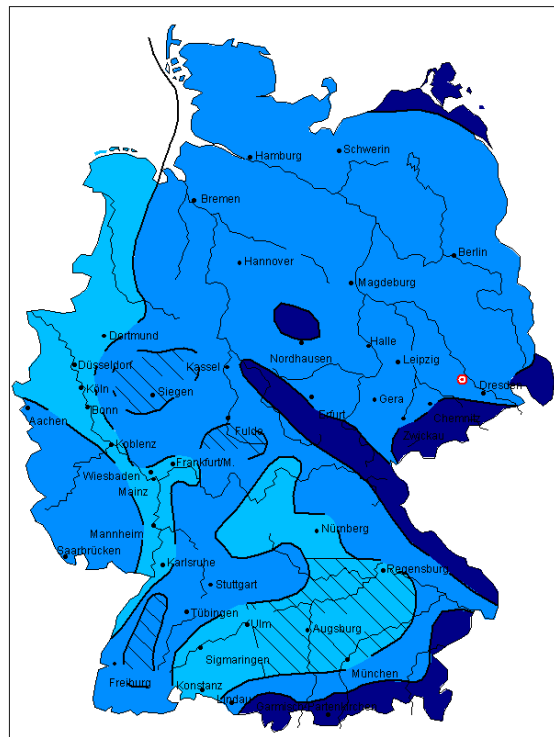
· â^!•&@Ä^ â^ â



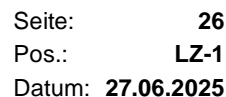


mb BauStatik S037.de 2025.005

· à\!•&@U&@^^



- Zone 1
- Zone 1a
- Zone 2
- Zone 2a
- Zone 3



<b>Pos. LZ-1</b>	<b>Schnee- u. Windlasten BHKW D</b>
------------------	-------------------------------------

System		Abmessungen		Geograf. Angaben		Geometrie	
		B =	6.00	m			
		L =	15.00	m			
		H =	6.00	m			
		A =	112.00	m			
	Windzone	WZ =	2				
	Schneelastzone	SLZ =	2				
	Standort				Binnenland		
	Flachdach						
	scharfkantiger Traufbereich						
		> <sub>T,li</sub> =	1.00	m			
		> <sub>T,re</sub> =	1.00	m			

## Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.S	Schnee
	Ü&@^ ^Ä } ä Äö  æ c} Á> Á  c Áä Á Þ ÁÉ FÉÉÉÁ
Qk.S	min/max Werte
Qk.W	Wind
	Windlasten
Qk.W	min/max Werte

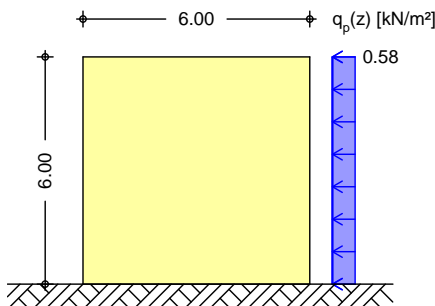
## Windlasten

# Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3

Basiswindgeschwindigkeit	$v_{b,0}$	=	25.00	m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b,0}$	=	0.39	N/m²
Geschwindigkeitsdruck	$q_p$	=	0.59	N/m²
	$A$	=	10.00	m²
Qk.W.000	$e_D$	=	12.00	m
ÜBÜ	$e_W$	=	12.00	m

Winddruckverteilung  
M 1:200

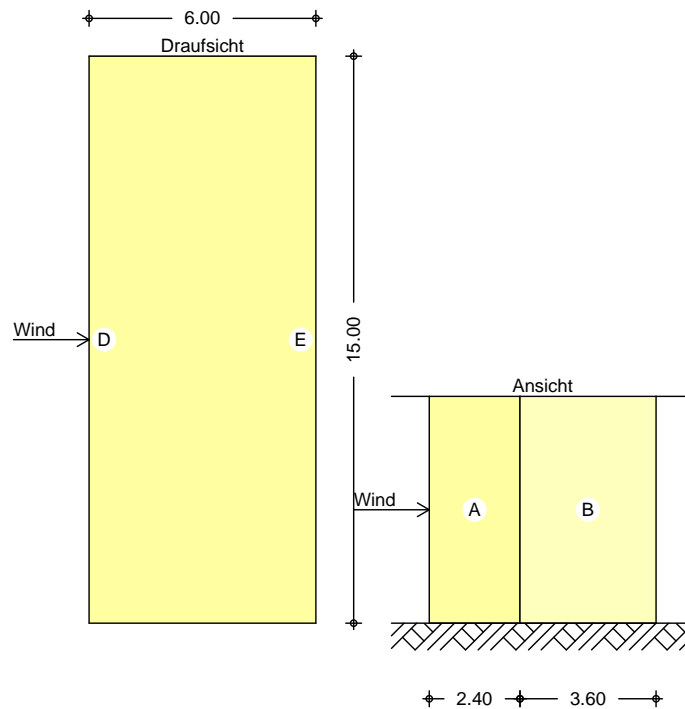




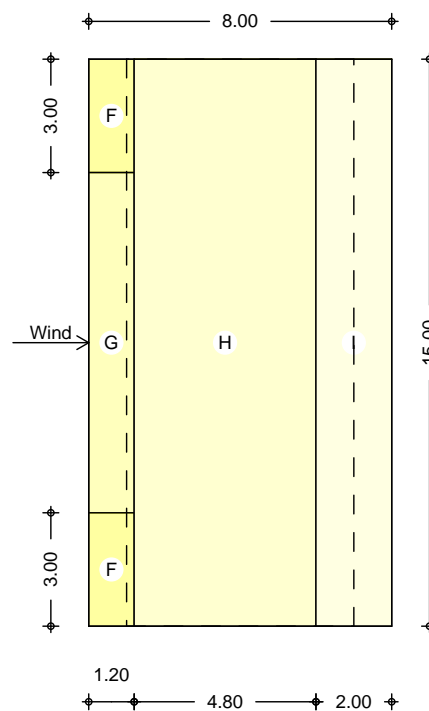


mb BauStatik S031.de 2025.005

## Bereichseinteilung M 1:200



## M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C <sub>pe,1</sub> [-]	C <sub>pe,10</sub> [-]	W <sub>e,10</sub> QB# Q
A	2.40	6.00	-1.40	-1.20	-0.70
B	3.60	6.00	-1.10	-0.80	-0.47
D	15.00	6.00	1.00	0.80	0.47
E	15.00	6.00	-0.50	-0.50	-0.29



mb BauStatik S031.de 2025.005

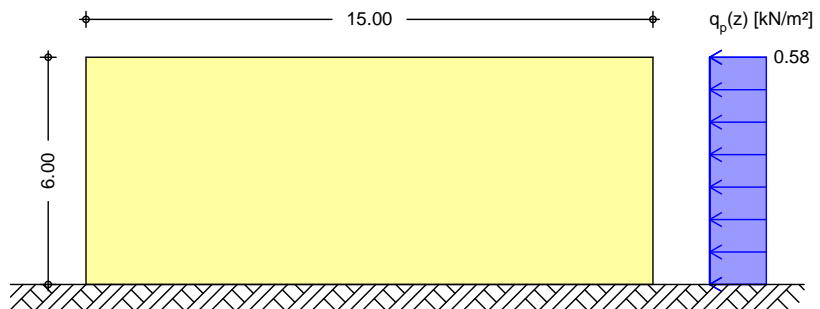
Bereich	d [m]	b [m]	C <sub>pe,1</sub> [-]	C <sub>pe,10</sub> [-]	W <sub>e,10</sub> [kN/m²]
F	1.20	3.00	-2.50	-1.80	-1.05
G	1.20	9.00	-2.00	-1.20	-0.70
H	4.80	15.00	-1.20	-0.70	-0.41
I-	2.00	15.00	-0.60	-0.60	-0.35
I+	2.00	15.00	0.20	0.20	0.12

Qk.W.090  
Ü&@}\*Á Mj€»

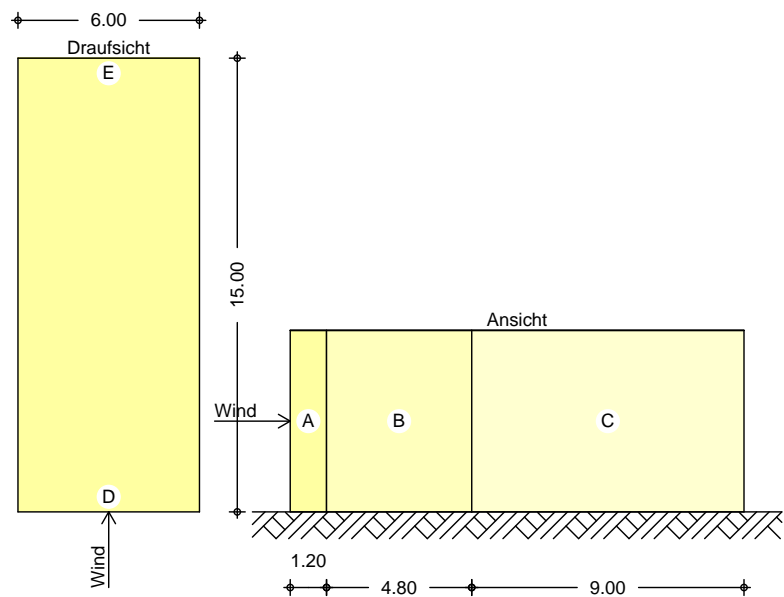
Ó\^&@\*!4i ^

e<sub>D</sub> = 8.00 m  
e<sub>W</sub> = 6.00 m

Winddruckverteilung  
M 1:200



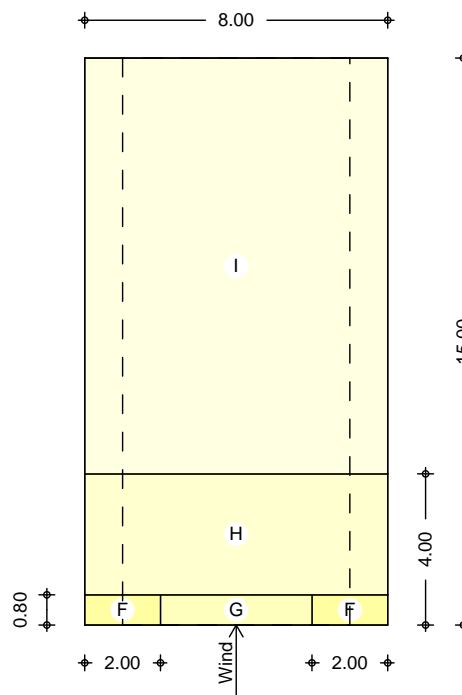
Bereichseinteilung  
M 1:250





mb BauStatik S031.de 2025.005

M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C <sub>pe,1</sub> [-]	C <sub>pe,10</sub> [-]	W <sub>e,10</sub> [N/m²]
A	1.20	6.00	-1.40	-1.20	-0.70
B	4.80	6.00	-1.10	-0.80	-0.47
C	9.00	6.00	-0.50	-0.50	-0.29
D	6.00	6.00	1.00	0.72	0.42
E	6.00	6.00	-0.50	-0.34	-0.20

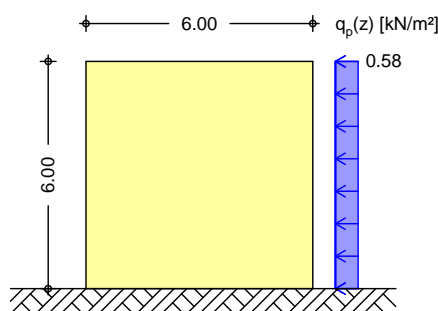
Bereich	d [m]	b [m]	C <sub>pe,1</sub> [-]	C <sub>pe,10</sub> [-]	W <sub>e,10</sub> [N/m²]
F	0.80	2.00	-2.50	-1.80	-1.05
G	0.80	4.00	-2.00	-1.20	-0.70
H	3.20	8.00	-1.20	-0.70	-0.41
I-	11.00	8.00	-0.60	-0.60	-0.35
I+	11.00	8.00	0.20	0.20	0.12

Qk.W.180  
Ü&@ } \* Á MFi €»

Ó\i^&@\*!4i ^

e<sub>D</sub> = 12.00 m  
e<sub>W</sub> = 12.00 m

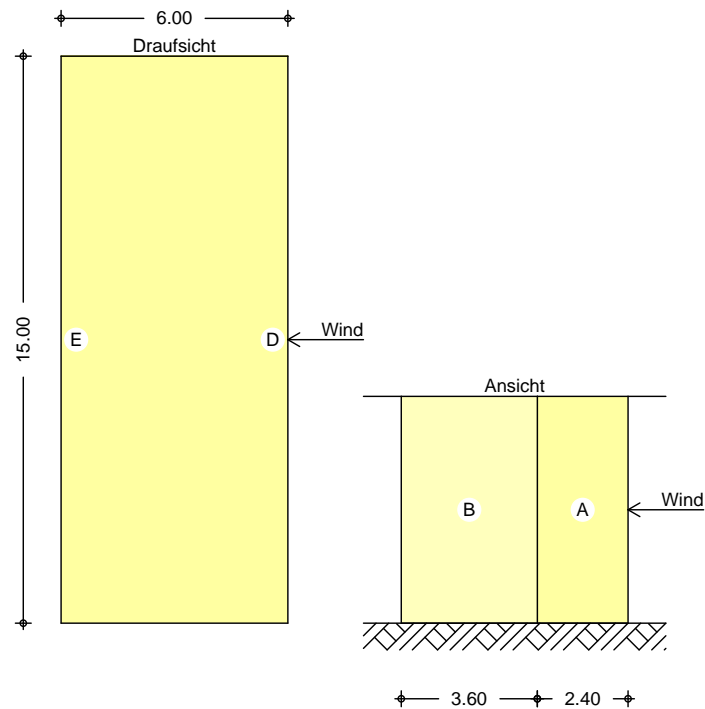
Winddruckverteilung  
M 1:200



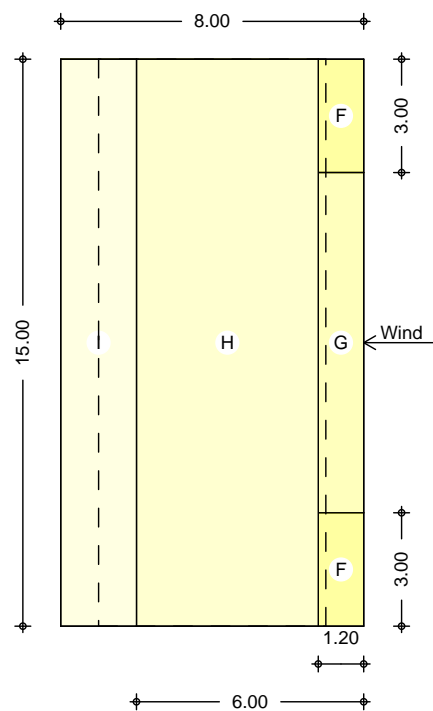


mb BauStatik S031.de 2025.005

## Bereichseinteilung M 1:200



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C <sub>pe,1</sub> [-]	C <sub>pe,10</sub> [-]	W <sub>e,10</sub> QB# Q
A	2.40	6.00	-1.40	-1.20	-0.70
B	3.60	6.00	-1.10	-0.80	-0.47
D	15.00	6.00	1.00	0.80	0.47
E	15.00	6.00	-0.50	-0.50	-0.29



mb BauStatik S031.de 2025.005

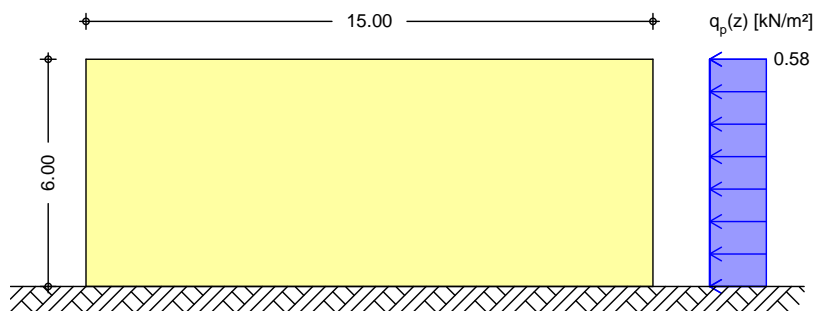
Bereich	d [m]	b [m]	C <sub>pe,1</sub> [-]	C <sub>pe,10</sub> [-]	W <sub>e,10</sub> [kN/m²]
F	1.20	3.00	-2.50	-1.80	-1.05
G	1.20	9.00	-2.00	-1.20	-0.70
H	4.80	15.00	-1.20	-0.70	-0.41
I-	2.00	15.00	-0.60	-0.60	-0.35
I+	2.00	15.00	0.20	0.20	0.12

Qk.W.270  
Ü&@}\*ÁMä€»

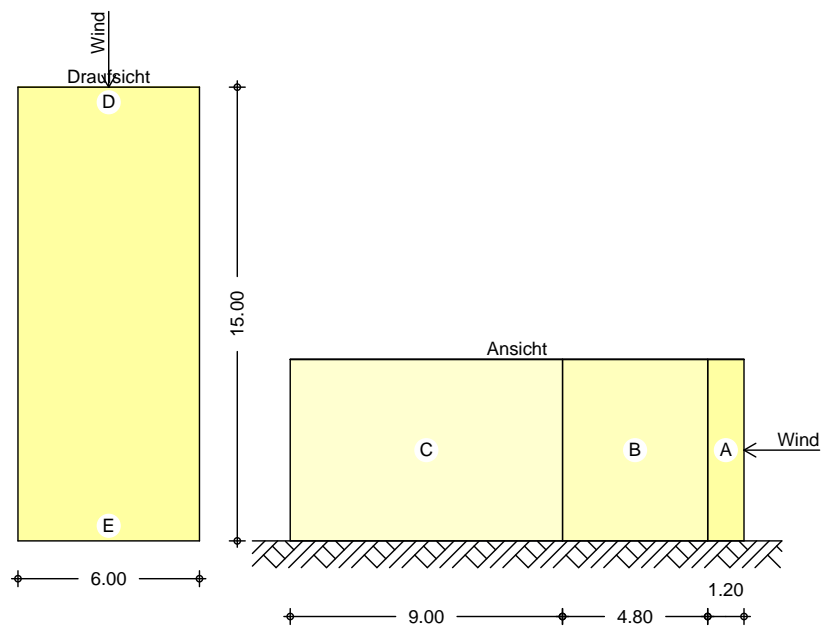
Ó\^&@\*!4i^

e<sub>D</sub> = 8.00 m  
e<sub>W</sub> = 6.00 m

Winddruckverteilung  
M 1:200



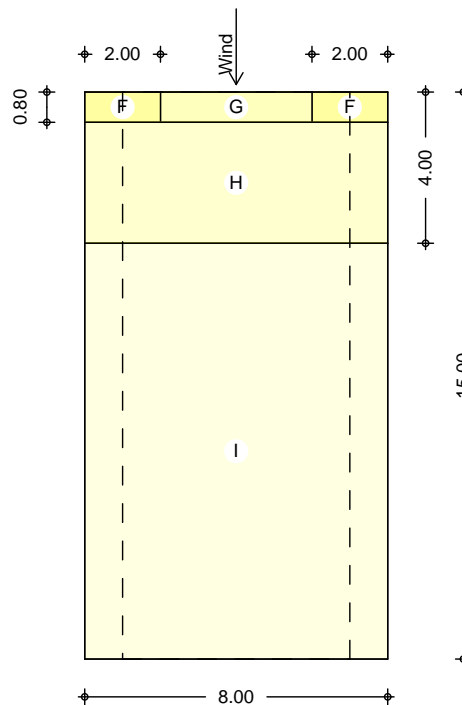
Bereichseinteilung  
M 1:250





mb BauStatik S031.de 2025.005

M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C <sub>pe,1</sub> [-]	C <sub>pe,10</sub> [-]	W <sub>e,10</sub> [N/m²]
A	1.20	6.00	-1.40	-1.20	-0.70
B	4.80	6.00	-1.10	-0.80	-0.47
C	9.00	6.00	-0.50	-0.50	-0.29
D	6.00	6.00	1.00	0.72	0.42
E	6.00	6.00	-0.50	-0.34	-0.20

Bereich	d [m]	b [m]	C <sub>pe,1</sub> [-]	C <sub>pe,10</sub> [-]	W <sub>e,10</sub> [N/m²]
F	0.80	2.00	-2.50	-1.80	-1.05
G	0.80	4.00	-2.00	-1.20	-0.70
H	3.20	8.00	-1.20	-0.70	-0.41
I-	11.00	8.00	-0.60	-0.60	-0.35
I+	11.00	8.00	0.20	0.20	0.12

## Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf Boden  
Schneelast auf dem Dach

$s_k = 0.85$   
 $s_1 = 0.80$   
 $s = 0.68$

## Schneeverwehung

Formbeiwerte

$h = 1.10$  m  
 $l_s = 5.00$  m  
 $s_1 = 0.80$   
 $s_2 = 2.00$

maximale Schneelast  
minimale Schneelast

$s_A = 1.70$   
 $s_E = 0.68$



mb BauStatik S011 2025.010

## Pos. T1-0 Treppenstufe und Gitterrost

### System:

Die Stufen liegen zwischen den U-Profilen der Treppenwangen.

### Anforderungen:

- o  $l = 1000 \text{ mm}$
- Belastung: 8  $q = 5,00 \text{ kN/m}^2$

8

### Belastungstabelle Pressroste mit einer Tragstabteilung von 33 mm

Trag- stab	Belas- tung	lichte Stützweite in mm																			
		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400
20 x 2	Fv	18,23	12,66	9,30	7,12	5,63	4,56	3,77	3,16	2,70	2,33	2,03	1,78	1,58	1,41	1,26	1,14	1,03	0,94	0,86	0,79
	f	1,94	2,80	3,61	4,97	6,29	7,77	9,40	11,19	13,13	15,23	17,49	19,89	22,46	25,18	28,05	31,08	34,27	37,61	41,11	44,76
	Fp	1,77	1,41	1,18	1,01	0,88	0,78	0,71	0,64	0,59	0,54	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31
	ft	1,80	2,55	3,42	4,41	5,53	6,78	8,14	9,64	11,25	12,99	14,86	16,85	18,96	21,20	23,56	26,05	28,66	31,40	34,26	37,24
	f2	1,53	2,71	4,36	6,56	9,40	12,96	17,30	22,52	28,68	35,88	44,19	53,68	64,45	76,56	90,09	105,14	121,76	140,05	160,09	181,94
25 x 2	Fv	28,48	19,78	14,53	11,13	8,79	7,12	5,89	4,95	4,21	3,63	3,16	2,78	2,46	2,20	1,97	1,78	1,61	1,47	1,35	1,24
	f	1,55	2,24	3,05	3,98	5,04	6,22	7,52	8,95	10,51	12,19	13,99	15,92	17,97	20,14	22,44	24,87	27,42	30,09	32,89	35,81
	Fp	2,73	2,19	1,82	1,56	1,37	1,22	1,09	0,99	0,91	0,84	0,78	0,73	0,68	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,50	0,48
	ft	1,44	2,04	2,74	3,53	4,43	5,42	6,52	7,71	9,00	10,39	11,89	13,48	15,17	16,96	18,85	20,84	22,93	25,12	27,40	29,79
	f2	0,79	1,40	2,25	3,39	4,86	6,69	8,93	11,63	14,81	18,53	22,82	27,72	33,28	39,53	46,52	54,29	62,88	72,32	82,67	93,96
30 x 1,7	Fv	34,87	24,21	17,79	13,62	10,76	8,72	7,20	6,05	5,16	4,45	3,87	3,40	3,02	2,69	2,41	2,18	1,98	1,80	1,65	1,51
	f	1,30	1,90	2,50	3,30	4,20	5,20	6,30	7,50	8,80	10,20	11,70	13,30	15,00	16,80	18,70	20,70	22,80	25,10	27,40	29,80
	Fp	3,32	2,66	2,21	1,90	1,66	1,48	1,33	1,21	1,11	1,02	0,95	0,89	0,83	0,78	0,74	0,70	0,66	0,63	0,60	0,58
	ft	1,20	1,70	2,30	2,90	3,70	4,50	5,40	6,40	7,50	8,70	9,90	11,20	12,60	14,01	15,70	17,40	19,10	20,90	22,80	24,80
	f2	0,50	1,00	1,50	2,30	3,30	4,60	6,10	8,00	10,20	12,70	15,70	19,00	22,90	27,10	31,90	37,30	43,20	49,70	56,80	64,50
30 x 2	Fv	41,02	28,48	20,93	16,02	12,66	10,25	8,47	7,12	6,07	5,23	4,56	4,01	3,55	3,16	2,84	2,56	2,33	2,12	1,94	1,78
	f	1,30	1,87	2,54	3,32	4,20	5,18	6,27	7,46	8,76	10,15	11,66	13,26	14,97	16,79	18,70	20,72	22,85	25,07	27,41	29,84
	Fp	3,90	3,12	2,60	2,23	1,95	1,74	1,56	1,42	1,30	1,20	1,12	1,04	0,98	0,92	0,87	0,82	0,78	0,74	0,71	0,68
	ft	1,20	1,70	2,28	2,94	3,69	4,52	5,43	6,42	7,50	8,66	9,91	11,23	12,64	14,13	15,71	17,37	19,11	20,93	22,84	24,83
	f2	0,46	0,82	1,31	1,98	2,83	3,91	5,21	6,79	8,65	10,82	13,32	16,18	19,43	23,08	27,16	31,69	36,70	42,22	48,26	54,84
35 x 2	Fv	55,83	38,77	28,48	21,81	17,23	13,96	11,54	9,69	8,26	7,12	6,20	5,45	4,83	4,31	3,87	3,49	3,16	2,88	2,64	2,42
	f	1,11	1,60	2,18	2,84	3,60	4,44	5,37	6,39	7,50	8,70	9,99	11,37	12,83	14,39	16,03	17,76	19,58	21,49	23,49	25,58
	Fp	5,26	4,21	3,51	3,01	2,63	2,34	2,10	1,91	1,75	1,62	1,50	1,40	1,32	1,24	1,17	1,11	1,05	1,00	0,96	0,92
	ft	1,03	1,46	1,95	2,52	3,16	3,87	4,65	5,51	6,43	7,42	8,49	9,63	10,84	12,11	13,46	14,89	16,38	17,94	19,57	21,28
	f2	0,29	0,52	0,84	1,26	1,80	2,48	3,32	4,32	5,50	6,88	8,47	10,29	12,35	14,68	17,27	20,15	23,34	26,85	30,69	34,88

[Auszug - Belastungstabelle Pressroste]



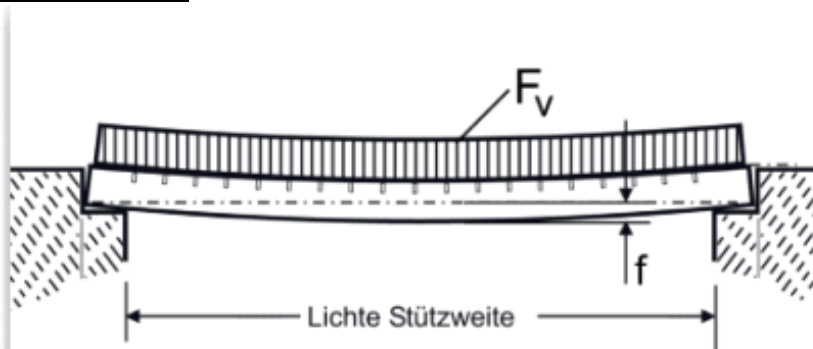
mb BauStatik S011 2025.010

Die Auswahl der Normstufen erfolgt exemplarisch am Beispiel des Herstellers GI-k\ ''  
h = h

Eingangswert I

mit:

$F_v = 5,00 \text{ kN/m}^2$



## Belastungsarten: gleichmäßig verteilten Last

$F_v$  entspricht der gleichmäßig verteilten Last pro Quadratmeter mit der hieraus resultierenden Durchbiegung  $f$ .





mb BauStatik S321.de 2025.010

## Pos. T0.1 Handlauf, Rundrohr 42,4 \* 3,2 mm

### System:

Neben der horizontalen Linienlast in Absturzrichtung (y-k) @ - V -1-1 (NA Tab. 6.12 DE) wird -Richtung angesetzt.

### Belastung:

vertikale Auflehnlast:  $q_z = 0,50 \text{ kN/m}$   
horizontale Nutzlast:  $q_y = 1,00 \text{ kN/m}$

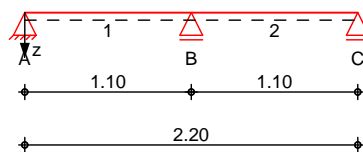
8  
k  
Edelstahl

### System

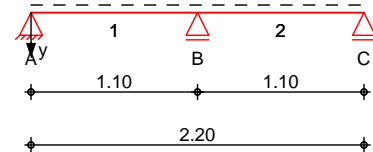
M 1:50

T ^ @ - A | a d e ^ \* ^ | E G a s o a ^ A o a ^ \* ^ } \*

#### System z-Richtung



#### System y-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage	Achsen	Material	Profil
1-2	1.10	0.0	fest	S 235	ROHR 42.4-3.2

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ bzw. [kNm/rad]	$K_{R,z}$	Gabell. K	"VVV"
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei
B	1.10	fest	frei	fest	frei	fest	frei
C	2.20	fest	frei	fest	frei	fest	frei

Lager	b [cm]
A,B,C	6.0



mb BauStatik S321.de 2025.010

## Belastungen

Belastungen auf das System

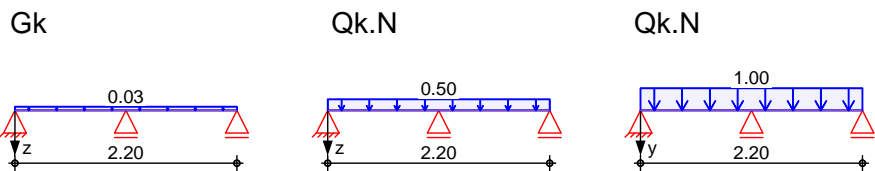
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
1-2	ROHR 42.4-3.2	3.9	0.03

## Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten  
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk  
Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	2.20		0.03	0.0
1		0.00	2.20		0.50	0.0

Streckenlasten  
in y-Richtung

Gleichlasten

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]	e [cm]
1		0.00	2.20		1.00	0.0

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

• œ } åã ð[ ! > à ^ ! \* È

Ek	( * * EW)
1	1.00 * Gk
2	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N (2)
3	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N (1)
4	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N (1)
5	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N (1,2)
6	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N (1,2)
7	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N (2)
8	1.00 * Gk
9	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N (1)
10	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N (2)

~ ~ æ ð œ } åã

## 5 i ZU Yf f} ZY

Ô @ æ c ^ ! ã & @ Æ þ æ ^ ! ! ! è - ç

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]	F <sub>y,k,min</sub> [kN]	F <sub>y,k,max</sub> [kN]
A	0.01	0.01	0.00	0.00
B	0.04	0.04	0.00	0.00
C	0.01	0.01	0.00	0.00
A	-0.03	0.24	-0.07	0.48



Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
B	0.34	0.69	0.69	1.37
C	-0.03	0.24	-0.07	0.48

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.10	OK	0.30

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Feld 1	0.51	OK	0.08



mb BauStatik S404.de 2025.010

## Pos. T0.2 ; Y}bXYfgh̃ mYžFi bXfc\ f\*\*\$ž 't\*ž

### System:

8 " ) 7 7

### Belastung:

) 8 psch.  $G_x = 0,50 \text{ kN}$   
aus Pos. T0-2: programmintern Lager B

aus Pos. T0-2: programmintern Lager B  
aus Wind, Bereich D + E  $1,25 \cdot 1,1 \cdot (0,47 + 0,29) \quad q_y = 1,045 \text{ kN/m}$

8  
k e  
Edelstahl

### System

Üæq >c ^žÖQ ÄP ÄJJHĚĚKGFĚFG

M 1:100



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
[m]		
1.10	S 235	ROHR 60.3-6.3

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
A	0.00	fest	fest	fest	fest	fest

S} æ\ |ê} \*^}

$L_{cr,y} = 2.20 \text{ m}$

$L_{cr,z} = 2.20 \text{ m}$

$L_{cr,LT} = 2.20 \text{ m}$

Sā ] |ê} \*^  
Lagerung

unten: starr, oben: frei



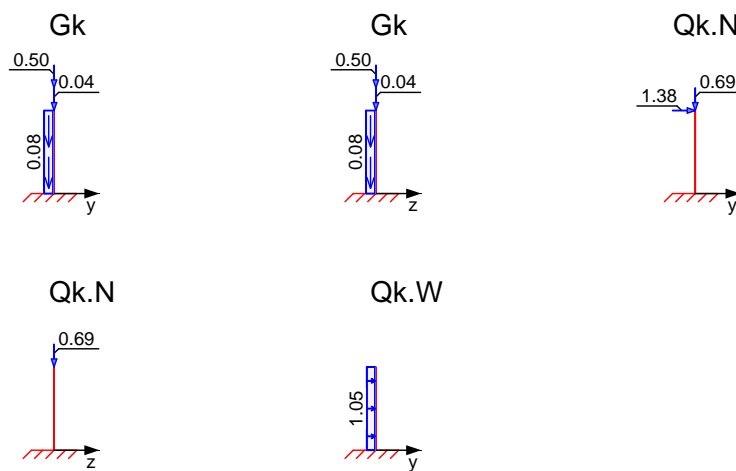
## Belastungen

Belastungen auf das System

### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten  
in x-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>u</sub> [kN/m]	q <sub>o</sub> [kN/m]
Eigengew	0.00	1.10		0.08

Punktlasten  
in x-Richtung

Einzellasten

Einw. Gk

Komm.	a [m]	F <sub>x</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [cm]	e <sub>z</sub> [cm]
(a)	1.10	0.04	0.0	0.0
Ø  ~ } *	1.10	0.50	0.0	0.0

Einw. Qk.N

(a)	1.10	0.69	0.0	0.0
-----	------	------	-----	-----

(a)

aus Pos. 'T0.1 ', Lager 'B' (Seite 36)

Streckenlasten  
in y-Richtung

Gleichlasten

Einw. Qk.W

Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>u</sub> [kN/m]	q <sub>o</sub> [kN/m]
	0.00	1.10		1.04

Punktlasten  
in y-Richtung

Einzellasten

Einw. Qk.N

Komm.	a [m]	F <sub>y</sub> [kN]
(a)	1.10	1.38

(a)

aus Pos. 'T0.1 ', Lager 'B' (Seite 36)

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

• œ } ä ã ð [ ! > à ^ ! \* È

Ek	( * *EW)		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W
4	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.W



mb BauStatik S404.de 2025.010

## Nachweise (GZT)

### Quersch.-klasse

800 x 100 x 100

### Nachweis E-E

Abs. 6.2

Prüfung der Tragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Tragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Prüfung der Tragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

x	Ek	N <sub>x,d</sub>	M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	V <sub>z,d</sub> V <sub>y,d</sub>	d d v,d	
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
1.10	2	-1.76	0.00 0.00	0.00 2.06	1.65 3.81 6.80	0.03
0.00	3	-1.89	0.00 2.84	0.00 3.10	218.37 5.72 218.37	0.93 *

### Globaler Beiwert

### Festhaltungen

Stab 0

### Globale Beiwerte

Prüfung der Tragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

### x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL

GL: Gabellager

Angriffspunkt der Last:

Z<sub>p</sub> = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

m<sub>1</sub> = 1.10

x	Ek	N <sub>x,d</sub> N <sub>Rd</sub>	y z	M <sub>z,d</sub> M <sub>z,Rd</sub>	
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]
(L <sub>cr,y</sub> = 2.20m, L <sub>cr,z</sub> = 2.20m)					
0.00	3	-1.89	0.52	2.84	0.67 *
		228.59	0.52	3.94	

## 5 i ZU Yf f} ZY

### Char. Auflagerkr.

Einw. G<sub>k</sub>

Einw. Q<sub>k,N</sub>

Einw. Q<sub>k,W</sub>

Prüfung der Tragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Aufl.	F <sub>x,k</sub> [kN]	F <sub>z,k</sub> [kN]	M <sub>y,k</sub> [kNm]	F <sub>y,k</sub> [kN]	M <sub>z,k</sub> [kNm]
A	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00
A	0.69	0.00	0.00	1.38	1.51
A	0.00	0.00	0.00	1.15	0.63

## Zusammenfassung

### Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		[-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.93
U <sub>cr</sub>	0.00	OK	0.67



mb BauStatik S601.de 2025.010

## Pos. T1 Treppenlauf, U240

### System:

) u 7 O h y j k O " o Richtung verschieblich  
u ) O # " V o ) O u

$$b = 0,50 \cdot 1,00 \text{ m} = 0,50 \text{ m}$$

7 O = O 8  
/ = h

### Belastung:

8		$g_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$
aus Gitterrost:	$0,50 \text{ m} \cdot 1,00 \text{ kN/m}^2$	$g_k = 0,50 \text{ kN/m}$
Summe		$g_k = 1,00 \text{ kN/m}$

vertikal:		
aus Nutzlast:	$0,50 \text{ m} \cdot 5,00 \text{ kN/m}^2$	$q_{k,v} = 2,50 \text{ kN/m}$
horizontal:		
aus Wind, Bereich D:	$1,10 \text{ m} \cdot 0,47 \text{ kN/m}^2$	$q_{k,y} = 0,50 \text{ kN/m}$

h " V -Richtung stattfinden. Aufgrund  
h V u  
im Anschluss an den Programmausdruck.

8

U240, S235 JR

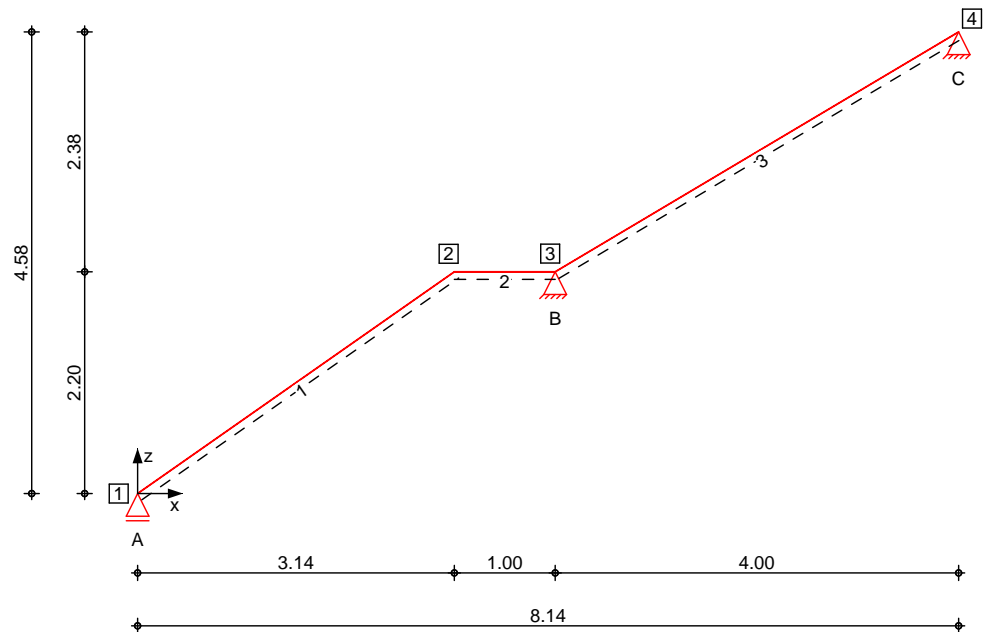
### System

Stabwerk



mb BauStatik S601.de 2025.010

M 1:75



#### Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	3.14	2.20
3	4.14	2.20
4	8.14	4.58

#### Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
1	1	2	3.83	0.0	frei	S 235	U 240
2	2	3	1.00	0.0	frei	S 235	U 240
3	3	4	4.65	0.0	frei	S 235	U 240

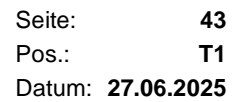
#### Stabendgelenke

Alle Stäbe sind an den Enden fest angeschlossen.

#### Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	frei	fest	frei
B	3	fest	fest	frei
C	4	fest	fest	frei







mb BauStatik S601.de 2025.010

	Ek	( * *EW)	
~ æ æ æ } å ã	11	1.00 * Gk	(1,2,3) +0.30 * Qk.N
	15	1.00 * Gk	(1,2) +0.30 * Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	17	1.35 * Gk	(3) +1.50 * Qk.N
	18	1.35 * Gk	(1,2) +1.50 * Qk.N
	19	1.35 * Gk	(1,2,3) +1.50 * Qk.N
	20	1.00 * Gk	(3)
	21	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N
	22	1.00 * Gk	(1,2) +1.50 * Qk.N
			(3)

### 5 i ZU Yf f) ZY

Ô @ æ æ c ' i æ æ & @ Á } å Ó \ { ^ • • ~ } \* • æ - æ ^ i \ i ê - æ Á Ç || à æ D

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>x,k,min</sub> [kN]	F <sub>x,k,max</sub> [kN]	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]
Einw. Gk	A	0.00	0.00	2.52	2.52
	B	0.37	0.37	7.63	7.63
	C	-0.37	-0.37	2.48	2.48
Einw. Qk.N	A	0.00	0.00	-0.71	5.45
	B	0.05	0.69	2.41	14.32
	C	-0.69	-0.05	-0.61	5.27

Ó \ { Ë æ - æ ^ i \ i ê - æ

	Aufl.	F <sub>x,d</sub> [kN]	F <sub>z,d</sub> [kN]
Komb. 16	A	0.00	3.41
	B	0.50	10.30
	C	-0.50	3.35
Komb. 17	A	0.00	11.58
	B	1.04	21.18
	C	-1.04	2.43
Komb. 18	A	0.00	10.51
	B	1.53	31.79
	C	-1.53	10.34
Komb. 19	A	0.00	2.34
	B	0.98	20.91
	C	-0.98	11.26
Komb. 20	A	0.00	2.52
	B	0.37	7.63
	C	-0.37	2.48
Komb. 21	A	0.00	10.70
	B	0.92	18.51
	C	-0.92	1.56
Komb. 22	A	0.00	1.46
	B	0.85	18.24
	C	-0.85	10.39



mb BauStatik S601.de 2025.010

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

#### Nachweis

			<b>[-]</b>
Nachweis E-E	OK	0.21	

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

#### Nachweis

			<b>[-]</b>
Verformung	OK	0.13	



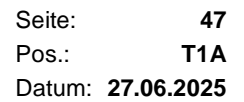
mb BauStatik S601.de 2025.010



$$7 \quad \text{O} \quad ((3,14 + 1,00)^2 + (2,20)^2)^{1/2} = 4,67 \text{ m}$$

$$\text{Auflagerkraft } B_{y,k}: \quad 0,50 \text{ kN/m} * 1,25 * 4,67 \quad 3,00 \text{ kN}$$

Auf der sicheren Seite liegend wird die charakteristische Auflagerkraft des Lagers B in lokaler y-k Bemessung aller Verbindungen der Treppenwange angesetzt.



**Pos. T1A** 5 bgW`i gg': i £di b\_hHfYddYbk Ub[ Y

System:

7. u. o -Streifenfundamenten mittels geeigneter  
f vorgesehen.

Belastung:

aus Pos. T1 - Lager A

$$F_{z,D,max} = N_{ed,max} = 10,09 \text{ kN} \quad 15,00 \text{ kN}$$

$$F_{z,D,min} = N_{ed,min} = 2,93 \text{ kN} \quad 0,00 \text{ kN}$$

Da lediglich der Rahmen und nicht das gesamte Treppensystem in Querrichtung statisch abgebildet ist, wird

$$B_{y,D} = V_{x,D} = 1,50 \cdot 3,00 \quad 5,00 \text{ kN}$$



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



[www.fischer.de](http://www.fischer.de)

## Bemessungsgrundlagen

### Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS V Plus
Injektionsmörtel	FIS V Plus 360 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 160, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8 70 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-20/0603, Option 1, Erteilungsdatum 13.11.2020

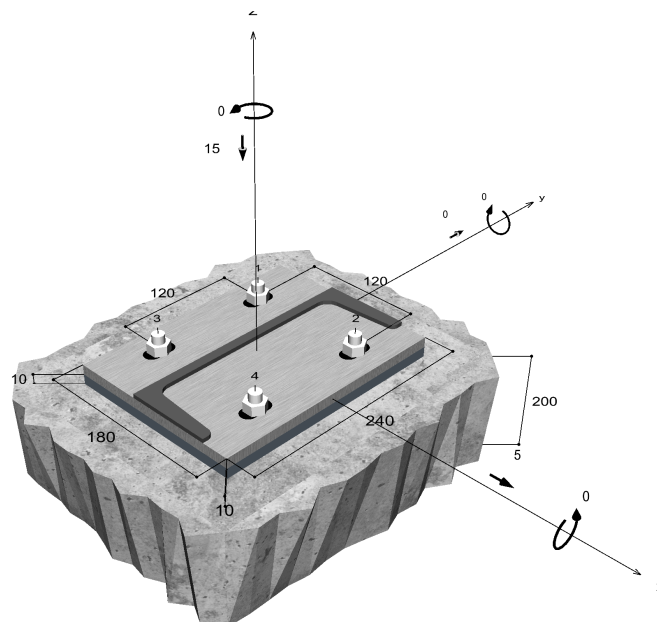


### Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

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.



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



### Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundanker
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, g = 10 mm rechn. Hebelarm $l_a = 21$ mm Einspanngrad $\alpha_M = 1,0$ Mörteldruckfestigkeit: 30,0 N/mm <sup>2</sup>
Ankerplattenmaße	180 mm x 240 mm x 10 mm
Profiltyp	U 240

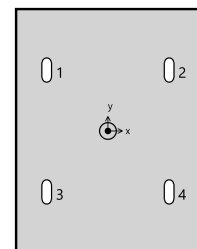
### Bemessungslasten \*)

#	N <sub>Ed</sub> kN	V <sub>Ed,x</sub> kN	V <sub>Ed,y</sub> kN	M <sub>Ed,x</sub> kNm	M <sub>Ed,y</sub> kNm	M <sub>T,Ed</sub> kNm	Belastungsart
1	-15,00	5,00	0,00	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	1,25	1,25	0,00
2	0,00	1,25	1,25	0,00
3	0,00	1,25	1,25	0,00
4	0,00	1,25	1,25	0,00



Max. Betonstauchung :	0,01 ‰
Max. Betondruckspannung :	0,3 N/mm <sup>2</sup>
Resultierende Zugkraft :	0,00 kN , X/Y Position ( 0 / 0 )
Resultierende Druckkraft :	15,00 kN , X/Y Position ( 0 / 0 )

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



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



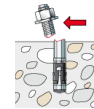
## Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung $\beta_v$ %
Stahlversagen mit Hebelarm *	1,25	2,48	50,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	5,00	63,44	7,9

\* Ungünstigster Anker

### Stahlversagen mit Hebelarm

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



$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} = \frac{1 \cdot 65,0 Nm}{0,021 m} \div \left( 1000 \frac{N}{kN} \right) = 3,10 kN \quad \text{Gl. (7.37)}$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left( 1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}} \right) = 65,0 Nm \cdot \left( 1 - \frac{0,00 kN}{28,67 kN} \right) = 65,0 Nm \quad \text{Gl. (7.38)}$$

$V_{Rk,s,M}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s,M}$ kN	$V_{Ed}$ kN	$\beta_{Vs}$ %
3,10	1,25	2,48	1,25	50,5

Anker-Nr.	$\beta_{Vs}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	50,5	1	$\beta_{Vs,1}$
2	50,5	2	$\beta_{Vs,2}$
3	50,5	3	$\beta_{Vs,3}$
4	50,5	4	$\beta_{Vs,4}$

### Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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



$$V_{Rk,cp} = k_s \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 47,58 kN = 95,16 kN \quad \text{Gl. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{cc,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p} = 18,01 kN \cdot \frac{108.900 mm^2}{44.100 mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,070 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 47,58 kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1,00 \cdot \pi \cdot 12 mm \cdot 70 mm \cdot 6,8 N/mm^2 = 18,01 kN \quad \text{Gl. (7.14)}$$

$$\Psi_{sus} = 1,00 \quad \text{Gl. (7.14a)}$$

$$\alpha_{sus} = 0,00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0,76$$

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





C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



$$s_{cr,Np} = \min\left(7,3 \cdot d \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \quad \text{Gl. (7.15)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{105mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.16)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi_{g,Np}^0 - 1\right) \quad \text{Gl. (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi_{g,Np}^0 - 1\right) \quad \text{Gl. (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np} = 1,286 - \sqrt{\frac{120mm}{210mm}} \cdot (1,286 - 1) = 1,070 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1\right) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5} \quad \text{Gl. (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - \left(\sqrt{4} - 1\right) \cdot \left(\frac{6,8N/mm^2}{8,5N/mm^2}\right)^{1,5} = 1,286 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7,7}{3,14 \cdot 12mm} \sqrt{70mm \cdot 25,0N/mm^2} = 8,5N/mm^2 \quad \text{Gl. (7.19)}$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.21)}$$

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

V <sub>Rk,cp</sub> kN	Y <sub>Mcp</sub>	V <sub>Rd,cp</sub> kN	V <sub>Ed</sub> kN	β <sub>V,cp</sub> %
95,16	1,50	63,44	5,00	7,9

Anker-Nr.	β <sub>V,cp</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	7,9	1	β <sub>V,cp;1</sub>

## Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastrung

$$\beta_V = \beta_{Vs;1} = 0,50 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

## Angaben zur Ankerplatte

### Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 10 mm

Profiltyp

U 240

## Technische Hinweise

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

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



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



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:

- Bitte überprüfen Sie Ihre Einstellungen. Es ist Ringspaltverfüllung bei geplanten Langlöchern eingestellt. Bei Langlöchern kann die U-Scheibe zu klein sein, um eine ordentliche Verfüllung des Ringspalt zu gewährleisten.

### **Allgemeine Hinweise**

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

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

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



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



## Angaben zur Montage

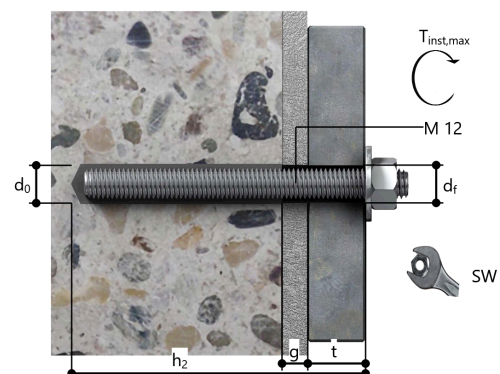
### Anker

Ankersystem	<b>fischer Injektionssystem FIS V Plus</b>	
Injektionsmörtel	FIS V Plus 360 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 558745
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 160, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	Art.-Nr. 90284
Zubehör	FIS MR Plus FIS DM S Pro Handausbläser Groß ABG Reinigungsbürste BS 14 SDS Plus-V II 14/110/160 oder alternativ FHD 14/250/380 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 567792 Art.-Nr. 78180 Art.-Nr. 531815 Art.-Nr. 546598
Alternative Kartuschen	FIS VW Plus 360 S FIS V Plus 410 C FIS V Plus 825 S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 558759 Art.-Nr. 558780 Art.-Nr. 567511



### Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 14 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 90 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 70 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	4 x ausblasen, 4 x bürsten, 4 x ausblasen Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max} = 40,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	$t = 10 \text{ mm}$
Dicke der Ausgleichsschicht	$g \leq 10 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} \leq 20 \text{ mm}$
Tfix,max	
Mörtelvolumen je Bohrloch	8 ml/4 Skalenteile





C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



### Ankerplattendetails

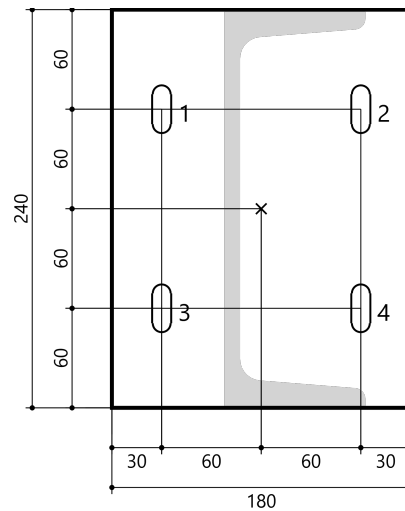
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)  
Ankerplattendicke  $t = 10 \text{ mm}$   
Durchgangsloch im Anbauteil  $d_f = 16 \text{ mm}$

### Anbauteil

Profiltyp U 240

### Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-60	60
2	60	60
3	-60	-60
4	60	-60





mb BauStatik S011 2025.010

## Pos. T1-C 5 bgW`i gg'HfYddYbk Ub[ Y!'Ei YfHf} [ Yf

### Belastung:

aus Pos. T1, Lager C (bzw. Lager B<sub>yl</sub>):

$$\max. F_{z,D} = V_{z,d} = 12,00 \text{ kN}$$

$$\max. F_{x,D} = N = -2,00 \text{ kN}$$

$$\max F_{y,d} 1,50 * 3,00 = V_{y,d} = 4,50 \text{ kN}$$

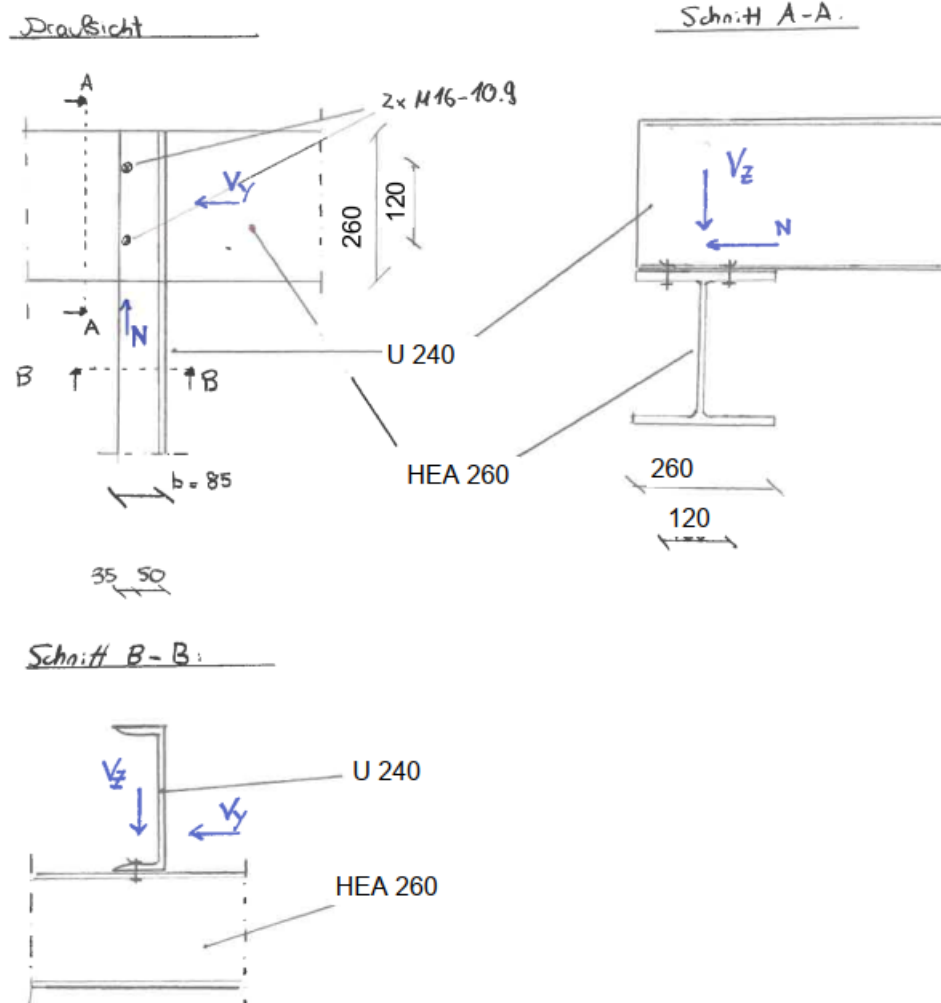
### Nachweis der Schrauben gegen Abscheren:

$$\begin{aligned} \max R &= (N^2 + V_y^2)^{-1/2} & F_{v,R,d} \\ &= (2^2 + 4,50^2)^{-1/2} & 62,80 \text{ kN} \\ &= 4,9 - V_{\ddagger} \end{aligned}$$

8

2 x M 16- k ..

### Prinzipskizze:





mb BauStatik S601.de 2025.010

## Pos. T2 Treppenrahmen, HEA 200

### Belastung:

) .. u .. k

### Windlast infolge des Treppenlaufes:

) .. u .. k

aus Wind, Pos. T1:  $F_{x,k} = 3,00 \text{ kN}$

± .. o

Lastansatz (Druck + Sog):  $0,60 \text{ kN/m}^2 * (0,8 + 0,5) * 0,20 \text{ m}$   $0,20 \text{ kN/m}$

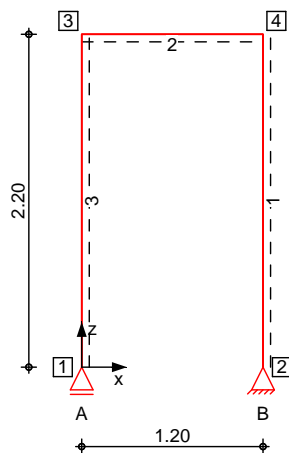
8

HEA 200, S235 JR

### System

Stabwerk

M 1:50



### Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	1.20	0.00
3	0.00	2.20
4	1.20	2.20

### Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
1	2	4	2.20	0.0	frei	S 235	HEA 200
2	3	4	1.20	0.0	frei	S 235	HEA 200
3	1	3	2.20	0.0	frei	S 235	HEA 200

### Stabendgelenke

Offen, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, Aa, Ab, Ac, Ad, Ae, Af, Ag, Ah, Ai, Aj, Ak, Al, Am, An, Ao, Ap, Aq, Ar, As, At, Au, Av, Aw, Ax, Ay, Az, Ba, Bb, Bc, Bd, Be, Bf, Bg, Bh, Bi, Bj, Bk, Bl, Bm, Bn, Bo, Bp, Bq, Br, Bs, Bt, Bu, Bv, Bw, Bx, By, Bz, Ca, Cb, Cc, Cd, Ce, Cf, Cg, Ch, Ci, Cj, Ck, Cl, Cm, Cn, Co, Cp, Cq, Cr, Cs, Ct, Cu, Cv, Cw, Cx, Cy, Cz, Da, Db, Dc, Dd, De, Df, Dg, Dh, Di, Dj, Dk, Dl, Dm, Dn, Do, Dp, Dq, Dr, Ds, Dt, Du, Dv, Dw, Dx, Dy, Dz, Ea, Eb, Ec, Ed, Ee, Ef, Eg, Eh, Ei, Ej, Ek, El, Em, En, Eo, Ep, Eq, Er, Es, Et, Eu, Ev, Ew, Ex, Ey, Ez, Fa, Fb, Fc, Fd, Fe, Ff, Fg, Fh, Fi, Fj, Fk, Fl, Fm, Fn, Fo, Fp, Fq, Fr, Fs, Ft, Fu, Fv, Fw, Fx, Fy, Fz, Ga, Gb, Gc, Gd, Ge, Gf, Gg, Gh, Gi, Gj, Gk, Gl, Gm, Gn, Go, Gp, Gq, Gr, Gs, Gt, Gu, Gv, Gw, Gx, Gy, Gz, Ha, Hb, Hc, Hd, He, Hf, Hg, Hh, Hi, Hj, Hk, Hl, Hm, Hn, Ho, Hp, Hq, Hr, Hs, Ht, Hu, Hv, Hw, Hx, Hy, Hz, Ia, Ib, Ic, Id, Ie, If, Ig, Ih, Ii, Ij, Ik, Il, Im, In, Io, Ip, Iq, Ir, Is, It, Iu, Iv, Iw, Ix, Iy, Iz, Ja, Jb, Jc, Jd, Je, Jf, Jg, Jh, Ji, Jj, Jk, Jl, Jm, Jn, Jo, Jp, Jq, Jr, Js, Jt, Ju, Jv, Jw, Jx, Jy, Jz, Ka, Kb, Kc, Kd, Ke, Kf, Kg, Kh, Ki, Kj, Kk, Kl, Km, Kn, Ko, Kp, Kq, Kr, Ks, Kt, Ku, Kv, Kw, Kx, Ky, Kz, La, Lb, Lc, Ld, Le, Lf, Lg, Lh, Li, Lj, Lk, Ll, Lm, Ln, Lo, Lp, Lq, Lr, Ls, Lt, Lu, Lv, Lw, Lx, Ly, Lz, Ma, Mb, Mc, Md, Me, Mf, Mg, Mh, Mi, Mj, Mk, Ml, Mm, Mn, Mo, Mp, Mq, Mr, Ms, Mt, Mu, Mv, Mw, Mx, My, Mz, Na, Nb, Nc, Nd, Ne, Nf, Ng, Nh, Ni, Nj, Nk, Nl, Nm, Nn, No, Np, Nq, Nr, Ns, Nt, Nu, Nv, Nw, Nx, Ny, Nz, Oa, Ob, Oc, Od, Oe, Of, Og, Oh, Oi, Oj, Ok, Ol, Om, On, Oo, Op, Oq, Or, Os, Ot, Ou, Ov, Ow, Ox, Oy, Oz, Pa, Pb, Pc, Pd, Pe, Pf, Pg, Ph, Pi, Pj, Pk, Pl, Pm, Pn, Po, Pp, Pq, Pr, Ps, Pt, Pu, Pv, Pw, Px, Py, Pz, Qa, Qb, Qc, Qd, Qe, Qf, Qg, Qh, Qi, Qj, Qk, Ql, Qm, Qn, Qo, Qp, Qq, Qr, Qs, Qt, Qu, Qv, Qw, Qx, Qy, Qz, Ra, Rb, Rc, Rd, Re, Rf, Rg, Rh, Ri, Rj, Rk, Rl, Rm, Rn, Ro, Rp, Rq, Rr, Rs, Rt, Ru, Rv, Rw, Rx, Ry, Rz, Sa, Sb, Sc, Sd, Se, Sf, Sg, Sh, Si, Sj, Sk, Sl, Sm, Sn, So, Sp, Sq, Sr, Ss, St, Su, Sv, Sw, Sx, Sy, Sz, Ta, Tb, Tc, Td, Te, Tf, Tg, Th, Ti, Tj, Tk, Tl, Tm, Tn, To, Tp, Tq, Tr, Ts, Tt, Tu, Tv, Tw, Tx, Ty, Tz, Ua, Ub, Uc, Ud, Ue, Uf, Ug, Uh, Ui, Uj, Uk, Ul, Um, Un, Uo, Up, Uq, Ur, Us, Ut, Uu, Uv, Uw, Ux, Uy, Uz, Va, Vb, Vc, Vd, Ve, Vf, Vg, Vh, Vi, Vj, Vk, Vl, Vm, Vn, Vo, Vp, Vq, Vr, Vs, Vt, Vu, Vv, Vw, Vx, Vy, Vz, Wa, Wb, Wc, Wd, We, Wf, Wg, Wh, Wi, Wj, Wk, Wl, Wm, Wn, Wo, Wp, Wq, Wr, Ws, Wt, Wu, Wv, Ww, Wx, Wy, Wz, Xa, Xb, Xc, Xd, Xe, Xf, Xg, Xh, Xi, Xj, Xk, Xl, Xm, Xn, Xo, Xp, Xq, Xr, Xs, Xt, Xu, Xv, Xw, Xx, Xy, Xz, Ya, Yb, Yc, Yd, Ye, Yf, Yg, Yh, Yi, Yj, Yk, Yl, Ym, Yn, Yo, Yp, Yq, Yr, Ys, Yt, Yu, Yv, Yw, Yx, Yy, Yz, Za, Zb, Zc, Zd, Ze, Zf, Zg, Zh, Zi, Zj, Zk, Zl, Zm, Zn, Zo, Zp, Zq, Zr, Zs, Zt, Zu, Zv, Zw, Zx, Zy, Zz



mb BauStatik S601.de 2025.010

## Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	frei	fest	frei
B	2	fest	fest	frei

## Belastungen

Belastungen auf das System

## Grafik

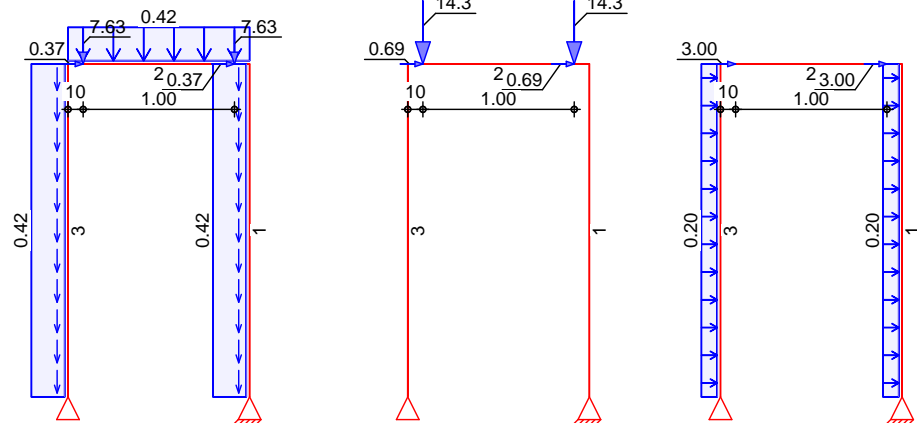
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

## Einwirkungen

Gk

Qk.N

Qk.W



## Eigengewicht in z-Richtung

Eigengewicht am Stab

Einw. Gk

Stab	Kommentar	$q_z$ [kN/m]
1-3	Eigengew	0.42

## Streckenlasten in x-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Stablänge)

Einw. Qk.W

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{x,li}$ [kN/m]	$q_{x,re}$ [kN/m]
1		0.00	2.20	0.20	0.20
3		0.00	2.20	0.20	0.20

## Punktlasten in x-/z-Richtung

Einzellasten am Stab

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.W

Stab	Kommentar	a [m]	$F_x$ [kN]	$F_z$ [kN]
(a) 2		0.10	0.37	7.63
(a) 2		1.10	0.37	7.63
(a) 2		0.10	0.69	14.32
(a) 2		1.10	0.69	14.32
2		0.10	3.00	
2		1.10	3.00	

(a)

aus Pos. 'T1', Lager 'B' (Seite 44)

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	( * *EW)		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	
4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W



mb BauStatik S601.de 2025.010

	Ek	( * *EW)		
	5	1.35*Gk	(2) +1.05*Qk.N	+1.50*Qk.W
~ ~ æ ð œ } å ã	10	1.00*Gk	(2) +0.30*Qk.N	
st./vor. Auflagerkr.	12	1.35*Gk	(2) +1.50*Qk.N	
	13	1.35*Gk	(2) +1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W
	14	1.35*Gk	(2) +1.05*Qk.N	+1.50*Qk.W
	15	1.00*Gk	(2)	
	16	1.00*Gk	+1.50*Qk.W	

Imperfektionen

Stab		eo/L
	[rad]	[-]
1	1/200	-
2	1/200	1/250
3	1/200	-

5 i ZU Yf f} ZY

Ô@ææ c'ã cã &@Á} å/Ó\{ ^••~}\*•æ ðæ ^\|ê-ç/Ç|| àæD

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>x,k,min</sub> [kN]	F <sub>x,k,max</sub> [kN]	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]
Einw. Gk	A	0.00	0.00	7.47	7.47
	B	0.73	0.73	10.16	10.16
Einw. Qk.N	A	0.00	0.00	11.80	11.80
	B	1.38	1.38	16.85	16.85
Einw. Qk.W	A	0.00	0.00	-11.81	-11.81
	B	6.88	6.88	11.81	11.81

Ó\{ ðæ ðæ ^\|ê-ç

	Aufl.	F <sub>x,d</sub> [kN]	F <sub>z,d</sub> [kN]
Komb. 11	A	0.00	9.87
	B	0.99	13.93
Komb. 12	A	0.00	27.10
	B	3.06	39.67
Komb. 13	A	0.00	16.56
	B	9.25	50.21
Komb. 14	A	0.00	3.93
	B	12.76	49.95
Komb. 15	A	0.00	7.31
	B	0.73	10.32
Komb. 16	A	0.00	-10.84
	B	11.05	28.47





mb BauStatik S601.de 2025.010

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			
			[-]
Nachweis E-E	OK	0.41	
Umkehr	OK	0.36	

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			
			[-]
Verformung	OK	0.09	





C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
26.05.2025



[www.fischer.de](http://www.fischer.de)

## Bemessungsgrundlagen

### Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS V Plus
Injektionsmörtel	FIS V Plus 360 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 20 x 245, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8 90 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-20/0603, Option 1, Erteilungsdatum 13.11.2020

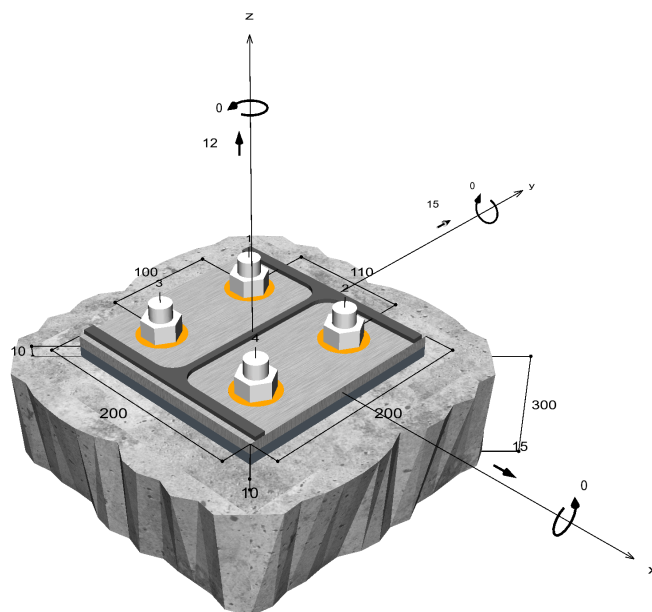


### Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

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.



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
26.05.2025



### Eingabedaten

Bemessungsverfahren EN1992-4:2018 Verbundanker  
Verankerungsgrund C25/30, EN 206  
Betonzustand Gerissen, Trockenes Bohrloch  
Temperaturbereich 24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur  
Bewehrung Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung  
Bohrverfahren Hammerbohren  
Montageart Durchsteckmontage  
Ringspalt Ringspalt verfüllt  
Belastungsart Statisch oder quasi-statisch  
Ankerplattenposition Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, g = 10 mm  
Ankerplattenmaße Mörteldruckfestigkeit: 30,0 N/mm<sup>2</sup>  
Profiltyp 200 mm x 200 mm x 10 mm  
HEA 200

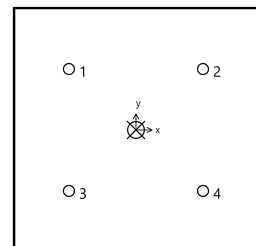
### Bemessungslasten \*)

#	N <sub>Ed</sub> kN	V <sub>Ed,x</sub> kN	V <sub>Ed,y</sub> kN	M <sub>Ed,x</sub> kNm	M <sub>Ed,y</sub> kNm	M <sub>T,Ed</sub> kNm	Belastungsart
1	-51,00	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch
2	12,00	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

\*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

### Maßgebende Dübellasten

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	3,00	5,30	3,75	3,75
2	3,00	5,30	3,75	3,75
3	3,00	5,30	3,75	3,75
4	3,00	5,30	3,75	3,75



Max. Betonstauchung : 0,00 ‰  
Max. Betondruckspannung : 0,0 N/mm<sup>2</sup>  
Resultierende Zugkraft : 12,00 kN , X/Y Position ( 0 / 0 )  
Resultierende Druckkraft : 0,00 kN , X/Y Position ( 0 / 0 )

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



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
26.05.2025



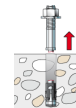
## Widerstand der maßgebenden Zuglasten.

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung $\beta_N$ %
Stahlversagen *	3,00	82,00	3,7
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	12,00	42,14	28,5
Betonausbruch	12,00	42,27	28,4

\* Ungünstigster Anker

### Stahlversagen

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



$N_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ kN	$N_{Ed}$ kN	$\beta_{N,s}$ %
123,00	1,50	82,00	3,00	3,7

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	3,7	1	$\beta_{N,s;1}$
2	3,7	2	$\beta_{N,s;2}$
3	3,7	3	$\beta_{N,s;3}$
4	3,7	4	$\beta_{N,s;4}$

### Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

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



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p} = 32,66 \text{ kN} \cdot \frac{140.600 \text{ mm}^2}{72.900 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,004 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 63,22 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1,00 \cdot \pi \cdot 20 \text{ mm} \cdot 90 \text{ mm} \cdot 5,8 \text{ N/mm}^2 = 32,66 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.14)}$$

$$\Psi_{sus} = 1,00 \quad \text{Gl. (7.14a)}$$

$$\alpha_{sus} = 0,00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0,76$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7,3 \cdot d \cdot \left( \Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef} \right) \quad \text{Gl. (7.15)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7,3 \cdot 20 \text{ mm} \cdot \left( 1,00 \cdot 12,0 \text{ N/mm}^2 \right)^{0,5}; 3 \cdot 90 \text{ mm} \right) = 270 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{270 \text{ mm}}{2} = 135 \text{ mm} \quad \text{Gl. (7.16)}$$

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



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
26.05.2025



$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{135mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,010 - \sqrt{\frac{105mm}{270mm}} \cdot (1,010 - 1) = 1,004 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1\right) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5} \quad \text{Gl. (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - \left(\sqrt{4} - 1\right) \cdot \left(\frac{5,8N/mm^2}{5,8N/mm^2}\right)^{1,5} = 1,010 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7,7}{3,14 \cdot 20mm} \sqrt{90mm \cdot 25,0N/mm^2} = 5,8N/mm^2 \quad \text{Gl. (7.19)}$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.21)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1$$

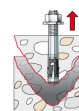
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

N <sub>Rk,p</sub> kN	Y <sub>mp</sub>	N <sub>Rd,p</sub> kN	N <sub>Ed</sub> kN	β <sub>N,p</sub> %
63,22	1,50	42,14	12,00	28,5

Anker-Nr.	β <sub>N,p</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	28,5	1	β <sub>N,p;1</sub>

### Betonausbruch

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



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

$$N_{Rk,c} = 32,87kN \cdot \frac{140.600mm^2}{72.900mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 63,40kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (90mm)^{1,5} = 32,87kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{135mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

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

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

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1$$

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

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



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
26.05.2025



$N_{Rk,c}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c}$ kN	$N_{Ed}$ kN	$\beta_{N,c}$ %
63,40	1,50	42,27	12,00	28,4

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	28,4	1	$\beta_{N,c;1}$

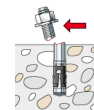
### Widerstand der maßgebenden Querlasten.

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung $\beta_v$ %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	5,30	59,20	9,0
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	21,21	84,29	25,2

\* Ungünstigster Anker

#### Stahlversagen ohne Hebelarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 74,00 \text{ kN} = 74,00 \text{ kN}$$

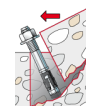
Gl. (7.35)/  
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ kN	$V_{Ed}$ kN	$\beta_{Vs}$ %
74,00	1,25	59,20	5,30	9,0

Anker-Nr.	$\beta_{Vs}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	9,0	1	$\beta_{Vs;1}$
2	9,0	2	$\beta_{Vs;2}$
3	9,0	3	$\beta_{Vs;3}$
4	9,0	4	$\beta_{Vs;4}$

#### Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 63,22 \text{ kN} = 126,43 \text{ kN}$$

Gl. (7.39c)

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

Gl. (7.13)

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



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
26.05.2025



$$N_{Rk,p} = 32,66kN \cdot \frac{140.600mm^2}{72.900mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,004 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 63,22kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1,00 \cdot \pi \cdot 20mm \cdot 90mm \cdot 5,8N/mm^2 = 32,66kN \quad \text{Gl. (7.14)}$$

$$\Psi_{sus} = 1,00 \quad \text{Gl. (7.14a)}$$

$$\alpha_{sus} = 0,00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0,76$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(7,3 \cdot d \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \quad \text{Gl. (7.15)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(7,3 \cdot 20mm \cdot \left(1,00 \cdot 12,0N/mm^2\right)^{0,5}; 3 \cdot 90mm\right) = 270mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{270mm}{2} = 135mm \quad \text{Gl. (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{135mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi_{g,Np}^0 - 1\right) \quad \text{Gl. (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np} = 1,010 - \sqrt{\frac{105mm}{270mm}} \cdot (1,010 - 1) = 1,004 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1\right) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5} \quad \text{Gl. (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - \left(\sqrt{4} - 1\right) \cdot \left(\frac{5,8N/mm^2}{5,8N/mm^2}\right)^{1,5} = 1,010 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7,7}{3,14 \cdot 20mm} \sqrt{90mm \cdot 25,0N/mm^2} = 5,8N/mm^2 \quad \text{Gl. (7.19)}$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.21)}$$

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

V <sub>Rk,cp</sub> kN	Y <sub>Mcp</sub>	V <sub>Rd,cp</sub> kN	V <sub>Ed</sub> kN	β <sub>V,cp</sub> %
126,43	1,50	84,29	21,21	25,2

Anker-Nr.	β <sub>V,cp</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	25,2	1	β <sub>V,cp;1</sub>

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





C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
26.05.2025



## Maßgebendes Ergebnis aus Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung $\beta_N$ %	Querlasten	Ausnutzung $\beta_V$ %
Stahlversagen *	3,7	Stahlversagen ohne Hebelarm *	9,0
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	28,5	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	25,2
Betonausbruch	28,4		

\* Ungünstigster Anker

## Widerstand der maßgebenden Lastüberlagerung.

### Ausnutzung Stahl

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;2} = 0,04 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,09 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;2}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,01 \leq 1\end{aligned}$$

Gl. (7.55)

### Ausnutzung Beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,p} &= \beta_{N,p;1} = 0,28 \leq 1 \\ \beta_{V,cp} &= \beta_{V,cp;1} = 0,25 \leq 1 \\ \beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} &= \beta_{N,p;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,28 \leq 1\end{aligned}$$

Gl. (7.56)



Nachweis erfolgreich

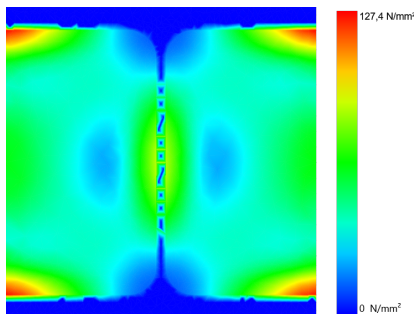
## Nicht maßgebende Lastfälle

#	N <sub>Ed</sub> kN	V <sub>Sd,x</sub> kN	V <sub>Sd,y</sub> kN	M <sub>Sd,x</sub> kNm	M <sub>Sd,y</sub> kNm	M <sub>T,Sd</sub> kNm	Belastungsart	$\beta_N$ %	$\beta_V$ %	$\beta$ %
1	-51,00	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch	0,00	25,17	0,00

## Ankerplattendicke

Die Ankerplattenbemessung berücksichtigt alle Lastfälle. Die Basis für den angezeigten Spannungsnachweis der Ankerplatte ist Lastfall 1. Dieser Lastfall erzeugt die höchste Auslastung der Ankerplatte beim Spannungsnachweis und ist somit der maßgebende Lastfall.

### Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



### Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	10 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210.000 N/mm²
Streckgrenze	R <sub>p,0,2</sub> =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ <sub>M</sub> =	1,0
Querdehnzahl	ν =	0,3
Ausnutzung	η =	54 %
Profiltyp		HEA 200

## Technische Hinweise

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



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
26.05.2025



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

## **Technische Bemerkungen zum Import von Lastfällen**

Die Bemessung wurde auf der Basis von unterschiedlichen Lastfällen durchgeführt. Die Software C-Fix ermittelt den maßgebenden Lastfall für die Verankerung. Dies kann zum maßgebenden Lastfall für die Konstruktion des Knotenpunktes differieren. Die Ergebnisse müssen vom verantwortlichen Ingenieur mit der Bemessung der Gesamtkonstruktion abgeglichen und verifiziert werden.

## **Allgemeine Hinweise**

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

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

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



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
26.05.2025



## Angaben zur Montage

### Anker

**Ankersystem** **fischer Injektionssystem FIS V Plus**  
Injektionsmörtel FIS V Plus 360 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)  
Befestigungselement Ankerstange FIS A M 20 x 245, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8

**Zubehör** FIS MR Plus Art.-Nr. 545853  
FIS DM S Pro Art.-Nr. 563337  
Druckluft-Reinigungsgerät Art.-Nr. 93286  
Ölfreie Druckluft, min. 6 bar keine Lagerware  
Reinigungsbürste BS 24 Art.-Nr. 78182  
SDS Plus-V II 24/200/250 Art.-Nr. 531853  
oder alternativ  
FHD Max 24/400/620 Art.-Nr. 546604  
Hammerbohren mit oder ohne Absaugung

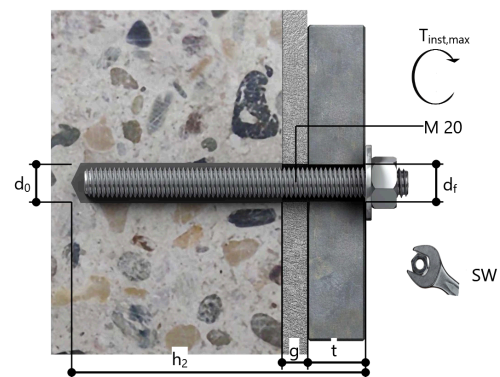
**Alternative Kartuschen** FIS VW Plus 360 S Art.-Nr. 558759  
FIS V Plus 410 C Art.-Nr. 558780  
FIS V Plus 825 S Art.-Nr. 567511  
Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.



### Montagedetails

Gewindegröße M 20  
Bohrlochdurchmesser  $d_0 = 24 \text{ mm}$   
Bohrlochtiefe  $h_2 = 110 \text{ mm}$   
Rechnerische  $h_{ef} = 90 \text{ mm}$   
Verankerungstiefe  
Bohrverfahren Hammerbohren  
Bohrlochreinigung 4 x ausblasen,  
4 x bürsten,  
4 x ausblasen

Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD  
Durchsteckmontage  
Montageart Ringspalt  
Ringspalt Ringspalt verfüllt  
Maximales Anzugsmoment  $T_{inst,max} = 120,0 \text{ Nm}$   
Schlüsselweite SW 30 mm  
Ankerplattendicke  $t = 10 \text{ mm}$   
Dicke der Ausgleichsschicht  $g \leq 10 \text{ mm}$   
Gesamte Befestigungsdicke  $t_{fix} \leq 20 \text{ mm}$   
 $T_{fix,max}$   
Mörtelvolumen je Bohrloch 28 ml/14 Skalenteile





C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
26.05.2025



#### Ankerplattendetails

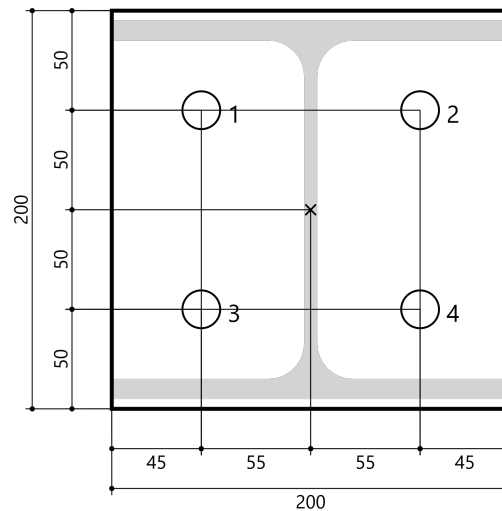
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)  
Ankerplattendicke  $t = 10 \text{ mm}$   
Durchgangsloch im Anbauteil  $d_f = 26 \text{ mm}$

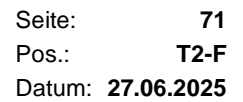
#### Anbauteil

Profiltyp HEA 200

#### Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-55	50
2	55	50
3	-55	-50
4	55	-50







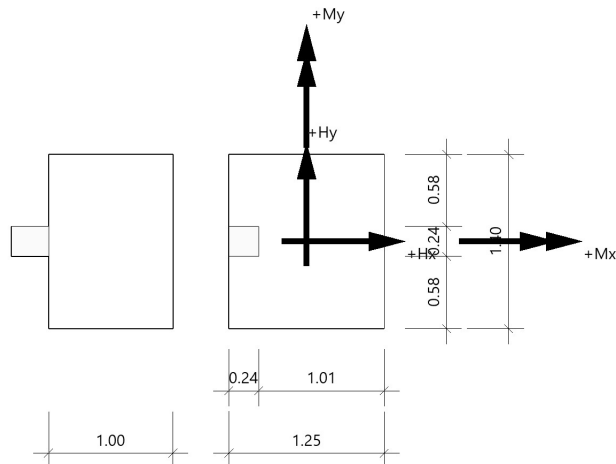
mb BauStatik S013 2025.010

### Position: T2-F

Fundament (x64) FD+ 02/2024D (FRILO R-2024-2/P05)

### System

Draufsicht



Fundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12

### Bauteil

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500B	1.25	1.40	1.00
Stütze	C 35/45	B500A	0.24	0.24	0.00

Ausmitte  $e_x = -0.51\text{m}$ . Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.80 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands  $\sigma_{R,d} = 240.00\text{ kN/m}^2$ .

### Lasten

#### Stützenlasten - Bemessungswerte

Nr	Bezeichnung	N kN	$M_{xI}$ kNm	$M_{xII}$ kNm	$M_{yI}$ kNm	$M_{yII}$ kNm	$H_{xI}$ kN	$H_{xII}$ kN	$H_{yI}$ kN	$H_{yII}$ kN	Red $N^1$	Red $MH^1$	BS $^2$	GZ
1	3 Lastfall 1	50.2	0.00	0.00	0.00	0.00	9.3	9.3	1.0	1.0	1.40	1.40	BSP	STR
2	Lastfall 2	50.0	0.00	0.00	0.00	0.00	12.8	12.8	1.0	1.0	1.40	1.40	BSP	STR
3	Lastfall 3	28.5	0.00	0.00	0.00	0.00	11.1	11.1	0.0	0.0	1.40	1.40	BSP	STR

1 : Reduktionsfaktoren N für vertikale Lasten und MH für Momente und horizontale Lasten, verwendet für das Erzeugen fehlender Grenzzustände.  
2 : BS: Bemessungssituation P: ständig A: außergewöhnlich E: Erdbeben T: vorübergehend  
3 : nur ständige Lasten

Sollte für einen Nachweis ein Lastfall nicht im erforderlichen Grenzzustand vorliegen, so wird ein Lastfall mit gleicher Bezeichnung und gefordertem Grenzzustand verwendet. Liegt kein korrespondierender Lastfall vor, so wird unter Verwendung der Reduktionsfaktoren ein Lastfall erzeugt. Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton :  $\gamma = 25.00\text{ kN/m}^3$ . Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze  $1.750\text{ m}^3 / 43.75\text{ kN}$ . Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

#### Einzellasten - Bemessungswerte

Nr	wirksam in Lastfall	N kN	Einwirkung	$a_x$ m	$a_y$ m
1	1	16.5	Ergebnislastfall	0.48	0.00
2	2	3.9	Ergebnislastfall	0.48	0.00
3	3	-10.8	Ergebnislastfall	0.48	0.00



## Ergebnisse

### Übersicht Nachweise

Nachweis	Lastfall <sub>I</sub>	$\eta_I$	Lastfall <sub>II</sub>	$\eta_{II}$
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	1 <sup>1</sup>	0.34	1 <sup>1</sup>	0.02
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	3 <sup>1</sup>	0.07	3 <sup>1</sup>	0.07
Lagesicherheit	3 <sup>1</sup>	0.31	3 <sup>1</sup>	0.31
Abhebenachweis	3 <sup>1</sup>	0.15	3 <sup>1</sup>	0.15
Vereinfachter Nachweis ULS	1 <sup>1</sup>	0.34		
Neigung der Sohldruckresultierenden	3 <sup>1</sup>	0.70	3 <sup>1</sup>	0.70

1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

### Übersicht Bewehrung

Art	Lastfall	cm <sup>2</sup>
Biegung A <sub>s,x,u</sub>	2 <sup>1</sup>	13.8
Biegung A <sub>s,y,u</sub>	1 <sup>1</sup>	12.3
Biegung A <sub>s,x,o</sub>	1 <sup>1</sup>	13.8

1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

### Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung

Nr	bei		m	M <sub>Ed,dst</sub> kNm	M <sub>Ed,st</sub> kNm	$\eta$
3	x	=	0.63	12.67	56.78	0.22
3	x	=	-0.63	11.98	39.13	0.31
3	y	=	0.70	7.59	47.49	0.16
3	y	=	-0.70	7.59	47.49	0.16

$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 11.98 \text{ kNm} / 39.13 \text{ kNm} = 0.31$   
Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten  
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.  
Die Reduktionsfaktoren der Lastfälle sind bei diesem Nachweis nicht berücksichtigt.

### Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 2. Ordnung

Nr	bei		m	M <sub>Ed,dst</sub> kNm	M <sub>Ed,st</sub> kNm	$\eta$
3	x	=	0.63	12.67	56.78	0.22
3	x	=	-0.63	11.98	39.13	0.31
3	y	=	0.70	7.59	47.49	0.16
3	y	=	-0.70	7.59	47.49	0.16

$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 11.98 \text{ kNm} / 39.13 \text{ kNm} = 0.31$   
Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten  
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.  
Die Reduktionsfaktoren der Lastfälle sind bei diesem Nachweis nicht berücksichtigt.

### Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden Theorie 1. Ordnung

$\tan \delta = H/V = 0.14 \leq 0.20$

Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden ermöglicht den vereinfachten Nachweis.

**Bemessungswert des Sohldruckwiderstands  $\sigma_{R,d} = 240.00 \text{ kN/m}^2$**

$\sigma_{R,d} = 240.00 \text{ kN/m}^2$ . Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

### Vereinfachter Nachweis Ergebnislastfall

Nr	GZ	BS	N <sub>d</sub> kN	R <sub>0</sub> kN	a' m	b' m	$\sigma_d$ kN/m <sup>2</sup>	$\sigma_{R,d}$ kN/m <sup>2</sup>	$\eta$
1 <sub>I</sub>	GEO	P	125.8	0.0	1.12	1.38	80.97	240.00	0.34

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.



### Klaffende Fuge

#### Klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung und Theorie 2. Ordnung

Nr	GZ	BS	N kN	e <sub>x</sub> m	e <sub>y</sub> m	a <sup>*</sup> /(1/6)	b <sup>*</sup> /(1/9)	η <sub>G</sub>	η <sub>G,Q</sub>
1 <sub>I</sub>	SLS	P	91.4	-0.06	0.01	0.057/0.167		0.34 0.02	0.07 0.07
1 <sub>II</sub>	SLS	P	91.4	-0.06	0.01		0.003/0.111		
3 <sub>I</sub>	SLS	P	56.3	-0.11	0.00		0.007/0.111		
3 <sub>II</sub>	SLS	P	56.3	-0.11	0.00		0.007/0.111		

$$a^* = e_x/b_x + e_y/b_y \quad b^* = (e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \quad \eta_G = a^*/(1/6) \quad \eta_{GQ} = b^*/(1/9)$$

Sofern keine maßgebenden charakteristischen Ergebnislastfälle definiert worden sind, ist der Nachweis der klaffenden Fuge mit Hilfe von Reduktionsfaktoren auf ein charakteristisches Niveau reduziert worden.

### Biegung

#### Bemessung Ergebnislastfälle

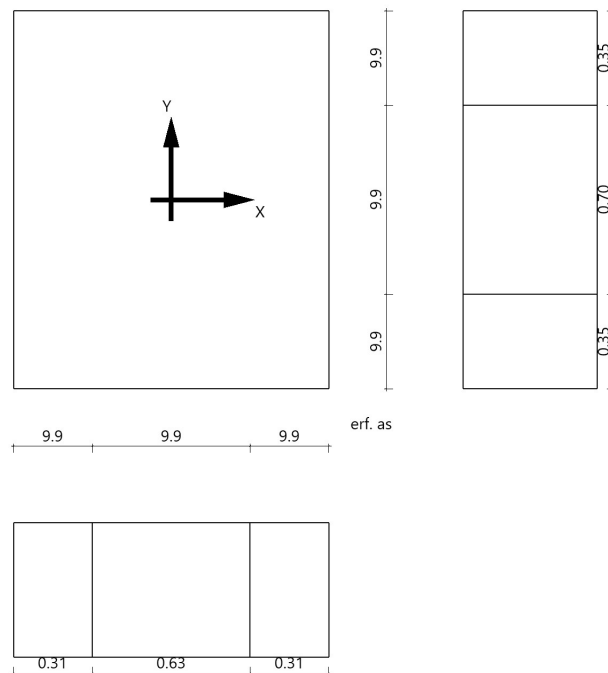
LF	$M_{y,u,Ed}$ kNm	$M_{x,u,Ed}$ kNm	$M_{y,o,Ed}$ kNm	$M_{x,o,Ed}$ kNm	$A_{s,xu}$ cm <sup>2</sup>	$A_{s,yu}$ cm <sup>2</sup>	$A_{s,xo}$ cm <sup>2</sup>	$A_{s,yo}$ cm <sup>2</sup>
2 1	11.92	8.43	-0.19	0.00	13.8*	12.3*	13.8*	0.0
1	8.40	10.67	-2.03	0.00	13.8*	12.3*	13.8*	0.0

\*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)

1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung  $d_{1,x} = 3.6$  cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung  $d_{1,y} = 3.6$  cm.  
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung  $d_{2,x} = 3.6$  cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung  $d_{2,y} = 3.6$  cm.  
Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. 20% Querbewehrung wurden berücksichtigt.

#### Bewehrungsverteilung unten in m, cm<sup>2</sup>/m



Untere Bewehrung: Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 631 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein. Um die Querkrafttragfähigkeit sicherzustellen, ist das Fundament im Durchstanzbereich für Mindestmomente nach Gleichung (NA.6.54.1) bemessen worden, sofern die Schnittgrößermittlung nicht zu höheren Werten geführt hat.





## **Pos. 1-0** **Gitterrost Dachebene**

### System:

Die Stufen liegen zwischen den U-Profilen der Treppenwangen.

### Anforderungen:

- o  $l = 1500 \text{ mm}$
- Belastung: 8  $q = 10,00 \text{ kN/m}^2$



mb BauStatik S011 2025.010

8

Trag- stab	Belas- tung	lichte Stützweite in mm																			
		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400
20 x 2	Fv	18,23	12,66	9,30	7,12	5,63	4,56	3,77	3,16	2,70	2,33	2,03	1,78	1,58	1,41	1,26	1,14	1,03	0,94	0,86	0,79
	f	1,94	2,80	3,81	4,97	6,29	7,77	9,40	11,19	13,13	15,23	17,49	19,89	22,46	25,18	28,05	31,08	34,27	37,61	41,11	44,76
	Fp	1,77	1,41	1,18	1,01	0,88	0,78	0,71	0,64	0,59	0,54	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31
	ft	1,80	2,55	3,42	4,41	5,53	6,78	8,14	9,64	11,25	12,99	14,86	16,85	18,96	21,20	23,56	26,05	28,66	31,40	34,26	37,24
	f2	1,53	2,71	4,36	6,56	9,40	12,96	17,30	22,52	28,68	35,88	44,19	53,68	64,45	76,56	90,09	105,14	121,76	140,05	160,09	181,94
25 x 2	Fv	28,48	19,78	14,53	11,13	8,79	7,12	5,89	4,95	4,21	3,63	3,16	2,78	2,46	2,20	1,97	1,78	1,61	1,47	1,35	1,24
	f	1,55	2,24	3,05	3,98	5,04	6,22	7,52	8,95	10,51	12,19	13,99	15,92	17,97	20,14	22,44	24,87	27,42	30,09	32,89	35,81
	Fp	2,73	2,19	1,82	1,56	1,37	1,22	1,09	0,99	0,91	0,84	0,78	0,73	0,68	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,50	0,48
	ft	1,44	2,04	2,74	3,53	4,43	5,42	6,52	7,71	9,00	10,39	11,89	13,48	15,17	16,96	18,85	20,84	22,93	25,12	27,40	29,79
	f2	0,79	1,40	2,25	3,39	4,86	6,69	8,93	11,63	14,81	18,53	22,82	27,72	33,28	39,53	46,52	54,29	62,88	72,32	82,67	93,96
30 x 1,7	Fv	34,87	24,21	17,79	13,62	10,76	8,72	7,20	6,05	5,16	4,45	3,87	3,40	3,02	2,69	2,41	2,18	1,98	1,80	1,65	1,51
	f	1,30	1,90	2,50	3,30	4,20	5,20	6,30	7,50	8,80	10,20	11,70	13,30	15,00	16,80	18,70	20,70	22,80	25,10	27,40	29,80
	Fp	3,32	2,66	2,21	1,90	1,66	1,48	1,33	1,21	1,11	1,02	0,95	0,89	0,83	0,78	0,74	0,70	0,66	0,63	0,60	0,58
	ft	1,20	1,70	2,30	2,90	3,70	4,50	5,40	6,40	7,50	8,70	9,90	11,20	12,60	14,01	15,70	17,40	19,10	20,90	22,80	24,80
	f2	0,50	1,00	1,50	2,30	3,30	4,60	6,10	8,00	10,20	12,70	15,70	19,00	22,90	27,10	31,90	37,30	43,20	49,70	56,80	64,50
30 x 2	Fv	41,02	28,48	20,93	16,02	12,66	10,25	8,47	7,12	6,07	5,23	4,56	4,01	3,55	3,16	2,84	2,56	2,33	2,12	1,94	1,78
	f	1,30	1,87	2,54	3,32	4,20	5,18	6,27	7,46	8,76	10,15	11,66	13,26	14,97	16,79	18,70	20,72	22,85	25,07	27,41	29,84
	Fp	3,90	3,12	2,60	2,23	1,95	1,74	1,56	1,42	1,30	1,20	1,12	1,04	0,98	0,92	0,87	0,82	0,78	0,74	0,71	0,68
	ft	1,20	1,70	2,28	2,94	3,69	4,52	5,43	6,42	7,50	8,66	9,91	11,23	12,64	14,13	15,71	17,37	19,11	20,93	22,84	24,83
	f2	0,46	0,82	1,31	1,98	2,83	3,91	5,21	6,79	8,65	10,82	13,32	16,18	19,43	23,08	27,16	31,69	36,70	42,22	48,26	54,84
35 x 2	Fv	55,83	38,77	28,48	21,81	17,23	13,96	11,54	9,69	8,26	7,12	6,20	5,45	4,83	4,31	3,87	3,49	3,16	2,88	2,64	2,42
	f	1,11	1,60	2,18	2,84	3,60	4,44	5,37	6,39	7,50	8,70	9,99	11,37	12,83	14,39	16,03	17,76	19,58	21,49	23,49	25,58
	Fp	5,26	4,21	3,51	3,01	2,63	2,34	2,10	1,91	1,75	1,62	1,50	1,40	1,32	1,24	1,17	1,11	1,05	1,00	0,96	0,92
	ft	1,03	1,46	1,95	2,52	3,16	3,87	4,65	5,51	6,43	7,42	8,49	9,63	10,84	12,11	13,46	14,89	16,38	17,94	19,57	21,28
	f2	0,29	0,52	0,84	1,26	1,80	2,48	3,32	4,32	5,50	6,88	8,47	10,29	12,35	14,68	17,27	20,15	23,34	26,85	30,69	34,88
40 x 2	Fv	72,92	50,64	37,20	28,48	22,51	18,23	15,07	12,66	10,79	9,30	8,10	7,12	6,31	5,63	5,05	4,56	4,13	3,77	3,45	3,16
	f	0,97	1,40	1,90	2,49	3,15	3,89	4,70	5,60	6,57	7,62	8,74	9,95	11,23	12,59	14,03	15,54	17,14	18,81	20,55	22,38
	Fp	6,81	5,45	4,54	3,89	3,41	3,03	2,73	2,48	2,27	2,10	1,95	1,82	1,70	1,60	1,51	1,43	1,36	1,30	1,24	1,18
	ft	0,90	1,27	1,71	2,21	2,77	3,39	4,07	4,82	5,63	6,50	7,43	8,42	9,48	10,60	11,78	13,02	14,33	15,70	17,13	18,62
	f2	0,20	0,35	0,56	0,85	1,22	1,68	2,24	2,92	3,72	4,65	5,72	6,95	8,35	9,92	11,67	13,62	15,77	18,14	20,74	23,57
25 x 3	Fv	42,73	29,67	21,80	16,69	13,19	10,68	8,83	7,42	6,32	5,45	4,75	4,17	3,70	3,30	2,96	2,67	2,42	2,21	2,02	1,85
	f	1,55	2,24	3,05	3,98	5,04	6,22	7,52	8,95	10,51	12,19	13,99	15,92	17,97	20,14	22,44	24,87	27,42	30,09	32,89	35,81
	Fp	4,10	3,28	2,73	2,34	2,05	1,82	1,64	1,49	1,37	1,26	1,17	1,09	1,03	0,97	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71
	ft	1,44	2,04	2,74	3,53	4,43	5,42	6,52	7,71	9,00	10,39	11,89	13,48	15,17	16,96	18,85	20,84	22,93	25,12	27,40	29,79
	f2	0,53	0,93	1,50	2,26	3,24	4,46	5,96	7,75	9,88	12,35	15,21	18,48	22,19	26,36	31,02	36,19	41,92	48,22	55,11	62,64
30 x 3	Fv	61,53	42,73	31,39	24,03	18,99	15,38	12,71	10,68	9,10	7,85	6,84	6,01	5,32	4,75	4,26	3,85	3,49	3,18	2,91	2,67
	f	1,30	1,87	2,54	3,32	4,20	5,18	6,27	7,46	8,76	10,15	11,66	13,26	14,97	16,79	18,70	20,72	22,85	25,07	27,41	29,84
	Fp	5,86	4,69	3,90	3,35	2,93	2,60	2,34	2,13	1,95	1,80	1,67	1,56	1,46	1,38	1,30	1,23	1,17	1,12	1,06	1,02
	ft	1,20	1,70	2,28	2,94	3,69	4,52	5,43	6,42	7,50	8,66	9,91	11,23	12,64	14,13	15,71	17,37	19,11	20,93	22,84	24,83
	f2	0,31	0,54	0,88	1,32	1,89	2,60	3,48	4,52	5,76	7,21	8,88	10,79	12,95	15,38	18,10	21,13	24,47	28,14	32,17	36,56
35 x 3	Fv	83,75	58,16	42,73	32,71	25,85	20,94	17,30	14,54	12,39	10,68	9,31	8,18	7,24	6,46	5,80	5,23	4,75	4,33	3,96	3,63
	f	1,11	1,60	2,18	2,84	3,60	4,44	5,37	6,39	7,50	8,70	9,99	11,37	12,83	14,39	16,03	17,76	19,58	21,49	23,49	25,58
	Fp	7,89	6,31	5,26	4,51	3,95	3,51	3,16	2,87	2,63	2,43	2,26	2,10	1,97	1,86	1,75	1,66	1,58	1,50	1,44	1,37
	ft	1,03	1,46	1,95	2,52	3,16	3,87	4,65	5,51	6,43	7,42	8,49	9,63	10,84	12,11	13,46	14,89	16,38	17,94	19,57	21,28
	f2	0,20	0,35	0,56	0,84	1,20	1,66	2,21	2,88	3,67	4,59	5,65	6,86	8,24	9,78	11,51	13,44	15,56	17,90	20,46	23,25
40 x 3	Fv	109,38	75,96	55,81	42,73	33,76	27,35	22,60	18,99	16,18	13,95	12,15	10,68	9,46	8,44	7,57	6,84	6,20	5,65	5,17	4,75
	f	0,97	1,40	1,90	2,49	3,15	3,89	4,70	5,60	6,57	7,62	8,74	9,95	11,23	12,59	14,03	15,54	17,14	18,81	20,55	22,38
	Fp	10,22	8,18	6,81	5,84	5,11	4,54	4,09	3,72	3,41	3,14	2,92	2,73	2,55	2,40	2,27	2,15	2,04	1,95	1,86	1,78
	ft	0,90	1,27	1,71	2,21	2,77	3,39	4,07	4,82	5,63	6,50	7,43	8,42	9,48	10,60	11,78	13,02	14,33	15,70	17,13	18,62
	f2	0,13	0,23	0,38	0,57	0,81	1,12	1,49	1,94	2,48	3,10	3,82	4,64	5,57	6,61	7,78	9,08	10,52	12,10	13,83	15,71
50 x 3	Fv	170,91	118,69	87,20	66,76	52,75	42,73	35,31	29,67	25,28	21,80	18,99	16,69	14,78	13,19	11,84	10,68	9,69	8,83	8,08	7,42
	f	0,78	1,12	1,52	1,99	2,52	3,11	3,76	4,48	5,25	6,09	6,99	7,96	8,98	10,07	11,22	12,43	13,71	15,04	16,44	17,90
	Fp	15,67	12,53	10,45	8,95	7,83	6,96	6,27	5,70	5,22	4,82	4,48	4,18	3,92	3,69	3,48	3,30	3,13	2,98	2,85	2,72
	ft	0,																			



mb BauStatik S011 2025.010

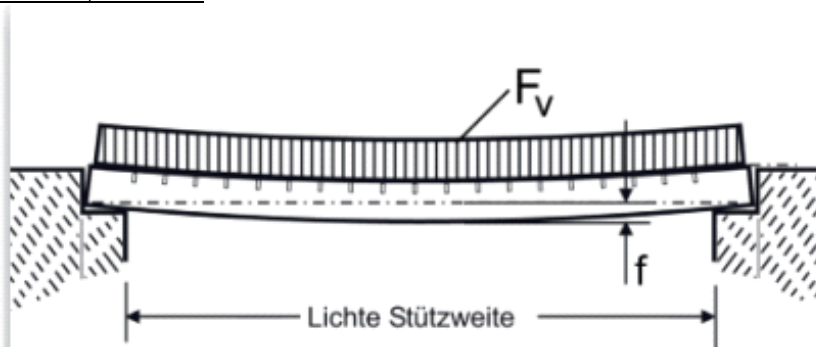
Die Auswahl der Normstufen erfolgt exemplarisch am Beispiel des Herstellers GI-k\ ""  
h = h

Eingangswert I

Die Durchbiegung  $f$  liegt mit 5,83 mm unterhalb des Grenzwertes von  $I$   $(1500) / 250 = 6,0$  mm

mit:

$F_v$  10,00 kN/m<sup>2</sup>



## Belastungsarten: gleichmäßig verteilten Last

$F_v$  entspricht der gleichmäßig verteilten Last pro Quadratmeter mit der hieraus resultierenden Durchbiegung  $f$ .



mb BauStatik S301.de 2025.010

## Pos. 1-1 @ b[ glf} [ Yf`GHU`V` \ bYz<95`8&\$

### System:

) o . . . . . o . . . . . U . . . . .  
von 1,50 m und liegen auf den Rechteckhohlprofilen der SHS 200 x 4 auf. Zur programminternen Weitergabe der Belastung wird die nachfolgende Position als "Balkenlage" definiert. Der Lasteinzug ergibt sich dabei vereinfacht unter dem Ansatz eines Durchlauffaktors von 1,15 zu:

$$b = 1,15 \cdot 1,50 = 1,75 \text{ m.}$$

h . . . . . " . . . . . ) " . . . . . u . . . . . o . . . . . h -2

### Belastung:

/ -

aus Nutzlast je lfd. m  $q_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$

8

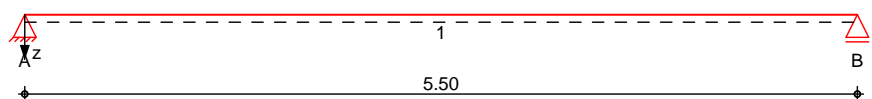
HEA 220, S235 JR

### System

Öä ^|ädê\*^!

System z-Richtung

M 1:50



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [m]	Achsen	Material	Profil
1	5.50	0.0	fest	S 235	HEA 220

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	5.50	20.0	fest	fest	frei

Balkenabstand

Abstand a = 1.75 m



mb BauStatik S301.de 2025.010

## Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
1	HEA 220	64.3	0.50

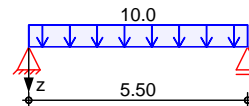
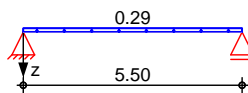
## Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



:` } W Yb`UghYb  
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> Q <sub>B#</sub> Q	q <sub>re</sub> Q <sub>B#</sub> Q
1	Eigengew	0.00	5.50		0.29
1		0.00	5.50		10.00

Einw. Gk

Einw. Qk.N

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

•œ} åã ð[ |>à^|\* È

~` æ ð œ} åã

Ek ( \* \*EW)

1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
3	1.00*Gk	+0.30*Qk.N
4	1.00*Gk	

6 Ya "lgW b]Hf f" £Yb

Ó^{ ^••~ } \*••&@ äc \*!4i ^}

am Balken (Balkenabstand 1.75m)

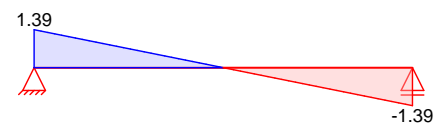
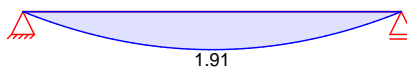
## Grafik

Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1

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

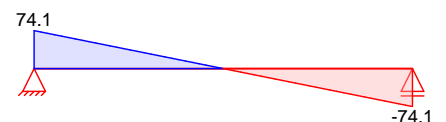
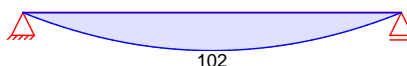
Querkraft V<sub>z,d</sub>[kN]



Komb. 2

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

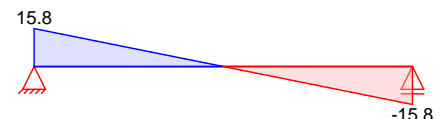
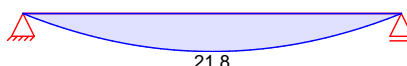
Querkraft V<sub>z,d</sub>[kN]

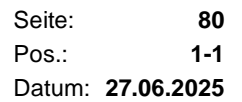


Komb. 3

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

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



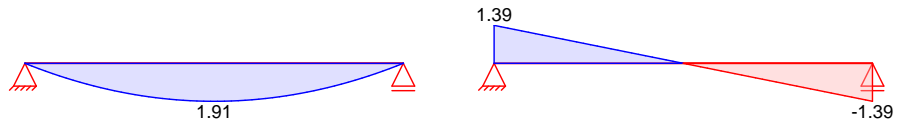


mb BauStatik S301.de 2025.010

## Komb. 4

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

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



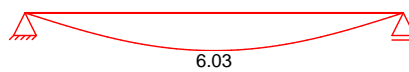
## Bem.-verformungen

## Bemessungsverformungen

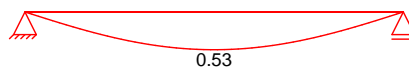
## Grafik

### Verformungen (je Kombination)

### Komb. 3

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

## Komb. 4

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

### Nachweise (GZT)

## Quersch.-klasse

8DĖX^! @ē|ç ã

## Nachweis E-E

## Abs. 6.2

Ƨæ&@^ã^Á ÁÕ|^\}::~•œåÁ^|Á|æ-ê@\\^ã|æ&ÖÖÀÖƧÁJJH

T æ \* ^ à ^ } á ^ Á Ů ^ | • & @ ã • \ | æ • ^ k S | æ • ^ Á F

ٲæ&@ ^ã Áa^!ÁÓa\*^ĚÁ} áÂ~^|||æwæ\*ê@đ\^ã

	x	E <sub>k</sub>	QS/ Pkt	M <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	d d v,d	
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
Abs. 6.2	(L = 5.50 m)						
Feld 1	0.00	2	1/1	0.00	74.06	0.00	0.41
						55.54	
						96.20	
	2.75	2	1/2	101.83	0.00	197.74	0.84 *
						0.00	
						197.74	
	5.50	2	1/1	0.00	-74.06	0.00	0.41
						55.54	
						96.20	

GHUMJ'Jh h

ٲae&@ ^ã Áã^!ÁÙcæàããêc

## Festhaltungen

**x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang**

Feld 1

0.00 GL, 1.83, 3.67, 5.50 GL

GL: Gabellager

## Globale Beiwerte

Bezugsschlankheitsgrad:

Vlê\* @ã | æǣǣ^• ÁÕ~ | c^• K

$$\begin{aligned} 1 &= 93.91 \\ i_{f,z} &= 5.93 \text{ cm} \end{aligned}$$

### Vereinfachter Nachweis

Vereinfachter Nachweis	Ek	Abs.	L <sub>c</sub> [m]	k <sub>c</sub>	vorh	zul	maxM [kNm]		
Feld 1	2	1	1.83	0.80	0.26	0.61	-	90.49	0.43
	2	2	1.83	0.99	0.33	0.54	-	101.80	0.60 *



Ek	Abs.	L <sub>c</sub> [m]	k <sub>c</sub>	vorh	zul		maxM [kNm]	
2	3	1.83	0.80	0.26	0.61	-	90.49	0.43

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

### Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w <sub>z</sub> [mm]	w <sub>res</sub> [mm]		w <sub>zul</sub> [mm]	[-]
Feld 1	2.75	3	6.04	6.04	l/300 =	18.33	0.33

### 5 i ZU Yf f} ZY

Ö @ a c ^ ! ã ã & @ A E - æ ^ \ | i e - e

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>z,k,min</sub> [kN/m]	F <sub>z,k,max</sub> [kN/m]
Einw. G <sub>k</sub>	A	0.79	0.79
	B	0.79	0.79
Einw. Q <sub>k,N</sub>	A	27.50	27.50
	B	27.50	27.50

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.75	OK	0.84
Üc a j æ	Feld 1	2.80	OK	0.60

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Feld 1	2.75	OK	0.33



mb BauStatik S321.de 2025.010

## Pos. 1-2 @ b[ glf} [ Yf 'Hf} [ Yfk YW gY ž < 95 ' & \* \$

### System:

V O u O ) )

$$b = 1,15 \cdot 1,50 = 1,75 \text{ m.}$$

### Belastung:

vertikal:

/ -

vertikal:

aus Nutzlast

$$1,75 \cdot 10$$

$$q_{k,v} = 17,50 \text{ kN/m}^2$$

horizontal:

8

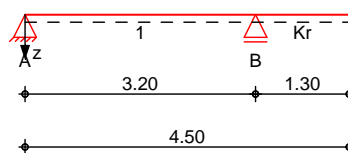
HEA 260, S235 JR

### System

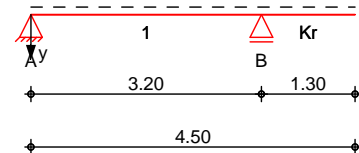
Oā ~|āde\*^|Ā āŒ •\|æ\*} \* ĒGā&ā^Āa\*~}\*

M 1:105

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage GQ	Achsen	Material	Profil
1	3.20	0.0	fest	S 235	HEA 260
Kr	1.30	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ bzw. [kNm/rad]	$K_{R,z}$	Gabell. K "VVY "
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest
B	3.20	fest	frei	fest	frei	fest

Lager	b [cm]
A,B	20.0





## Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
1-kr	HEA 260	86.8	0.68

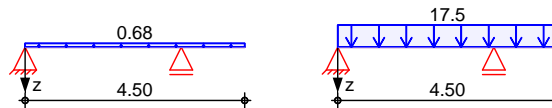
## Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten  
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk  
Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	4.50		0.68	0.0
1		0.00	4.50		17.50	0.0

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

• œ } å ã ð [ l > à ^ l \* È

Ek	( * *EW)
1	1.00*Gk
2	1.00*Gk +1.50*Qk.N (2)
3	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
4	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2)
5	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1)
6	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)
7	1.00*Gk
8	1.00*Gk +0.30*Qk.N (1)
9	1.00*Gk +0.30*Qk.N (2)
10	1.15*Gk
11	1.00*Gk +1.50*Qk.N (2)
12	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
13	1.00*Gk
14	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)

~ ~ æ ð œ } å ã

st./vor. Auflagerkr.



mb BauStatik S321.de 2025.010

## 6 Ya "lgW b]H[ f" £Yb

### Grafik

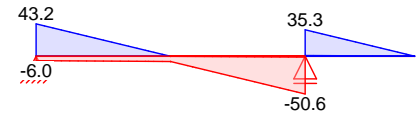
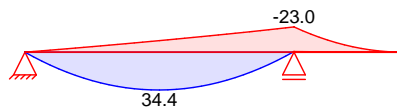
Kombinationen

Ó\{ ^••~}\*••&@ã\*!4i ^}

Schnittgr4i en (Umh>llende)

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

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



### Tabelle

Schnittgr4i en (Umh>llende)

Feld 1

Kragarm rechts

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
0.00	0.00	2	0.00	3	-6.02	2	43.23	3
1.60	-10.51	2	34.39	3	-7.17	4	-0.18	5
3.20	-22.96	4	-0.58	5	-50.65	6	-1.27	1
0.00	-22.96	4	-0.58	1	0.89	1	35.32	4
1.30	0.00	4	0.00	1	0.00	1	0.00	4

## 5i ZU Yf f}ZY

Char. Auflagerkr.

Ô@ãa c'ãã&@Á}ãÓ\{ ^••~}\*••æ-ãæ^\\iê~

Einw.  $G_k$

Einw.  $Q_k.N$

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	0.91	0.91
B	2.16	2.16
A	-4.62	28.00
B	27.37	55.37

Ó\{ Ææ-ãæ^\\iê~  
•æ}ããã[!>à^!\*Ê

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-6.02	11	43.23	12
B	2.16	13	85.97	14

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.20	OK	0.22
Ücãããc	Feld 1	1.60	OK	0.18

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Kragarm rechts	1.30	OK	0.05



mb BauStatik S013 2025.010

**Pos. 1-2A** **5 bgW`i gg'@ b[ glf} [ Yf'!E i Yf} [ Yf**

Belastung:

aus Pos. 1-2, Lager A

$V_{z,d,max}$  50,00 kN

8

M 16 - 'k '' '' ''



**Dr. Born - Dr. Ermel GmbH**

Huyssenallee 105  
45128 Essen

Tel.: 0201/821519-0  
Fax: 0201/821519-99

Projekt:  
Position:  
Datum: 26.05.2025

D - Kaditz  
Position: 1-2A  
Seite: 1

**Position: 1-2A Anchl. Längs-Querträger**

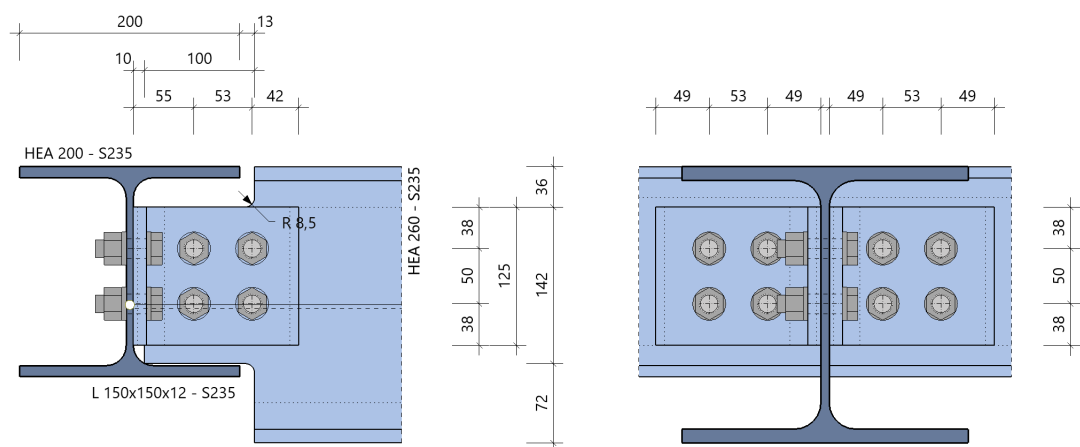
Stahl-Winkelanschluss (x64) SWA+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P05)

**Grundparameter**

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

**System**

Systemgrafik 2D



**Modell Winkelanschluss Träger an Träger mit Ausklinkung**

gelenkig Stahlgüte **S235** Schrauben in den Anschlüssen **2 x 4 x M16 + 4 x M16**

**Querschnitte**

Bauteil	Name	h mm	b <sub>o</sub> mm	h <sub>steg</sub> mm	t <sub>o</sub> mm	t <sub>s</sub> mm	r mm	b <sub>u</sub> mm	t <sub>u</sub> mm
Hauptträger	HEA 200	190	200	134	10	7	18	200	10
Nebenträger	HEA 260	250	260	177	13	8	24	260	13
Nebenträger	Ausklinkung	142				8			

**Lage Nebenträger**

vertikaler Abstand OK zu OK Hauptträger		horizontaler Abstand Steg zu Steg Hauptträger Spaltmaß mm
Anordnung	u1 mm	
oberkantengleich	0	10

**Ausklinkung Nebenträger**

Ausführung	Höhe oben eT1 mm	Höhe unten eT2 mm	Länge a mm	Bauteilhöhe h <sub>a</sub> mm	Radius Brennschnitt r mm
beidseitig, mit Brennschnitt	37	72	100	142	8.5

**Winkel**

Name	Anordnung		Abmessungen				
	Lage	Abstand uw mm	Länge l mm	h mm	b mm	t <sub>s</sub> mm	r mm
L 150x150x12	an OK Ausklinkung	0	125	150	150	12	16



**Dr. Born - Dr. Ermel GmbH**

Huyssenallee 105  
45128 Essen

Tel.: 0201/821519-0  
Fax: 0201/821519-99

Projekt:  
Position:  
Datum: 26.05.2025

D - Kaditz  
Position: 1-2A  
Seite: 2

**Schrauben**

Bezeichnung	Festigkeit	Art	Vorspannung	Scherfuge	d <sub>0</sub> mm
M16	8.8	rohe Schraube	ohne	Gewinde	18.0

**Schraubenanordnung Winkel an Hauptträger - 2 x 2 x 2 = 8 Schrauben M16 - 8.8**

quer - Reihenabstand			längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e <sub>2,1</sub> mm	p <sub>2</sub> mm	e <sub>2,2</sub> mm	e <sub>1,1</sub> mm	p <sub>1</sub> mm	e <sub>1,2</sub> mm
49	53	49	38	50	38

**Schraubenanordnung Winkel an Nebenträger - 2 x 2 = 4 Schrauben M16 - 8.8**

quer - Reihenabstand			längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e <sub>2,1</sub> mm	p <sub>2</sub> mm	e <sub>2,2</sub> mm	e <sub>1,1</sub> mm	p <sub>1</sub> mm	e <sub>1,2</sub> mm
55	53	42	38	50	38

**Belastung**

**Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus L<sub>fk</sub> L<sub>fk</sub><1>**

Situation	V <sub>zd</sub> kN
P/T	45.0

**Bemessungssituationen**

Situation	Beschreibung	γ <sub>M0</sub>	γ <sub>M1</sub>	γ <sub>M2</sub>
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

**Ergebnisse**

**Anschluss an Hauptträger: 1 - schnittige Verbindung 2 x 2 M16**

V <sub>z,d</sub> kN	I <sub>p</sub> cm <sup>2</sup>	M <sub>y,v,d</sub> kNm	V <sub>a,d</sub> kN	V <sub>az,d</sub> kN	V <sub>ax,d</sub> kN
22.5	52.9	1.69	16.2	14.0	8.0

**Lochleibungstragfähigkeit**

Richtung	V <sub>a</sub> kN	Hauptträger								Rand			
		e <sub>1</sub> mm	p <sub>1</sub> mm	e <sub>2</sub> mm	p <sub>2</sub> mm	Mitte							
						α <sub>b</sub>	k <sub>1</sub>	F <sub>b,Rd</sub> kN	η	α <sub>b</sub>	k <sub>1</sub>	F <sub>b,Rd</sub> kN	η
vert.(z)	14.0	124	50	54	53	0.68	2.41	48.7	0.29	1.00	2.41	72.1	0.19
horz.(x)	8.0	54	53	124	50	0.73	2.19	47.7	0.17	1.00	2.19	65.6	0.12

Richtung	V <sub>a</sub> kN	Winkel								Rand			
		e <sub>1</sub> mm	p <sub>1</sub> mm	e <sub>2</sub> mm	p <sub>2</sub> mm	Mitte							
						α <sub>b</sub>	k <sub>1</sub>	F <sub>b,Rd</sub> kN	η	α <sub>b</sub>	k <sub>1</sub>	F <sub>b,Rd</sub> kN	η
vert.(z)	14.0	38	50	49	53	0.68	2.41	90.0	0.16	0.70	2.41	92.6	0.15
horz.(x)	8.0	49	53	38	50	0.73	2.19	88.1	0.09	0.90	2.19	108.9	0.07

**Abschertragfähigkeit**

V <sub>a</sub> kN	α <sub>v</sub>	F <sub>v,Rd</sub> kN	η
16.2	0.60	60.3	0.27



**Dr. Born - Dr. Ermel GmbH**

Huyssenallee 105  
45128 Essen

Tel.: 0201/821519-0  
Fax: 0201/821519-99

Projekt:  
Position:  
Datum: 26.05.2025

D - Kaditz  
Position: 1-2A  
Seite: 3

**Anschluss an Nebenträger: 2 - schnittige Verbindung 2 x 2 M16**

$V_{z,d}$ kN	$I_p$ cm <sup>2</sup>	$M_{y,v,d}$ kNm	$V_{a,d}$ kN	$V_{az,d}$ kN	$V_{ax,d}$ kN
45.0	52.9	3.66	34.2	29.5	17.3

**Lochleibungstragfähigkeit**

Richtung	$V_a$ kN	Nebenträger											
		$e_1$	$p_1$	$e_2$	$p_2$	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	$\alpha_b$	$k_1$	$F_{b,Rd}$ kN	$\eta$	$\alpha_b$	$k_1$	$F_{b,Rd}$ kN	$\eta$
vert.(z)	29.5	38	50	45	53	0.68	2.41	56.2	0.53	0.70	2.41	57.9	0.51
horz.(x)	17.3	45	53	38	50	0.73	2.19	55.1	0.31	0.83	2.19	63.0	0.27

Richtung	$V_a$ kN	Winkel											
		$e_1$	$p_1$	$e_2$	$p_2$	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	$\alpha_b$	$k_1$	$F_{b,Rd}$ kN	$\eta$	$\alpha_b$	$k_1$	$F_{b,Rd}$ kN	$\eta$
vert.(z)	29.5	38	50	42	53	0.68	2.41	179.9	0.16	0.70	2.41	185.1	0.16
horz.(x)	17.3	42	53	38	50	0.73	2.19	176.2	0.10	0.78	2.19	189.2	0.09

**Abschertragfähigkeit**

$V_a$ kN	$\alpha_v$	$F_{v,Rd}$ kN	$\eta$
34.2	0.60	120.6	0.28

**Blockversagen**

Bauteil	$A_{nv}$ cm <sup>2</sup>	$A_{nt}$ cm <sup>2</sup>	$V_{eff,2,Rd}$ kN	$\eta$
Nebenträger	4.5	5.3	138.1	0.33
Winkel	7.3	8.2	216.1	0.10

**Querschnittsnachweis im Ausklinkungsbereich vom Nebenträger nach Gl(6.1)**

Querschnitt (Rechteck)					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	t <sub>s</sub> mm	A cm <sup>2</sup>	S <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	V <sub>z</sub> kN	e <sub>My</sub> mm	M <sub>y</sub> kNm	σ <sub>Rd</sub> N/mm <sup>2</sup>	τ <sub>Rd</sub> N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>d</sub> N/mm <sup>2</sup>	τ <sub>d</sub> N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>d,v</sub> N/mm <sup>2</sup>	η
142	8	10.6	18.8	177.5	45.0	110	-4.95	235.0	135.7	-197.4	63.5	197.4	0.84

**Querschnittsnachweis im Anschnitt Winkel zum Anschluss an Nebenträger nach Gl(6.1)**

Querschnitt					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	b mm	A cm <sup>2</sup>	S <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	V <sub>z</sub> kN	e <sub>My</sub> mm	M <sub>y</sub> kNm	σ <sub>Rd</sub> N/mm <sup>2</sup>	τ <sub>Rd</sub> N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>d</sub> N/mm <sup>2</sup>	τ <sub>d</sub> N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>d,V</sub> N/mm <sup>2</sup>	η
125	12	15.0	23.5	195.9	22.5	81	-1.83	235.0	135.7	-58.5	22.5	58.5	0.25



mb BauStatik S321.de 2025.010

## Pos. 1-3 Ei YfHf} [ Yf'Hf} [ Yfk YW gYŽ<95 '8\$\$

### System:

V j u ) j u

### Belastung:

vertikal:

aus Pos. 1-2

Lager A

Lastweitergabe programmintern

vertikal:

aus Pos. 1-2

Lager A

Lastweitergabe programmintern

8

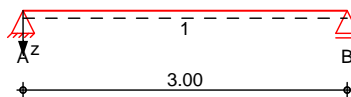
HEA 240, S235 JR

### System

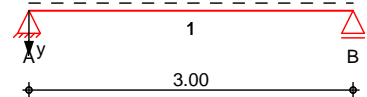
Öä ~|acê\* ^|EG&@ ä ^ÁÖa\*~ }\*

M 1:70

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage GQ	Achsen	Material	Profil
1	3.00	0.0	fest	S 235	HEA 200

Auflager

Lager	x [m]	K <sub>T,z</sub>	K <sub>R,y</sub> [kN/m]	K <sub>T,y</sub> bzw. [kNm/rad]	K <sub>R,z</sub>	Gabell. K "VVY "
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest
B	3.00	fest	frei	fest	frei	fest

Lager	b [cm]
A,B	20.0



## Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
1	HEA 200	53.8	0.42

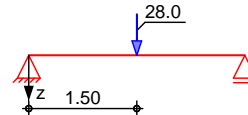
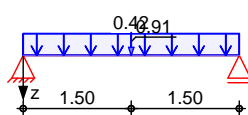
## Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



## Streckenlasten

in z-Richtung

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	3.00		0.42	0.0

## Punktlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F <sub>z</sub> [kN]	e [cm]
(a) 1		1.50	0.91	0.0
(a) 1		1.50	28.00	0.0

(a)

aus Pos. '1-2', Lager 'A' (Seite 84)

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

•œ} åã ð[ !>à^! \* È

~ ~ æ ð œ} åã

st./vor. Auflagerkr.

Ek ( \* \*EW)

1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
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]Hf f“ £Yb

Ó^{ ^••~ } \*••&@ ãc !4i ^}

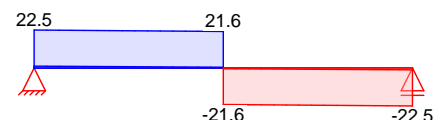
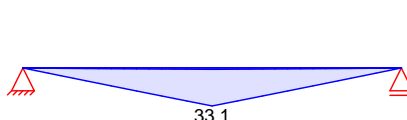
## Grafik

Schnittgr4i en (Umh>llende)

Kombinationen

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

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



## Tabelle

Schnittgr4i en (Umh>llende)

	x [m]	M <sub>y,d,min</sub> [kNm]	Ek	M <sub>y,d,max</sub> [kNm]	Ek	V <sub>z,d,min</sub> [kN]	Ek	V <sub>z,d,max</sub> [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	1.09	1	22.47	2
	1.50	1.16	1	33.06	2	0.46	1	21.61	2
	1.50	1.16	1	33.06	2	-21.61	2	-0.46	1
	3.00	0.00	1	0.00	2	-22.47	2	-1.09	1





mb BauStatik S321.de 2025.010

## 5 i ZU Yf f} ZY

Ô @ s a c l a ã & @ Á } â Ó \ { ^ • • ~ } \* • æ t æ ^ \ \ i ê ~ ^

Char. Auflagerkr.

Einw.  $G_k$

Einw.  $Q_k.N$

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	1.09	1.09
B	1.09	1.09
A	14.00	14.00
B	14.00	14.00

Ó \ { Ë æ t æ ^ \ \ i ê ~ ^  
• • æ } â ã t q [ l > à ^ l \* Ë

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	1.09	6	22.47	7
B	1.09	6	22.47	7

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.50	OK	0.36
Ucæ ã æ c	Feld 1	1.50	OK	0.41

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Feld 1	1.50	OK	0.07



mb BauStatik S013 2025.010

**Pos. 1-3A** **5 bgW`i gg'E i YfHf} [ Yf'!'@ b[ glf} [ Yf**

Belastung:

aus Pos. 1-3, Lager A

$V_{z,d,max}$  25,00 kN

8

Schrauben:

M 16 - 'k '' '' ''

Winkelblech:

L 150\*150\*12 mm in S235 JR



**Dr. Born - Dr. Ermel GmbH**

Huyssenallee 105  
45128 Essen

Tel.: 0201/821519-0  
Fax: 0201/821519-99

Projekt:  
Position:  
Datum: 26.05.2025

D - Kaditz  
Position: 1-3A  
Seite: 1

**Position: 1-3A Anchl. Quer-Längsträger**

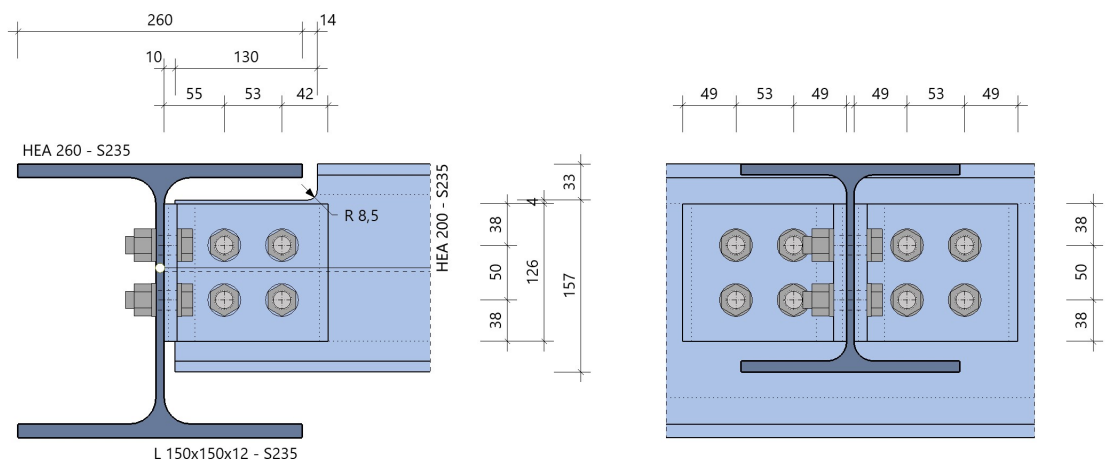
Stahl-Winkelanschluss (x64) SWA+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P05)

**Grundparameter**

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

**System**

Systemgrafik 2D



**Modell Winkelanschluss Träger an Träger mit Ausklinkung**

gelenkig Stahlgüte **S235** Schrauben in den Anschlüssen **2 x 4 x M16 + 4 x M16**

**Querschnitte**

Bauteil	Name	h mm	b <sub>o</sub> mm	h <sub>steg</sub> mm	t <sub>o</sub> mm	t <sub>s</sub> mm	r mm	b <sub>u</sub> mm	t <sub>u</sub> mm
Hauptträger	HEA 260	250	260	177	13	8	24	260	13
Nebenträger	HEA 200	190	200	134	10	7	18	200	10
Nebenträger	Ausklinkung	157				7	18	200	10

**Lage Nebenträger**

vertikaler Abstand OK zu OK Hauptträger		horizontaler Abstand Steg zu Steg Hauptträger	
Anordnung	u1 mm	Spaltmaß mm	
oberkantengleich	0	10	

**Ausklinkung Nebenträger**

Ausführung	Höhe oben eT1 mm	Länge a mm	Bauteilhöhe h <sub>a</sub> mm	Radius Brennschnitt r mm
oben, mit Brennschnitt	33	130	157	8.5

**Winkel**

Name	Anordnung		Abmessungen				
	Lage	Abstand uw mm	Länge l mm	h mm	b mm	t <sub>s</sub> mm	r mm
L 150x150x12	an OK Ausklinkung	4	126	150	150	12	16



**Dr. Born - Dr. Ermel GmbH**

Huyssenallee 105  
45128 Essen

Tel.: 0201/821519-0  
Fax: 0201/821519-99

Projekt:  
Position:  
Datum: 26.05.2025

D - Kaditz  
Position: 1-3A  
Seite: 2

**Schrauben**

Bezeichnung	Festigkeit	Art	Vorspannung	Scherfuge	d <sub>0</sub> mm
M16	8.8	rohe Schraube	ohne	Gewinde	18.0

**Schraubenanordnung Winkel an Hauptträger - 2 x 2 x 2 = 8 Schrauben M16 - 8.8**

quer - Reihenabstand			längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e <sub>2,1</sub> mm	p <sub>2</sub> mm	e <sub>2,2</sub> mm	e <sub>1,1</sub> mm	p <sub>1</sub> mm	e <sub>1,2</sub> mm
49	53	49	38	50	38

**Schraubenanordnung Winkel an Nebenträger - 2 x 2 = 4 Schrauben M16 - 8.8**

quer - Reihenabstand			längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e <sub>2,1</sub> mm	p <sub>2</sub> mm	e <sub>2,2</sub> mm	e <sub>1,1</sub> mm	p <sub>1</sub> mm	e <sub>1,2</sub> mm
55	53	42	38	50	38

**Belastung**

**Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk Lfk<1>**

Situation	V <sub>zd</sub> kN
P/T	25.0

**Bemessungssituationen**

Situation	Beschreibung	γ <sub>M0</sub>	γ <sub>M1</sub>	γ <sub>M2</sub>
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

**Ergebnisse**

**Anschluss an Hauptträger: 1 - schnittige Verbindung 2 x 2 M16**

V <sub>z,d</sub> kN	I <sub>p</sub> cm <sup>2</sup>	M <sub>y,v,d</sub> kNm	V <sub>a,d</sub> kN	V <sub>az,d</sub> kN	V <sub>ax,d</sub> kN
12.5	52.9	0.94	9.0	7.8	4.4

**Lochleibungstragfähigkeit**

Richtung	V <sub>a</sub>	Hauptträger											
		e <sub>1</sub>	p <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	p <sub>2</sub>	Mitte				Rand			
	kN	mm	mm	mm	mm	α <sub>b</sub>	k <sub>1</sub>	F <sub>b,Rd</sub> kN	η	α <sub>b</sub>	k <sub>1</sub>	F <sub>b,Rd</sub> kN	η
vert.(z)	7.8	124	50	54	53	0.68	2.41	56.2	0.14	1.00	2.41	83.2	0.09
horz.(x)	4.4	54	53	124	50	0.73	2.19	55.1	0.08	1.00	2.19	75.6	0.06

Richtung	V <sub>a</sub>  kN	Winkel											
		e <sub>1</sub>	p <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	p <sub>2</sub>	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α <sub>b</sub>	k <sub>1</sub>	F <sub>b,Rd</sub> kN	η	α <sub>b</sub>	k <sub>1</sub>	F <sub>b,Rd</sub> kN	η
vert.(z)	7.8	38	50	49	53	0.68	2.41	90.0	0.09	0.70	2.41	93.0	0.08
horz.(x)	4.4	49	53	38	50	0.73	2.19	88.1	0.05	0.90	2.19	108.9	0.04

**Abschertragfähigkeit**

V <sub>a</sub> kN	α <sub>v</sub>	F <sub>v,Rd</sub> kN	η
9.0	0.60	60.3	0.15



**Dr. Born - Dr. Ermel GmbH**

Huyssenallee 105  
45128 Essen

Tel.: 0201/821519-0  
Fax: 0201/821519-99

Projekt:  
Position:  
Datum: 26.05.2025

D - Kaditz  
Position: 1-3A  
Seite: 3

**Anschluss an Nebenträger: 2 - schnittige Verbindung 2 x 2 M16**

$V_{z,d}$ kN	$I_p$ cm <sup>2</sup>	$M_{y,v,d}$ kNm	$V_{a,d}$ kN	$V_{a,z,d}$ kN	$V_{a,x,d}$ kN
25.0	52.9	2.04	19.0	16.4	9.6

**Lochleibungstragfähigkeit**

Richtung	$V_a$ kN	Nebenträger											
		e1	p1	e2	p2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	$\alpha_b$	$k_1$	$F_{b,Rd}$ kN	$\eta$	$\alpha_b$	$k_1$	$F_{b,Rd}$ kN	$\eta$
vert.(z)	16.4	41	50	45	53	0.68	2.41	48.7	0.34	0.76	2.41	55.1	0.30
horz.(x)	9.6	45	53	41	50	0.73	2.19	47.7	0.20	0.83	2.19	54.6	0.18

Richtung	$V_a$ kN	Winkel											
		e1	p1	e2	p2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	$\alpha_b$	$k_1$	$F_{b,Rd}$ kN	$\eta$	$\alpha_b$	$k_1$	$F_{b,Rd}$ kN	$\eta$
vert.(z)	16.4	38	50	42	53	0.68	2.41	179.9	0.09	0.70	2.41	186.1	0.09
horz.(x)	9.6	42	53	38	50	0.73	2.19	176.2	0.05	0.78	2.19	189.2	0.05

**Abschertragfähigkeit**

$V_a$ kN	$\alpha_v$	$F_{v,Rd}$ kN	$\eta$
19.0	0.60	120.6	0.16

**Blockversagen**

Bauteil	$A_{nv}$ cm <sup>2</sup>	$A_{nt}$ cm <sup>2</sup>	$V_{eff,2,Rd}$ kN	$\eta$
Nebenträger	4.2	4.6	122.9	0.20
Winkel	7.3	8.2	216.4	0.06

**Querschnittsnachweis im Ausklinkungsbereich vom Nebenträger nach Gl(6.1)**

Querschnitt (T - unten)					Schnittgrößen			Tragfähigkeit						
h	$t_s$	A	$S_y$	$I_y$	$V_z$	$e_{My}$	$M_y$	$\sigma_{Rd}$	$\tau_{Rd}$	$\sigma_d$	$\tau_d$	$\sigma_{d,v}$	$\eta$	
mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	kN	mm	kNm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>		
157	7	30.9	52.7	575.9	25.0	140	-3.50	235.0	135.7	77.4	35.1	77.4	0.33	

**Querschnittsnachweis im Anschnitt Winkel zum Anschluss an Nebenträger nach Gl(6.1)**

Querschnitt					Schnittgrößen			Tragfähigkeit						
h	b	A	$S_y$	$I_y$	$V_z$	$e_{My}$	$M_y$	$\sigma_{Rd}$	$\tau_{Rd}$	$\sigma_d$	$\tau_d$	$\sigma_{d,v}$	$\eta$	
mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	kN	mm	kNm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>		
126	12	15.1	23.6	197.7	12.5	81	-1.02	235.0	135.7	-32.3	12.5	32.3	0.14	



## Pos. 1-4 @ b[ glf} [ Yf'GHU `V\ bY5i g fU i b[ ž<95`&\* \$

### System:

) o  
einer Auskragung in einem Abstand von 1,50 m und liegen auf den Rechteckhohlprofilen SHS 200 x 6,3 auf. Entlang  
" u u h u @ 7  
unter dem Ansatz eines Durchlaufsfaktors von 1,15 zu:

$$b = 1,15 \cdot 1,50 = 1,75 \text{ m.}$$

### Belastung:

#### vertikal:

aus Pos. T1	Lager C	$G_{k,v}$	2,50 kN
aus Pos. 1-3	Lager A	O	
horizontal:			
aus Pos. T1	Lager C	$G_{k,h}$	0,50 kN

#### vertikal:

aus Nutzlast	$1,75 \cdot 10$	$q_{k,v}$	= 17,50 kN/m
aus Pos. T1	Lager C	$Q_{k,v}$	5,50 kN
aus Pos. 1-3	Lager A	O	

#### horizontal:

ausreichenden Quersteifigkeit 1/20 der lotrechten Lasten in horizontaler Richtung angesetzt. Am Auflagerpunkt der Treppenwange wird auf der sicheren Seite liegend analog zum mittleren Auflager B der Treppenwange eine horizontal wirkende Auflast angesetzt.

aus Nutzlast	$10,00 \cdot 1/20$	$q_{k,h}$	= 0,50 kN/m <sup>2</sup>
aus Pos. T1	Lager B <sub>y</sub>	$Q_{k,h}$	3,00 kN

8

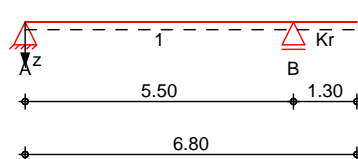
HEA 260, S235 JR

### System

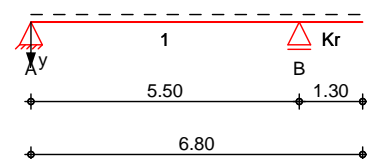
M 1:155

Oä ~|ade\*^|Ä ä|CE •\|æ\*} \* ÄGä&@ ä^Ä|a\*~}\*

#### System z-Richtung



#### System y-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage	Achsen	Material	Profil
1	5.50	0.0	fest	S 235	HEA 260



Auflager	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil		
	Kr	1.30	0.0	fest				
	Lager	x [m]	K <sub>T,z</sub>	K <sub>R,y</sub> [kN/m]	K <sub>T,y</sub> bzw. [kNm/rad]	K <sub>R,z</sub>	Gabell. K "VVV"	
	A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei
	B	5.50	fest	frei	fest	frei	fest	frei
	Lager							b [cm]
	A,B							20.0

## Belastungen

Belastungen auf das System

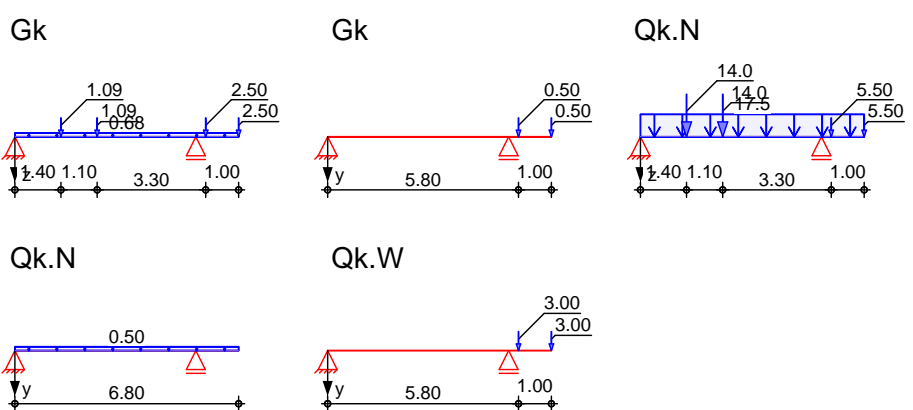
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
1-kr	HEA 260	86.8	0.68

## Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten  
in z-Richtung

Gleichlasten		a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]	e [cm]
Feld	Komm.					
1	Eigengew	0.00	6.80		0.68	0.0
1		0.00	6.80		17.50	0.0

Punktlasten  
in z-Richtung

Einzellasten		a [m]	$F_z$ [kN]	e [cm]
Feld	Komm.			
(a) 1		1.40	1.09	0.0
(a) 1		2.50	1.09	0.0
Kr		0.30	2.50	6.5
Kr		1.30	2.50	6.5
(a) 1		1.40	14.00	0.0
(a) 1		2.50	14.00	0.0
Kr		0.30	5.50	6.5
Kr		1.30	5.50	6.5



mb BauStatik S321.de 2025.010

(a) aus Pos. '1-3', Lager 'A' (Seite 91)

### Streckenlasten in y-Richtung

Einw.  $Q_k.N$

### Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]	e [cm]
1		0.00	6.80		0.50	0.0

### Punktlasten in y-Richtung

Einw.  $G_k$

Einw.  $Q_k.W$

### Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	$F_y$ [kN]	e [cm]
Kr		0.30	0.50	-12.5
Kr		1.30	0.50	-12.5
Kr		0.30	3.00	-12.5
Kr		1.30	3.00	-12.5

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

•œ} åã ð[ !>à^!\*" È

~ ~ æ ð œ} åã

st./vor. Auflagerkr.

Ek	( * *EW)
1	1.00*Gk
2	1.00*Gk +1.50*Qk.N (2)
3	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
4	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1)
5	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.W (2)
6	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)
7	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2)
8	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.W (1,2)
9	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W (1,2)
10	1.35*Gk +1.50*Qk.W
11	1.00*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.W (2)
12	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W (1)
13	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W (2)
14	1.00*Gk
15	1.00*Gk +0.30*Qk.N (1)
16	1.00*Gk +0.30*Qk.N (2)
17	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.W (2)
18	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1)
19	1.15*Gk
20	1.00*Gk +1.50*Qk.N (2)
21	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)





Ek	( * *EW)		
22	1.00*Gk		
23	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2)	+1.50*Qk.W
24	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	

## 6 Ya 'lgW b]Hf f" £Yb

Ó^ { ^••~ } \*••&@ ã\*!4i ^}

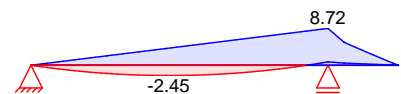
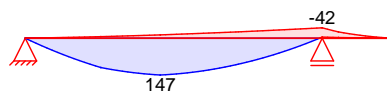
### Grafik

Schnittgr4i en (Umh>llende)

Kombinationen

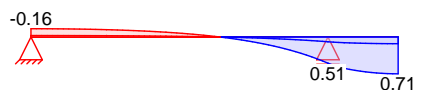
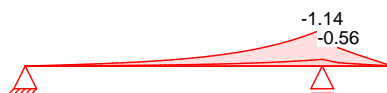
Moment  $M_{y,d}$ [kNm]

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



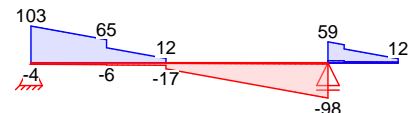
Moment  $M_{w,d}$ [kNm<sup>2</sup>]

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

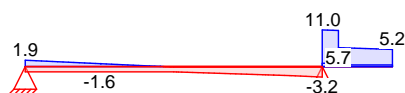


Moment  $M_{x,s,d}$ [kNm]

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



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



### Tabelle

Schnittgr4i en (Umh>llende)

	x	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,min}$ $V_{z,d,max}$	Ek	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$	Ek	$V_{y,d,min}$ $V_{y,d,max}$	Ek
	[m]	[kNm]		[kN]		[kNm]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	2	-3.99	2	0.00	4	-1.59	5
		0.00	3	102.60	3	0.00	5	1.92	4
	2.50	-13.29	2	-6.90	7	-2.45	4	-1.59	5
		146.88	3	12.33	4	3.97	5	0.04	4
	2.50	-13.29	2	-16.70	6	-2.45	4	-1.59	5
		146.88	3	-1.43	1	3.97	5	0.04	4
	2.60	-14.08	2	-19.41	6	-2.45	4	-1.59	5
		145.71	3	-1.50	1	4.12	5	-0.03	4
	5.50	-41.56	7	-98.21	6	0.80	4	-3.16	9
		-4.58	4	-3.48	1	8.72	5	-0.15	1
Kragarm rechts	0.00	-41.56	6	5.89	1	0.80	1	1.00	1
		-4.58	1	58.57	6	8.72	5	11.03	5



x	M <sub>y,d,min</sub> M <sub>y,d,max</sub> [kNm]	Ek Ek	V <sub>z,d,min</sub> V <sub>z,d,max</sub> [kN]	Ek Ek	M <sub>z,d,min</sub> M <sub>z,d,max</sub> [kNm]	Ek Ek	V <sub>y,d,min</sub> V <sub>y,d,max</sub> [kN]	Ek Ek
0.30	-25.21	6	5.68	1	0.50	1	1.00	1
	-2.84	1	50.42	6	5.44	5	10.88	5
0.30	-25.21	6	3.18	1	0.50	1	0.50	1
	-2.84	1	38.79	6	5.44	5	5.70	5
1.30	0.00	6	2.50	1	0.00	1	0.50	1
	0.00	1	11.63	6	0.00	5	5.18	5

## Tabelle

Schnittgr4i en (Umh>llende)

x	M <sub>w,d,min</sub> M <sub>w,d,max</sub> [kNm <sup>2</sup> ]	Ek Ek	M <sub>x,p,d,min</sub> M <sub>x,p,d,max</sub> [kNm]	Ek Ek	M <sub>x,s,d,min</sub> M <sub>x,s,d,max</sub> [kNm]	Ek Ek
Feld 1	0.00	5	-0.16	5	-0.05	5
	0.00	1	-0.03	1	-0.01	1
	5.50	5	0.09	1	-0.71	5
	-0.21	1	0.51	5	-0.13	1
Kragarm rechts	0.00	5	0.09	1	0.36	1
	-0.21	1	0.51	5	1.98	5
	0.30	5	0.11	1	0.34	1
	-0.10	1	0.61	5	1.88	5
	0.30	5	0.11	1	0.11	1
	-0.10	1	0.61	5	0.63	5
	1.30	5	0.13	1	0.10	1
	0.00	1	0.71	5	0.53	5

\*\*\*\* WARNUNG \*\*\*\*

Hc f g j c b g g W b j H f " £ Y b ' k Y f X Y b ' b j W h i V Y f ~ W g j W h j h'

5 i Z U Y f j Z Y

Ô @ a c ' i ã ã & @ Á } á / Ö { ^ • • ~ } \* • æ - æ ' i \ i ê - æ

Char. Auflagerkr.

Char.: Axialgerüch.

	Aufl.	$M_{x,k,min}$ $M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,min}$ $F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ $F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. $G_k$	A	-0.04	2.45	-0.15
		-0.04	2.45	-0.15
	B	0.49	9.36	1.15
		0.49	9.36	1.15
Einw. $Q_{k,N}$	A	-0.06	-4.29	-0.08
		0.00	66.20	1.38
	B	0.00	38.04	0.73
		0.77	96.09	2.10
Einw. $Q_{k,W}$	A	-0.06	0.00	-0.87
		-0.06	0.00	-0.87
	B	0.81	0.00	6.87
		0.81	0.00	6.87

Ó { Æ æ - æ ' i \ i ê - æ  
• æ } á ã ã [ i > à ^ i \* È

Aufl.	M <sub>x,d,min</sub> M <sub>x,d,max</sub> [kNm]	EK	F <sub>z,d,min</sub> F <sub>z,d,max</sub> [kN]	EK	F <sub>y,d,min</sub> F <sub>y,d,max</sub> [kN]	EK
A	-0.21	17	-3.99	20	-1.59	17
	-0.04	22	102.60	21	1.92	18
B	0.49	22	9.36	22	1.15	22



Aufl.	$M_{x,d,min}$ $M_{x,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK
	2.69	17	156.78	24	14.06	23

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

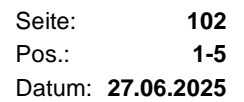
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.50	OK	0.79
Umarmec	Feld 1	2.50	OK	0.91

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Kragarm rechts	1.30	OK	0.32





## Belastungen

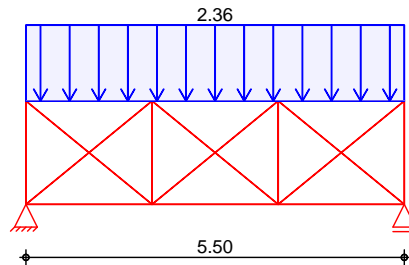
### Belastungen auf das System

## Grafik

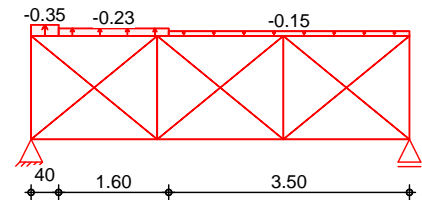
### Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

## Einwirkungen

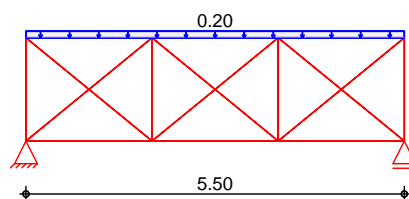
### Gk



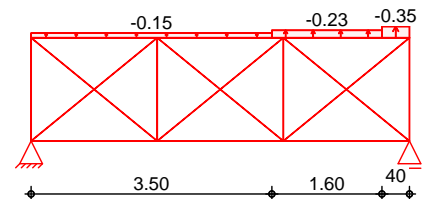
### Qk.W.000



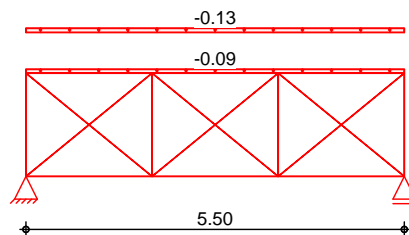
### Qk.W.090



### Qk.W.180



### Qk.W.270



## Eigengewicht

Bauteil	Profil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]	g <sub>x</sub> [kN/m]	g <sub>y</sub> [kN/m]	g <sub>z</sub> [kN/m]
UG-OG	HEA 220	64.3	0.5048	0	0	0.5048
D1	RD 18	2.5	0.02	-0.001	-0.001	0.0199
D2	RD 18	2.5	0.02	-0.001	0.0011	0.0199
D3	RD 18	2.5	0.02	-0.001	-0.001	0.0199
D4	RD 18	2.5	0.02	-0.001	0.0011	0.0199
D5	RD 18	2.5	0.02	-0.001	-0.001	0.0199
D6	RD 18	2.5	0.02	-0.001	0.0011	0.0199
P1-P4	ROHR 26.9-2.6	2	0.0155	0	0	0.0155

## Streckenlasten

### in y-Richtung

Einw. Gk  
Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

Ort	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
OG	Stabil.	0.00	5.50		2.36
OG	A	0.00	0.40		-0.35
OG	B	0.40	1.60		-0.23
OG	C	2.00	3.50		-0.15
OG	D	0.00	5.50		0.20
OG	A	5.10	0.40		-0.35
OG	B	3.50	1.60		-0.23
OG	C	0.00	3.50		-0.15
OG	E	0.00	5.50		-0.09



Ort	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
OG	Windreib.	0.00	5.50		-0.13

9fgUm\_f} ZY  
Gl. (5.13)  
Zwischenwerte

Ò{ äq } \* Á^! Á^ ~ äq^ } c^ } Á cäää ä!^ } ä^ } Á: ä \!ê-ê

Anz. auszusteif. Baut. je Verband	m =	11.00	-
Abminderungsfaktor	m =	0.74	-
Vorverformung	e <sub>0</sub> =	0.01	m

Ücäää!ê-ê

N im OG	Ersatzkraft	
N <sub>OG</sub>	q+	q-
[kN]	[kN/m]	[kN/m]
-100.00	2.363	-2.363

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der mai gebenden Kombinationen

•ê} ää q[!>à! \* È

Ek	( * *EW)
4	1.35*Gk +1.50*Qk.W.090 (q+)
5	1.35*Gk +1.50*Qk.W.000 (q-)
7	1.35*Gk +1.50*Qk.W.180 (q-)
10	1.35*Gk +1.50*Qk.W.270 (q-)
q+: ä•Á•ä \!ê-ê } ÁE••ä~ } * \!ê-ê } Á Á[•äq^! Á cäää c^ } * q-: ä•Á•ä \!ê-ê } ÁE••ä~ } * \!ê-ê } Á Á^* äq^! Á cäää c^ } *	

### Nachweise (GZT)

Pää@ Ä^! Á Á!^ } : ~ • cä ä^! Á! ä~ê-ê \^ä ä@ÖÖÖÖP Á FJJH

Quersch.-klasse

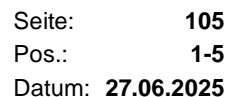
T ä \*^à^ } ä^ Á^ ^! • &@ äö \ | ä • ^ K S | ä • ^ Á

Nachweis E-E

Pää@ Ä^! Á Á^\*^ Ä } ä Á^ ^! \ | ä cää~ê-ê \^ä

Abs. 6.2

	x	Ek	N <sub>x,d</sub>	M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	V <sub>z,d</sub> V <sub>y,d</sub>	d d v,d	
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
P1	0.75	4	-8.86	0.01 0.00	0.00 0.00	50.11 0.00 50.11	0.21
P2	0.75	4	-6.36	0.01 0.00	0.00 0.00	37.51 0.00 37.51	0.16
P3	0.75	4	-6.36	0.01 0.00	0.00 0.00	37.47 0.00 37.47	0.16
P4	0.75	4	-8.85	0.01 0.00	0.00 0.00	50.05 0.00 50.05	0.21
D1	1.18	10	9.59	0.02 0.00	0.00 0.00	70.71 0.00 70.71	0.30
D2	1.18	4	8.84	0.02 0.00	0.00 0.00	67.77 0.00 67.77	0.29



mb BauStatik S142.de 2025.010

	x	Ek	N <sub>x,d</sub>	M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	V <sub>z,d</sub> V <sub>y,d</sub>	d d v,d	
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
D3	1.18	7	0.24	0.02 0.00	0.00 0.00	33.90 0.00 33.90	0.14
D4	1.18	5	0.25	0.02 0.00	0.00 0.00	33.93 0.00 33.93	0.14
D5	1.18	4	8.82	0.02 0.00	0.00 0.00	67.68 0.00 67.68	0.29
D6	1.18	10	9.60	0.02 0.00	0.00 0.00	70.76 0.00 70.76	0.30 *

## GHUMT`Jh h

pæ&amp;@ ^ã Á^! Âcæãêc

## Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

$$z_p = 0.00 \text{ cm}$$

Teilsicherheitsbeiwert:

$$m.1 = 1.10$$

	x	Ek	N <sub>x,d</sub> N <sub>Rd</sub>	y z	M <sub>z,d</sub> M <sub>z,Rd</sub>	LTmod	
	[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
P1	(L <sub>cr,y</sub> = 1.50m, L <sub>cr,z</sub> = 1.50m)						
	0.75	4	-8.86	0.22	0.01	-	0.96 *
			42.30	0.22	0.33		
P2	(L <sub>cr,y</sub> = 1.50m, L <sub>cr,z</sub> = 1.50m)						
	0.75	4	-6.36	0.22	0.01	-	0.70 *
			42.30	0.22	0.33		
P3	(L <sub>cr,y</sub> = 1.50m, L <sub>cr,z</sub> = 1.50m)						
	0.75	4	-6.36	0.22	0.01	-	0.70 *
			42.30	0.22	0.33		
P4	(L <sub>cr,y</sub> = 1.50m, L <sub>cr,z</sub> = 1.50m)						
	0.75	4	-8.85	0.22	0.01	-	0.96 *
			42.30	0.22	0.33		

5 i ZU Yf f} ZhY

Stabilisierungslasten

Char. Auflagerkr.

**Aufl.**

 $F_{v,k}$ 

Einw. Gk

A

0.00

Einw. Qk.W.000

A

0.59

Einw. Qk.W.090

A

---

0.56

Einw. Qk.W.180

$$\overline{A}$$

0.44

Einw. Qk.W.270

$$\overline{A}$$

0.60



Aufl.	$F_{y,k}$ [kN]
B	-0.60

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Stab		[-]
E-E	D6	OK	0.30
Üc	P1	OK	0.96





## Pos. 1-6 GHU`gh`mYzAG<'&\$ \$1\*2

### System:

) o . . . . . j . . . . . 7 . . . . .

Stb.-Decke eingespannt.

### Belastung:

aus Pos. 1-4: Lager B,  $F_x$ ,  $F_y$  O  
aus Pos. 1-4: Lager B,  $F_x$ ,  $F_y$  O  
aus Pos. 1-5:  $F_{y,k} \rightarrow F_{z,k}$  1,00 kN

8  
MSH 200 \* 6,3, S235 JR

### System

ÜaäQ>c^ÊÖÖÄÖPÄFJJHFFKCFEFEG

M 1:100



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
[m]		
0.40	S 235	MSH 200-6.3

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
A	0.00	fest	fest	fest	fest	fest

S} &|ê} \*^}

$L_{cr,y} = 0.80$  m

Sä ] |ê} \*^

$L_{cr,z} = 0.80$  m

Lagerung

$L_{cr,LT} = 0.80$  m

unten: starr, oben: frei

### Belastungen

Belastungen auf das System

#### Streckenlasten

in x-Richtung

Einw.  $G_k$

Komm.	a	s	$q_u$	$q_o$
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	0.40		0.38

#### Punktlasten

in x-Richtung

Einw.  $G_k$

Einw.  $Q_k.N$

Komm.	a	$F_x$	$e_y$	$e_z$
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	0.40	9.36	0.0	0.0
(a)	0.40	96.09	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '1-4', Lager 'B' (Seite 100)



mb BauStatik S404.de 2025.010

## Punktlasten in y-Richtung

Einw.  $G_k$   
Einw.  $Q_{k,N}$   
Einw.  $Q_{k,W}$

## Einzellasten

Komm.	a [m]	$F_y$ [kN]
(a)	0.40	1.15
(a)	0.40	2.10
(a)	0.40	6.87

(a)

aus Pos. '1-4', Lager 'B' (Seite 100)

## Punktlasten in z-Richtung

Einw.  $Q_{k,W}$

## Einzellasten

Komm.	a [m]	$F_z$ [kN]
	0.40	1.00

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

•  $\alpha \cdot G_k + \psi \cdot Q_{k,N}$

## Ek ( \* EW)

2	1.35 * $G_k$	+1.50 * $Q_{k,N}$	
4	1.35 * $G_k$	+1.50 * $Q_{k,N}$	+0.90 * $Q_{k,W}$
5	1.35 * $G_k$	+1.05 * $Q_{k,N}$	+1.50 * $Q_{k,W}$

## Nachweise (GZT)

### Quersch.-klasse

800 x 120 mm

### Nachweis E-E

Abs. 6.2

Pos. 1-4, Lager B (Seite 100)

Tabelle 1: Einzellasten

Pos. 1-4, Lager B (Seite 100)

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	d d v,d	
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
0.40	4	-156.78	0.00 0.00	0.90 10.88	32.39 4.94 33.50	0.14
0.00	4	-156.98	-0.36 4.35	0.90 10.88	48.09 3.82 48.55	0.21 *

## GLUV] h

Festhaltungen  
Stab 0

Globale Beiwerte

Pos. 1-4, Lager B (Seite 100)

## x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL

GL: Gabellager

Angriffspunkt der Last:

$z_p = 0.00$  cm

Teilsicherheitsbeiwert:

$m_{1,1} = 1.10$

x	Ek	$N_{x,d}$ $N_{Rd}$	y z	$M_{y,d}$ $M_{y,Rd}$	$M_{z,d}$ $M_{z,Rd}$	
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]
$(L_{cr,y} = 0.80m, L_{cr,z} = 0.80m)$						
0.00	4	-156.98 1034.00	1.00 1.00	-0.36 75.77	4.35 75.77	0.21 *



mb BauStatik S404.de 2025.010

## 5 i ZU Yf f} ZY

Ô@â c|ã ã&@Á} âÓ\{ ^••~} \*•æ þæ^\\|ê~^

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. $G_k$	A	9.51	0.00	0.00	1.15	0.46
Einw. $Q_{k,N}$	A	96.09	0.00	0.00	2.10	0.84
Einw. $Q_{k,W}$	A	0.00	1.00	-0.40	6.87	2.75

Ó\{ Êæ þæ^\\|ê~^

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
Komb. 1	A	12.85	0.00	0.00	1.55	0.62
Komb. 2	A	156.98	0.00	0.00	4.70	1.88
Komb. 3	A	12.85	1.50	-0.60	11.86	4.74
Komb. 4	A	156.98	0.90	-0.36	10.88	4.35
Komb. 5	A	113.74	1.50	-0.60	14.06	5.62
Komb. 6	A	9.51	1.50	-0.60	11.45	4.58
Komb. 7	A	9.51	0.00	0.00	1.15	0.46
Komb. 8	A	110.41	1.50	-0.60	13.66	5.46

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]			[-]
Nachweis E-E	0.00	OK		0.21
Ücããæc	0.00	OK		0.21



mb BauStatik S013 2025.010

## Pos. 1-6A 5 bgW`i gg'GHU`gh`mY!'GH'!8 YW Y

### Belastung:

aus Pos. 1-6, Lager A:

$F_{xD,max}$	$= N_{max}$	150,00 kN
$F_{xD,min}$	$= N_{min}$	10,00 kN
$F_{z,d}$	$= V_x$	2,00 kN
$F_{y,d}$	$= V_y$	15,00 kN
$M_{y,d}$	$= M_y$	-1,00 kNm
$M_{z,d}$	$= M_x$	6,00 kNm



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



[www.fischer.de](http://www.fischer.de)

## Bemessungsgrundlagen

### Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS V Plus
Injektionsmörtel	FIS V Plus 360 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 20 x 245, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8 90 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-20/0603, Option 1, Erteilungsdatum 13.11.2020

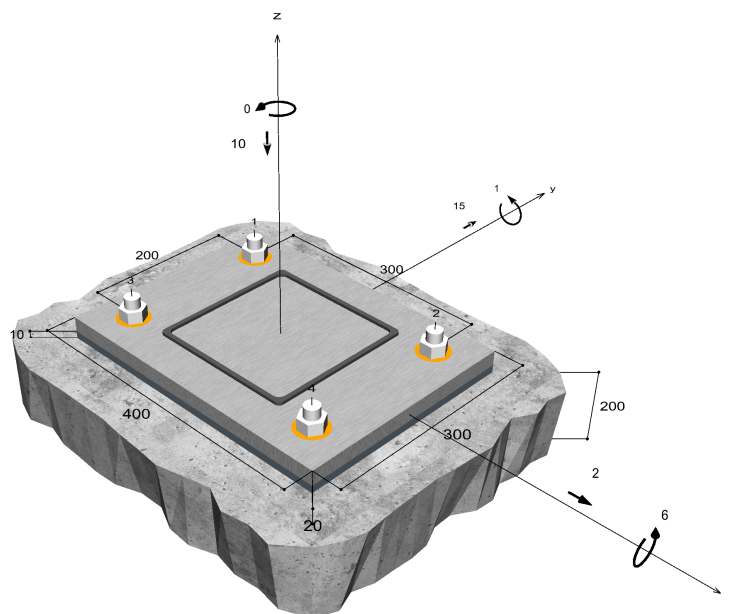


### Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

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.



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



### Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundanker
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, g = 10 mm
Ankerplattenmaße	Mörteldruckfestigkeit: 30,0 N/mm <sup>2</sup>
Profiltyp	400 mm x 300 mm x 20 mm Quadratische Hohlprofile warmgefertigt (QSH 200x6,3)

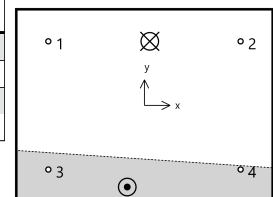
### Bemessungslasten \*)

#	N <sub>Ed</sub> kN	V <sub>Ed,x</sub> kN	V <sub>Ed,y</sub> kN	M <sub>Ed,x</sub> kNm	M <sub>Ed,y</sub> kNm	M <sub>T,Ed</sub> kNm	Belastungsart
1	-10,00	2,00	15,00	6,00	-1,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch
2	-150,00	2,00	15,00	6,00	-1,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

\*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

### Maßgebende Dübellasten

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	9,82	3,78	0,50	3,75
2	10,97	3,78	0,50	3,75
3	0,00	3,78	0,50	3,75
4	0,00	3,78	0,50	3,75



Max. Betonstauchung : 0,09 ‰  
Max. Betondruckspannung : 2,8 N/mm<sup>2</sup>  
Resultierende Zugkraft : 20,79 kN , X/Y Position ( 8 / 100 )  
Resultierende Druckkraft : 30,79 kN , X/Y Position ( -27 / -127 )

### Widerstand der maßgebenden Zuglasten.

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β <sub>N</sub> %
Stahlversagen *	10,97	82,00	13,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	10,97	21,77	50,4
Betonausbruch	10,97	21,91	50,1

\* 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.

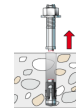


C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



### Stahlversagen

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



$N_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ kN	$N_{Ed}$ kN	$\beta_{N,s}$ %
123,00	1,50	82,00	10,97	13,4

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	12,0	1	$\beta_{N,s;1}$
2	13,4	2	$\beta_{N,s;2}$
3	0,0	3	$\beta_{N,s;3}$
4	0,0	4	$\beta_{N,s;4}$

### Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

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



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p} = 32,66 \text{ kN} \cdot \frac{72.900 \text{ mm}^2}{72.900 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 32,66 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1,00 \cdot \pi \cdot 20 \text{ mm} \cdot 90 \text{ mm} \cdot 5,8 \text{ N/mm}^2 = 32,66 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.14)}$$

$$\Psi_{sus} = 1,00 \quad \text{Gl. (7.14a)}$$

$$\alpha_{sus} = 0,00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0,76$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7,3 \cdot d \cdot \left( \Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef} \right) \quad \text{Gl. (7.15)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7,3 \cdot 20 \text{ mm} \cdot \left( 1,00 \cdot 12,0 \text{ N/mm}^2 \right)^{0,5}; 3 \cdot 90 \text{ mm} \right) = 270 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{270 \text{ mm}}{2} = 135 \text{ mm} \quad \text{Gl. (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min \left( 1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \right) = \min \left( 1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{135 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max \left( 1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left( \Psi_{g,Np}^0 - 1 \right) \right) = 1,000 - \sqrt{\frac{0 \text{ mm}}{270 \text{ mm}}} \cdot \left( 1,000 - 1 \right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left( 1; \sqrt{n} - \left( \sqrt{n} - 1 \right) \cdot \left( \frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \right) \quad \text{Gl. (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left( 1; \sqrt{1} - \left( \sqrt{1} - 1 \right) \cdot \left( \frac{5,8 \text{ N/mm}^2}{5,8 \text{ N/mm}^2} \right)^{1,5} \right) = 1,000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7,7}{3,14 \cdot 20 \text{ mm}} \sqrt{90 \text{ mm} \cdot 25,0 \text{ N/mm}^2} = 5,8 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Gl. (7.19)}$$

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



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.21)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1$$

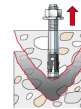
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$N_{Rk,p}$ kN	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ kN	$N_{Ed}$ kN	$\beta_{N,p}$ %
32,66	1,50	21,77	10,97	50,4

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	45,1	1	$\beta_{N,p;1}$
2	50,4	2	$\beta_{N,p;2}$

### Betonausbruch

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



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

$$N_{Rk,c} = 32,87kN \cdot \frac{72.900mm^2}{72.900mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 32,87kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (90mm)^{1,5} = 32,87kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{135mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

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

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

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1$$

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

$N_{Rk,c}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c}$ kN	$N_{Ed}$ kN	$\beta_{N,c}$ %
32,87	1,50	21,91	10,97	50,1

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	44,8	1	$\beta_{N,c;1}$
2	50,1	2	$\beta_{N,c;2}$

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





C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



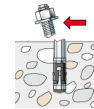
## Widerstand der maßgebenden Querlasten.

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung $\beta_v$ %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	3,78	59,20	6,4
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	7,57	75,84	10,0

\* Ungünstigster Anker

### Stahlversagen ohne Hebelarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 74,00 \text{ kN} = 74,00 \text{ kN}$$

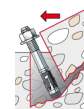
Gl. (7.35)/  
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ kN	$V_{Ed}$ kN	$\beta_{vs}$ %
74,00	1,25	59,20	3,78	6,4

Anker-Nr.	$\beta_{vs}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	6,4	1	$\beta_{vs,1}$
2	6,4	2	$\beta_{vs,2}$
3	6,4	3	$\beta_{vs,3}$
4	6,4	4	$\beta_{vs,4}$

### Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 56,88 \text{ kN} = 113,76 \text{ kN}$$

Gl. (7.39c)

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

Gl. (7.13)

$$N_{Rk,p} = 32,66 \text{ kN} \cdot \frac{126.900 \text{ mm}^2}{72.900 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,001 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 56,88 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1,00 \cdot \pi \cdot 20 \text{ mm} \cdot 90 \text{ mm} \cdot 5,8 \text{ N/mm}^2 = 32,66 \text{ kN}$$

Gl. (7.14)

$$\Psi_{sus} = 1,00$$

Gl. (7.14a)

$$\alpha_{sus} = 0,00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0,76$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7,3 \cdot d \cdot \left( \Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

Gl. (7.15)

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



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



$$s_{cr,Np} = \min\left(7,3 \cdot 20mm \cdot \left(1,00 \cdot 12,0N/mm^2\right)^{0,5}; 3 \cdot 90mm\right) = 270mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{270mm}{2} = 135mm \quad \text{Gl. (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{135mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) \quad \text{Gl. (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np} = 1,004 - \sqrt{\frac{200mm}{270mm}} \cdot (1,004 - 1) = 1,001 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5} \quad \text{Gl. (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot \left(\frac{5,8N/mm^2}{5,8N/mm^2}\right)^{1,5} = 1,004 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7,7}{3,14 \cdot 20mm} \sqrt{90mm \cdot 25,0N/mm^2} = 5,8N/mm^2 \quad \text{Gl. (7.19)}$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.21)}$$

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

V <sub>Rk,cp</sub> kN	Y <sub>Mcp</sub>	V <sub>Rd,cp</sub> kN	V <sub>Ed</sub> kN	β <sub>V,cp</sub> %
113,76	1,50	75,84	7,57	10,0

Anker-Nr.	β <sub>V,cp</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 3	10,0	1	β <sub>V,cp;1</sub>
2, 4	10,0	2	β <sub>V,cp;2</sub>

## Maßgebendes Ergebnis aus Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β <sub>N</sub> %	Querlasten	Ausnutzung β <sub>V</sub> %
Stahlversagen *	13,4	Stahlversagen ohne Hebelarm *	6,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	50,4	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	10,0
Betonausbruch	50,1		

\* 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.



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



## Widerstand der maßgebenden Lastüberlagerung.

### Ausnutzung Stahl

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;2} = 0,13 \leq 1$$
$$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,06 \leq 1$$
$$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;2}^2 + \beta_{V,s;2}^2 = 0,02 \leq 1$$

Gl. (7.55)

### Ausnutzung Beton

$$\beta_{N,p} = \beta_{N,p;2} = 0,50 \leq 1$$
$$\beta_{V,cp} = \beta_{V,cp;1} = 0,10 \leq 1$$
$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,p;2}^{1,5} + \beta_{V,cp;2}^{1,5} = 0,39 \leq 1$$

Gl. (7.56)



Nachweis erfolgreich

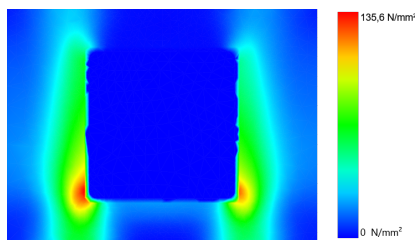
## Nicht maßgebende Lastfälle

#	N <sub>Ed</sub> kN	V <sub>sd,x</sub> kN	V <sub>sd,y</sub> kN	M <sub>sd,x</sub> kNm	M <sub>sd,y</sub> kNm	M <sub>T,sd</sub> kNm	Belastungsart	β <sub>N</sub> %	β <sub>V</sub> %	β %
2	-150,0 0	2,00	15,00	6,00	-1,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch	0,00	9,98	0,00

## Ankerplattendicke

Die Ankerplattenbemessung berücksichtigt alle Lastfälle. Die Basis für den angezeigten Spannungsnachweis der Ankerplatte ist Lastfall 2. Dieser Lastfall erzeugt die höchste Auslastung der Ankerplatte beim Spannungsnachweis und ist somit der maßgebende Lastfall.

### Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



### Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	20 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210.000 N/mm²
Streckgrenze	R <sub>p,0,2</sub> =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ <sub>M</sub> =	1,0
Querdehnzahl	ν =	0,3
Ausnutzung	η =	58 %

Profiltyp: Quadratische Hohlprofile  
warmgefertigt (QSH 200x6,3)

## Technische Hinweise

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

## Technische Bemerkungen zum Import von Lastfällen

Die Bemessung wurde auf der Basis von unterschiedlichen Lastfällen durchgeführt. Die Software C-Fix ermittelt den maßgebenden Lastfall für die Verankerung. Dies kann zum maßgebenden Lastfall für die Konstruktion des Knotenpunktes differieren. Die Ergebnisse müssen vom verantwortlichen Ingenieur mit der Bemessung der Gesamtkonstruktion abgeglichen und verifiziert werden.

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.



Projekt: 9]b\ U gi b[ 'Z f'6<?K`8  
Bauwerk: <~``Y6<?K`8  
Projekt-Nr.: 3526005

Seite: 118  
Pos.: 1-6A  
Datum: 27.06.2025

mb BauStatik S013 2025.010



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



## Allgemeine Hinweise

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

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

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

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

Seite 8



C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



## Angaben zur Montage

### Anker

**Ankersystem** **fischer Injektionssystem FIS V Plus**  
Injektionsmörtel FIS V Plus 360 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)  
Befestigungselement Ankerstange FIS A M 20 x 245, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8

**Zubehör** FIS MR Plus Art.-Nr. 545853  
FIS DM S Pro Art.-Nr. 563337  
Druckluft-Reinigungsgerät Art.-Nr. 93286  
Ölfreie Druckluft, min. 6 bar keine Lagerware  
Reinigungsbürste BS 24 Art.-Nr. 78182  
SDS Plus-V II 24/200/250 Art.-Nr. 531853  
oder alternativ  
FHD Max 24/400/620 Art.-Nr. 546604  
Hammerbohren mit oder ohne Absaugung

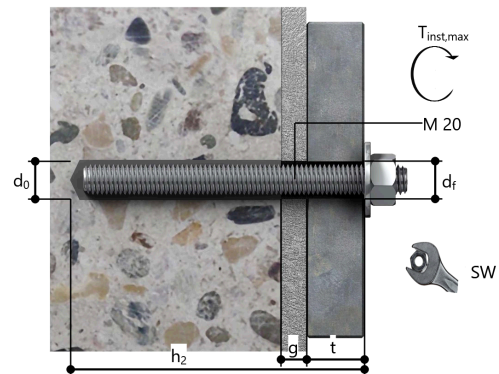
**Alternative Kartuschen** FIS VW Plus 360 S Art.-Nr. 558759  
FIS V Plus 410 C Art.-Nr. 558780  
FIS V Plus 825 S Art.-Nr. 567511  
Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.



### Montagedetails

Gewindegröße M 20  
Bohrlochdurchmesser  $d_0 = 24 \text{ mm}$   
Bohrlochtiefe  $h_2 = 120 \text{ mm}$   
Rechnerische Verankerungstiefe  $h_{ef} = 90 \text{ mm}$   
Bohrverfahren Hammerbohren  
Bohrlochreinigung 4 x ausblasen,  
4 x bürsten,  
4 x ausblasen

Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD  
Durchsteckmontage  
Montageart Ringspalt  
Ringspalt Ringspalt verfüllt  
Maximales Anzugsmoment  $T_{inst,max} = 120,0 \text{ Nm}$   
Schlüsselweite SW 30 mm  
Ankerplattendicke  $t = 20 \text{ mm}$   
Dicke der Ausgleichsschicht  $g \leq 10 \text{ mm}$   
Gesamte Befestigungsdicke  $t_{fix} \leq 30 \text{ mm}$   
 $T_{fix,max}$   
Mörtelvolumen je Bohrloch 30 ml/15 Skalenteile





C-FIX 1.124.0.0  
Datenbankversion  
2024.7.10.16.23  
Datum  
12.05.2025



### Ankerplattendetails

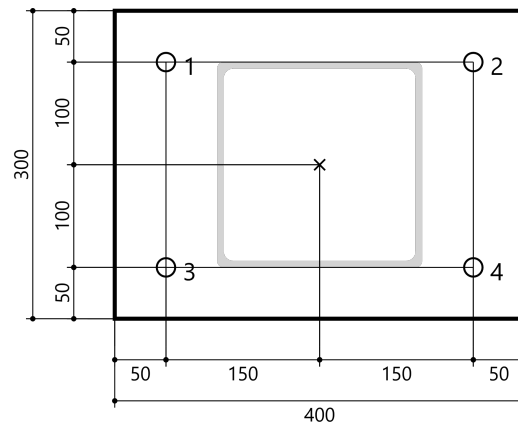
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)  
Ankerplattendicke  $t = 20 \text{ mm}$   
Durchgangsloch im Anbauteil  $d_f = 26 \text{ mm}$

### Anbauteil

Profiltyp Quadratische Hohlprofile  
warmgefertigt (QSH 200x6,3)

### Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-150	100
2	150	100
3	-150	-100
4	150	-100





MicroFe 2025.010

## **Pos. 10-1**      **Stb-Dachdecke, d = 25 - 35 cm**

### System und Abmessungen:

Die Modellierung des statischen Systems der Dachdecke kann dem nachfolgenden Programmausdruck entnommen werden. Der Aufbeton zur Realisierung der Dachneigung wird dabei in die Konstruktion mit

O . . . " . . . . . ) . . . . . )

### Lagerungsbedingungen:

o . . . . . ‡ . . . . o -y . . . . . yM .  
k . . . . . " . . . . ‡ . . . .  
O . . . . . 7 . . . . y . . . . O  
herangezogen.

### Belastung:

vgl. Lastannahmen und Programmausdruck

) . . . . O . M . . . . h . . . . .  
*Linienlast von 15,00 kN/m in Feldmitte der Dachdecke modelliert um die Belastung infolge eines an die Decke*  
O . . . . .



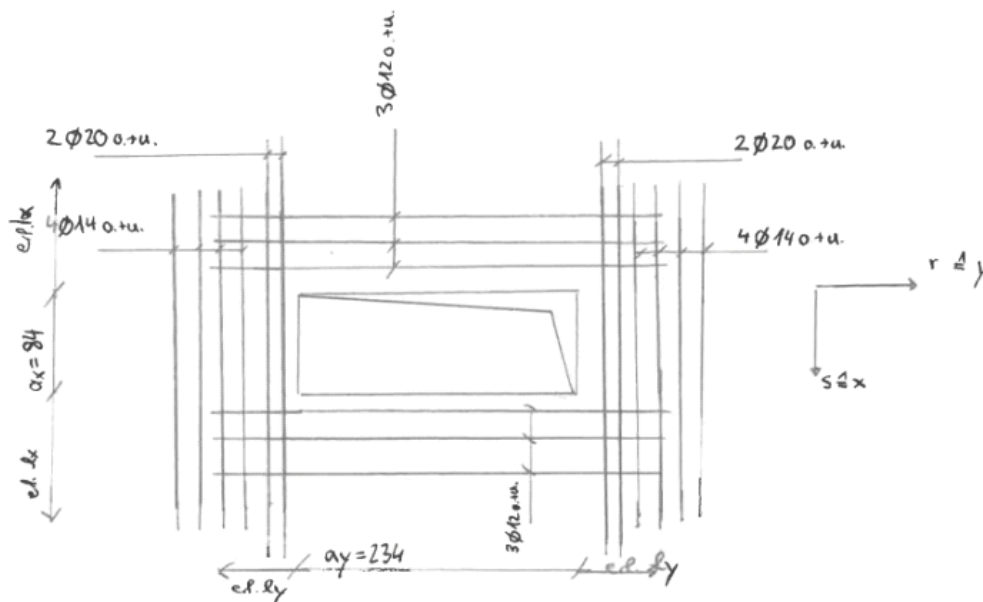
MicroFe 2025.010

8

Bauteil: Stahlbeton-Dach, d = 25...35 cm  
Material: C25/30, B500 B  
Expositionsklassen: XC3, XF1, WF  
Betondeckung:  $c_{nom} = 35$  mm

" a e . . . . .  $^2/m$ ) + Zulagen  
a e . . . . .  $^2/m$ ) + Zulagen  
 $a_{s,u,quer}$  e . . . . .  $^2/m$ ) + Zulagen  
 $a_{s,o,quer}$  e . . . . .  $^2/m$ ) + Zulagen

h - " a



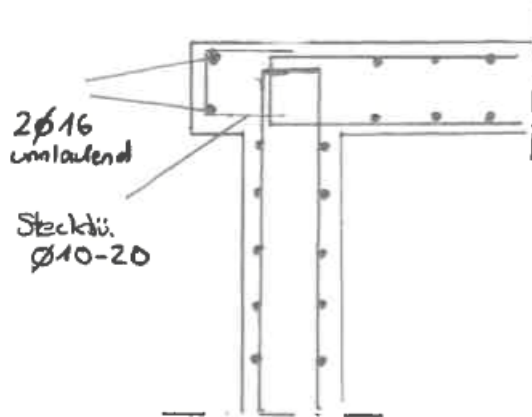
$$\begin{aligned} A_{s,x} &= 0,5 * a_{s,x} * a_y = 0,50 * 10,26 * 2,34 = 12,00 \text{ cm}^2 \quad 12,44 \text{ cm}^2 \quad e \quad e \\ A_{s,y} &= 0,5 * a_{s,y} * a_x = 0,50 * 7,54 * 0,84 = 3,16 \text{ cm}^2 \quad 3,39 \text{ cm}^2 \quad e \end{aligned}$$



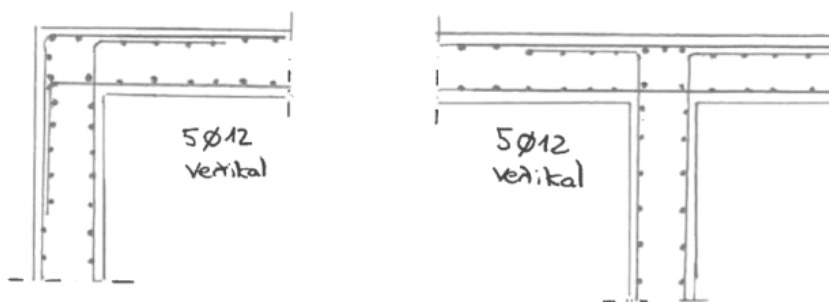


MicroFe 2025.010

Prinzipskizze Anschluss Wand / Decke im Schnitt:



Prinzipskizze Anschluss Wand / Wand im Grundriss:



**System**

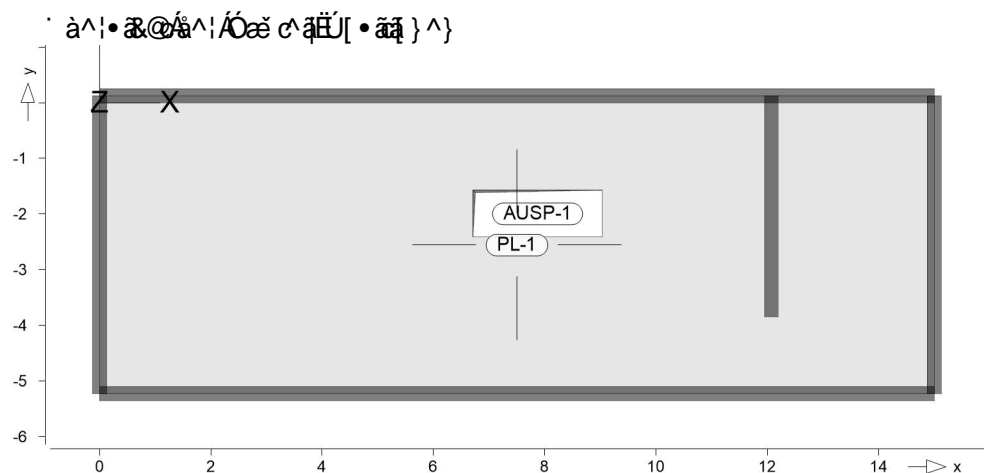
**Positionsplan**

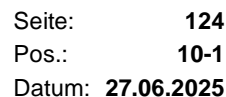
**Bauteile**

**Positionsgrafik**

Positionsplan

Bauteil-Positionen







MicroFe 2025.010

Position	<"\ Y [m]	@ b[ Y [m]	Material	Dicke [cm]
W-C	4.00	3.98	C 25/30 Q B 500SB	25.0
W-D	4.00	5.35	C 25/30 Q B 500SB	25.0

Q: Ö^•cā•\4i}~}\*Ä~æ:æ

## Expositionsklasse

\*^ { èi ÄÖÄÖP ÄJJGFFÄVæÄÄF

Position	Seite	KI	Kommentar
W-1, W-3, W-A	umlaufend	XC3 XF1 WF	{ èi ä^Ä^ &@ T èi ä^Ä^ æ•^ •êæ~}*Ä ohne Taumittel Pê~ ä Ä ä^ Äe}*^ Ä^Ä feuchter Beton
W-C	umlaufend	XC1	d[ &\^} Ä ä^ Äe} ää Äæ•
W-D	umlaufend	XC3 XF1 WF	{ èi ä^Ä^ &@ T èi ä^Ä^ æ•^ •êæ~}*Ä ohne Taumittel Pê~ ä Ä ä^ Äe}*^ Ä^Ä feuchter Beton

## Federsteifigkeiten

Position	K <sub>R,r</sub> [kNm/rad/m]	K <sub>R,s</sub> [kNm/rad/m]	K <sub>T,t</sub> [kN/m/m]
W-1, W-3, W-A, W-C, W-D	frei	frei	+/- 1937500

## Material

Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	E <sub>cm</sub> G	f <sub>ck</sub> f <sub>ctm</sub>
		Q B# a Q	Q B# a Q	Q B# a Q
PL-1, W-1, W-3, W-A, W-C, W-D	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60

Q: Ö^•cā•\4i}~}\*Ä~æ:æ

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	E <sub>s</sub> G	f <sub>yk</sub> f <sub>tk,cal</sub>
		Q B# a Q	Q B# a Q	Q B# a Q
W-A	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1, W-1, W-3, W-C, W-D	B 500SB	78.50	200000 77000	500.00 525.00

## Belastungen

### Lastplan

Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

Bauteilbezogene Lasten



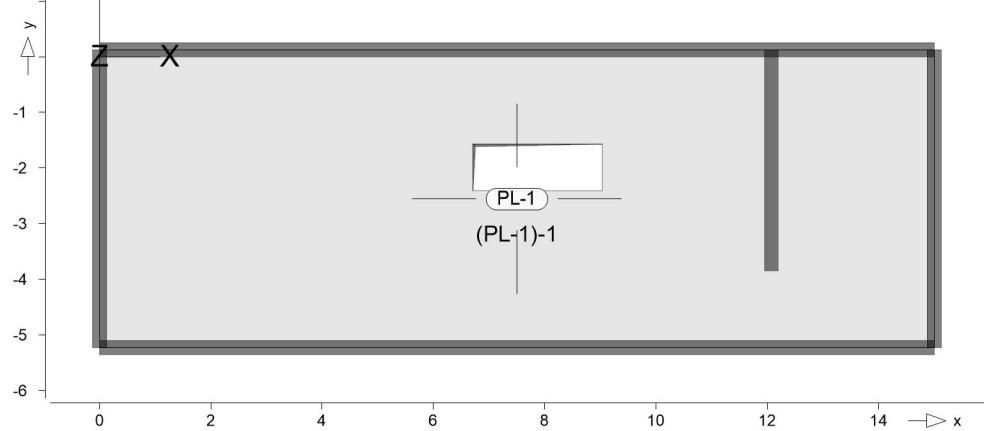
MicroFe 2025.010

Øê&@}][•ãä}^}

Positionsgrafik

Øê&@}~4!{ ä^Áœ çäÜ[•ãä}^}

· à^!•ãœ^!Áê&@}~4!{ ä^}Áœ çäÜ[•ãä}^}



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art		g [kN/m²]
PL-1	Gk	LF-1	PGr	von bis	6.19 8.75

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Ü[}•ã^Áœ}ää^Äœç

Position	EW	Lastfall	Art		g [kN/m²]
PL-1	Gk	LF-1	PGr		1.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art		p [kN/m²]
PL-1	Qk.N	(PL-1)-1	PGr		2.70

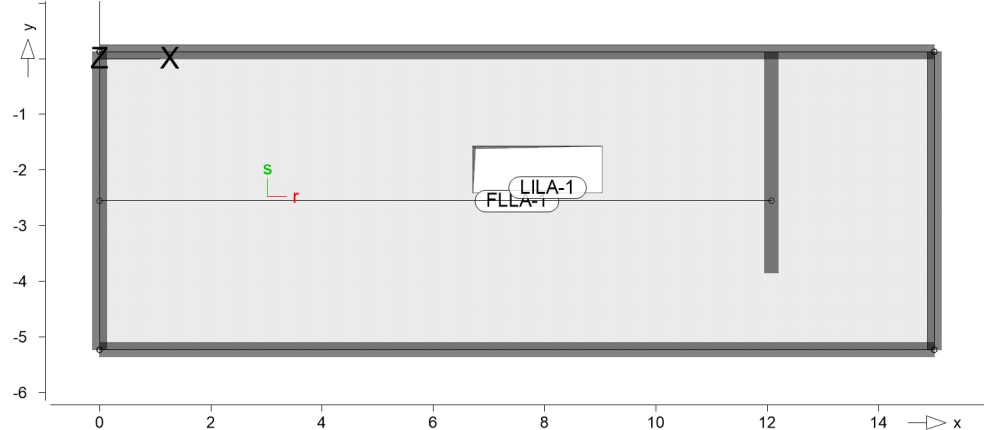
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

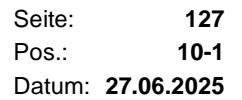
Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

· à^!•ãœ^!Üœ}ää^Äœç







MicroFe 2025.010

## Mat./Querschnitt

Position	Winkel	Art	Material	Dicke
	QQ		@ b[ g Quer	[cm]
PL-1	0.0	iso	C 25/30 Q B 500SB B 500SB	24.8 ..35.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Ö^•cā•\4!}~}\*Ä~æ: ä

## X^!ê} â^!|æ@

Position	r	s	Dicke
	[m]	[m]	[cm]
PL-1	1.26	0.00	25.00
	15.00	0.00	25.00
	15.00	-5.23	35.00

## Expositionsklasse

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC3 XF1 WF	{ êi ä^Ä^ &@ T êi ä^Ä^ æ•^!•êæ~}*Ä ohne Taumittel Pê~ ä Ä â^! Äê}*^!^Z^Ä feuchter Beton

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	ro	so	ru	su
	QQ	QQ	QQ	QQ
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position	Cmin	ÄW <sub>ef</sub>	Cnom	Cv	d' <sub>r</sub>	d' <sub>s</sub>
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
PL-1	20	15	35	35	41	53
	20	15	35	35	41	54

## Grundbewehrung

Position	A UHYZGH VY	d' <sub>r</sub>	a <sub>sg,r</sub>	d' <sub>s</sub>	a <sub>sg,s</sub>
	« G a GgOV Q	[mm]	[cm²/m]	[mm]	[cm²/m]
PL-1	u r « %&#/'\$	41	7.54		
	u s « %&#/'\$			54	10.26
	o r « %&#/'\$	41	7.54		
	o s « %&#/'\$			53	7.54

## Bemessungsparameter

>|Ä^} ÄÖ!^}:.~•cā äÄ^!Ä!æ~ê@ \^Ä^æ&@ÖÖÄÖPÄFJJGFF

## Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-1	ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

## PL-1

Ö^ { ^••~}\*Ä>|Ä|æÄÜæQ^d} DÜSFF

## Erf. Bewehrung

Ö!-| ä^!|æ@Äê}\*•â^, ^@~}\*

## Kombinationen

T æ \*^â^} ä^S[ { ää æä }^} Ä æ&@ÖÖÄÖPÄFJJGFF

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer

Öä ÄÖ^cā~}\*Ää: ^|}^!Äæcê||^Ä}^! @äÄ  
diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.



MicroFe 2025.010

• cē } āā d[ l > ā^ | \* È

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Qk.W	Qk.K
1		1.00	.	.	.	.
2		1.35	<b>1.50</b>	0.75	.	.
3		1.35	<b>1.50</b>	0.75	.	1.35
4		1.35	<b>1.50</b>	.	.	1.35
5		1.35	1.05	<b>1.50</b>	0.90	1.35
6		1.35	1.05	<b>1.50</b>	0.90	.
7		1.35	.	<b>1.50</b>	0.90	.
8		1.00	.	<b>1.50</b>	0.90	.
9		1.00	1.05	<b>1.50</b>	0.90	.
10		1.00	.	.	.	<b>1.35</b>
11		1.35	.	.	.	<b>1.35</b>

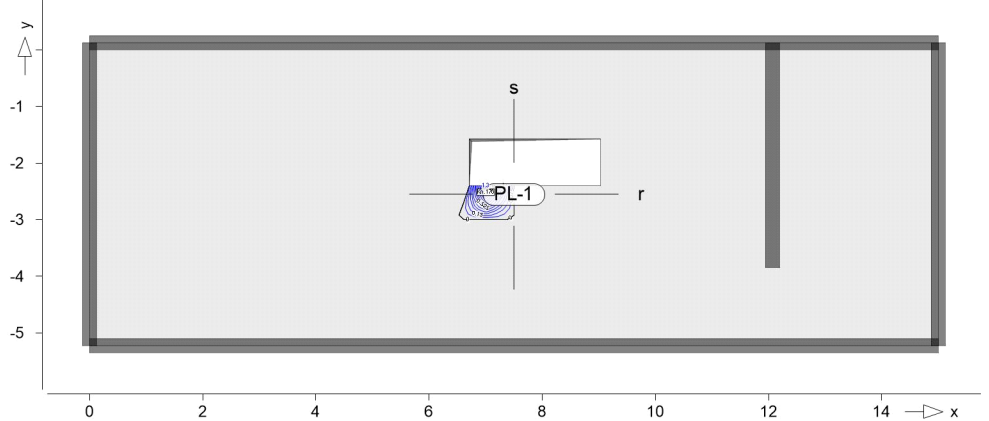
Alle Nachweise

Ö { l ā^ | ā@ Sē } \* ā^ , ^@ } \* Áē • Áē^ } Á ē ā@ ^ ā^ }

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  d[ ā@ ā^ | ^ } : ā^ , È



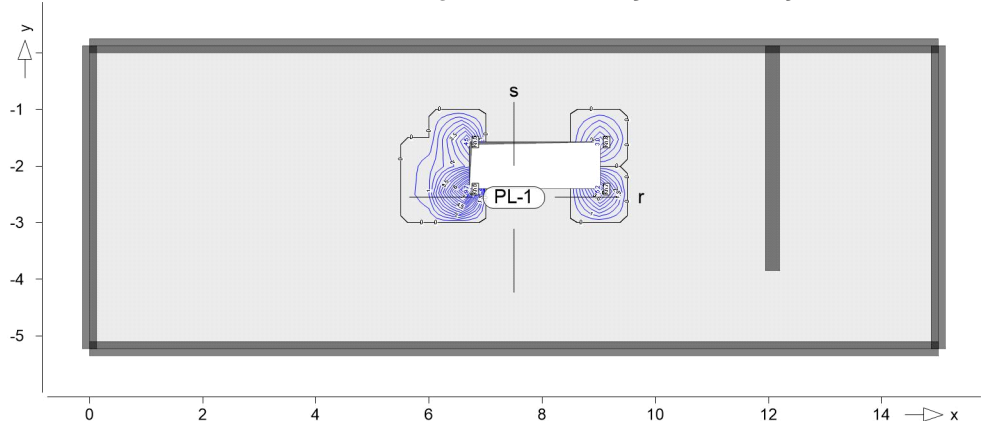
Q[ ā ā } • c ^ } Á ē È Á & d

Ö { } ā ā^ , ^@ } \* Áē \* È Á ē È Á & d

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,ru}$ [cm]
176	5	50.46	-13.83	-48.78	99.24	1.34

as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su}$  d[ ā@ ā^ | ^ } : ā^ , È



Q[ ā ā } • c ^ } Á ē È Á & d

Ö { } ā ā^ , ^@ } \* Áē \* È Á ē È Á & d

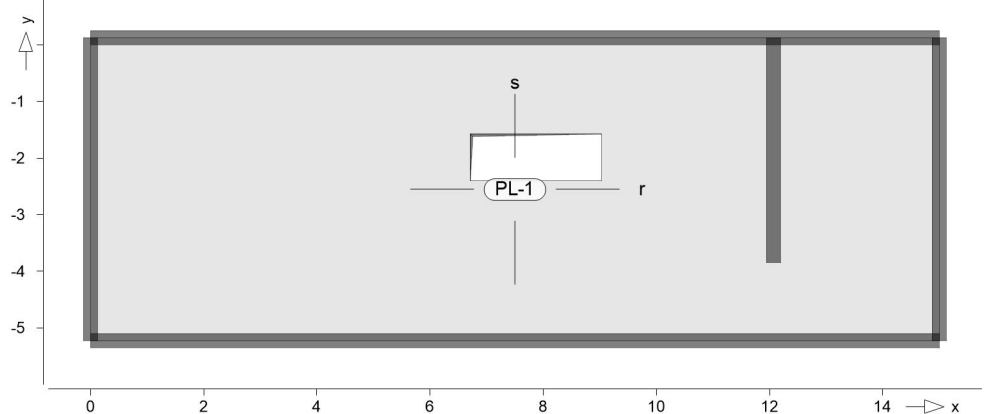


MicroFe 2025.010

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,su}$ cm
5	5	28.10	101.97	28.57	130.54	4.50
6	5	21.07	151.32	-37.40	188.72	9.74
7	5	16.60	111.64	39.12	150.76	5.20
8	5	27.70	80.31	-38.47	118.78	2.96

as,r,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,r,oben}$  [cm]



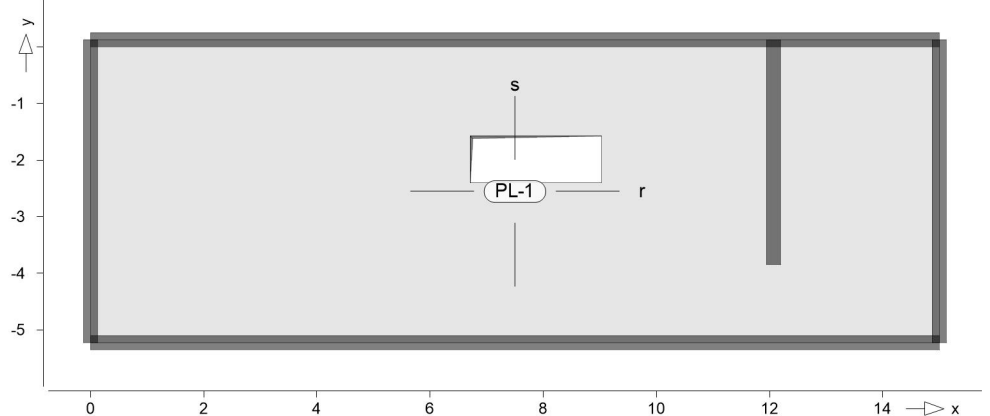
Q[|a|]•c^}MFECA/ D

Öl~}aa^, ^@}\*Koe\*E[AMËI&/ D

Ö•sÁ^q^Á~•éc|&@Á^, ^@}\*Á|{!â^|&@Da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,s,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,s,oben}$  [cm]



Q[|a|]•c^}MFECA/ D

Öl~}aa^, ^@}\*Koe\*E[AMËI&/ D

Ö•sÁ^q^Á~•éc|&@Á^, ^@}\*Á|{!â^|&@Da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

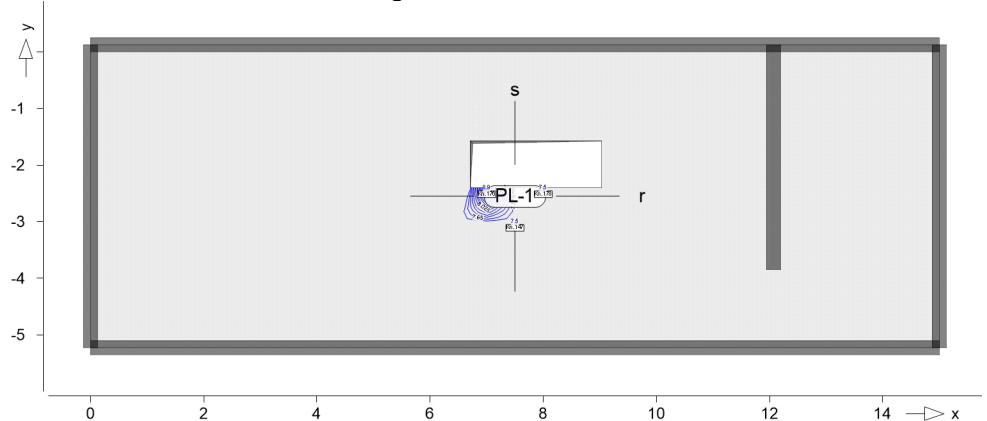




MicroFe 2025.010

*as,gesamt,r,unten*

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$

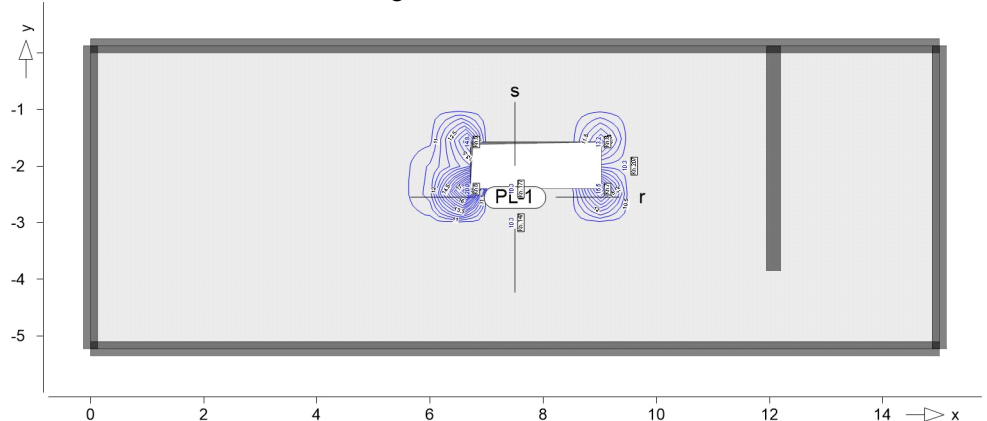


Q[ [a a] • c ~\} M A E I A & D

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
147	7.50	-3.00	7.54	7.54	<b>7.54</b>	10.26
176	7.00	-2.41	7.54	7.54	<b>8.88</b>	10.26
178	8.00	-2.41	7.54	7.54	<b>7.54</b>	10.26

*as,gesamt,s,unten*

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$



Q[ [a a] • c ~\} M A E I A & D

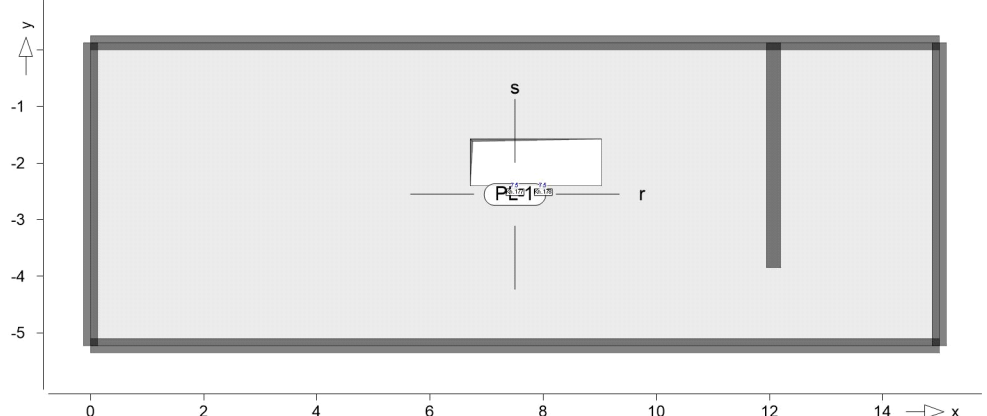
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
5	6.71	-1.58	7.54	7.54	7.54	<b>14.76</b>
6	6.71	-2.41	7.54	7.54	7.54	<b>20.00</b>
7	9.03	-2.41	7.54	7.54	7.54	<b>15.46</b>
8	9.03	-1.58	7.54	7.54	7.54	<b>13.22</b>
147	7.50	-3.00	7.54	7.54	7.54	<b>10.26</b>
177	7.50	-2.41	7.54	7.54	7.54	<b>10.26</b>
207	9.50	-2.00	7.54	7.54	7.54	<b>10.26</b>



MicroFe 2025.010

as,gesamt,r,oben

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,ro}$

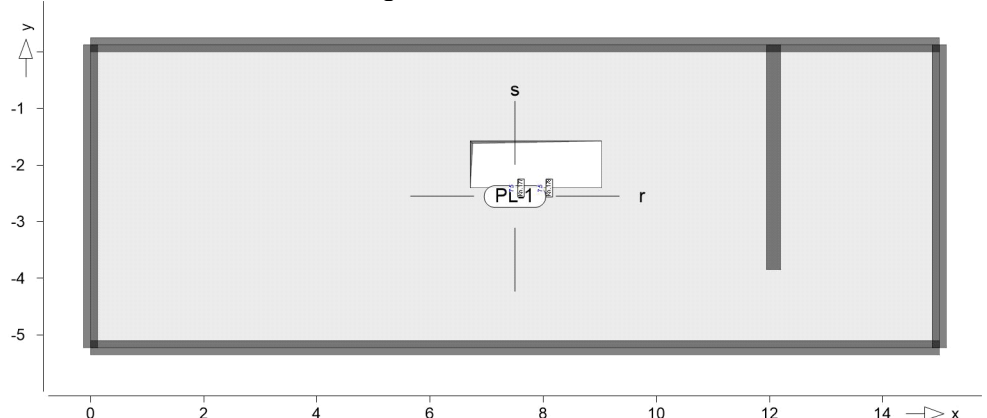


Q[|āā}•č^}ÁFEE&D

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
177	7.50	-2.41	7.54	7.54	7.54	10.26
178	8.00	-2.41	7.54	7.54	7.54	10.26

as,gesamt,s,oben

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,so}$



Q[|āā}•č^}ÁFEE&D

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
177	7.50	-2.41	7.54	7.54	7.54	10.26
178	8.00	-2.41	7.54	7.54	7.54	10.26

Querkräft (detailliert, Iso)

Q[|āā}•č^}ÁFEE&D

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	C 25/30 Q B 500SB	24.8 ..35.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: 0^•cā•\4!}~}\*Ä~æ:ā



MicroFe 2025.010

X^!ê} â^!|&@

Position	r [m]	s [m]	Dicke [cm]
PL-1	1.26	0.00	25.00
	15.00	0.00	25.00
	15.00	-5.23	35.00

Expositionsklasse

\*^! { êi ÄÖÄÖPÄJJGFFÄVæÄÄÆ

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC3	{ êi ä^Ä^ &@
		XF1	T êi ä^Ä^ æ•^!•êæ~ } * Ä ohne Taumittel
		WF	Pê~ ä Ä ä^!Äê } *^!^Ä^äÄ feuchter Beton

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	ro GQ	so GQ	ru GQ	su GQ
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position	Cmin [mm]	ÄW <sub>ef</sub> [mm]	Cnom [mm]	Cv [mm]	d' <sub>r</sub> [mm]	d' <sub>s</sub> [mm]
PL-1	o 20	15	35	35	41	53
	u 20	15	35	35	41	54

Bemessungsparameter

=>|Ä^} ÄÖ!^} :.~ •æ äÄ^!Ä!æ ê@ \^Ä^æ@ÄÖÄÖPÄJJGFF

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

PL-1

Ó{ ^••~ } \* Ä>|Ä|æ ÄÜæÄ^q } DÜSE

Kombinationen

T æ \*^à^} ä^Ä[ { ää æ } ^} Ä æ@ÄÖÄÖPÄJJG

Ew            Einwirkungsname  
Lkn           Lastkombinationsnummer

Öä ÄÖ^ä~ } \* Ää : ^} ^!Äæ cê||^Ä } ^! @äÄ  
einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

•æ ää Ä[ !>à^! \*È

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Qk.W	Qk.K
1		1.35	1.05	1.50	0.90	1.35

V!æ ê@ \^ä

Ò!-| ä^!|&@Ä^~^!| ää^, ^@~ } \* Äæ •Ä!æ ê@ \^ä } æ@ ^ä

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.





MicroFe 2025.010

W-3

EW	F <sub>t,A,min</sub>	F <sub>t,M,min</sub>	F <sub>t,E,min</sub>	F <sub>t,min</sub>	e <sub>min</sub>
	F <sub>t,A,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,M,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,E,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,max</sub> [kN]	e <sub>max</sub> [m]
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.29	0.17	0.06	2.61	-1.66
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.29	0.17	0.06	2.61	-1.66
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.29	0.17	0.06	2.61	-1.66
Qk.K	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9.00	4.06	-0.87	60.95	-3.04
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9.00	4.06	-0.87	60.95	-3.04
	9.00	4.06	-0.87	60.95	-3.04
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(L = 15.00 m)					
Gk	24.03	15.92	7.81	238.83	-1.27
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6.54	4.25	1.97	63.80	-1.34
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6.54	4.25	1.97	63.80	-1.34
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6.54	4.25	1.97	63.80	-1.34
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.12	2.68	1.24	40.17	-1.34
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.12	2.68	1.24	40.17	-1.34
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.12	2.68	1.24	40.17	-1.34
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.29	0.19	0.09	2.84	-1.34
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.29	0.19	0.09	2.84	-1.34
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.29	0.19	0.09	2.84	-1.34
Qk.K	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9.29	4.10	-1.09	61.51	-3.16
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9.29	4.10	-1.09	61.51	-3.16
	9.29	4.10	-1.09	61.51	-3.16
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-A

(L = 5.35 m)					
Gk	13.66	13.85	14.04	74.10	0.01
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.12	3.95	3.78	21.14	-0.04
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.12	3.95	3.78	21.14	-0.04
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.12	3.95	3.78	21.14	-0.04
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.60	2.49	2.38	13.31	-0.04
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.60	2.49	2.38	13.31	-0.04
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.60	2.49	2.38	13.31	-0.04
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



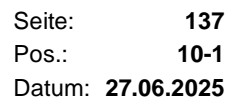
MicroFe 2025.010

W-C

EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	$e_{min}$
	$F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
	0.18	0.18	0.17	0.94	-0.04
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.18	0.18	0.17	0.94	-0.04
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.18	0.18	0.17	0.94	-0.04
Qk.K	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.86	7.61	7.36	40.71	-0.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.86	7.61	7.36	40.71	-0.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.86	7.61	7.36	40.71	-0.03
(L = 3.98 m)					
Gk	9.17	50.61	92.04	201.16	0.54
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.41	14.52	25.63	57.72	0.51
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.41	14.52	25.63	57.72	0.51
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.41	14.52	25.63	57.72	0.51
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.15	9.14	16.14	36.34	0.51
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.15	9.14	16.14	36.34	0.51
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.15	9.14	16.14	36.34	0.51
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.15	0.65	1.14	2.57	0.51
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.15	0.65	1.14	2.57	0.51
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.15	0.65	1.14	2.57	0.51
Qk.K	-0.38	22.13	44.65	87.98	0.67
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.38	22.13	44.65	87.98	0.67
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.38	22.13	44.65	87.98	0.67

W-D

(L = 5.35 m)					
Gk	5.80	6.59	7.38	35.27	0.11
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.86	1.88	1.89	10.04	0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.86	1.88	1.89	10.04	0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.86	1.88	1.89	10.04	0.01
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.17	1.18	1.19	6.32	0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.17	1.18	1.19	6.32	0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.17	1.18	1.19	6.32	0.01
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.08	0.08	0.08	0.45	0.01





MicroFe 2025.010

		Lastfall	Lasten (15 Abschnitte je 1.00m)						[kN/m]
			3.39	3.30	3.27	2.05	-0.33	-0.87	0.80
			0.81						
Qk.W	LF-5		-0.02	0.24	0.28	0.30	0.32	0.32	0.29
			0.24	0.23	0.23	0.14	-0.02	-0.06	0.06
			0.06						
Qk.K	LF-6		-3.90	6.32	8.21	9.33	10.18	10.78	9.50
			6.85	6.67	6.94	3.01	-3.09	-5.82	-3.98
			-0.05						

(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (25.00 kN/m) der Wand

		Lastfall	Lasten (15 Abschnitte je 1.00m)						[kN/m]
W-3 Gk	LF-1 (g)		15.08	47.31	51.37	52.21	52.64	52.54	51.64
			50.25	48.66	45.17	36.87	26.46	24.20	30.02
			29.40						
Qk.N	(PL-1)-1		-2.97	6.05	7.19	7.43	7.56	7.53	7.26
			6.86	6.41	5.42	3.09	0.16	-0.48	1.16
			1.12						
Qk.S	LF-4		-1.87	3.81	4.53	4.68	4.76	4.74	4.57
			4.32	4.03	3.41	1.94	0.10	-0.30	0.73
			0.70						
Qk.W	LF-5		-0.13	0.27	0.32	0.33	0.34	0.33	0.32
			0.30	0.28	0.24	0.14	0.01	-0.02	0.05
			0.05						
Qk.K	LF-6		-9.75	7.50	9.78	10.44	10.91	11.16	10.99
			10.40	9.46	7.16	1.96	-4.86	-7.99	-5.68
			0.04						

(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (25.00 kN/m) der Wand

		Lastfall	Lasten (6 Abschnitte je 0.89m)						[kN/m]
W-A Gk	LF-1 (g)		20.67	42.91	49.81	53.35	49.74		16.61
Qk.N	(PL-1)-1		-1.13	5.34	7.18	8.00	6.83		-2.51
Qk.S	LF-4		-0.71	3.36	4.52	5.03	4.30		-1.58
Qk.W	LF-5		-0.05	0.24	0.32	0.36	0.30		-0.11
Qk.K	LF-6		-5.38	7.61	19.18	21.23	11.60		-8.58

(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (25.00 kN/m) der Wand

		Lastfall	Lasten (4 Abschnitte je 0.99m)				[kN/m]
W-C Gk	LF-1 (g)		41.59	69.71	86.29		104.8
Qk.N	(PL-1)-1		5.13	13.28	17.55		22.13
Qk.S	LF-4		3.23	8.36	11.05		13.93
Qk.W	LF-5		0.23	0.59	0.78		0.98
Qk.K	LF-6		2.37	17.47	33.66		35.04

(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (25.00 kN/m) der Wand

		Lastfall	Lasten (6 Abschnitte je 0.89m)						[kN/m]
W-D Gk	LF-1 (g)		28.69	32.16	32.39	33.10	33.72		29.49
Qk.N	(PL-1)-1		1.17	2.23	2.18	2.23	2.29		1.17
Qk.S	LF-4		0.74	1.41	1.37	1.40	1.44		0.73
Qk.W	LF-5		0.05	0.10	0.10	0.10	0.10		0.05
Qk.K	LF-6		0.53	-2.32	-3.48	-3.70	-2.72		0.85

(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (25.00 kN/m) der Wand





MicroFe 2025.010

ç^!} æ@q••đ c^Šæ c^}

Position	in Dokumentation	]b' @qñ VYf[ UYV	
		positiv [kN]	negativ [kN]
W-3(12)		0.00729	0.00000

Lastsummen

Einwirkungsweise Lastsummen der Punktlasten und Linienlast-Resultierenden, getrennt nach positiven und negativen Anteilen

Lasten aus Lastgruppen werden nicht à^!> & • & @ã ē

Linienlasten

Position	EW	Art	dçg]h]j [kN]	bY[ U]j [kN]
W-1	Gk	PGr	567.91	
	Qk.N	PGr	61.13	-2.36
	Qk.S	PGr	38.49	-1.49
	Qk.W	PGr	2.72	-0.10
	Qk.K	PGr	77.79	-16.84
W-3	Gk	PGr	613.83	
	Qk.N	PGr	67.24	-3.44
	Qk.S	PGr	42.34	-2.17
	Qk.W	PGr	2.99	-0.15
	Qk.K	PGr	89.79	-28.28
W-A	Gk	PGr	207.85	
	Qk.N	PGr	24.38	-3.24
	Qk.S	PGr	15.35	-2.04
	Qk.W	PGr	1.08	-0.14
	Qk.K	PGr	53.16	-12.45
W-C	Gk	PGr	300.53	
	Qk.N	PGr	57.72	0.00
	Qk.S	PGr	36.34	0.00
	Qk.W	PGr	2.57	0.00
	Qk.K	PGr	87.98	0.00
W-D	Gk	PGr	169.02	
	Qk.N	PGr	10.04	0.00
	Qk.S	PGr	6.32	0.00
	Qk.W	PGr	0.45	0.00
	Qk.K	PGr	1.24	-10.89

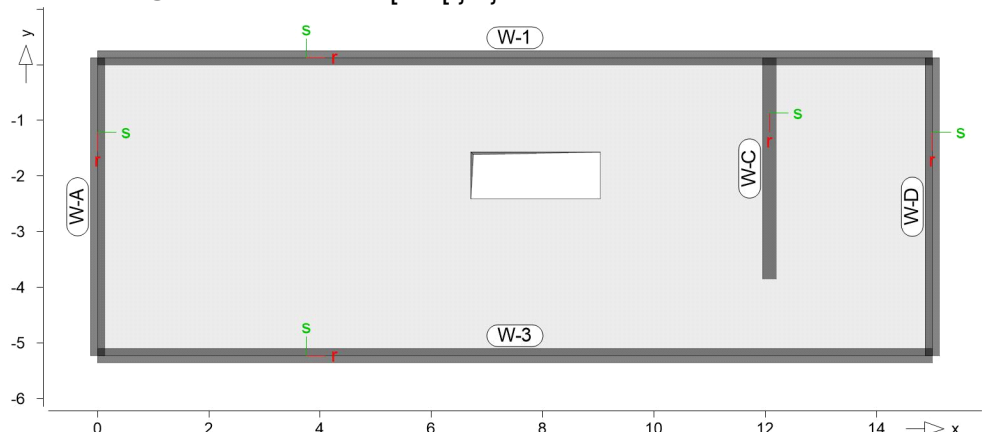
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

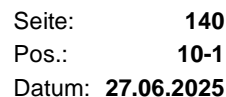
Lastabtrag / Einzelwerte

Šæ c>à^! \* æ^ Áš Šæ cæ d æ Ą à^! / Òã : ^], ^! c^ Á> Ą Ą [ Ø^ Á } á Óæ Û cæã

Positionsgrafik

· à^! • & @ã^! Šæ cæ d æ Ą [ • ãġ } ^}





MicroFe 2025.010

## Wandlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Wandlagerposition werden in eine Trapezlast >^|>-@Á}áÄ ÁæQ}, ^|^Á>íä Á à^}| æ ^ Ä der Öœ Ûæä Á ~ |Á^|>\*~}\*Á•c||E  
Öæ ~ Á ^|à^} Á>Á á^} Åæ cæ íä ACE -æ ^|\ îe-Á entlang eines Wandlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Öc:^} dā äëöíÁíÁ•Á íä q æ } Á íê-cç^|}æ • Á entlang des Wandlagers entspricht. Die V|æ}: à^|æ ċ } \* Á äáÀ->^|íä Á Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben ( $M=(A+E)/2$ ). Falls die Wandlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E →|íä Á Á•æ ç Á Y æ å æ ^|}[•ää] Á ^|^&q ^Ç} áÅ ~ êc |æ öCÉd und ÖCd>Í á á^} Áæ ç íä Á Y æ å æ ^|}[•ää] ÉCö ACE • , ^|^ } \* Á>/OÁ } á OÁ >>^|Á q Á Á^|} æ ç Á Y æ å æ ^|}[•ää] Á [|ç Á ~ Í>Í æ @ : ~ Á geradlinige Y æ å æ ^|Á->^|}{ { ^|} Á ^|á^} ED

Abs	Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtauflagerkraft

je Einwirkung

charakteristische Trapez-Wandlagerkraft je Einwirkung

g	• œ } ä ä ^ (ö ö
Reihenfolge Ausgabe	min Anfang max Anfang min Mitte max Mitte min Ende max Ende

**W-1**

Šê} \* ^ ÁMÁÍ È€Á

**Kraft Ft**

Kraft Ft		F <sub>t,Abs</sub> [kN/m]	F <sub>t,A</sub> [kN/m]	F <sub>t,M</sub> [kN/m]	F <sub>t,E</sub> [kN/m]	e [m]	F <sub>t,Res</sub> [kN]
Gk	g	24.02	21.77	12.86	3.96	-1.73	192.91
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	7.16	6.52	3.92	1.31	-1.66	58.77
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		6.52	3.92	1.31	-1.66	58.77
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		6.52	3.92	1.31	-1.66	58.77
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	4.51	4.11	2.47	0.83	-1.66	37.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.11	2.47	0.83	-1.66	37.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.11	2.47	0.83	-1.66	37.00
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.32	0.29	0.17	0.06	-1.66	2.61
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.29	0.17	0.06	-1.66	2.61
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.29	0.17	0.06	-1.66	2.61
Qk.K	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	10.78	9.00	4.06	-0.87	-3.04	60.95
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		9.00	4.06	-0.87	-3.04	60.95
	min		9.00	4.06	-0.87	-3.04	60.95



MicroFe 2025.010

### Kraft Ft

	$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### W-3

Šê} \* ^Á/ÁÍ ÈÈÁ

### Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	27.64	24.03	15.92	7.82	-1.27	238.83
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	7.56	6.54	4.25	1.97	-1.34	63.80
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		6.54	4.25	1.97	-1.34	63.80
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		6.54	4.25	1.97	-1.34	63.80
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	4.76	4.12	2.68	1.24	-1.34	40.17
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.12	2.68	1.24	-1.34	40.17
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.12	2.68	1.24	-1.34	40.17
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.34	0.29	0.19	0.09	-1.34	2.84
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.29	0.19	0.09	-1.34	2.84
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.29	0.19	0.09	-1.34	2.84
Qk.K	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	11.17	9.29	4.10	-1.09	-3.16	61.51
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		9.29	4.10	-1.09	-3.16	61.51
	min		9.29	4.10	-1.09	-3.16	61.51
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### W-A

Šê} \* ^Á/ÁÍ ÈÈÁ

### Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	28.35	13.66	13.85	14.04	0.01	74.10
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	8.00	4.12	3.95	3.78	-0.04	21.14
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.12	3.95	3.78	-0.04	21.14
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.12	3.95	3.78	-0.04	21.14
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	5.04	2.60	2.49	2.38	-0.04	13.31
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.60	2.49	2.38	-0.04	13.31
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.60	2.49	2.38	-0.04	13.31
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.36	0.18	0.18	0.17	-0.04	0.94
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.18	0.18	0.17	-0.04	0.94
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



MicroFe 2025.010

### Kraft Ft

		F <sub>t,Abs</sub> [kN/m]	F <sub>t,A</sub> [kN/m]	F <sub>t,M</sub> [kN/m]	F <sub>t,E</sub> [kN/m]	e [m]	F <sub>t,Res</sub> [kN]
Qk.K	max		0.18	0.18	0.17	-0.04	0.94
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	21.23	7.86	7.61	7.36	-0.03	40.71
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		7.86	7.61	7.36	-0.03	40.71
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		7.86	7.61	7.36	-0.03	40.71

### W-C

Šē} \* ^ÁÁÈÌ Á

### Kraft Ft

		F <sub>t,Abs</sub> [kN/m]	F <sub>t,A</sub> [kN/m]	F <sub>t,M</sub> [kN/m]	F <sub>t,E</sub> [kN/m]	e [m]	F <sub>t,Res</sub> [kN]
Gk	g	79.83	9.17	50.61	92.04	0.54	201.16
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	22.13	3.41	14.52	25.63	0.51	57.72
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		3.41	14.52	25.63	0.51	57.72
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.S	max		3.41	14.52	25.63	0.51	57.72
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	13.93	2.15	9.14	16.14	0.51	36.34
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.15	9.14	16.14	0.51	36.34
Qk.W	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.15	9.14	16.14	0.51	36.34
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.98	0.15	0.65	1.14	0.51	2.57
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.K	max		0.15	0.65	1.14	0.51	2.57
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.15	0.65	1.14	0.51	2.57
	min	0.00	-0.38	22.13	44.65	0.67	87.98
	max	35.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.38	22.13	44.65	0.67	87.98
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.38	22.13	44.65	0.67	87.98

### W-D

Šē} \* ^ÁÁÈÌ Á

### Kraft Ft

		F <sub>t,Abs</sub> [kN/m]	F <sub>t,A</sub> [kN/m]	F <sub>t,M</sub> [kN/m]	F <sub>t,E</sub> [kN/m]	e [m]	F <sub>t,Res</sub> [kN]
Gk	g	8.72	5.80	6.59	7.38	0.11	35.27
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.29	1.86	1.88	1.90	0.01	10.05
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.86	1.88	1.90	0.01	10.05
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.S	max		1.86	1.88	1.90	0.01	10.05
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.44	1.17	1.18	1.19	0.01	6.33
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.17	1.18	1.19	0.01	6.33
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



MicroFe 2025.010

**Kraft Ft**

		<b>F<sub>t,Abs</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>F<sub>t,A</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>F<sub>t,M</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>F<sub>t,E</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>e</b> <b>[m]</b>	<b>F<sub>t,Res</sub></b> <b>[kN]</b>
Qk.W	max		1.17	1.18	1.19	0.01	6.33
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.10	0.08	0.08	0.08	0.01	0.45
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.08	0.08	0.08	0.01	0.45
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.K	max		0.08	0.08	0.08	0.01	0.45
	min	-3.70	-1.83	-1.80	-1.78	-0.01	-9.65
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		-1.83	-1.80	-1.78	-0.01	-9.65
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		-1.83	-1.80	-1.78	-0.01	-9.65
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



MicroFe 2025.010

## Hinweise

### Modellhinweise

Hinweise des aktuellen FE-Modells

\*\*\*\* HINWEIS \*\*\*\*

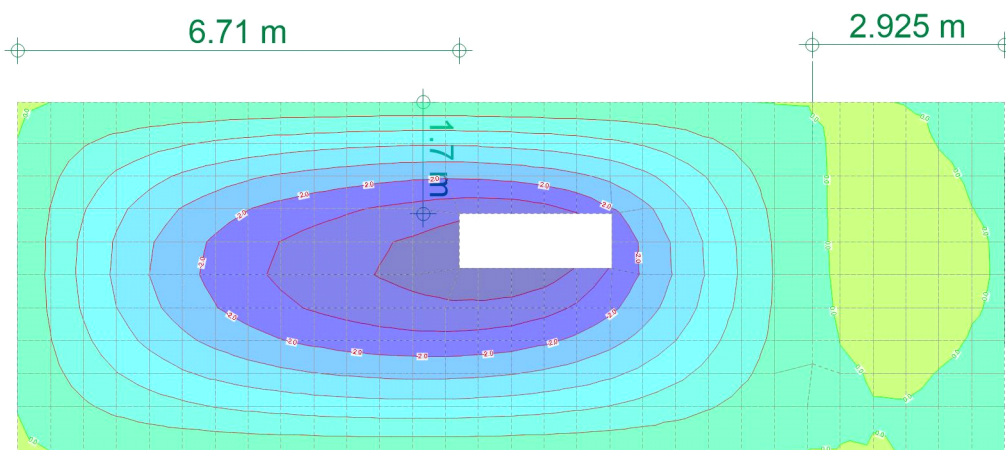
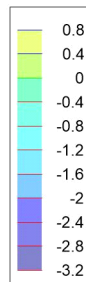
In MicroFe wurden Modellhinweise erzeugt.

### Generierung

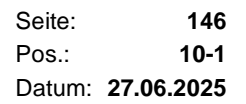
1 X[ } A| ^&@e&@ } |æ o Á Š Š O Ě Á ~!ã^} Á È H Á Á M È Á Á ^! Á  
Š æ ç ê & @ D Á & @ A ^} ^! á | Ě

## Verformungen

Verformungen in [mm]



0 U  
 in normierter Darstellung  
 uz: Max = 0.1 (Kn. 214), Min = -3.2 (Kn. 177), Step = 0.4







## Pos. 10-2 GHV!Hf} [ Yf ~ VYf'H' f" Zbi b[ '5 W gY'5 žV# '1'8) # \$'Vh

System:

@

Belastung:

)

*... -A) wird programmiert*

aus Pos. 10-1 Lager WA:  $25,0 \cdot 0,25 \cdot 1,60 \text{ m}$   $k = 10,00 \text{ kN/m}$

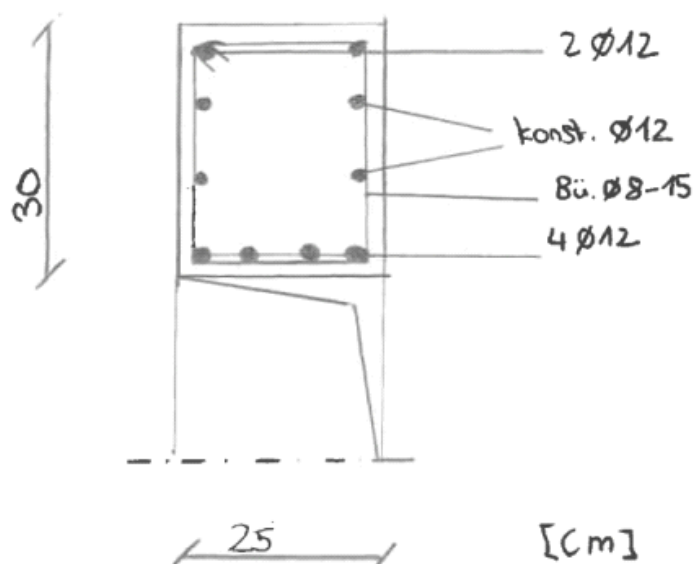
ver

aus Pos. 10-1 Lager WA:  $0$

Bauteil: Stahlbeton-Untergug,  $b/h = 25/30 \text{ cm}$   
Material: C25/30, B500 B  
Expositionsclassen: XC3, XF1, WF  
Betondeckung:  $c_{\text{nom}} = 35 \text{ mm}$

$A_{s,u}$   $e$   $2)$   
 $A_{s,o}$   $e$   $2)$   
 $A_{sw}$   $e$   $2/\text{m})$

Prinzipskizze:



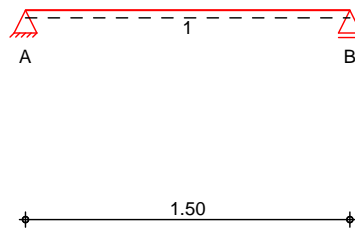
System

$0,4 \cdot 1,6 \cdot 0,25 \cdot 1,60 \text{ m}$

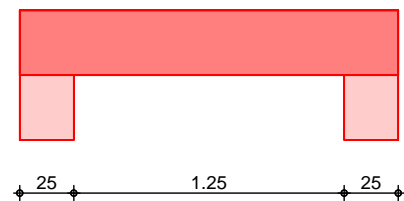


M 1:35

System



Ansicht



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.50	C 25/30	25.0/30.0

Expositionsklassen

WA, XC3 und XF1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Beton	fest
B	1.50	25.0	Beton	fest

**Belastungen**

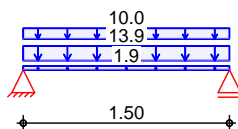
Belastungen auf das System

**Grafik**

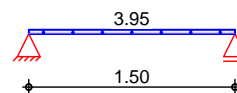
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

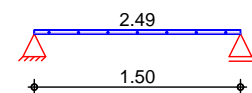
Gk



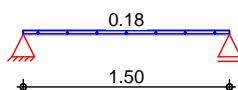
Qk.N



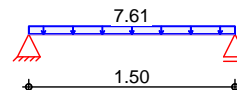
Qk.S



Qk.W



Qk.K



**Streckenlasten**  
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.50		1.88
(a) 1		0.00	1.50		13.85
1		0.00	1.50		10.00
(a) 1		0.00	1.50		3.95
(a) 1		0.00	1.50		2.49
(a) 1		0.00	1.50		0.18
(a) 1		0.00	1.50		7.61

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Einw. Qk.K

(a)

aus Pos. '10-1', Lager 'W-A' (Seite 134)



mb BauStatik S300.de 2025.010

## Kombinationen

•œ} åã ð[ !>à^! \* È

\*^ { èi ÄÖÄÖPÄJJGËËÄ } äÄÖÄÖPÄJJGËËÄ

Ek ( \* \*EW)

1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S
	+0.90*Qk.W	+1.35*Qk.K	

## Mat./Querschnitt

Expositionsklassen  
Abs. 4.2, 4.4  
Feld 1

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC3	{ èi ä^Ä^ &@^
	XF1	T èi ä^Ä^ æ•^!•éœã~ } * Ä @^Ä Taumittel
	WA	Pê~ ä Ä ä^! Äê } *^!^Ä^ä feuchter Beton mit Alkalizufuhr von æ i ^}

## Bewehrungsanordnung

Feld 1

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	Cmin [mm]	W <sub>lev</sub> [mm]	Cnom [mm]	Cv [mm]	d' [mm]
oben	20	15	35	40	54
unten	20	15	35	40	54
links	20	15	35	40	-
rechts	20	15	35	40	-

## Bemessung (GZT)

### Biegung

Abs. 6.1

Feld 1

→! Ä^} ÄÖ!^} :~ •œ} åã äÄ^! Ä^æ è@ \ ä~ ä} æÄÖÄÖPÄJJGËËÄGËËÄ

Ó{ ^••~ } \* Ä>! ÄÖ^\*^ä^æ•] !~ &@ } \*

x	Ek	M <sub>yd,o</sub> M <sub>yd,u</sub> [kNm]	x/d <sub>o</sub> x/d <sub>u</sub>	z <sub>o</sub> z <sub>u</sub> [cm]	A <sub>s,o</sub> A <sub>s,u</sub> [cm²]	A <sub>s,o,erf</sub> A <sub>s,u,erf</sub> [cm²]
[m]						
(L = 1.50 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.34 <sub>e</sub>
	1	-	0.003	24.6	-	1.31 <sub>q</sub>
0.13 <sub>a</sub>	1	2.21	-	-	-	0.34 <sub>e</sub>
	2	4.56	0.045	24.2	0.41	1.31 <sub>q</sub>
0.75•	1	7.24	-	-	-	-
	2	14.92	0.096	23.7	1.38	1.38
1.38 <sub>a</sub>	1	2.21	-	-	-	0.34 <sub>e</sub>
	2	4.56	0.045	24.2	0.41	1.31 <sub>q</sub>
1.50	1	-	-	-	-	0.34 <sub>e</sub>
	1	-	0.003	24.6	-	1.31 <sub>q</sub>

a: Auflagerrand  
\*: maximales Feldmoment  
e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)  
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

### Querkraft

Abs. 6.2

Feld 1

Ó{ ^••~ } \* Ä>! Ä^~^! \! æä^æ•] !~ &@ } \*

x	Ek	V <sub>Ed</sub> [kN]	Q <sub>Q</sub>	V <sub>Rd,max</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	a <sub>sw,erf</sub> [cm²/m]
[m]						
(L = 1.50 m)						
0.00	2	20.14 <sub>R</sub>	18.4	133.88	-	-
0.13 <sub>a</sub>	2	20.14 <sub>R</sub>	18.4	133.88	-	2.08 <sub>M</sub>
0.37 <sub>v</sub>	2	20.14	18.4	133.88	30.87	2.08 <sub>M</sub>
0.75	1	- <sub>R</sub>	18.4	133.88	30.87	2.08 <sub>M</sub>
1.13 <sub>v</sub>	2	20.10 <sub>R</sub>	18.4	133.88	30.87	2.08 <sub>M</sub>
1.38 <sub>a</sub>	2	20.10 <sub>R</sub>	18.4	133.88	-	2.08 <sub>M</sub>



mb BauStatik S300.de 2025.010

x [m]	Ek	V <sub>Ed</sub> [kN]	Q <sub>k</sub>	V <sub>Rd,max</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	a <sub>sw,erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1.50	2	20.10 <sub>R</sub>	18.4	133.88	-	-

a: Auflagerrand  
v: Abstand d vom Auflagerrand  
R: Querkraft reduziert  
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

## Bewehrungswahl

~ } c ^ i ^ A { e } \* • à ^ , ^ @ ~ } \*

Feld	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,l</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
1	; 6 ' ( » % &	4.52	-0.01	1.52	0.14	0.14	1

Q { e } \* ^ ) / 4 | | E { ^ i { a } \ ^ i ~ } \* • | e } \* ^ ) E { ^ i { a } i ^ D

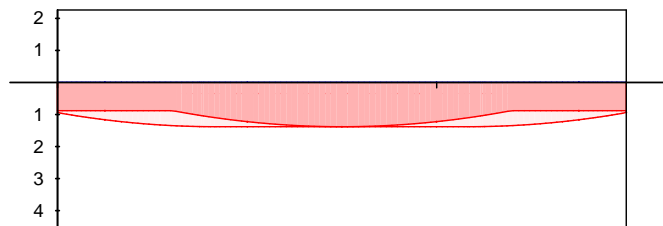
[ à ^ i ^ A { e } \* • à ^ , ^ @ ~ } \*

Aufl.	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,l</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
A	; 6 ' & » % &	2.26	-0.03	1.55	0.15	0.15	1

Q { e } \* ^ ) / 4 | | E { ^ i { a } \ ^ i ~ } \* • | e } \* ^ ) E { ^ i { a } i ^ D

Längsbewehrung  
M 1:20

As [cm ]



erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie  
verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)  
vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung  
Q { e } \* ^ | D

Feld	X <sub>a</sub> [m]	X <sub>e</sub> [m]	d <sub>s</sub> [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a <sub>sw</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	1.50	»,	15.0	2	6.70

## 5 i ZU Yf f} ZY

OE - { æ ^ i | i ê - e ^ Á | ê ^ ^ i

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]
Einw. G <sub>k</sub>		
A	19.29	19.29
B	19.29	19.29
Einw. Q <sub>k,N</sub>		
A	2.96	2.96
B	2.96	2.96
Einw. Q <sub>k,S</sub>		
A	1.87	1.87
B	1.87	1.87
Einw. Q <sub>k,W</sub>		
A	0.13	0.13
B	0.13	0.13
Einw. Q <sub>k,K</sub>		
A	5.71	5.71
B	5.71	5.71



## Pos. 10-3 GHV!Hf} [ Yf ~ VYf'Hcf" Zbi b[ '5 W gY'5 žV# '1'8) # \$'Vh

### System:

@ . . . . . u . . . . . ‡ . . . . .

### Belastung:

) " . . . . . ‡ . . . . . ‡ -A) wird programmiert  
 . . . . . ‡ . . . . . ‡ . . . . . y . . . . . O  
 . . . . . ‡ . . . . . ‡ . . . . . o . . . . .

aus Pos. 10-1 Lager WA: O  
 ‡ 25,0 \* 0,25 \* 1,60 m  $k = 10,00 \text{ kN/m}$

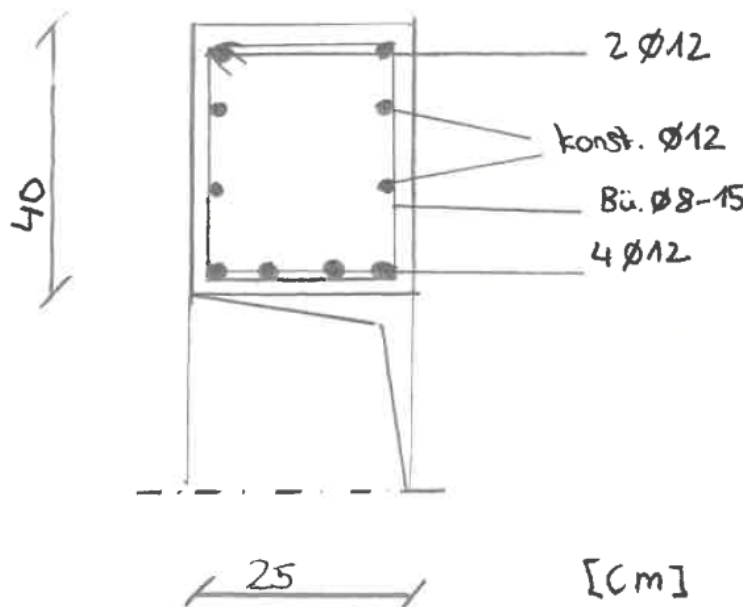
ver

aus Pos. 10-1 Lager WA: O  
aus Rolltor:  $q_k = 2,00 \text{ kN/m}$

Bauteil: Stahlbeton-Unterzug, b/h = 25/40 cm  
Material: C25/30, B500 B  
Expositionsklassen: XC3, XF1, WF  
Betondeckung:  $c_{nom} = 35 \text{ mm}$

"  $A_{s,u}$  e . . . . . 2)  
 $A_{s,o}$  e . . . . . 2)  
 $A_{sw}$  e . . . . . 2/m)

### Prinzipskizze:

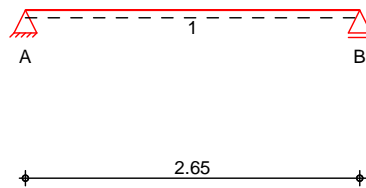


## System Òä ~|äde\*^!Äí ËD ËD ËD í ËD

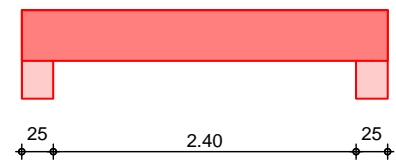


M 1:60

System



Ansicht



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.65	C 25/30	25.0/40.0

Expositionsklassen

WA, XC3 und XF1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Beton	fest
B	2.65	25.0	Beton	fest

### Belastungen

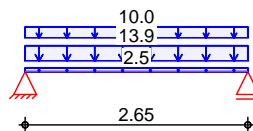
Belastungen auf das System

Grafik

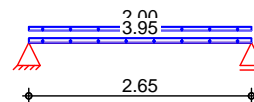
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

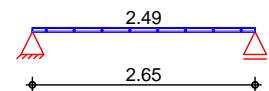
Gk



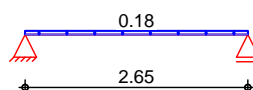
Qk.N



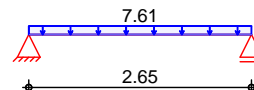
Qk.S



Qk.W



Qk.K



Streckenlasten  
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.65		2.50
(a) 1		0.00	2.65		13.85
1		0.00	2.65		10.00
(a) 1		0.00	2.65		3.95
(b) 1		0.00	2.65		2.00
(a) 1		0.00	2.65		2.49
(a) 1		0.00	2.65		0.18
(a) 1		0.00	2.65		7.61

(a)

aus Pos. '10-1', Lager 'W-A' (Seite 134)

(b)

Rolltor

2 = 2.00 kN/m



mb BauStatik S300.de 2025.010

### Kombinationen

• 6} 3 3 3 [ ! > à ! \* È

\* ^ { è i Ä Ö Ø Þ Æ J J G E F F Á } ä Ä Ö Ø Þ Æ J J €

Ek ( \* \* EW)

1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	+1.35*Qk.K		

### Mat./Querschnitt

Expositionsklassen  
Abs. 4.2, 4.4  
Feld 1

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC3	{ è i ä ^ Ä ^ & @ ^
	XF1	T è i ä ^ Ä ^ æ • ! • è c ä ~ } * Ä @ ^ Ä Taumittel
	WA	P è ~ ä Ä ä ! Ä è } * ! ^ ! Ä ^ ä Ä feuchter Beton mit Alkalizufuhr von æ i ^ }

### Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

Bezug	Cmin [mm]	W <sub>lev</sub> [mm]	Cnom [mm]	Cv [mm]	d' [mm]
oben	20	15	35	35	49
unten	20	15	35	35	49
links	20	15	35	35	-
rechts	20	15	35	35	-

### Bemessung (GZT)

> ! Ä ^ } Ä ! ^ } : ~ • c æ ä Ä ^ ! Ä ^ æ è c ä ~ ! Ä ^ } æ @ Ä Ö Ø Þ Æ J J G E F F Á } ä Ä Ö Ø Þ Æ J J €

### Biegung

Abs. 6.1

Ó { ^ • • ~ } \* Ä > ! Ä ^ } \* Ä ^ ä ^ ä • ! } ! ~ & @ } \*

Feld 1

x [m]	Ek	M <sub>yd,o</sub> M <sub>yd,u</sub> [kNm]	x/d <sub>o</sub> x/d <sub>u</sub>	z <sub>o</sub> z <sub>u</sub> [cm]	A <sub>s,o</sub> A <sub>s,u</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,o,erf</sub> A <sub>s,u,erf</sub> [cm <sup>2</sup> ]
(L = 2.65 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.79 <sub>e</sub>
	1	-	0.002	35.1	-	2.47 <sub>q</sub>
0.13 <sub>a</sub>	1	4.16	-	-	-	0.79 <sub>e</sub>
	2	8.94	0.044	34.5	0.57	2.47 <sub>q</sub>
1.32 <sub>*</sub>	1	23.13	-	-	-	-
	2	49.72	0.150	32.9	3.35	3.35
2.53 <sub>a</sub>	1	4.16	-	-	-	0.79 <sub>e</sub>
	2	8.94	0.044	34.5	0.57	2.47 <sub>q</sub>
2.65	1	-	-	-	-	0.79 <sub>e</sub>
	1	-	0.002	35.1	-	2.47 <sub>q</sub>

a: Auflagerrand  
\*: maximales Feldmoment  
e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)  
q: aus VED im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

### Querkraft

Abs. 6.2

Ó { ^ • • ~ } \* Ä > ! Ä ^ } \* Ä ^ ä ^ ä • ! } ! ~ & @ } \*

Feld 1

x [m]	Ek	V <sub>Ed</sub> [kN]	Q <sub>Q</sub>	V <sub>Rd,max</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	a <sub>sw,erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
(L = 2.65 m)						
0.00	2	48.08 <sub>R</sub>	18.4	221.53	-	-
0.13 <sub>a</sub>	2	48.08 <sub>R</sub>	18.4	221.53	-	2.08 <sub>M</sub>
0.48 <sub>v</sub>	2	48.08	18.4	221.53	36.10	2.08 <sub>M</sub>
1.32	1	- <sub>R</sub>	18.4	221.53	36.10	2.08 <sub>M</sub>
2.17 <sub>v</sub>	2	48.08	18.4	221.53	36.10	2.08 <sub>M</sub>
2.53 <sub>a</sub>	2	48.08 <sub>R</sub>	18.4	221.53	-	2.08 <sub>M</sub>



x [m]	Ek	V <sub>Ed</sub> [kN]	Q	V <sub>Rd,max</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	a <sub>sw,erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
2.65	2	48.08 <sub>R</sub>	18.4	221.53	-	-

a: Auflagerrand  
v: Abstand d vom Auflagerrand  
R: Querkraft reduziert  
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

## Bewehrungswahl

~ } c^!^Äe} \*•à^, ^@~} \*

Feld	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,l</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
1	; 6 '( »%&	4.52	-0.04	2.73	0.17	0.17	1

Qe} \*^} Ä \ |Ä^!;ä \ |^~} \*•|e} \*^} Ä @^Äi^D

[ à^!^Äe} \*•à^, ^@~} \*

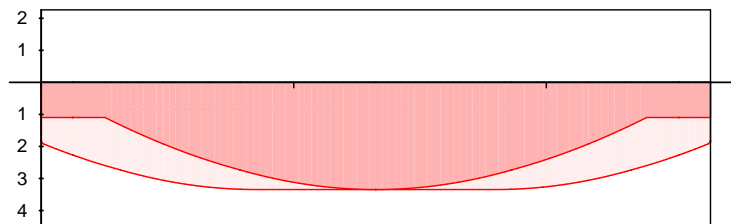
Aufl.	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,l</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
A	; 6 '&»%&	2.26	-0.09	2.83	0.22 <sup>mh</sup>	0.22 <sup>mh</sup>	1

Qe} \*^} Ä \ |Ä^!;ä \ |^~} \*•|e} \*^} Ä @^Äi^D

{ K ei ä^Ä^!ä~} ää^ää~ \*^}  
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung  
M 1:30

A<sub>s</sub> [cm]



erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie  
verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)  
vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung  
Q>\*^|D

Feld	X <sub>a</sub> [m]	X <sub>e</sub> [m]	d <sub>s</sub> [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a <sub>sw</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	2.65	»,	15.0	2	6.70

## 5 i ZU Yf\_f}ZY

CE -æ^! \ |ê-cÁ!ê\*^!

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]
Einw. G <sub>k</sub>	A	34.91	34.91
	B	34.91	34.91
Einw. Q <sub>k,N</sub>	A	7.89	7.89
	B	7.89	7.89
Einw. Q <sub>k,S</sub>	A	3.30	3.30
	B	3.30	3.30
Einw. Q <sub>k,W</sub>	A	0.23	0.23
	B	0.23	0.23
Einw. Q <sub>k,K</sub>	A	10.08	10.08
	B	10.08	10.08





mb BauStatik S300.de 2025.010

## Pos. 10-4 GHV!Hf} [ Yf ~ VYf'H' f" Zbi b[ '5 W gY'8 žV# '1'8) # \$'Vh

System:

@ . . . ) . . . u . . . ‡ . . . . .

Belastung:

) . . . " . . . . . ‡ . . . . . ‡ -D) wird programmiert  
 . . . ) . . . . . ‡ . . . . . y . . . . . 0  
 . . . ‡ . . . ‡ . . . . . o . . . . .

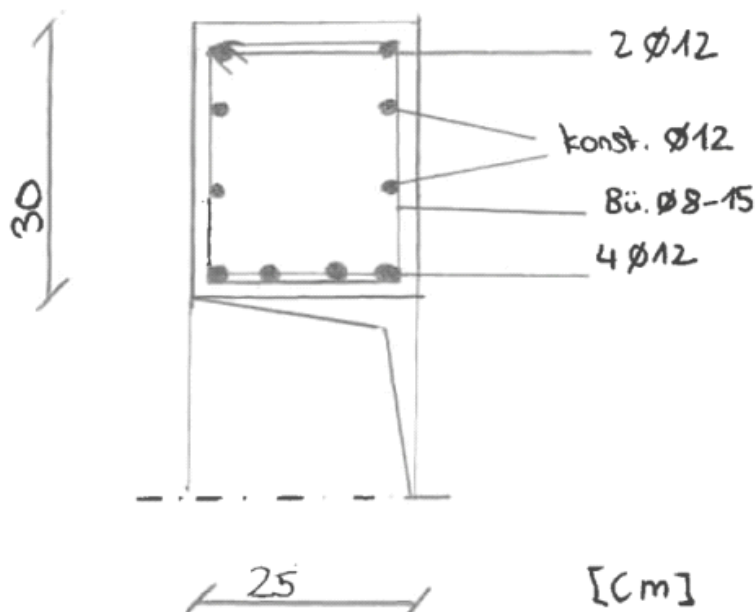
aus Pos. 10-1 Lager WD: 0  
‡ 25,0 \* 0,25 \* 1,60 m  $k = 10,00 \text{ kN/m}$

ver

aus Pos. 10-1 Lager WD: 0

Bauteil: Stahlbeton-Unterzug, b/h = 25/30 cm  
Material: C25/30, B500 B  
Expositionsklassen: XC3, XF1, WF  
Betondeckung:  $c_{\text{nom}} = 35 \text{ mm}$

"  $A_{s,u}$  e . . . . . 2)  
 $A_{s,o}$  e . . . . . 2)  
 $A_{sw}$  e . . . . . 2/m)



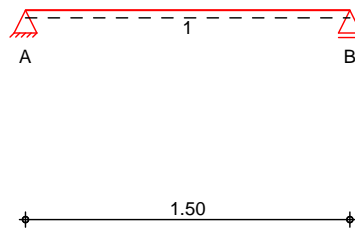
System

Öa ~|acê\* ^iAQ fDnEeFí €ED

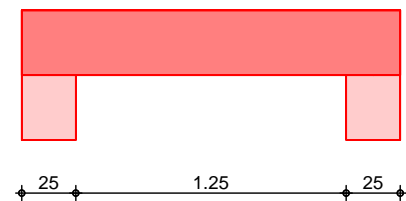


M 1:35

System



Ansicht



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.50	C 25/30	25.0/30.0

Expositionsklassen

WA, XC3 und XF1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Beton	fest
B	1.50	25.0	Beton	fest

**Belastungen**

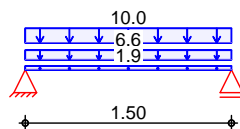
Belastungen auf das System

**Grafik**

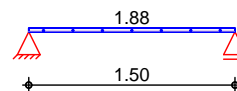
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

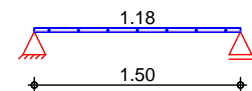
Gk



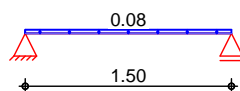
Qk.N



Qk.S



Qk.W



**Streckenlasten**  
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.50		1.88
(a) 1		0.00	1.50		6.59
1		0.00	1.50		10.00
(a) 1		0.00	1.50		1.88
(a) 1		0.00	1.50		1.18
(a) 1		0.00	1.50		0.08

(a)

aus Pos. '10-1', Lager 'W-D' (Seite 134)



mb BauStatik S300.de 2025.010

## Kombinationen

• 6} 3 3 3 [ ! > à ! \* È

\* ^ { è i Ä Ö Ø Þ Æ J J G E F F Á } ä Ä Ö Ø Þ Æ J J €

Ek ( \* \* EW)

1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S
	+0.90*Qk.W		

## Mat./Querschnitt

Expositionsklassen  
Abs. 4.2, 4.4  
Feld 1

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC3	{ è i ä ^ Ä Ö ~ & @ ^
	XF1	T è i ä ^ Ä Ö æ • ! • è c ä ~ } * Ä @ ^ Ä Taumittel
	WA	P è ~ ä Ä ä ! Ä è } * ! ^ ! Ä ^ ä Ä feuchter Beton mit Alkalizufuhr von æ i ^ }

## Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

Bezug	Cmin [mm]	W <sub>lev</sub> [mm]	Cnom [mm]	Cv [mm]	d' [mm]
oben	20	15	35	40	54
unten	20	15	35	40	54
links	20	15	35	40	-
rechts	20	15	35	40	-

## Bemessung (GZT)

> ! Ä ^ } Ä Ö ! ^ } : ~ • c æ ä Ä ä ! Ä ä æ è c ä ~ ! ä Ä æ ä Ä Ö Ø Þ Æ J J G E F F Á } ä Ä Ö Ø Þ Æ J J €

## Biegung

Abs. 6.1

Ó { ^ • • ~ } \* Ä > ! Ä Ö ä \* ^ ä ^ ä • ! ~ & @ } \*

Feld 1

x [m]	Ek	M <sub>yd,o</sub> M <sub>yd,u</sub> [kNm]	x/d <sub>o</sub> x/d <sub>u</sub>	z <sub>o</sub> z <sub>u</sub> [cm]	A <sub>s,o</sub> A <sub>s,u</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,o,erf</sub> A <sub>s,u,erf</sub> [cm <sup>2</sup> ]
(L = 1.50 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.18 <sub>e</sub>
	1	-	0.003	24.6	-	0.88 <sub>M</sub>
0.13 <sub>a</sub>	1	1.59	-	-	-	0.18 <sub>e</sub>
	2	2.47	0.032	24.3	0.22	0.88 <sub>M</sub>
0.75 <sub>*</sub>	1	5.19	-	-	-	-
	2	8.09	0.064	24.0	0.74	0.88 <sub>M</sub>
1.38 <sub>a</sub>	1	1.59	-	-	-	0.18 <sub>e</sub>
	2	2.47	0.032	24.3	0.22	0.88 <sub>M</sub>
1.50	1	-	-	-	-	0.18 <sub>e</sub>
	1	-	0.003	24.6	-	0.88 <sub>M</sub>

a: Auflagerrand  
\*: maximales Feldmoment  
e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)  
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

## Querkraft

Abs. 6.2

Ó { ^ • • ~ } \* Ä > ! Ä Ö ä ~ ! ! ! æ c ä ^ ä • ! ~ & @ } \*

Feld 1

x [m]	Ek	V <sub>Ed</sub> [kN]	Q <sub>Q</sub>	V <sub>Rd,max</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	a <sub>sw,erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
(L = 1.50 m)						
0.00	2	10.92 <sub>R</sub>	18.4	133.88	-	-
0.13 <sub>a</sub>	2	10.92 <sub>R</sub>	18.4	133.88	-	2.08 <sub>M</sub>
0.37 <sub>v</sub>	2	10.92	18.4	133.88	30.87	2.08 <sub>M</sub>
0.75	1	- <sub>R</sub>	18.4	133.88	30.87	2.08 <sub>M</sub>
1.13 <sub>v</sub>	2	10.90 <sub>R</sub>	18.4	133.88	30.87	2.08 <sub>M</sub>
1.38 <sub>a</sub>	2	10.90 <sub>R</sub>	18.4	133.88	-	2.08 <sub>M</sub>



mb BauStatik S300.de 2025.010

x [m]	Ek	V <sub>Ed</sub> [kN]	Q <sub>Q</sub>	V <sub>Rd,max</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	a <sub>sw,erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1.50	2	10.90 <sub>R</sub>	18.4	133.88	-	-

a: Auflagerrand  
v: Abstand d vom Auflagerrand  
R: Querkraft reduziert  
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

## Bewehrungswahl

~ } c^|^Äē} \*•à^, ^@~} \*

Feld	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,l</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
1	; 6 '( »%&	4.52	-0.01	1.52	0.14	0.14	1

ēē} \*^} Ä \ |Ä^!;ä \|^~} \*•|ē} \*^} Ä @^Äüdi ^D

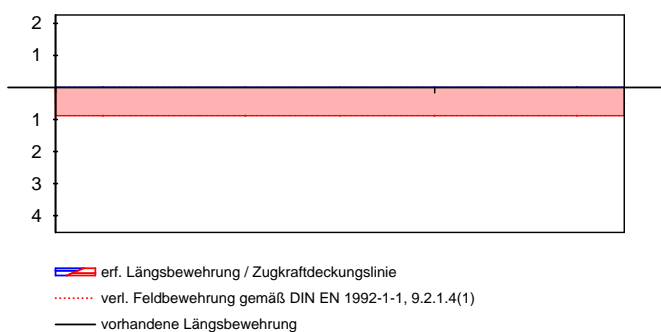
[ à^|^Äē} \*•à^, ^@~} \*

Aufl.	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,l</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
A	; 6 `&»%&	2.26	-0.03	1.55	0.15	0.15	1

ēē} \*^} Ä \ |Ä^!;ä \|^~} \*•|ē} \*^} Ä @^Äüdi ^D

Längsbewehrung  
M 1:20

As [cm ]



Querkraftbewehrung  
Q>\*^|D

Feld	X <sub>a</sub> [m]	X <sub>e</sub> [m]	d <sub>s</sub> [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a <sub>sw</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	1.50	»,	15.0	2	6.70

## 5 i ZU Yf f}ZY

Œ -æ^!|!ê-c^Á!ê\*^!

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]
Einw. G <sub>k</sub>	A	13.85	13.85
	B	13.85	13.85
Einw. Q <sub>k,N</sub>	A	1.41	1.41
	B	1.41	1.41
Einw. Q <sub>k,S</sub>	A	0.89	0.89
	B	0.89	0.89
Einw. Q <sub>k,W</sub>	A	0.06	0.06
	B	0.06	0.06



mb BauStatik S300.de 2025.010

## Pos. 10-5 GHV!Hf} [ Yf ~ VYf'Hcf" Zbi b[ '5 W gY'8 ŽV# '1'8) # \$'Vh

### System:

@ . . . . . ) . . . . . u . . . . . ‡ . . . . .

### Belastung:

) . . . . . " . . . . . ‡ . . . . . ‡ -D) wird programmintern  
 . . . . . ‡ . . . . . ‡ . . . . . y . . . . . O  
 . . . . . ‡ . . . . . ) . . . . . o . . . . .

aus Pos. 10-1 Lager WD: O  
 ‡ 25,0 \* 0,25 \* 1,60 m  $k = 10,00 \text{ kN/m}$

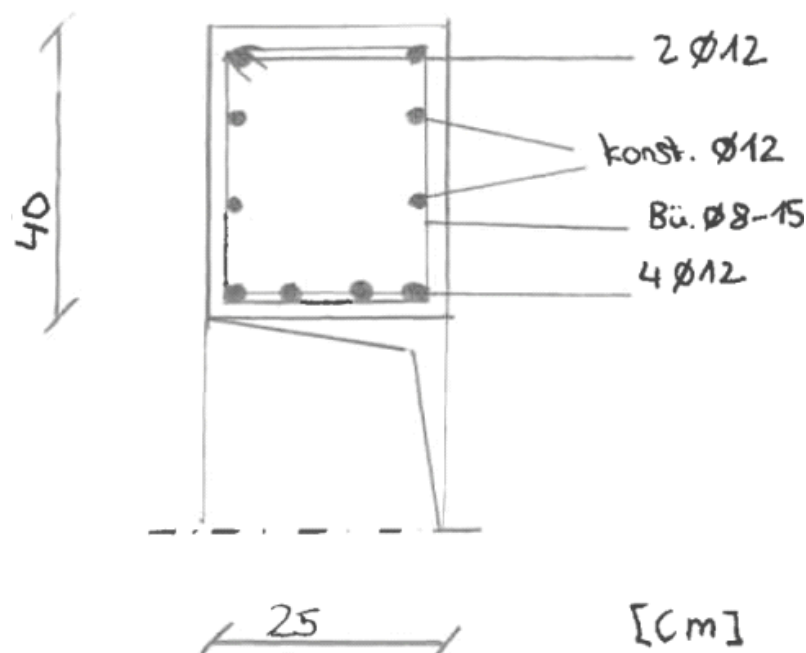
ver

aus Pos. 10-1 Lager WD: O

Bauteil: Stahlbeton-Unterzug, b/h = 25/40 cm  
Material: C25/30, B500 B  
Expositionsclassen: XC3, XF1, WF  
Betondeckung:  $c_{\text{nom}} = 35 \text{ mm}$

"  $A_{s,u}$  e . . . . . 2)  
 $A_{s,o}$  e . . . . . 2)  
 $A_{sw}$  e . . . . . 2/m)

Prinzipskizze:



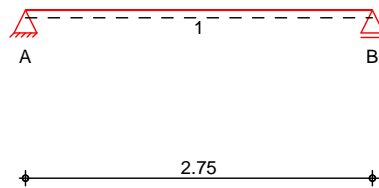
### System

Oa ~|ade\*^|Ací ED eED í ED

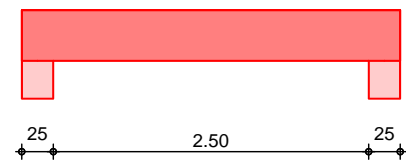


M 1:60

System



Ansicht



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.75	C 25/30	25.0/40.0

Expositionsklassen

WA, XC3 und XF1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Beton	fest
B	2.75	25.0	Beton	fest

## Belastungen

Belastungen auf das System

## Grafik

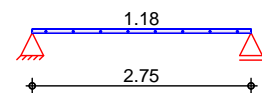
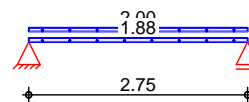
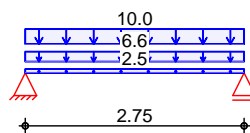
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

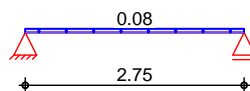
Gk

Qk.N

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten  
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.75		2.50
(a) 1		0.00	2.75		6.59
1		0.00	2.75		10.00
(a) 1		0.00	2.75		1.88
(b) 1		0.00	2.75		2.00
(a) 1		0.00	2.75		1.18
(a) 1		0.00	2.75		0.08

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

(a)

aus Pos. '10-1', Lager 'W-D' (Seite 134)

(b)

Rolltor

2 = 2.00 kN/m



mb BauStatik S300.de 2025.010

## Kombinationen

• 6 } 3 3 3 [ ! > à ^ ! \* È

\* ^ { è i Ä Ö Ø ð Á F J J G E F Á } ä Ä Ö Ø ð Á F J J E

Ek ( \* \* EW)

1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

## Mat./Querschnitt

Expositionsklassen  
Abs. 4.2, 4.4  
Feld 1

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC3	{ è i ä ^ Ä ^ & @ ^
	XF1	T è i ä ^ Ä ^ æ • ^ ! • è ä ^ } * Ä @ ^ Á Taumittel
	WA	P è ~ ä Ä ä ^ ! Ä è } * ^ ! ^ Ä ^ ä Á feuchter Beton mit Alkalizufuhr von æ i ^ }

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	Cmin [mm]	W <sub>lev</sub> [mm]	Cnom [mm]	Cv [mm]	d' [mm]
Feld 1					
oben	20	15	35	35	49
unten	20	15	35	35	49
links	20	15	35	35	-
rechts	20	15	35	35	-

## Bemessung (GZT)

> | Ä ^ } Ä ^ ! ^ } : ~ • æ ä Ä ^ ! Ä ^ æ è @ \ ä ^ } æ Ä Ö Ø ð Á F J J G E F I C E F F E F

## Biegung

Abs. 6.1

Ó { ^ • • ~ } \* Ä > | Ä ^ \* ^ ä ^ æ • ] ! ~ & @ } \*

Feld 1

x [m]	Ek	M <sub>yd,o</sub> M <sub>yd,u</sub> [kNm]	x/d <sub>o</sub> x/d <sub>u</sub>	z <sub>o</sub> z <sub>u</sub> [cm]	A <sub>s,o</sub> A <sub>s,u</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,o,erf</sub> A <sub>s,u,erf</sub> [cm <sup>2</sup> ]
(L = 2.75 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.49 <sub>e</sub>
	1	-	0.002	35.1	-	1.47 <sub>q</sub>
0.13 <sub>a</sub>	1	3.13	-	-	-	0.49 <sub>e</sub>
	2	5.33	0.033	34.7	0.34	1.47 <sub>q</sub>
1.38 <sub>*</sub>	1	18.05	-	-	-	-
	2	30.70	0.097	33.7	1.99	1.99
2.63 <sub>a</sub>	1	3.13	-	-	-	0.49 <sub>e</sub>
	2	5.33	0.033	34.7	0.34	1.47 <sub>q</sub>
2.75	1	-	-	-	-	0.49 <sub>e</sub>
	1	-	0.002	35.1	-	1.47 <sub>q</sub>

a: Auflagerrand

\*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

## Querkraft

Abs. 6.2

Ó { ^ • • ~ } \* Ä > | Ä ^ \* ^ ! ^ æ ä ^ æ • ] ! ~ & @ } \*

Feld 1

x [m]	Ek	V <sub>Ed</sub> [kN]	Q <sub>Q</sub>	V <sub>Rd,max</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	a <sub>sw,erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
(L = 2.75 m)						
0.00	2	29.20 <sub>R</sub>	18.4	221.53	-	-
0.13 <sub>a</sub>	2	29.20 <sub>R</sub>	18.4	221.53	-	2.08 <sub>M</sub>
0.48 <sub>v</sub>	2	29.20	18.4	221.53	36.10	2.08 <sub>M</sub>
1.38	1	- <sub>R</sub>	18.4	221.53	36.10	2.08 <sub>M</sub>
2.27 <sub>v</sub>	2	29.20	18.4	221.53	36.10	2.08 <sub>M</sub>
2.63 <sub>a</sub>	2	29.20 <sub>R</sub>	18.4	221.53	-	2.08 <sub>M</sub>
2.75	2	29.20 <sub>R</sub>	18.4	221.53	-	-



mb BauStatik S300.de 2025.010

a: Auflagerrand  
v: Abstand d vom Auflagerrand  
R: Querkraft reduziert  
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

## Bewehrungswahl

~} c^!^Ãe} \*•à^, ^@~} \*

Feld	gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,l</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
1	; 6`(`»%&	4.52	-0.01	2.77	0.14	0.14	1

Çë) \*^} / Æ \ | Æ ^!; æ \ ^!~} \*•|ê) \*^} Æ @ ^! Æ i ^D

[ à^!^Ãe} \*•à^, ^@~} \*

Aufl.	gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,l</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
A	; 6`&»%&	2.26	-0.09	2.93	0.22 <sup>mh</sup>	0.22 <sup>mh</sup>	1

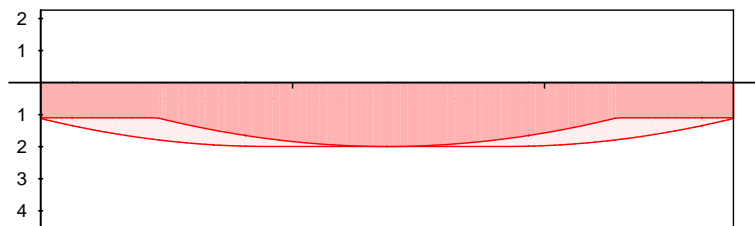
Çë) \*^} / Æ \ | Æ ^!; æ \ ^!~} \*•|ê) \*^} Æ @ ^! Æ i ^D

{ k ei ã ^ Æ ^!; à~} àà^ãã \*~} \*^}

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung  
M 1:30

As [cm ]



— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie  
- - - - - verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)  
— vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung  
Ç>\*^|D

Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
1	0.00	2.75	»,	15.0	2	6.70

## 5 i ZU Yf f} ZY

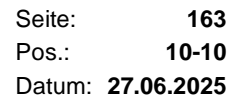
œ -æ ^!; | ê -eÁ/|ê\*^!

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]
Einw. G <sub>k</sub>		
A	26.25	26.25
B	26.25	26.25
Einw. Q <sub>k,N</sub>		
A	5.33	5.33
B	5.33	5.33
Einw. Q <sub>k,S</sub>		
A	1.63	1.63
B	1.63	1.63
Einw. Q <sub>k,W</sub>		
A	0.11	0.11
B	0.11	0.11







mb BauStatik S321.de 2025.010

### Punktlasten in z-Richtung

Einw. Qk.K

#### Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F <sub>z</sub> [kN]	e [cm]
1		5.00	15.00	0.0

### Punktlasten in y-Richtung

Einw. Qk.K

#### Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F <sub>y</sub> [kN]	e [cm]
1		5.00	7.50	0.0

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

•œ} åã ð[ !>à^! \* È

~ ~ æ ð œ} åã

#### Ek ( \* \*EW)

1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.35*Qk.K
3	1.00*Gk	+1.35*Qk.K
4	1.00*Gk	
5	1.00*Gk	+0.80*Qk.K

### 5 i ZU Yf f} ZY

Ô@ææ c^!ã &@Æ -æ^!|!ê-c

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.K

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]	F <sub>y,k,min</sub> [kN]	F <sub>y,k,max</sub> [kN]
A	4.63	4.63	0.00	0.00
B	4.63	4.63	0.00	0.00
A	7.50	7.50	3.75	3.75
B	7.50	7.50	3.75	3.75

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

#### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	5.00	OK	0.52
Ucæææc	Feld 1	5.00	OK	0.59

#### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Feld 1	5.00	OK	0.83



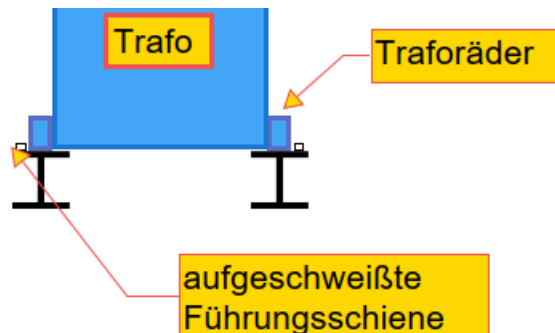
mb BauStatik S321.de 2025.010

## Pos. 10-11

### System:

Unterhalb des Trafos werden zwei Fahrschienen nebeneinander angeordnet, um das Aggregat bei Bedarf zu

Wand zu maximieren.



Zwischen und neben den Trafoschienen wird ein Gitterrost vorgesehen. Der Lasteinzug einer Schiene ergibt sich dabei zu:

$$b = 0,50 \cdot 1,40 + 0,50 \cdot 0,90 = 1,15 \text{ m}$$

V

### Belastung:

aus Gitterrost:  $0,5 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,15$   $g_k = 0,60 \text{ kN/m}$

aus Trafo je Rad:  $42,00 \text{ kN} / 4$   $Q_t = 10,50 \text{ kN}$   
aus Nutzlast Gitterrost:  $0,20 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,15$   $q_k = 0,25 \text{ kN/m}$

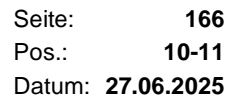
8

HEA 120, S235 JR

Anschluss an Stb.-†

4 x FIS FAZ II M 16 (R) - °  
Stirnplatte b/h/t = 120/120/10 mm

### System





mb BauStatik S321.de 2025.010

### Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk  
Einw. Qk.N  
Einw. Qk.N1  
Einw. Qk.N2

### Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	2.80		0.20	0.0
1		0.00	2.80		0.60	0.0
1		0.00	2.80		0.25	0.0
1		0.00	2.80		0.25	0.0
1		0.00	2.80		0.25	0.0

### Punktlasten in z-Richtung

Einw. Qk.N  
Einw. Qk.N1  
Einw. Qk.N2

### Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F <sub>z</sub> [kN]	e [cm]
1		0.00	6.25	0.0
1		0.67	6.25	0.0
1		1.07	6.25	0.0
1		1.74	6.25	0.0
1		1.40	6.25	0.0
1		0.73	6.25	0.0

### Kombinationen

•œ} åã ð[ i>à^i\* È

~ æ ðœ} åã

st./vor. Auflagerkr.

### Kombinationsbildung mit Einwirkungsmuster nach DIN EN 1990

Ek	( * *EW)
1	1.00*Gk
2	1.35*Gk +1.50*Qk.N2
3	1.00*Gk +1.50*Qk.N
4	1.35*Gk +1.50*Qk.N1
5	1.35*Gk +1.50*Qk.N
6	1.00*Gk
7	1.00*Gk +0.30*Qk.N1
8	1.15*Gk
9	1.00*Gk
10	1.35*Gk +1.50*Qk.N
11	1.35*Gk +1.50*Qk.N1

### Einwirkungsmuster

### Kombinationsbildung mit Einwirkungsmuster

Muster	Einwirkung
1	Gk Qk.N
2	Gk Qk.N1
3	Gk Qk.N2

### 5 i ZU Yf\_f}ZY

Char. Auflagerkr.

Ô@ææ c'ã ã&@Á} åÁ{ ^••~}\*•æ ðæ^i\iê-æ

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]
Einw. Gk		
A	1.12	1.12
B	1.12	1.12
Einw. Qk.N		
A	11.35	11.35
B	1.85	1.85
Einw. Qk.N1		
A	6.60	6.60
B	6.60	6.60
Einw. Qk.N2		
A	8.10	8.10
B	5.10	5.10

Ó\{ ðæ ðæ^i\iê-æ



mb BauStatik S321.de 2025.010

•œ} åã d[ l>à^l\* È

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	1.12	9	18.54	10
B	1.12	9	11.41	11

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.07	OK	0.46
Umreifec	Feld 1	1.40	OK	0.87

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Verformung	Feld 1	1.40	OK	0.32



## Pos. 20-1 GH'15 i £ Ybk UbXžX'1`&) `Va

### System:

Die Stb.-  
nachgewiesen. Die Auflasten infolge der Stb.-Decke der Pos. 10-  
u

### Belastung:

aus Pos. 1-1: Lager A O  
aus Pos. 10-1: Lager W1 O  
aus Wind: Bereich A  $q_{k,h} = 1,40 \text{ kN/m}^2$   
 $q_{k,h} = 0,70 \text{ kN/m}^2$

### 8

Bauteil: Stahlbeton-Wand, d = 25 cm  
Material: C25/30, B500 B  
Expositionsklassen: XC3, XF1, WF  
Betondeckung:  $c_{nom} = 35 \text{ mm}$

"  
 $a_{s,u,hor.}$  e' ... 2/m)  
 $a_{s,o,hor.}$  e' ... 2/m)  
 $a_{s,u,vert.}$  e' ... 2/m)  
 $a_{s,o,vert.}$  e' ... 2/m)

### System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

Y æ å @ @

S} æ | è } \* ^

System ist unverschieblich.

$l_w = 4.00 \text{ m}$   
 $l_o = 4.00 \text{ m}$

Expositionsklassen WA, XC3 und XF1

### Belastungen

Öæ ÅÖæ ^} \* ^, æ @æ ^! Å æ å Å ååå ^! > & • æ @æ ð

### Vertikallasten

Einwirkung	$e_z$ [cm]	$f_x$ [kN/m]
Gk	8.33	12.86
	0.00	0.79
Qk.N	8.33	3.92
	0.00	27.50
Qk.S	8.33	2.47
Qk.W	8.33	0.17
Qk.K	8.33	4.06

### Zusammenstellungen

Zeile 1:  $f_x$  aus Pos. '10-1', Lager 'W-1' (Seite 134)

Zeile 2:  $f_x$  aus Pos. '1-1', Lager 'A' (Seite 81)

Zeile 3:  $f_x$  aus Pos. '10-1', Lager 'W-1' (Seite 134)

Zeile 4:  $f_x$  aus Pos. '1-1', Lager 'A' (Seite 81)



mb BauStatik S440.de 2025.010

Zeile 5: fx aus Pos. '10-1', Lager 'W-1' (Seite 134)

Zeile 6: fx aus Pos. '10-1', Lager 'W-1' (Seite 134)

Zeile 7: fx aus Pos. '10-1', Lager 'W-1' (Seite 134)

## Gleichlasten

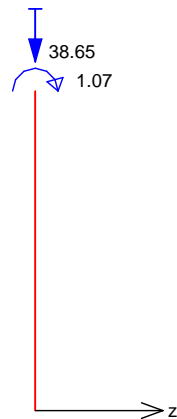
## Einwirkung

Qk.W  
Hav

q  
QB# Q  
-0.70  
-1.40

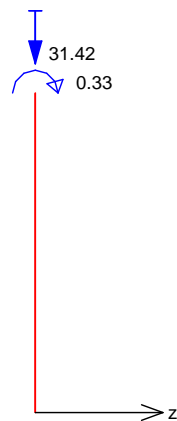
EW Gk  
M 1:95

in z-Richtung



EW Qk.N  
M 1:95

in z-Richtung



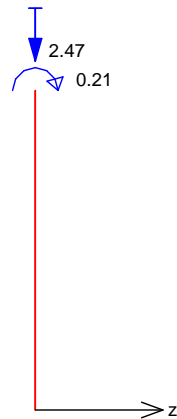




mb BauStatik S440.de 2025.010

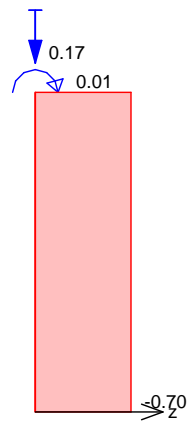
EW Qk.S  
M 1:95

in z-Richtung



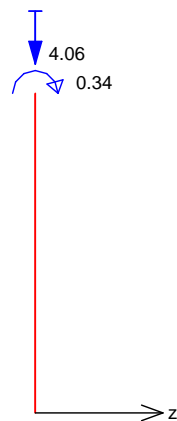
EW Qk.W  
M 1:95

in z-Richtung



EW Qk.K  
M 1:95

in z-Richtung

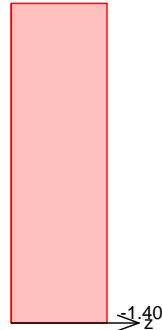




mb BauStatik S440.de 2025.010

EW Hav  
M 1:95

in z-Richtung



### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	( * *EW)		
• œ } å ã ð [ ! > à ^ ! * È	20	1.35 * Gk + 1.35 * Qk.K	+ 1.50 * Qk.N	+ 0.75 * Qk.S

### Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	Material	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
	C 25/30		25	31000
	B 500SB	500		200000

Querschnitt	Art	$b_y$ [cm]	$h$ [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]
	RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

### Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten	Achse	Ek	$l_0$ [m]	$i$ [cm]	$[-]$	$lim$ [ $[-]$ ]
Abs. 5.8.3.1(1)	y	20	4.00	7.2	55.4	92.2

Österreichische Normenkommission (ONK) nach 5.8.3.1(1)  
ç^! } æ @ è • ã ö ^ ! à ^ } È

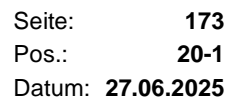
Österreichische Normenkommission (ONK) in z-Richtung nach DIN  
EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).  
 $\lambda_y = 55.43 < \lambda_{lim} = 92.20$

### Biegung

Abs. 6.1

	Ek	x [m]	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Edy</sub> [kNm]	A <sub>s1</sub> [cm <sup>2</sup> ]
	20	4.00	106.65	2.13	1.88 <sub>M</sub>

Österreichische Normenkommission (ONK)  
M: T ä ä ^ • ä ^ , ^ @ \* } Å > ! Å æ ä  
\*: { æ ö ! > & • æ æ \* } \* Å ! Å ä ä ^ • ç : ^ } d ä æ ö æ æ ö • Æ È Ç D  
A<sub>s</sub> = 3.75 &





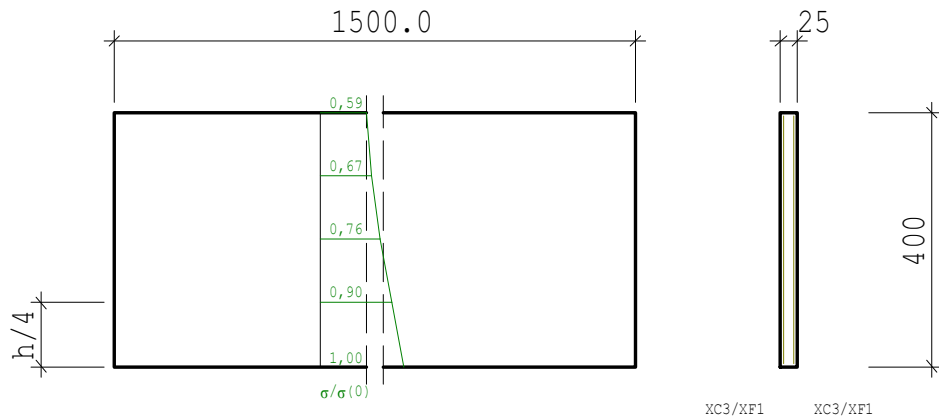
mb BauStatik S013 2025.010

## Pos. 20-1.1 5 i £Ybk } bXY!'F]ggVfY[hYbVYgW f} b\_i b[

### Position: RiBr Aussenwand

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P05)

Maßstab 1 : 100



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12			
Betonstahl	B500B		
Beton	C 25/30		
	t = 3 ... 5d (normale Erh.)		
Betonzugfestigkeit	kFct(t)= 0.65 (nutzerdef.)	fcteff= 1.67 N/mm2	
E-Modul Beton	alpha E = 1.00 (Zuschlagstoffe)		
	kEc(t) = 0.90 (nutzerdef.)	Ecm= 27900 N/mm2	

KRIECHZAHL		
junger Beton	phi t	= 0.36 (nutzerdefiniert)

### Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	XF1/WA
Bewehrungskorrosion	XC3
Mindestbetonklasse	C 25/30
Bügel	d <sub>s,b</sub> = 8 mm
Längsbewehrung	d <sub>s,l</sub> = 12 mm
Vorhaltemaß	Delta C <sub>dev</sub> = 15 mm
Bügel	C <sub>min,b</sub> = 20 mm
Betondeckung	C <sub>nom,b</sub> = 35 mm
Längsbewehrung	C <sub>min,l</sub> = 20 mm
Betondeckung	C <sub>nom,l</sub> = 43 mm *1
Verlegemaß Bügel	C <sub>v,b</sub> = 35 mm
zul. Rissbreite	w <sub>max</sub> = 0.20 mm *3
*1: mit c <sub>min,b</sub>	
*3: nutzerdef.	

WAND AUF FUNDAMENT			
Abmessungen	B = 0.25 m	H = 4.00 m	
	L = 15.00 m		
Bewehrung	d <sub>li</sub> = 4.9 cm	d <sub>re</sub> = 4.9 cm	

ZWANG AUS HYDRATATION (FRÜHER ZWANG)			
Verfahren nach Lohmeyer 9. Auflage			
Zement	: 32.5R;42.5	Z = 300 kg/m3	
t <sub>m</sub>	= 1.20 d	QH = 191 kJ/kg	
alpha b	= 0.73	T <sub>bH</sub> = 16.7 K	
T <sub>cO</sub>	= 20.0 °C	ktV = 0.50	



ZWANG AUS HYDRATATION (FRÜHER ZWANG)			
Tb,m =	26.7 K	Tf =	15.0 °C
αT =	10 10-6/K	kV =	1.00
Zwangsspannungen am Fußpunkt	:	σct =	3.27 N/mm2
Rechenwert Zwangsspannung bei H/4:		kct,d=	0.67
		σct,d=	2.21 N/mm2 > fcteff
Nzw,hydr= σct,d* Ac =	552.34 kN/m		
Nzw,max= k* fcteff* Ac=	333.45 kN/m	k= 0.80	maßgebend
NACHWEIS RISSBREITE			
wmax=	0.20 mm (nutzerdef.)	ds =	12.0 mm
Zwang aus Hydratation (Dauerlast kt= 0.4)			
zentr. Zwang	Nx =	333.45 kN/m	
	ε2s =	0.91 o/oo	Fs = 333.4 kN/m
	heff =	24.5 cm	Fcre = 408.5 kN/m
erforderlich:	Asli =	9.13 cm2/m	Asre = 9.13 cm2/m
Es ist zu prüfen, ob ein Nachweis für späten Zwang maßgebend wird.			



mb BauStatik S440.de 2025.010

## Pos. 20-2 Nicht tragende Stb.-Innenwand, d = 12,5 cm

### System:

Die nichttragende Stb.-Innenwand in Achse 2 wird nachfolgend infolge des Explosionsdrucks aufgrund eines o u - o = o -Wand konstruktiv in horizontaler Richtung mit der Stb.-Decke zu verbinden

### Belastung:

o

$$q_{k,h} = 1,40 \text{ kN/m}^2$$

### 8

Bauteil: Stahlbeton-Wand, d = 12,5 cm  
Material: C25/30, B500 B  
Expositionsklassen: XC1, W0  
Betondeckung:  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

"	$a_{s,u,hor.}$	e	.	.	.	.	$^2/m)$
	$a_{s,o,hor.}$	e	.	.	.	.	$^2/m)$
	$a_{s,u,vert.}$	e	.	.	.	.	$^2/m)$
	$a_{s,o,vert.}$	e	.	.	.	.	$^2/m)$

### System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

Y æ å @ @

S} æ | è} \* ^

System ist unverschieblich.

$$l_w = 4.00 \text{ m}$$

$$l_o = 4.00 \text{ m}$$

Expositionsklassen

WO, XC1 und XF1

### Belastungen

Öæ / Öæ ^} \* ^, æ @æ ^! / Y æ å Á ååå ^! > & • æ @æ ð

### Gleichlasten

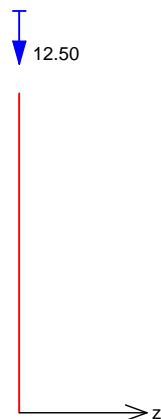
#### Einwirkung

Qk.N

q  
QB# Q  
1.40

EW Gk  
M 1:95

in z-Richtung

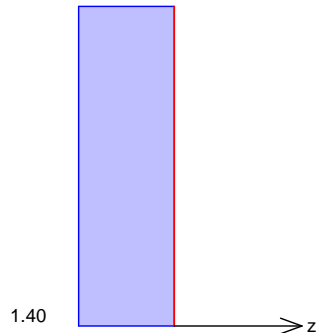




mb BauStatik S440.de 2025.010

EW Qk.N  
M 1:95

in z-Richtung



### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der mai gebenden Kombinationen

### Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
C 25/30		25	31000
B 500SB	500		200000

Querschnitt

Art	$b_y$ [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]
RE	100.0	12.5	1250	16276

RE: Rechteckquerschnitt

### GLUHT]h

Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten  
Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	$E_k$	$l_0$ [m]	i [cm]	$[-]$	lim [cm]
y	2	4.00	3.6	110.9	163.9

Öa'CE, a\}\*^} Áæ@V@[!a'CEU!a}\*^Á>|-^} Ánach 5.8.3.1(1)  
ç^!}æ@æ••ãOj^!a^} E

Ö^!ÁS}æ@^ãÁ} çè||O>|ÁæCE, ^æ@} ÁÁz-Richtung nach DIN  
EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).  
 $\gamma_y = 110.85 < \lim = 163.90$

Biegung  
Abs. 6.1

$E_k$	x [m]	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$A_{s1}$ [cm <sup>2</sup> ]
0	0.00	0.00	0.00	0.94 <sub>M</sub>

Ö^•æ ç^!UæQjê&@  
M: Tãã^•ã^, ^@}\*^Á>|Áæãã  
 $A_s = 1.88$  &







## Pos. 20-3 Stb.-Innenwand, d = 25 cm

### System:

Die Auflasten infolge der Stb.-Decke der Pos. 10-1 - Auflager W-C werden programmintern an das System  
des Ein- und Ausbringens des Trafos angesetzt.

### Belastung:

aus Pos. 10-1: Lager W-C  $q_{k,h} = 1,40 \text{ kN/m}^2$   
aus Wind: Bereich A  $q_{k,h} = 0,70 \text{ kN/m}^2$   
aus Winde:  $Q_{k,h} = 5,00 \text{ kN}$

### 8

Bauteil: Stahlbeton-Wand, d = 25 cm  
Material: C25/30, B500 B  
Expositionsklassen: XC1  
Betondeckung:  $c_{nom} = 35 \text{ mm}$

$a_{s,u,hor.} = \dots \text{ 2/m}$   
 $a_{s,o,hor.} = \dots \text{ 2/m}$   
 $a_{s,u,vert.} = \dots \text{ 2/m}$   
 $a_{s,o,vert.} = \dots \text{ 2/m}$

### System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

$l_w = 4,00 \text{ m}$

$l_o = 4,00 \text{ m}$

System ist unverschieblich.

Expositionsklassen

WA, XC3 und XF1

### Belastungen

Öberflächenlasten, Verkehrslasten, etc.

### Vertikallasten

Einwirkung	$e_z$ [cm]	$f_x$ [kN/m]
Gk	8.33	50.61
Qk.N	8.33	14.52
Qk.S	8.33	9.14
Qk.W	8.33	0.65
Qk.K	8.33	22.13

### Zusammenstellungen

Zeile 1:  $f_x$  aus Pos. '10-1', Lager 'W-C' (Seite 134)  
Zeile 2:  $f_x$  aus Pos. '10-1', Lager 'W-C' (Seite 134)  
Zeile 3:  $f_x$  aus Pos. '10-1', Lager 'W-C' (Seite 134)  
Zeile 4:  $f_x$  aus Pos. '10-1', Lager 'W-C' (Seite 134)  
Zeile 5:  $f_x$  aus Pos. '10-1', Lager 'W-C' (Seite 134)



mb BauStatik S440.de 2025.010

### Einzellasten

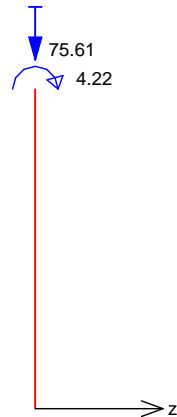
Einwirkung	a [m]	q [kN/m]
Qk.N1	2.00	5.00

### Gleichlasten

Einwirkung	q [kN/m]
Hav	1.50

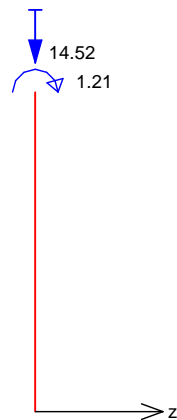
EW Gk  
M 1:95

in z-Richtung



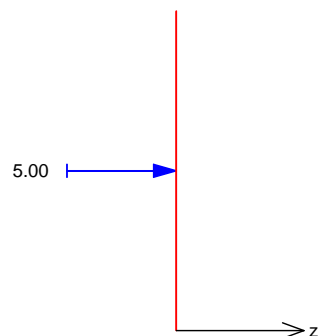
EW Qk.N  
M 1:95

in z-Richtung



EW Qk.N1  
M 1:95

in z-Richtung

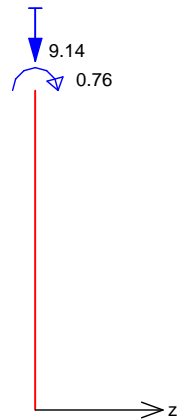




mb BauStatik S440.de 2025.010

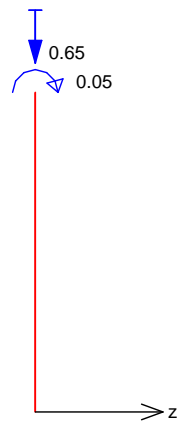
EW Qk.S  
M 1:95

in z-Richtung



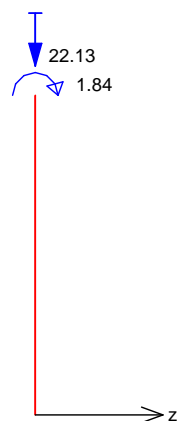
EW Qk.W  
M 1:95

in z-Richtung



EW Qk.K  
M 1:95

in z-Richtung

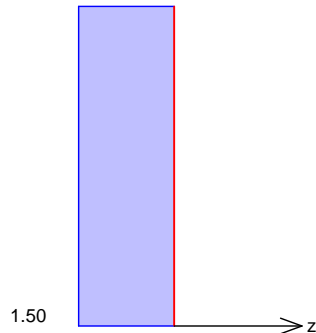




mb BauStatik S440.de 2025.010

EW Hav  
M 1:95

in z-Richtung



## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der mai gebenden Kombinationen

•œ} åã ð[ !>à^!\* È

Ek	( * *EW)		
64	1.35*Gk +0.90*Qk.W	+1.05*Qk.N +1.35*Qk.K	+1.50*Qk.S

## Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
C 25/30		25	31000
B 500SB	500		200000

Querschnitt

Art	$b_y$ [cm]	$h$ [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

## GLUHT]h h

Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten  
Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	$l_0$ [m]	$i$ [cm]	$[-]$	$lim$ [ $[-]$ ]
y	68	4.00	7.2	55.4	74.9

Öä^CE •, ä\~}\*^} Ä æ@V/@[ !ä^CÜ!ä}~}\*^Ä>|^} Ä nach 5.8.3.1(1)  
ç^!} æ@ë••ä ö^!ä^} È

Ö^!^S) æ } æ@ ^ä Ä } cè||ö>|^æ æ CE •, ^æ@ } Ä z-Richtung nach DIN  
EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).  
 $y = 55.43 < lim = 74.93$

## Biegung

Abs. 6.1

Ek	x [m]	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ey</sub> [kNm]	A <sub>s1</sub> [cm <sup>2</sup> ]
64	4.00	161.49	-10.64	1.88 <sub>M</sub>

Ö^•æ ç^Äæç-è&@  
M: T ä ä^•ä^, ^@^}\*^Ä>|^} ä ä  
\*: { äö^!>æ•ææ }\*^Ä^!T ä ä^•çç: ^} dä äëö æ@ë•Ä È Ç D  
A<sub>s</sub> = 3.75 &







MicroFe 2025.010

### Belastung:

#### 1. 7

) - h V h  
Bodenaufbau und somit keine Ausbaulast  $g_k$  vorgesehen.

ver

EMSR Raum:	$q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$
Nutzlast BHKW:	$q_k = 15,00 \text{ kN/m}^2$
Nutzlast um BHKW:	$q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$
Trafo Raum:	$q_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$

#### 2. Linienlasten:

) ~ O o o

	<u>Linienlast Eigengewicht [kN/m]</u>	<u>Auflagerkraft aus:</u>
Wand Achse A:	$g_k = 0,25 * 25 * 4,00 = 25,0$	10-1, Lager WA
Wand Achse 1:	$g_k = 0,25 * 25 * 4,00 = 25,0$	10-1, Lager W1
Wand Achse D:	$g_k = 0,25 * 25 * 4,00 = 25,0$	10-1, Lager WD
Wand Achse 3:	$g_k = 0,25 * 25 * 4,00 = 25,0$	10-1, Lager W3
Wand Achse C:	$g_k = 0,25 * 25 * 4,00 = 25,0$	10-1, Lager WC
Trennwand Achse B:	$g_k = 0,125 * 25 * 4,00 = 12,5$	nichttragend
Trennwand Achse 2:	$g_k = 0,125 * 25 * 4,00 = 12,5$	nichttragend

#### 3. Einzellasten:

) ~ o -y )  
erfolgt analog zu den Linienlasten programmintern durch die automatisierte Lastweitergabe:

u	.. ..	aus Pos. 10-2, Lager A
u	.. ..	aus Pos. 10-3, Lager A
u	.. )	aus Pos. 10-4, Lager A
u	.. )	aus Pos. 10-5, Lager A



MicroFe 2025.010

### Lagerungsbedingung:

#### **Festigkeits- und Verformungseigenschaften**

(1) Die Anforderungen an die Festigkeitseigenschaften der Stahltragglieder, Kopplungsmuffen und Kugelbundmuttern sind bei der fremdüberwachenden Stelle und dem Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt. Weitere mechanischen Werte des Stahltragglieds sind Abschnitt 3.2 zu entnehmen, Verformungseigenschaften können Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Verformungseigenschaften

TITAN Typ	30/11	40/20	40/16	52/29	52/26	73/56	73/53	73/45	73/35	103/78	103/51
Querschnittsfläche A [mm²]	415	730	900	1050	1250	1460	1615	2239	2714	3140	5680
Dehnsteifigkeit A · E [kN]	83 · 10³	135 · 10³	167 · 10³	195 · 10³	231 · 10³	272 · 10³	299 · 10³	414 · 10³	502 · 10³	580 · 10³	1022 · 10³
Biegesteifigkeit E · I [kN · mm²]	4,6 · 10⁶	15 · 10⁶	17 · 10⁶	37 · 10⁶	42 · 10⁶	138 · 10⁶	143 · 10⁶	178 · 10⁶	195 · 10⁶	564 · 10⁶	794 · 10⁶

Federsteifigkeit:  $EA/L = 272.000 / 13,0 = 20.923,08 \text{ kN/m}$

8

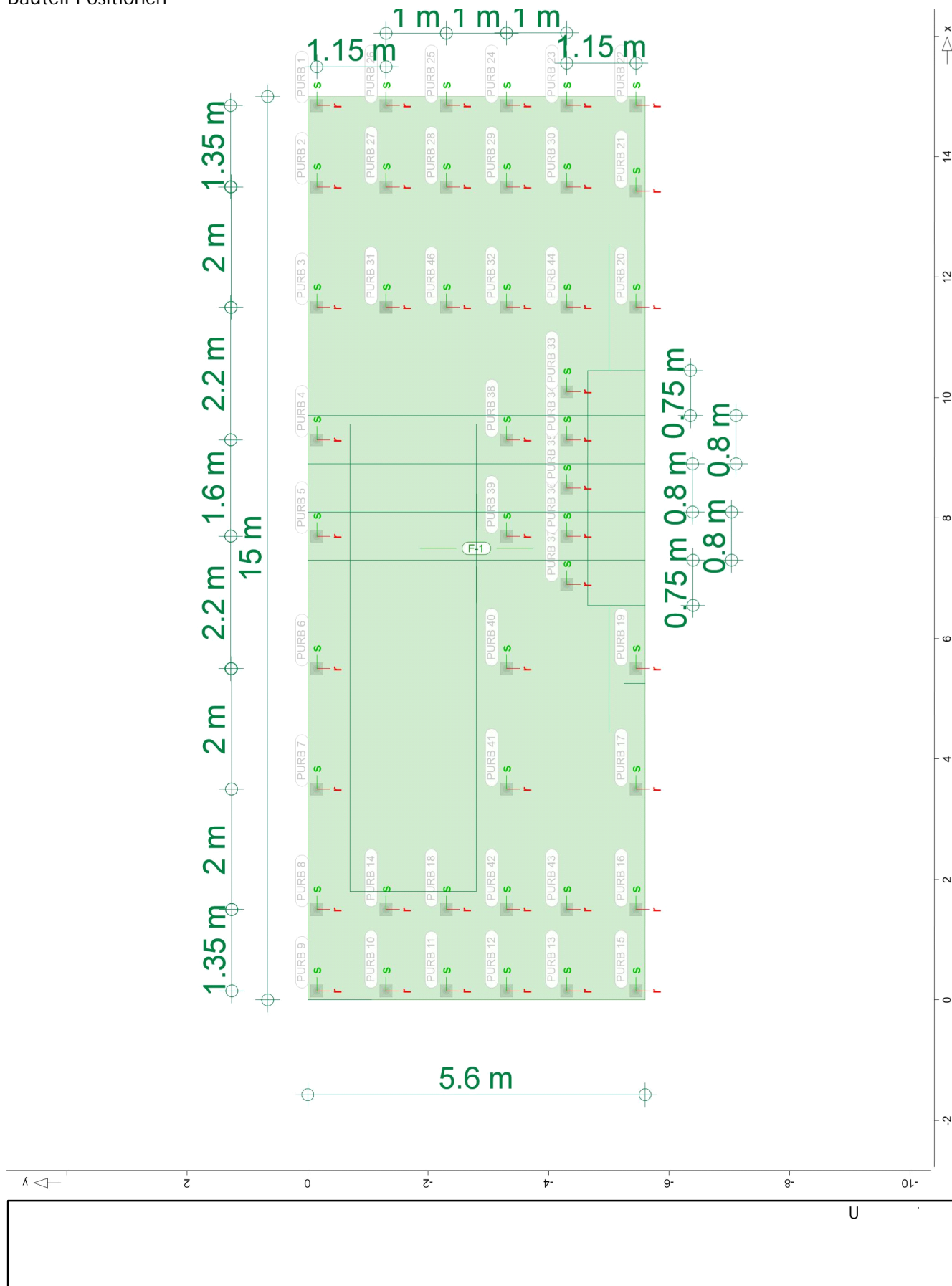
Bauteil: Stahlbeton-Bodenplatte, d = 40 cm  
Material: C25/30, B500 B  
Expositionsklassen: XC2, XF1, XA1, WF, WU  
Betondeckung:  $c_{nom} = 35 \text{ mm}$

""      a      e'      ·      ·      ·      ·      2/m)  
         a      e'      ·      ·      ·      ·      2/m)  
         a<sub>s,u,quer</sub>      e'      ·      ·      ·      ·      2/m)  
         a<sub>s,o,quer</sub>      e'      ·      ·      ·      ·      2/m)

### **System**



## Bauteil-Positionen





MicroFe 2025.010

## Positionsplan

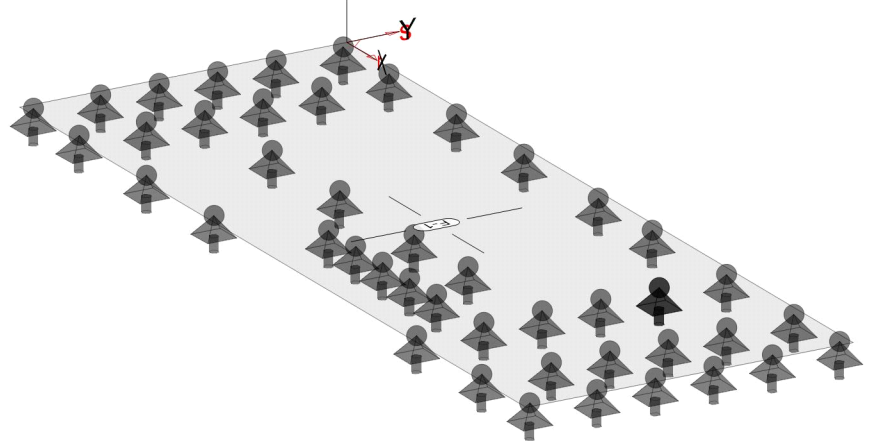
Positionsplan(3D)

## Bauteile

Bauteil-Positionen

## Positionsgrafik

' à^!•&@&^!Áœ c^!Ü[•ã[ } ^}



Øê&@}

Øê&@} Ü[•ã[ } ^}

Stahlbeton

Position	Winkel GQ	Art	Exz. [cm] @ b[ g	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0	C 25/30 Q B 500SB B 500SB	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Ö^•c^•\4!}~} \*Ä~ æ: æ  
Exz.: Öq: ^} dā æœÄ

## Expositionsklasse

\*^ { êi ÄÖÄÖP ÄJJGFFÄVæÄÄ F

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC3	{ êi ä^Ä^~&@^
		XF1	T êi ä^Ä^ æ•^!•êœã~} *Ä ohne Taumittel
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Pê~ ä Ä ä^!Äe} *^!^Ä^ äÄ feuchter Beton



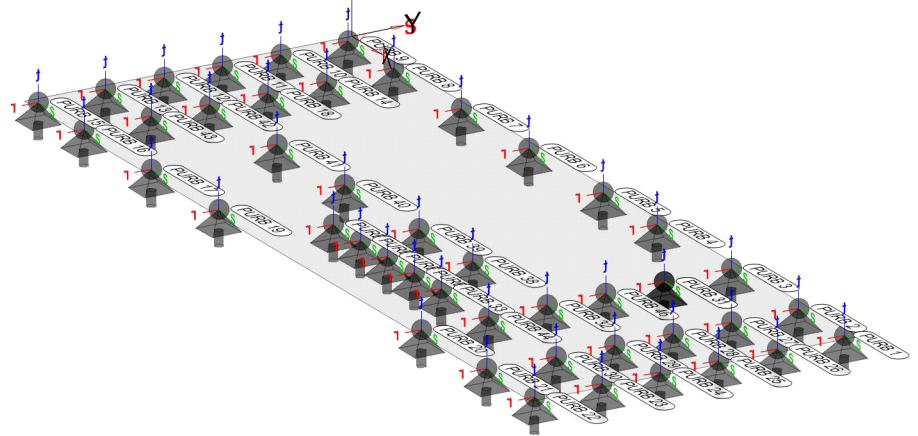
MicroFe 2025.010

## Auflager

### Positionsgrafik

## Auflager-Positionen

· à^!• 3.0% ^! /CE -|æ ^! EÜ[ • ää } ^}



## Punktlager

lokal

## Punktlager-Positionen

Position	K <sub>T,r</sub> K <sub>R,r</sub>		K <sub>T,s</sub> K <sub>R,s</sub>		K <sub>T,t</sub> K <sub>R,t</sub>	
	[kN/m] [kNm/rad]	Q	[kN/m] [kNm/rad]	Q	[kN/m] [kNm/rad]	Q
PURB 1..PURB 46	+/-	fest frei -90.00	+/-	fest frei 0.00	+/-	20923 frei 0.00

## Material

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

## Materialkennwerte

Position	Material	Wichte		E <sub>cm</sub> G		f <sub>ck</sub> f <sub>ctm</sub>	
		Q	a	Q	a	Q	a
F-1	C 25/30	25.00		31000		25.00	
				12900		2.60	

Q: 0^•eā•\4!}~}\*ÄÜ~æ:æ

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte		E <sub>s</sub> G		f <sub>yk</sub> f <sub>tk,cal</sub>	
		Q	a	Q	a	Q	a
F-1	B 500SB	78.50		200000		500.00	
				77000		525.00	

## Belastungen

### Lastplan

## Lasten des FE-Modells



MicroFe 2025.010

## Bauteillasten

Ø|é&@}][ •ã1}^}

Eigengewicht

## Bauteilbezogene Lasten

Ø|é&@} -4!{ ã^Áœ öã1}^}

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
F-1	Gk	LF-1	PGr	10.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

## Standardlasten

Punktlasten

## Standardlasten im FE-Modell

	Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
(a) PULA-1		Gk	BS-Gk	PGr	19.29
(a)		Qk.K	BS-Qk.K	PGr	5.71
(a)		Qk.N	BS-Qk.N	PGr	2.96
		Qk.N	LF-2	PGr	100.00
(a)		Qk.S	BS-Qk.S	PGr	1.87
(a)		Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.13
(a) PULA-2		Gk	BS-Gk	PGr	19.29
(a)		Qk.K	BS-Qk.K	PGr	5.71
(a)		Qk.N	BS-Qk.N	PGr	2.96
		Qk.N	LF-2	PGr	100.00
(a)		Qk.S	BS-Qk.S	PGr	1.87
(a)		Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.13
(b) PULA-3		Gk	BS-Gk	PGr	34.91
(b)		Qk.K	BS-Qk.K	PGr	10.08
(b)		Qk.N	BS-Qk.N	PGr	7.89
		Qk.N	LF-2	PGr	100.00
(b)		Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.30
(b)		Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.23
(b) PULA-4		Gk	BS-Gk	PGr	34.91
(b)		Qk.K	BS-Qk.K	PGr	10.08
(b)		Qk.N	BS-Qk.N	PGr	7.89
		Qk.N	LF-2	PGr	100.00
(b)		Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.30
(b)		Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.23
(c) PULA-5		Gk	BS-Gk	PGr	26.25
(c)		Qk.N	BS-Qk.N	PGr	5.33
		Qk.N	LF-2	PGr	100.00
(c)		Qk.S	BS-Qk.S	PGr	1.63
(c)		Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.11
(c) PULA-6		Gk	BS-Gk	PGr	26.25
(c)		Qk.N	BS-Qk.N	PGr	5.33
		Qk.N	LF-2	PGr	100.00
(c)		Qk.S	BS-Qk.S	PGr	1.63
(c)		Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.11
(d) PULA-7		Gk	BS-Gk	PGr	13.85
(d)		Qk.N	BS-Qk.N	PGr	1.41
		Qk.N	LF-2	PGr	100.00
(d)		Qk.S	BS-Qk.S	PGr	0.89
(d)		Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.06
(d) PULA-8		Gk	BS-Gk	PGr	13.85
(d)		Qk.N	BS-Qk.N	PGr	1.41
		Qk.N	LF-2	PGr	100.00
(d)		Qk.S	BS-Qk.S	PGr	0.89



MicroFe 2025.010

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
(d)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.06
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

- (a) aus Pos. '10-2', Lager 'A'
- (b) aus Pos. '10-3', Lager 'A'
- (c) aus Pos. '10-5', Lager 'A'
- (d) aus Pos. '10-4', Lager 'A'

#### Koordinaten

Position	x [m]	y [m]	z [m]
PULA-1	0.13	-0.25	0.00
PULA-2	0.13	-1.38	0.00
PULA-3	0.13	-2.10	0.00
PULA-4	0.13	-4.50	0.00
PULA-5	14.88	-0.73	0.00
PULA-6	14.88	-3.23	0.00
PULA-7	14.88	-4.08	0.00
PULA-8	14.88	-5.20	0.00

#### Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p <sub>A</sub> ,m <sub>A</sub> [kN/m],[kNm/m]	p <sub>E</sub> ,m <sub>E</sub> [kN/m],[kNm/m]
LILA-1	Gk	LF-1	pGr	25.00	25.00
(a)LILA-2	Gk	BS-Gk	pGr	6.59	6.59
	Gk	LF-1	pGr	25.00	25.00
(a)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	1.88	1.88
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	pGr	1.18	1.18
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	pGr	0.08	0.08
(b)LILA-3	Gk	BS-Gk	pGr	15.92	15.92
	Gk	LF-1	pGr	25.00	25.00
(b)	Qk.K	BS-Qk.K	pGr	4.10	4.10
(b)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	4.25	4.25
(b)	Qk.S	BS-Qk.S	pGr	2.68	2.68
(b)	Qk.W	BS-Qk.W	pGr	0.19	0.19
(c)LILA-4	Gk	BS-Gk	pGr	13.85	13.85
	Gk	LF-1	pGr	25.00	25.00
(c)	Qk.K	BS-Qk.K	pGr	7.61	7.61
(c)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	3.95	3.95
(c)	Qk.S	BS-Qk.S	pGr	2.49	2.49
(c)	Qk.W	BS-Qk.W	pGr	0.18	0.18
LILA-5	Gk	LF-1	pGr	15.00	15.00
LILA-6	Gk	LF-1	pGr	15.00	15.00
(d)LILA-7	Gk	BS-Gk	pGr	50.61	50.61
	Gk	LF-1	pGr	25.00	25.00
(d)	Qk.K	BS-Qk.K	pGr	22.13	22.13
(d)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	14.52	14.52
(d)	Qk.S	BS-Qk.S	pGr	9.14	9.14
(d)	Qk.W	BS-Qk.W	pGr	0.65	0.65
(c)LILA-8	Gk	BS-Gk	pGr	13.85	13.85
	Gk	LF-1	pGr	25.00	25.00
(c)	Qk.K	BS-Qk.K	pGr	7.61	7.61
(c)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	3.95	3.95
(c)	Qk.S	BS-Qk.S	pGr	2.49	2.49



MicroFe 2025.010

Position	EW	Lastfall	Art	p <sub>A,MA</sub> [kN/m],[kNm/m]	p <sub>E,ME</sub>
(c)	Qk.W	BS-Qk.W	pGr	0.18	0.18
(c)LILA-9	Gk	BS-Gk	pGr	13.85	13.85
	Gk	LF-1	pGr	25.00	25.00
(c)	Qk.K	BS-Qk.K	pGr	7.61	7.61
(c)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	3.95	3.95
(c)	Qk.S	BS-Qk.S	pGr	2.49	2.49
(c)	Qk.W	BS-Qk.W	pGr	0.18	0.18
(a)LILA-10	Gk	BS-Gk	pGr	6.59	6.59
	Gk	LF-1	pGr	25.00	25.00
(a)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	1.88	1.88
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	pGr	1.18	1.18
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	pGr	0.08	0.08
(a)LILA-11	Gk	BS-Gk	pGr	6.59	6.59
	Gk	LF-1	pGr	25.00	25.00
(a)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	1.88	1.88
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	pGr	1.18	1.18
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	pGr	0.08	0.08
pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten					

- (a) aus Pos. '10-1', Lager 'W-D'
- (b) aus Pos. '10-1', Lager 'W-3'
- (c) aus Pos. '10-1', Lager 'W-A'
- (d) aus Pos. '10-1', Lager 'W-C'

#### Koordinaten

Position	@ b[ Y [m]	x [m]	y [m]	z [m]
LILA-1	14.75	0.13	-0.13	0.00
		14.88	-0.13	0.00
LILA-2	0.60	14.88	-0.13	0.00
		14.88	-0.73	0.00
LILA-3	14.75	14.88	-5.48	0.00
		0.13	-5.48	0.00
LILA-4	0.13	0.13	-0.25	0.00
		0.13	-0.13	0.00
LILA-5	5.35	9.56	-0.13	0.00
		9.56	-5.48	0.00
LILA-6	5.32	14.88	-3.91	0.00
		9.56	-3.91	0.00
LILA-7	3.79	11.95	-0.13	0.00
		11.95	-3.91	0.00
LILA-8	0.73	0.13	-1.38	0.00
		0.13	-2.10	0.00
LILA-9	0.98	0.13	-4.50	0.00
		0.13	-5.48	0.00
LILA-10	0.85	14.88	-3.23	0.00
		14.88	-4.08	0.00
LILA-11	0.28	14.88	-5.48	0.00
		14.88	-5.20	0.00



MicroFe 2025.010

Ö| ^&@|ê&@} |æ ç }

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
FLLA-1	Qk.N	LF-2	PGr	15.00
FLLA-2	Qk.N	LF-4	PGr	10.00
FLLA-3	Qk.N	LF-5	PGr	5.00
FLLA-4	Qk.N	LF-6	PGr	5.00
FLLA-5	Qk.N	LF-7	PGr	5.00
FLLA-6	Qk.N	LF-8	PGr	5.00
FLLA-7	Qk.N	LF-9	PGr	5.00
FLLA-8	Qk.N	LF-10	PGr	5.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Koordinaten

Position	: `} W Y [m²]	x [m]	y [m]	z [m]
FLLA-1	12.06	1.60	-2.45	0.00
		1.60	-4.25	0.00
		8.30	-4.25	0.00
		8.30	-2.45	0.00
FLLA-2	11.07	14.88	-0.13	0.00
		14.88	-3.91	0.00
		11.95	-3.91	0.00
		11.95	-0.13	0.00
FLLA-3	9.05	11.95	-0.13	0.00
		11.95	-3.91	0.00
		9.56	-3.91	0.00
		9.56	-0.13	0.00
FLLA-4	8.32	14.88	-3.91	0.00
		14.88	-5.48	0.00
		9.56	-5.48	0.00
		9.56	-3.91	0.00
FLLA-5	5.20	9.56	-0.13	0.00
		9.56	-4.25	0.00
		8.30	-4.25	0.00
		8.30	-0.13	0.00
FLLA-6	11.56	9.56	-4.25	0.00
		9.56	-5.48	0.00
		0.13	-5.48	0.00
		0.13	-4.25	0.00
FLLA-7	6.08	1.60	-4.25	0.00
		1.60	-0.13	0.00
		0.13	-0.13	0.00
		0.13	-4.25	0.00
FLLA-8	15.58	1.60	-2.45	0.00
		1.60	-0.13	0.00
		8.30	-0.13	0.00
		8.30	-2.45	0.00

## Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

?~ fnY	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Üö} ää ^/Öä , ä\ ^} * ^}
Qk.N	Nutzlasten



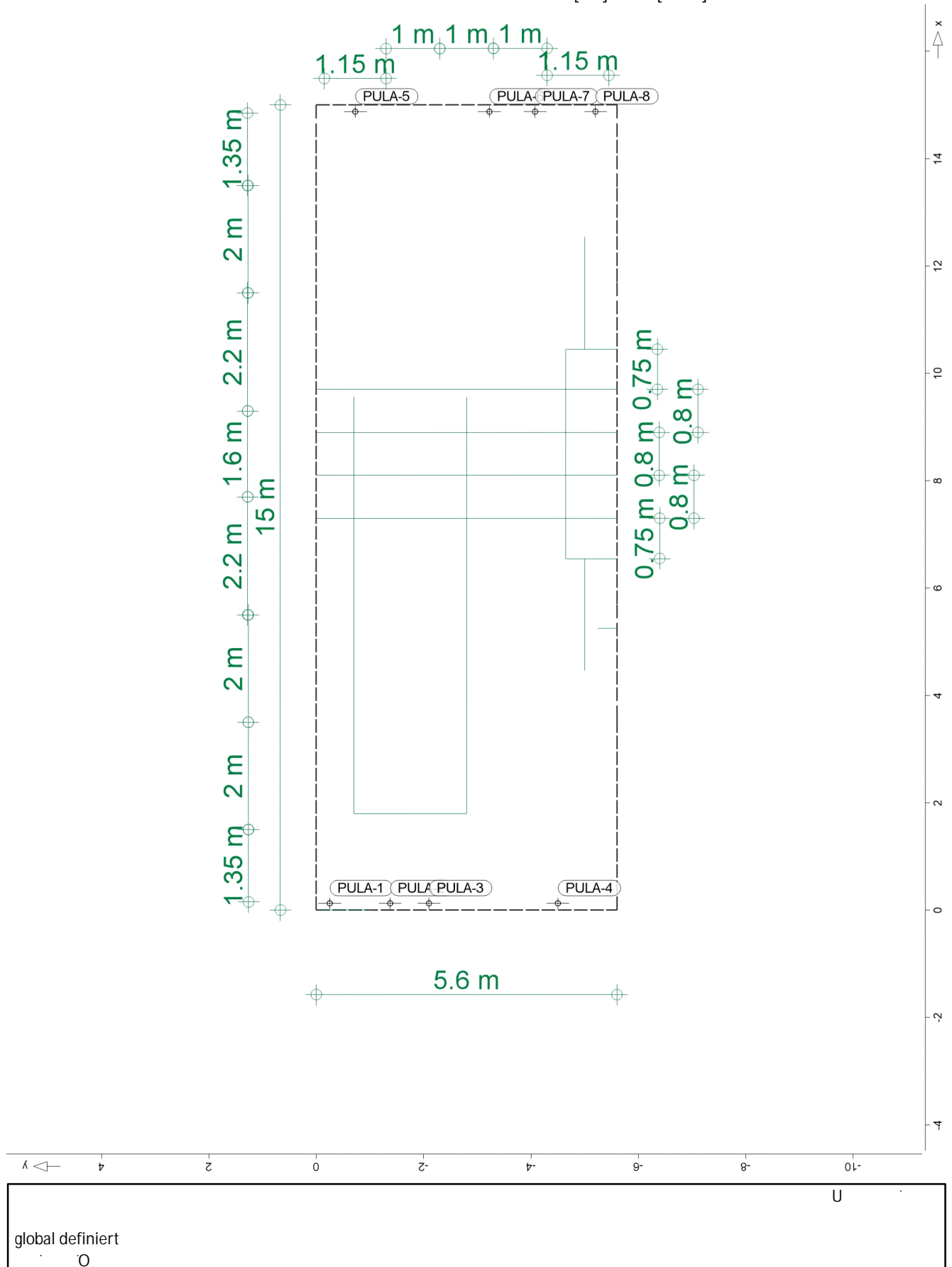
MicroFe 2025.010

?~ fnY	Beschreibung
	Typisierung
	Sæ^* [ !ä ÅÄY [ @ Ä } ä Å E ^ } c @ p i ê ~ { ^
Qk.S	Schnee Ü & @ ^ ^ Ä } ä Å ä   æ c } Å >   Å   c Å ä Å p Å Ä F E C C Ä
Qk.W	Wind Windlasten
Qk.K	Kran X ^   ê } ä ^     æ @ Å   æ ^ ä , ä \ ~ } * ^ }
	Š æ c ê     ^ Ä } ä Å ^   ^ } Å Z ~ [ ! ä } ~ } * Ä ~ Å ^ } Å ä , ä \ ~ } * ^ }
Gk	LF-1, BS-Gk
Qk.N	BS-Qk.N, LF-2, LF-4, LF-5, LF-6, LF-7, LF-8, LF-9, LF-10
Qk.S	BS-Qk.S
Qk.W	BS-Qk.W
Qk.K	BS-Qk.K

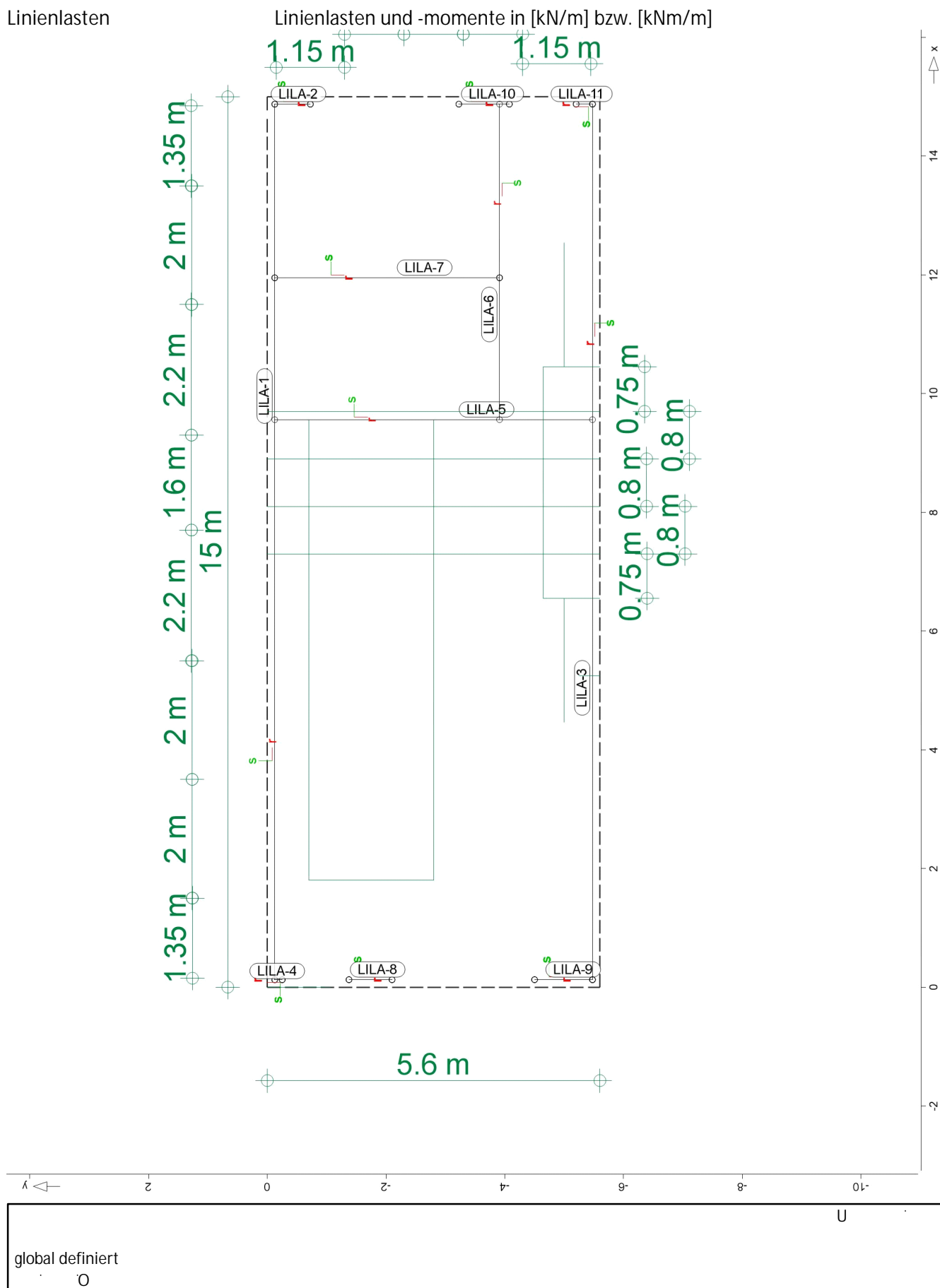


## Punktlasten

Punktlasten und Einzelmomente in [kN] bzw. [kNm]



## Linienlasten

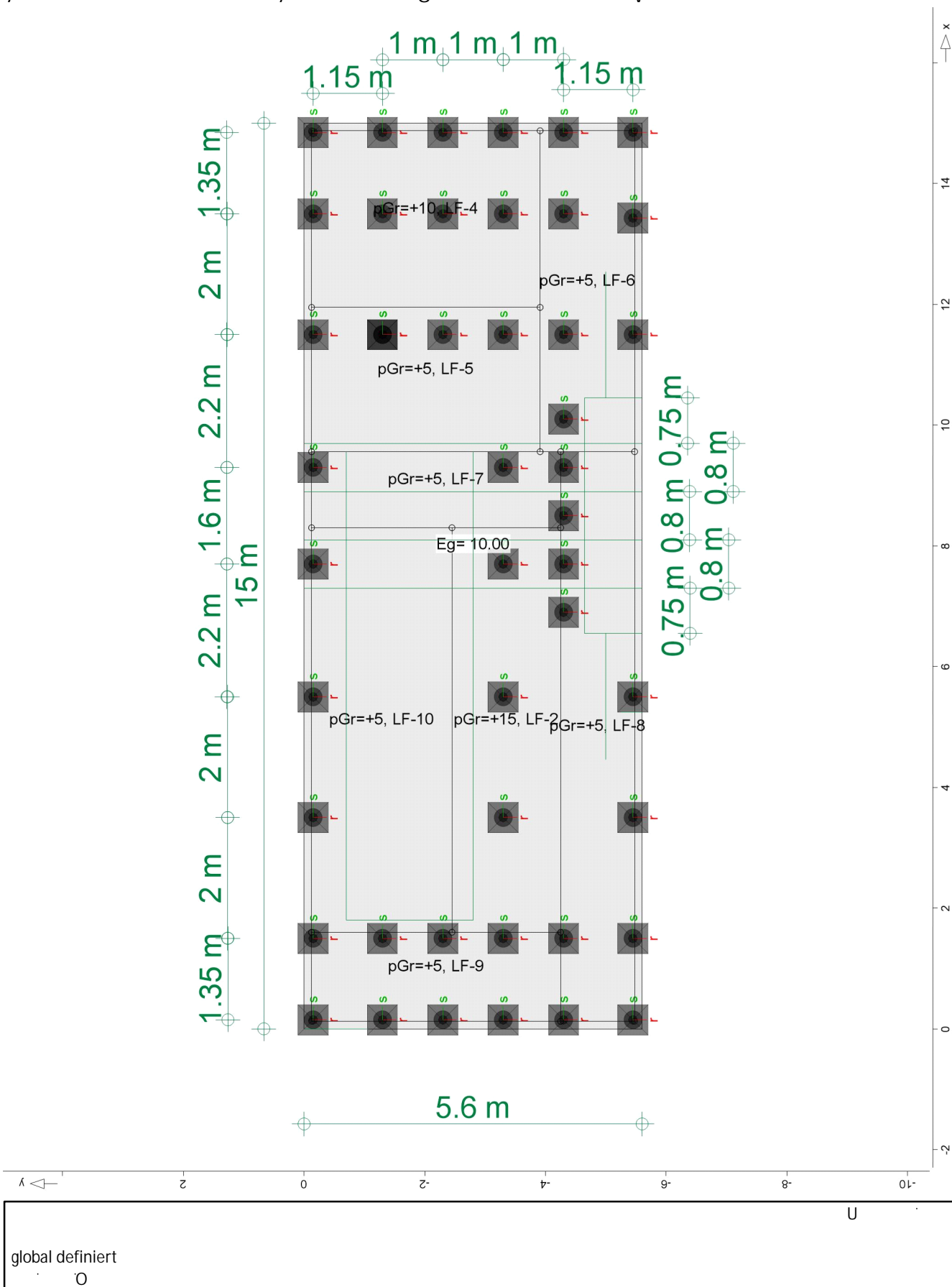


7

7

8

V





MicroFe 2025.010

## Bemessung

(GZT+GZG)

Biegung F-As-erf-Iso

### Mat./Querschnitt

Óa \* ^ à ^ { ^ • • ~ } \* Á ^ ! Á ð e & @ } Á Ú c a q { } D á æ & Ö Ö Á Ö Þ Á F J J G E F

Position	Winkel	Art	Exz.	Material	Dicke
	GQ		[cm]	Quer	[cm]
F-1	0.0	iso	0.0	C 25/30 Q	40.0
				B 500SB	B 500SB

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Ö ^ • c q • \ 4 ! } ~ } \* Á ~ æ : æ  
Exz.: Ö c : ^ } d ä æ c A

### Expositionsklasse

\* ^ { è i Ö Ö Á Ö Þ Á F J J G E F E V æ ä E F

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC3	{ è i ä ^ Á ^ ~ & @ ^
		XF1	T è i ä ^ Á ^ æ • ^ ! • è c ä ~ } * Á ohne Taumittel
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	P è ~ ä Á ä ^ ! Á è } * ^ ! ^ Á ^ ä Á feuchter Beton

### Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	ro	so	ru	su
	GQ	GQ	GQ	GQ
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position	Cmin	ÂW <sub>ef</sub>	Cnom	C <sub>v</sub>	d' <sub>r</sub>	d' <sub>s</sub>
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
F-1	o	20	15	35	-	45
	u	20	15	35	-	45

### Grundbewehrung

Position	A U H Y Z G H V Y	d' <sub>r</sub>	a <sub>sg,r</sub>	d' <sub>s</sub>	a <sub>sg,s</sub>
	« G a G g o n Q	[mm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[cm <sup>2</sup> /m]
F-1	u	45	11.31	45	11.31
	o	45	20.11	45	20.11

### Bemessungsparameter

→ ! Á ^ } Á Ö ! ^ } : : ~ • c q a Á ^ ! Á ! æ è @ \ ^ á æ & Ö Ö Á Ö Þ Á F J J G E F

### Biegung

Position	Bemessungsverfahren	Mindestbewehrung
F-1	V @ !   ä æ }	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

### F-1

Ó { ^ • • ~ } \* Á > ! Á ð e & @ Á Ú c a q { } D Ö F

### Erf. Bewehrung

Ò { | à ^ ! | æ @ Á è } \* • à ^ , ^ @ ~ } \*

### Kombinationen

T æ \* ^ à ^ } á Á S [ { ä ä æ } ^ } Á æ & Ö Ö Á Ö Þ Á F J J E

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer

Ö a Á Ö c q a ~ } \* Á ä : ^ ! | Á è c e || Á } ^ ! @ a Á einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.



MicroFe 2025.010

• cē } āā d[ | > à ^ | \* È

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Qk.W	Qk.K
1-89		1.35	1.50	0.75	.	1.35
90-139		1.35	1.50	.	.	.
140-229		1.00	1.50	.	.	.
230-274		1.00	1.50	0.75	.	1.35
275-292		1.35	1.50	.	.	1.35
293-304		1.00	1.50	0.75	.	.
305-323		1.00	1.50	.	.	1.35
324-351		1.35	1.50	0.75	.	.
352		1.35	1.05	1.50	0.90	.
353		1.35	1.05	1.50	0.90	1.35

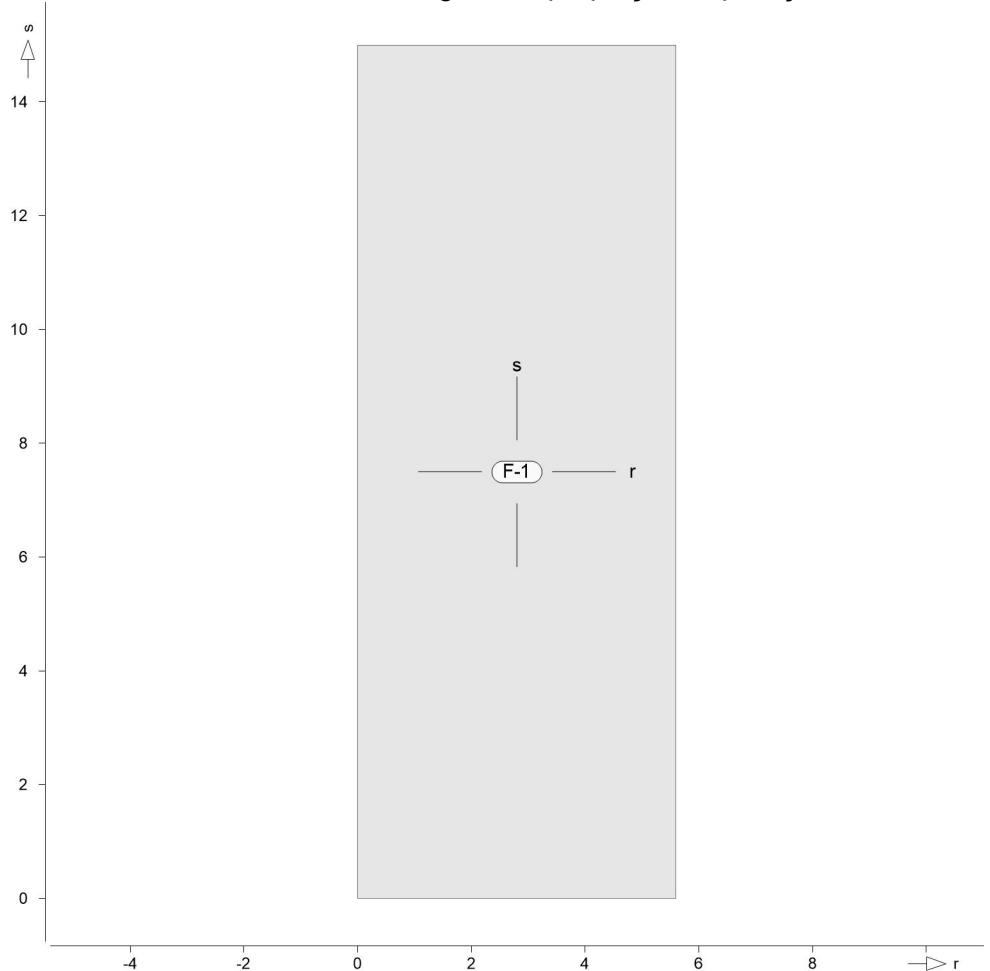
Alle Nachweise

Ö i { | à ^ | | & @ / Sē } \* • à ^ , ^ @ } \* Á ē • Á ē ^ } Á ē & @ ^ à ^ }

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,r,unten}$   $\tilde{A}_s$  d[ āā d[ | > à ^ | \* È



Q[ | ā ā } • c ~ ^ } Á ē ē Á ē d

Ö i ~ } ā ā ^ , ^ @ } \* Á ē • Á ē Á ē ē Á ē d

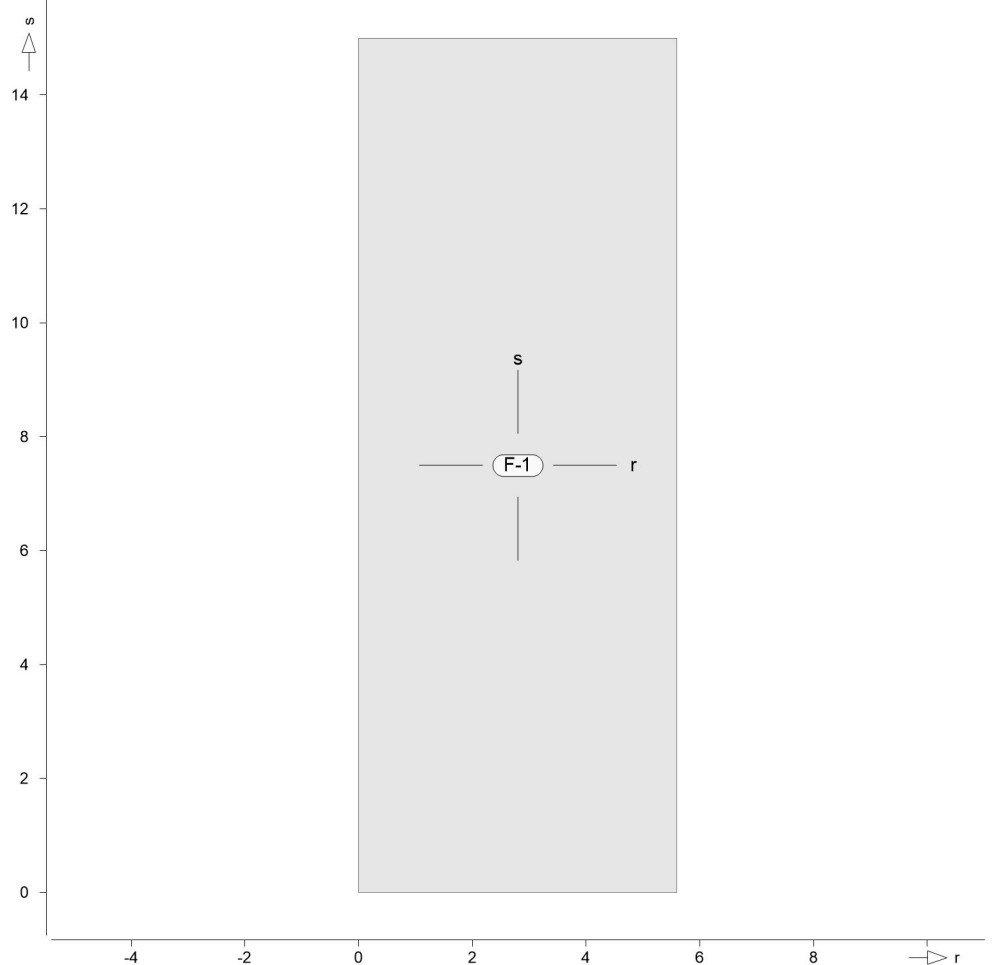
Ö • Á ē Á ē Á ē • ē c | & @ / Á ^ , ^ @ } \* Á i { | à ^ | | & @ / Da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.



MicroFe 2025.010

as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,s,unten}$  [cm]  $\{ \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2} \} : \hat{\sigma}_s, \hat{E}_s$



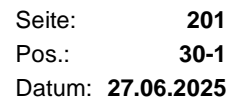
$Q[ \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2} ] \cdot \hat{\sigma}_s \cdot \hat{E}_s$  [cm]  $\{ \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2} \} : \hat{\sigma}_s, \hat{E}_s$

$\tilde{O} \cdot \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2} \cdot \hat{\sigma}_s \cdot \hat{E}_s$  [cm]  $\{ \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2} \} : \hat{\sigma}_s, \hat{E}_s$

$\tilde{O} \cdot \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2} \cdot \hat{\sigma}_s \cdot \hat{E}_s$  [cm]  $\{ \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2} \} : \hat{\sigma}_s, \hat{E}_s$  da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

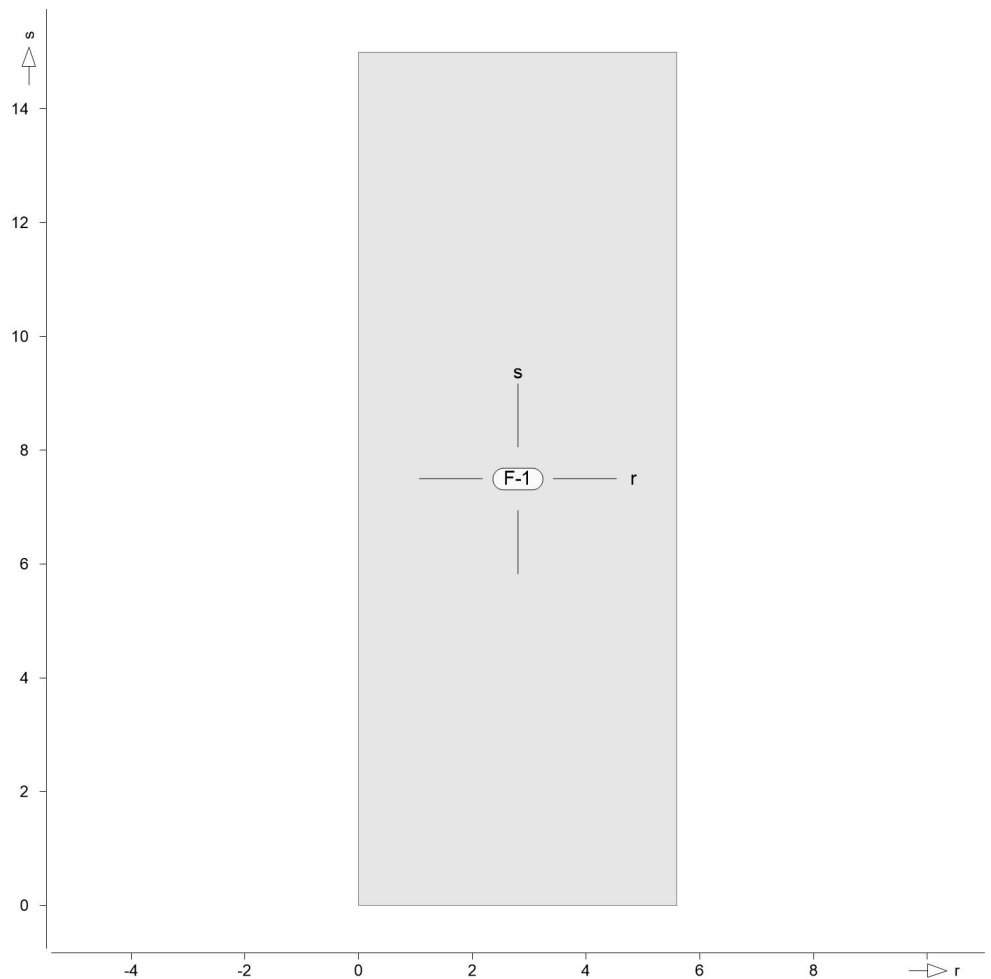
as,r,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,r,oben}$  [cm]  $\{ \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2} \} : \hat{\sigma}_s, \hat{E}_s$





MicroFe 2025.010



Q[|āā}•č~^}ÁMFE&|B

Ö!~}ää^,^@~}\*K&•Ê[ÁMOEFF&|B

Ò•Áó^ā^Á~•éc|æ@Á^,^@~}\*Á!~|!ā^|æ@Á  
Bewehrung ausreichend ist.

## Querkraft F-As-Iso

### Mat./Querschnitt

Qê&@}~^!|æā^{\^•~}\*Áæ@ÖÖÁòPÁJJGFF

Position	Winkel GQ	Art	Exz. [cm] @ b[ g	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0	C 25/30 Q B 500SB B 500SB	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Ö^•çā•\4!}~}\*Á~æ:æ  
Exz.: Öç: ^} dā æöÁ

### Expositionsklasse

\*^{\ êi ÖÖÁòPÁJJGFFÊVæÄÊ

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC3	{ êi ā^Á^~&@
		XF1	T êi ā^Á æ•^!•êā~}*Á ohne Taumittel
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Pê~āÁā^!Áê}*^!^Á^āÁ feuchter Beton





MicroFe 2025.010

## Bewehrung

### Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

#### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	ro	so	ru	su
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

#### Betondeckung

Position		C <sub>min</sub> [mm]	Â <sub>W</sub> <sub>def</sub> [mm]	C <sub>nom</sub> [mm]	C <sub>v</sub> [mm]	d' <sub>r</sub> [mm]	d' <sub>s</sub> [mm]
F-1	o	20	15	35	-	45	45
	u	20	15	35	-	45	45

#### Bemessungsparameter

→ i\A\} \Ö\^}: : ~ •œ} ââ\ i>â\i\*Ê

#### Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
F-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

#### F-1

Ó\{ ^••~} \* Á> i\Ö&@ Á\œqâ\q } DÖF

#### Kombinationen

T æ \* ^â^} â^S[ { ââ æq } ^} Á æ&ÖÖP ÖP ÁFJJ€

Ew                      Einwirkungsname  
Lkn                     Lastkombinationsnummer

Öâ ÁÖ c qâ ~} \* Áq : ^\} ^\ Áœ cê\| ^Áq } ^\ Öâ Áœ einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

#### •œ} ââ D\ i>â\i\*Ê

#### Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Qk.W	Qk.K
1-12		1.35	1.50	0.75	.	1.35
13		1.35	1.50	.	.	.

#### V\æ -ê@ \^â

Ö\{ iâ\i\æ&Á\^i\i\æcâ^, ^@~} \* Áœ • Á\æ -ê@ \^â } æ&\_ ^â

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Knoten	Lkn	V <sub>Ed,r</sub> V <sub>Ed,s</sub> [kN/m]	V <sub>Rd,c</sub> [kN/m]	Z [mm]	V <sub>Rd,max</sub> [kN/m]	a <sub>sw,r</sub> a <sub>sw,s</sub> [mm]	a <sub>sw</sub> [mm]
3	5	102.70 199.13	143.9m 143.9m	290 18	924.4 924.4	0.00 5.26	5.26
16	6	-149.1 -87.62	143.9m 143.9m	290 18	924.4 924.4	3.94 0.00	3.94
23	1	-265.2 -35.72	143.9m 143.9m	290 18	924.4 924.4	7.01 0.00	7.01
33	5	-190.6 -47.23	143.9m 143.9m	290 18	924.4 924.4	5.04 0.00	5.04
42	2	261.98 -37.47	143.9m 143.9m	290 18	924.4 924.4	6.93 0.00	6.93
43	4	-427.5 -58.13	143.9m 143.9m	290 18	1130 924.4	14.8 0.00	14.81
49	3	-265.6 52.64	143.9m 143.9m	290 18	924.4 924.4	7.02 0.00	7.02
67	7	-475.2 -56.12	143.9m 143.9m	290 18	1196 924.4	18.0 0.00	17.96



Projekt: 9]b\ U gi b[ 'Z f'6<?K`8  
Bauwerk: <~``Y6<?K`8  
Projekt-Nr.: 3526005

Seite: 204  
Pos.: 30-1  
Datum: 27.06.2025

MicroFe 2025.010

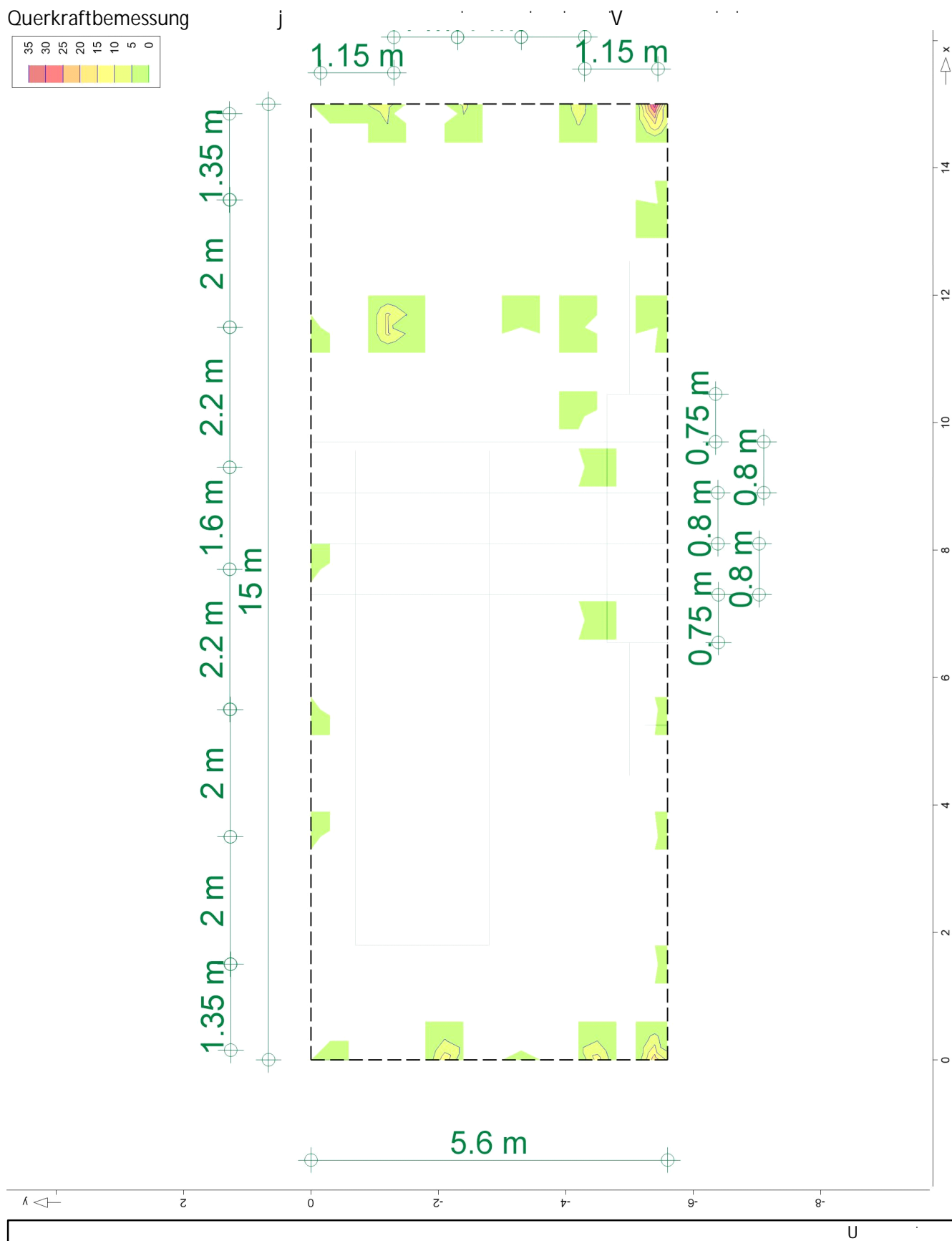
Knoten	Lkn	V <sub>Ed,r</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	Z	V <sub>Rd,max</sub>	a <sub>sw,r</sub>	a <sub>sw</sub>
		V <sub>Ed,s</sub> [kN/m]	[kN/m]	[mm]	Q [kN/m]	a <sub>sw,s</sub>	# Q
283	13	-54.18	143.9m	290	18	924.4	0.00
		198.71	143.9m	290	18	924.4	5.25
513	12	149.68	143.9m	290	18	924.4	3.96
		-21.64	143.9m	290	18	924.4	0.00
670	11	156.06	143.9m	290	18	924.4	4.13
		25.56	143.9m	290	18	924.4	0.00
729	11	-108.2	143.9m	290	18	924.4	0.00
		151.70	150.4	290	18	924.4	4.01
799	10	-232.3	143.9m	290	18	924.4	6.14
		-182.1	143.9m	290	18	924.4	4.82
824	6	-12.88	143.9m	290	18	924.4	0.00
		183.62	150.4	290	18	924.4	4.85
827	9	-147.4	143.9m	290	18	924.4	3.90
		87.99	143.9m	290	18	924.4	0.00
831	9	9.58	143.9m	290	18	924.4	0.00
		161.73	143.9m	290	18	924.4	4.28
931	8	-0.23	143.9m	290	18	924.4	0.00
		-146.1	143.9m	290	18	924.4	3.86
1045	5	-703.7	143.9m	290	31	1351	33.1
		105.96	143.9m	290	18	924.4	0.00

m: T ä ä•ç ^!o ä&@ÖÖÄÖPÄJJGEFFÖJEÖÖÄÖ ä \*^ä^) ä

## Koordinaten

Knoten	r	s
	[m]	[m]
3	15.00	-5.60
16	11.50	-1.30
23	0.15	-2.30
33	14.85	-4.30
42	0.15	-4.30
43	14.85	-5.45
49	0.15	-5.45
67	0.00	-5.40
283	3.60	0.00
513	6.90	-4.50
670	9.30	-4.50
729	10.20	-4.20
799	11.40	-1.20
824	11.70	-3.30
827	11.70	-4.20
831	11.70	-5.40
931	13.20	-5.40
1045	15.00	-5.40

# Querkraftbemessung



Max = 33.06, Min = 0, Step = 5



MicroFe 2025.010

## 5 i ZU Yf f} ZY

### Punktlager-EW

Ú } \ dæ ^ i i ê - c ^ Á ã , ã \ } \* • , ^ ã ^

Ë & @ æ c \ ã ã & @ Á Ë - æ ^ i i ê - c ^ Á ã , ã \ } \*

Ë ã ã ã æ Á à ^ i | æ ^ i } \* Á ^ Á ã c ê | ^ Á ã , ã \ } \*

### Tabelle (lokal)

Væ ^ i | æ ã & @ Á Ë • æ ^ Á ã Á Ë - æ ^ i i ê - c ^ Á [ } Á \ æ ^ Á ã ã ^ i c } Á Ë - æ ^ i Ë  
Positionen

	EW	$F_{r,min}$	$F_{s,min}$	$F_{t,min}$	$M_{r,min}$	$M_{s,min}$	$M_{t,min}$
		$F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,max}$ [kNm]
PURB 1	Gk	0.00	0.00	36.74	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-1.62	-	-	-
		0.00	0.00	44.33	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	1.15	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.08	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PURB 2		0.00	0.00	1.69	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	50.53	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-1.19	-	-	-
		0.00	0.00	28.94	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	1.81	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.13	-	-	-
PURB 3	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	4.15	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	65.75	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-2.36	-	-	-
		0.00	0.00	16.50	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	2.11	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PURB 4		0.00	0.00	0.15	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	5.70	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	70.32	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-5.02	-	-	-
		0.00	0.00	15.30	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.92	-	-	-
PURB 5	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.06	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	3.09	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	69.61	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-1.79	-	-	-
		0.00	0.00	14.19	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.08	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.01	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.00	-	-	-



MicroFe 2025.010

	EW	$F_{r,min}$	$F_{s,min}$	$F_{t,min}$	$M_{r,min}$	$M_{s,min}$	$M_{t,min}$
		$F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,max}$ [kNm]
		0.00	0.00	1.00	-	-	-
PURB 6	Gk	0.00	0.00	66.12	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-1.45	-	-	-
		0.00	0.00	19.78	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	-0.49	-	-	-
		0.00	0.00	0.00	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	-0.03	-	-	-
		0.00	0.00	0.00	-	-	-
PURB 7	Qk.K	0.00	0.00	-0.50	-	-	-
		0.00	0.00	0.00	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	57.74	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-1.34	-	-	-
		0.00	0.00	28.80	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	-0.41	-	-	-
		0.00	0.00	0.00	-	-	-
PURB 8	Qk.W	0.00	0.00	-0.03	-	-	-
		0.00	0.00	0.00	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	-0.25	-	-	-
		0.00	0.00	0.00	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	44.83	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.99	-	-	-
		0.00	0.00	47.90	-	-	-
PURB 9	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.21	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.02	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	1.75	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	35.81	-	-	-
PURB 10	Qk.N	0.00	0.00	-1.52	-	-	-
		0.00	0.00	70.11	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.90	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.06	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PURB 11		0.00	0.00	4.01	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	34.85	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.68	-	-	-
		0.00	0.00	66.33	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	1.35	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PURB 12		0.00	0.00	0.10	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	4.79	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	34.53	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.29	-	-	-
		0.00	0.00	60.00	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PURB 13		0.00	0.00	1.70	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.12	-	-	-



MicroFe 2025.010

	EW	$F_{r,min}$	$F_{s,min}$	$F_{t,min}$	$M_{r,min}$	$M_{s,min}$	$M_{t,min}$
		$F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,max}$ [kNm]
PURB 12	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	5.25	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	36.05	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.34	-	-	-
		0.00	0.00	52.33	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PURB 13		0.00	0.00	2.08	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.15	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	5.67	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	41.33	-	-	-
PURB 14	Qk.N	0.00	0.00	-1.10	-	-	-
		0.00	0.00	47.11	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	2.69	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.19	-	-	-
PURB 15	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	6.56	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	43.76	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.22	-	-	-
		0.00	0.00	46.26	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PURB 16		0.00	0.00	0.74	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.05	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	2.61	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	49.27	-	-	-
PURB 17	Qk.N	0.00	0.00	-2.36	-	-	-
		0.00	0.00	40.10	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	3.52	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.25	-	-	-
PURB 18	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	7.68	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	59.55	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-1.05	-	-	-
		0.00	0.00	29.48	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PURB 19		0.00	0.00	3.38	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.24	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	6.28	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	72.67	-	-	-
PURB 20	Qk.N	0.00	0.00	-0.72	-	-	-
		0.00	0.00	22.36	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	3.38	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.00	-	-	-



MicroFe 2025.010

	EW	$F_{r,min}$	$F_{s,min}$	$F_{t,min}$	$M_{r,min}$	$M_{s,min}$	$M_{t,min}$
		$F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,max}$ [kNm]
PURB 18		0.00	0.00	0.24	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	5.19	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	43.88	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.20	-	-	-
		0.00	0.00	43.58	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	1.20	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.09	-	-	-
PURB 19	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	3.29	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	79.46	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.81	-	-	-
		0.00	0.00	19.62	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	3.50	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.25	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
PURB 20		0.00	0.00	5.08	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	75.58	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.94	-	-	-
		0.00	0.00	23.02	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	4.08	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.29	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	6.88	-	-	-
PURB 21	Gk	0.00	0.00	62.27	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.99	-	-	-
		0.00	0.00	43.02	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	3.48	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.25	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	5.17	-	-	-
PURB 22	Gk	0.00	0.00	48.83	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-1.88	-	-	-
		0.00	0.00	67.48	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	2.72	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	0.19	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	2.86	-	-	-
PURB 23	Gk	0.00	0.00	42.52	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-1.25	-	-	-
		0.00	0.00	65.35	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-	-
		0.00	0.00	2.20	-	-	-



MicroFe 2025.010

EW	$F_{r,min}$	$F_{s,min}$	$F_{t,min}$	$M_{r,min}$	$M_{s,min}$	$M_{t,min}$
	$F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,max}$ [kNm]
PURB 24	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.16	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	2.37	-	-
	Gk	0.00	0.00	38.00	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.96	-	-
		0.00	0.00	60.90	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	1.85	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.13	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
PURB 25		0.00	0.00	2.09	-	-
	Gk	0.00	0.00	34.85	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.90	-	-
		0.00	0.00	54.25	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	1.55	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.11	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	1.93	-	-
	Gk	0.00	0.00	34.73	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.86	-	-
PURB 26		0.00	0.00	49.20	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	1.35	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.10	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	1.82	-	-
	Gk	0.00	0.00	48.51	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.36	-	-
		0.00	0.00	33.24	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	2.05	-	-
PURB 27	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.14	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	4.26	-	-
	Gk	0.00	0.00	48.46	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.16	-	-
		0.00	0.00	36.91	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	2.27	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.16	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
PURB 28		0.00	0.00	4.34	-	-
	Gk	0.00	0.00	50.75	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.26	-	-
		0.00	0.00	40.45	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.00	-	-
	Gk	0.00	0.00	50.75	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.26	-	-
		0.00	0.00	40.45	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.00	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-





MicroFe 2025.010

EW	$F_{r,min}$	$F_{s,min}$	$F_{t,min}$	$M_{r,min}$	$M_{s,min}$	$M_{t,min}$
	$F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,max}$ [kNm]
PURB 30	0.00	0.00	2.53	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	0.18	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	4.42	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	55.02	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.54	-	-
	0.00	0.00	42.93	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	2.89	-	-	-
PURB 31	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	0.20	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	4.61	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	63.30	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.17	-	-
	0.00	0.00	18.04	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	2.41	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
PURB 32	0.00	0.00	0.17	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	5.88	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	64.49	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.05	-	-
	0.00	0.00	21.79	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	3.01	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	0.21	-	-	-
PURB 33	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	6.15	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	71.75	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.11	-	-
	0.00	0.00	16.45	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	3.19	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	0.23	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
PURB 34	0.00	0.00	5.84	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	72.09	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.11	-	-
	0.00	0.00	15.38	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	2.98	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	0.21	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
	0.00	0.00	5.29	-	-	-
PURB 35	Gk	0.00	0.00	71.91	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.11	-	-
	0.00	0.00	15.55	-	-	-



MicroFe 2025.010

EW	$F_{r,min}$	$F_{s,min}$	$F_{t,min}$	$M_{r,min}$	$M_{s,min}$	$M_{t,min}$
	$F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,max}$ [kNm]
PURB 36	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	2.78	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.20	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	4.73	-	-
	Gk	0.00	0.00	71.75	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.22	-	-
		0.00	0.00	16.71	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
PURB 37		0.00	0.00	2.61	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.18	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	4.24	-	-
	Gk	0.00	0.00	71.81	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.36	-	-
		0.00	0.00	18.38	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	2.48	-	-
PURB 38	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.18	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	3.87	-	-
	Gk	0.00	0.00	67.76	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.06	-	-
		0.00	0.00	15.32	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	2.30	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
PURB 39		0.00	0.00	0.16	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	4.54	-	-
	Gk	0.00	0.00	67.32	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	16.87	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	1.79	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.13	-	-
PURB 40	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	3.20	-	-
	Gk	0.00	0.00	66.39	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.25	-	-
		0.00	0.00	22.40	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	1.48	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-	-
		0.00	0.00	0.10	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	0.00	-	-
PURB 41		0.00	0.00	2.32	-	-
	Gk	0.00	0.00	59.58	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-0.30	-	-

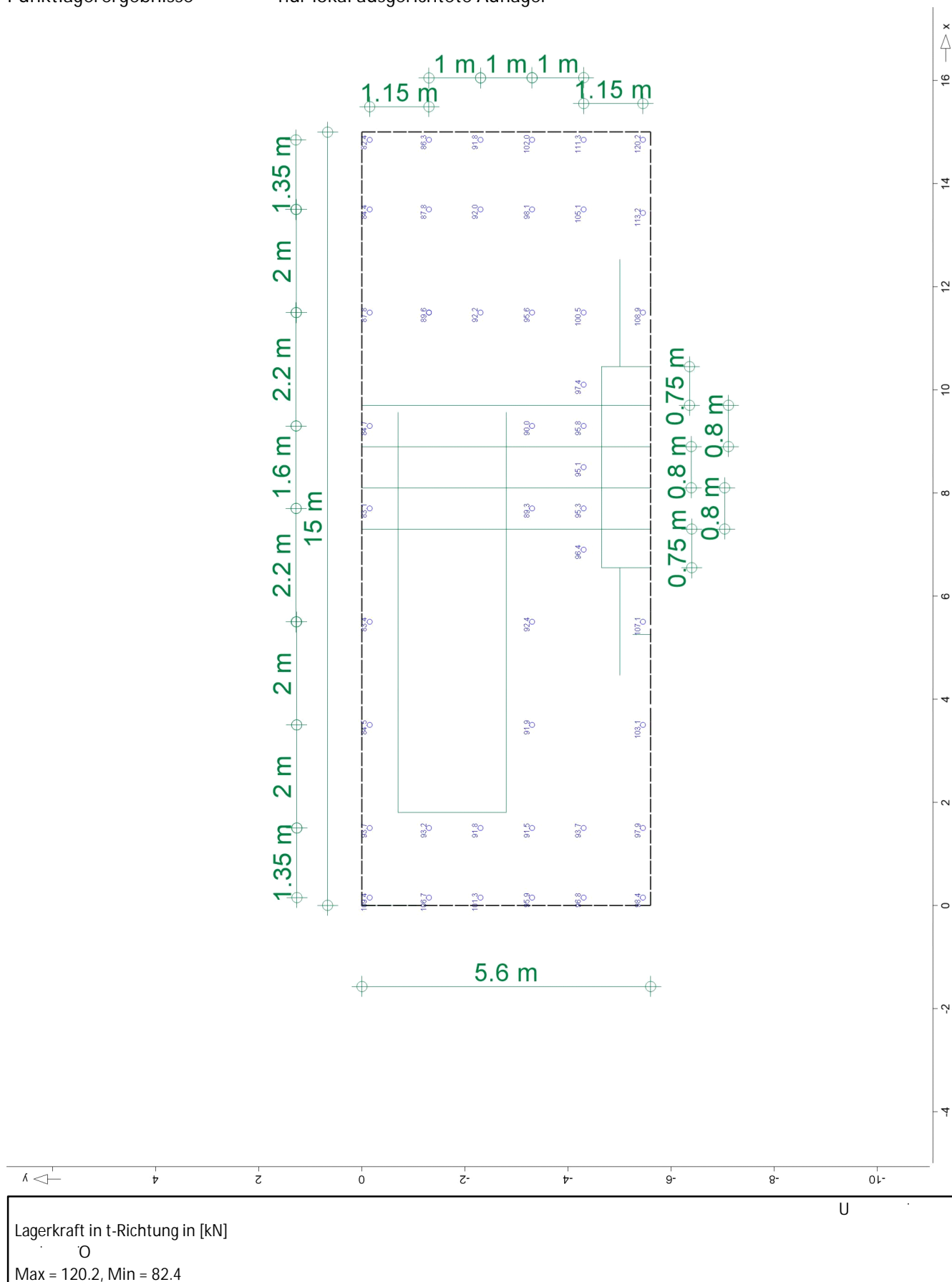


MicroFe 2025.010

EW	$F_{r,min}$	$F_{s,min}$	$F_{t,min}$	$M_{r,min}$	$M_{s,min}$	$M_{t,min}$
	$F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,max}$ [kNm]
PURB 42	0.00	0.00	28.47	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	1.49	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	0.11	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	2.59	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	39.64	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	1.75	-	-	-
PURB 43	Qk.W	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	0.12	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	4.05	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	35.13	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	2.45	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	0.17	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	-	-	-
PURB 44	0.00	0.00	5.02	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	22.48	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	3.41	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	0.24	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	6.32	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-	-	-
PURB 45	0.00	0.00	18.04	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	2.41	-	-	-
	Qk.W	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	0.17	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	5.88	-	-	-
	Gk	0.00	0.00	-	-	-
	Qk.N	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	20.34	-	-	-
	Qk.S	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	2.70	-	-	-
PURB 46	Qk.W	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	0.19	-	-	-
	Qk.K	0.00	0.00	-	-	-
	0.00	0.00	6.05	-	-	-

## Punktlagerergebnisse

nur lokal ausgerichtete Auflager





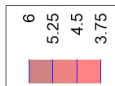
Projekt: 9]b\ U gi b[ 'Z f'6<?K`8  
Bauwerk: <~``Y6<?K`8  
Projekt-Nr.: 3526005

Seite: 215  
Pos.: 30-1  
Datum: 27.06.2025

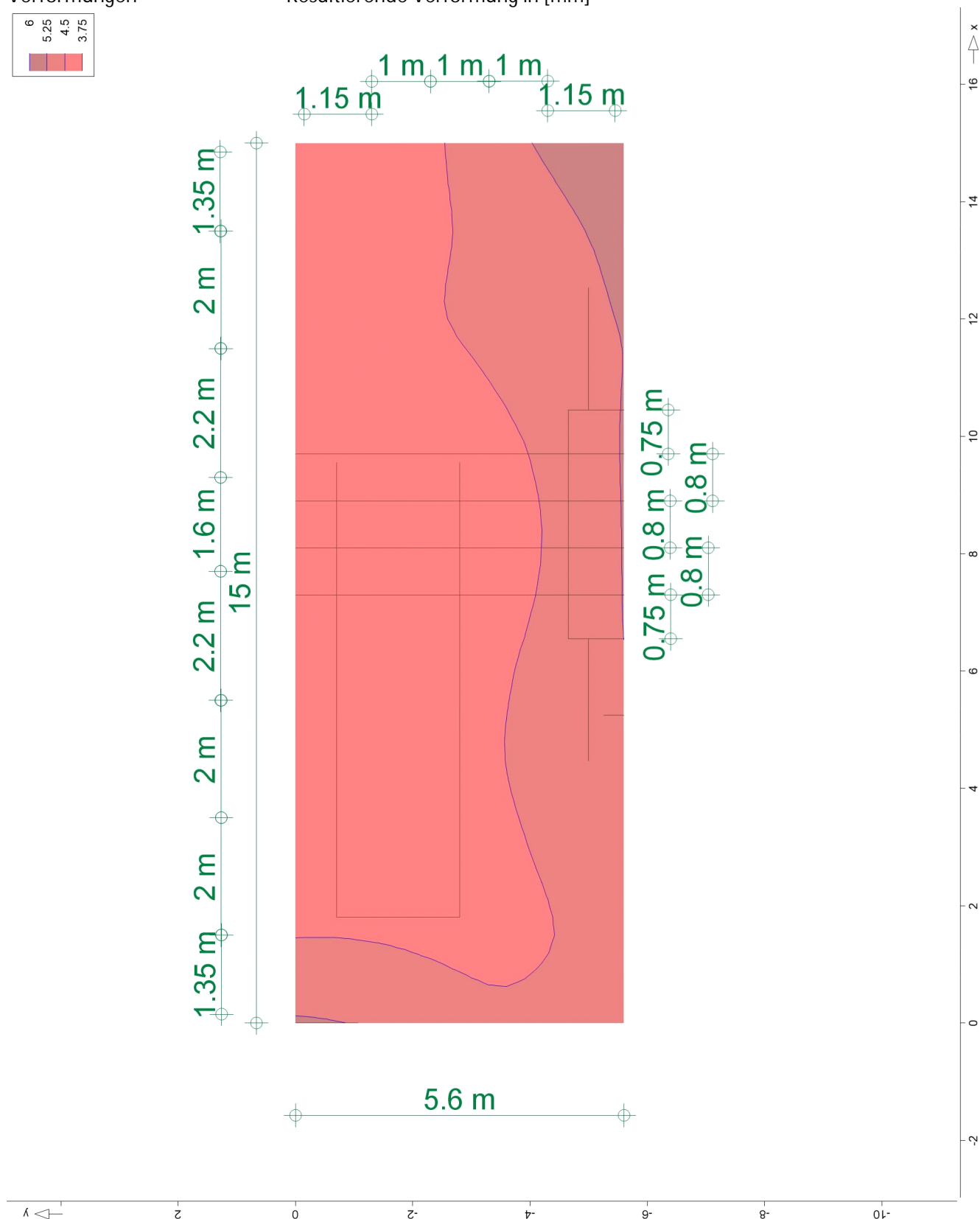
MicroFe 2025.010

## Verformungen

## Verformungen



## Resultierende Verformung in [mm]



in normierter Darstellung  
 |Maximum| = 5.8 (Knoten 3), Step = 0.75  
 uz: Max = -3.9 (Kn. 4), Min = -5.8 (Kn. 3)



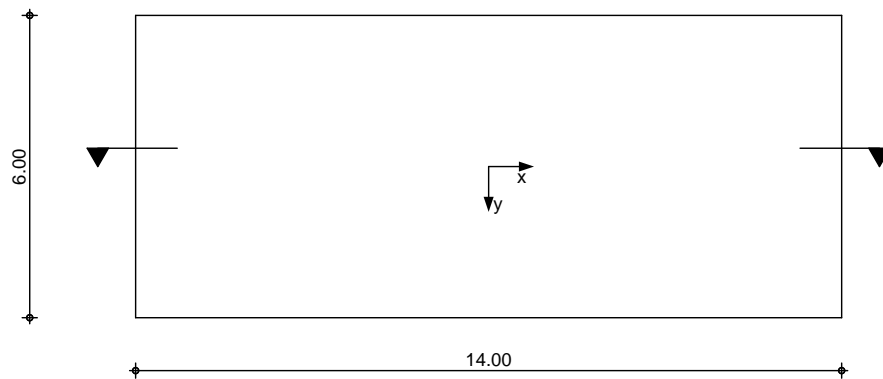
## Pos. 30-1.1 Rissbreitennachweis Bodenplatte Maschinenhaus

### System

Bodenplatte

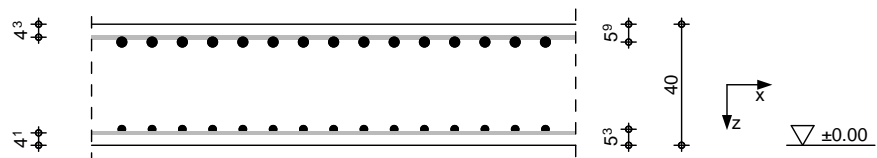
M 1:150

Draufsicht



M 1:25

Querschnitt



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Material	L [m]	B [m]	h [m]
C 25/30, B 500SB	14.00	6.00	0.40

Expositionsklassen

WF, XA1, XC2 und XF1

### Belastungen

Ø&@ } |æ c }

Einw. Gk  
Einw. Qk.N  
Einw. Gk

### Kommentar

Eigengewicht

0.40 \* 25.00

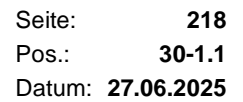
q<sub>z</sub>  
[kN/m<sup>2</sup>]  
1.50  
5.00  
10.00

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der mai gebenden Kombinationen

selten

Ek ( \* \*EW)  
2 1.00\*Gk +1.00\*Qk.N



mb BauStatik S590.de 2025.010

### Mat./Querschnitt

Óæ ðó \* \ } : ~ } \* Å ã | Ä ä : à | ä Å ð | Å ð \* Å · Óæ ð ã Ä wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit  $f_{ct,eff}$  nach 5 Tagen @ & @ ð · · Å € Å Å ã | Ä mittleren Zugfestigkeit  $f_{ctm}$  erreicht ( $\max f_{ct,eff} = 0,5 f_{ctm,28df}$ ). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Óæ ð ð · → @ ~ } \* Å ~ Å ã | > & · & @ ð ã ^ ) È

Expositionsklassen  
Abs. 4.2, 4.4

## Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XF1	T êi ã ^Á æ • ^! • ê ã ~ } * Ħ @ ^Á Taumittel
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WF	P ê ~ ã Ħ â ^! Ħ ê } * ^! ^ Á Ħ ã feuchter Beton

## Bewehrungsanordnung

## Achsabstöße, Betondeckungen

Bezug	$C_{min}$ [mm]	$W_{dev}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'_x$ [mm]	$d'_y$ [mm]
oben	20	15	35	35	43	59
unten	20	15	35	35	41	53

### Nachweise (GZG)

Nachweise nach WU-Richtlinie (12/17),  
DIN EN 1992-1-1:2011-01

## Nutzungsklasse

## Nutzungsklasse

B

Beanspruchungs-  
klasse

Beanspruchungsklasse

1

zul. Rissweite

nach WU-Richtlinie (12/17), Tab.2

P4@Á æ•^ •œ ä	h <sub>G</sub> =	0.10	m
P4@Á[ @	h <sub>s</sub> =	0.00	m
Ö ~ & @ @	h <sub>w</sub> =	0.10	m
Ö ~ & *^~ê  ^	h <sub>w</sub> /h <sub>b</sub> =	0.25	-
zul. Rissweite	w <sub>zul</sub> =	0.20	mm

## Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

## Hydratation

reiner Zug

$$k_c = 1.00 \quad -$$

innerer Zwang

$$k = 0.74$$
[illegible]
$$f_{ct,eff} = 1.30 \text{ N/mm}^2$$

aus Sohlreibung

Reibungsbeiwert nach Lohmeyer, Tafel 4.10

Unterkonstr.

grobk. Baugrund ohne Sand

Reibungskoeff.

$$d = 1,35 \cdot 2,10 = 2,84$$





## Hinweis

Die Bodenplatte muss auf ebener Unterlage betoniert sein und darf nicht durch Verzahnung mit  $\hat{a}^{\wedge}\{ \hat{A} \hat{V} \hat{c} \hat{i}^* \hat{i}^{\sim} \} \hat{a}^{\wedge} \hat{Q} \hat{x}^{\wedge} \hat{i}^{\bullet} \} \hat{a}^{\wedge} \hat{F} \hat{U} \hat{\& \& \& \hat{A} \hat{c} \hat{D} \hat{g} \hat{A}$  ihrer freien Verformung gehindert werden.

## Betonspannung (Reibung)

Lage	$q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$l/2$ [m]	$d$ [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	$c$ [N/mm <sup>2</sup> ]
x-oben	16.50	7.00	2.84	327.44	1.30
y-oben	16.50	3.00	2.84	140.33	0.44
x-unten	16.50	7.00	2.84	327.44	1.34 *
y-unten	16.50	3.00	2.84	140.33	0.48

\* Die weitere Berechnung erfolgt mit  $f_{ct,eff}$ ,  
da  $c > f_{ct,eff}$ .

## Mindestbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1)

Lage	$d_s$ [mm]	$d_s^*$ [mm]	$s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$A_{ct}$ [m <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	16.00	35.69	139.64	0.20	1.00	13.77
y-oben	16.00	35.69	139.64	0.20	0.34	8.05
x-unten	12.00	26.77	161.25	0.20	1.00	11.93
y-unten	12.00	26.77	161.25	0.20	0.37	7.25

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)

Lage	Gl.	$h/d_i$	$h_{eff}$ [m]	$d_s^*$ [mm]	$s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	a	9.30	0.13	35.69	139.64	1.00	11.73
y-oben	a	6.78	0.16	35.69	139.64	0.34	8.60
x-unten	a	9.76	0.12	26.77	161.25	1.00	9.84
y-unten	a	7.55	0.15	26.77	161.25	0.37	7.16

## 8 i \_h] ]h h

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Lage	$M_{cr}$ [kNm]	$z_{II}$ [cm]	$I_I$ [m <sup>4</sup> ]	$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	69.33	32.13	0.0053	2.60	4.32
y-oben	69.33	30.69	0.0053	2.60	4.52
x-unten	69.33	32.31	0.0053	2.60	4.29
y-unten	69.33	31.23	0.0053	2.60	4.44

$\hat{O} \hat{a} \hat{A} \{ \hat{i} \hat{c} \hat{e} \hat{a}^{\wedge} \}^{\wedge} \hat{T} \hat{a} \hat{a}^{\bullet} \hat{c} \hat{a}^{\wedge}, \hat{^{\wedge} \& \& \& }^* \hat{A} \hat{Q}^{\sim} \setminus \hat{c} \hat{a} \hat{e} \hat{D} \hat{g} \hat{A}$  ausreichend.

## Bewehrungswahl

### Grundbewehrung

Lage	Typ	$d_s$ [mm]	$s$ [cm]	$a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	$\hat{U} \hat{c} \hat{e} \hat{a}^{\wedge}$	16	10.0	20.11
y-oben	$\hat{U} \hat{c} \hat{e} \hat{a}^{\wedge}$	16	10.0	20.11
x-unten	$\hat{U} \hat{c} \hat{e} \hat{a}^{\wedge}$	12	10.0	11.31
y-unten	$\hat{U} \hat{c} \hat{e} \hat{a}^{\wedge}$	12	10.0	11.31

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,vorh}$ [cm <sup>2</sup> /m]	
Hydratation	x-oben	11.73	20.11	0.58
Hydratation	y-oben	8.05	20.11	0.40
Hydratation	x-unten	9.84	11.31	0.87
Hydratation	y-unten	7.16	11.31	0.63



mb BauStatik S590.de 2025.010

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		Lage		[-]
Mindestabmessungen Trennrisse	Expositionsklassen		OK	
	Plattendicke		OK	0.63
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben	OK	0.58
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten	OK	0.87
Ö\ qâc	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben	OK	0.40
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten	OK	0.63
	T ä â•câ^, ^@ } * Ö\ qâc	x-oben	OK	0.21
	T ä â•câ^, ^@ } * Ö\ qâc	x-unten	OK	0.38
	T ä â•câ^, ^@ } * Ö\ qâc	y-oben	OK	0.22
	T ä â•câ^, ^@ } * Ö\ qâc	y-unten	OK	0.39





V k

$F_{d,t} = 170,00 \text{ kN}$

$f_{yd} = 43,5 \text{ kN/cm}^2$

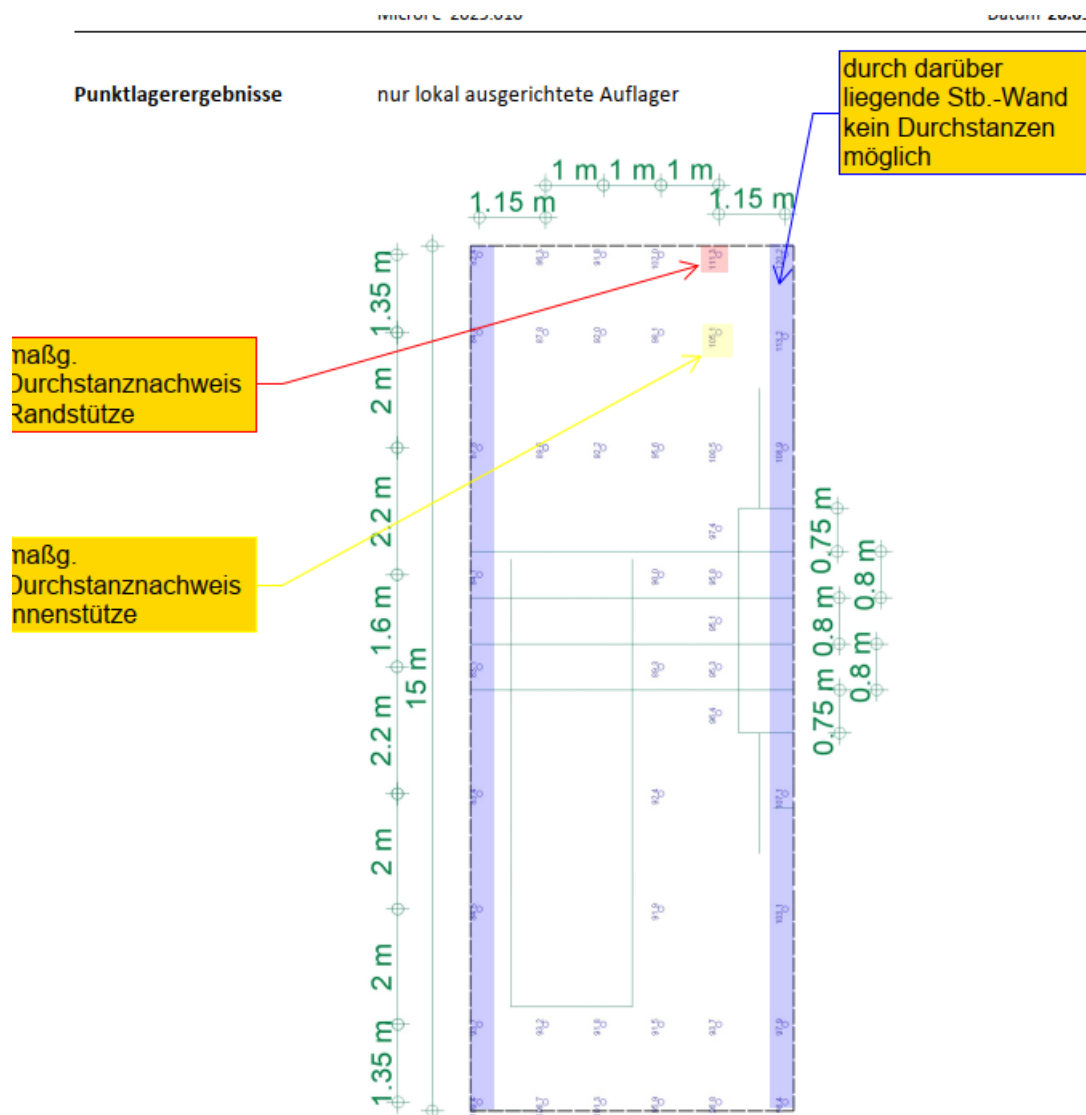
$A_{s,erf} = 170,00 / 43,50 = 3,90 \text{ cm}^2$

e 2

$6,16 \cdot (2)^{0,5} / 2 = 4,36 \text{ cm}^2$

) )

) k PURB 23  
) @ PURB 30





## **Pos. 30-2.1** **8 i fW ghUbnbUW k Y]g'!F UbXgh~ mY**

### Belastung:

aus Pos. 30 - 1, Lager PURB 23, charakteristisch:

Eigengewicht:	$G_k$	= 42,52 kN
Nutzlast:	$Q_{k,N}$	= 65,35 kN
Schnee:	$Q_{k,S}$	= 2,20 kN
Kran:	$Q_{k,k}$	= 2,37 kN

$$\begin{aligned} V_{ED} &= 1,35 * 42,52 + 1,50 * 65,35 + 0,75 * 2,20 + 1,35 * 2,37 \\ &= 160,27 \quad 170,00 \text{ kN} \end{aligned}$$



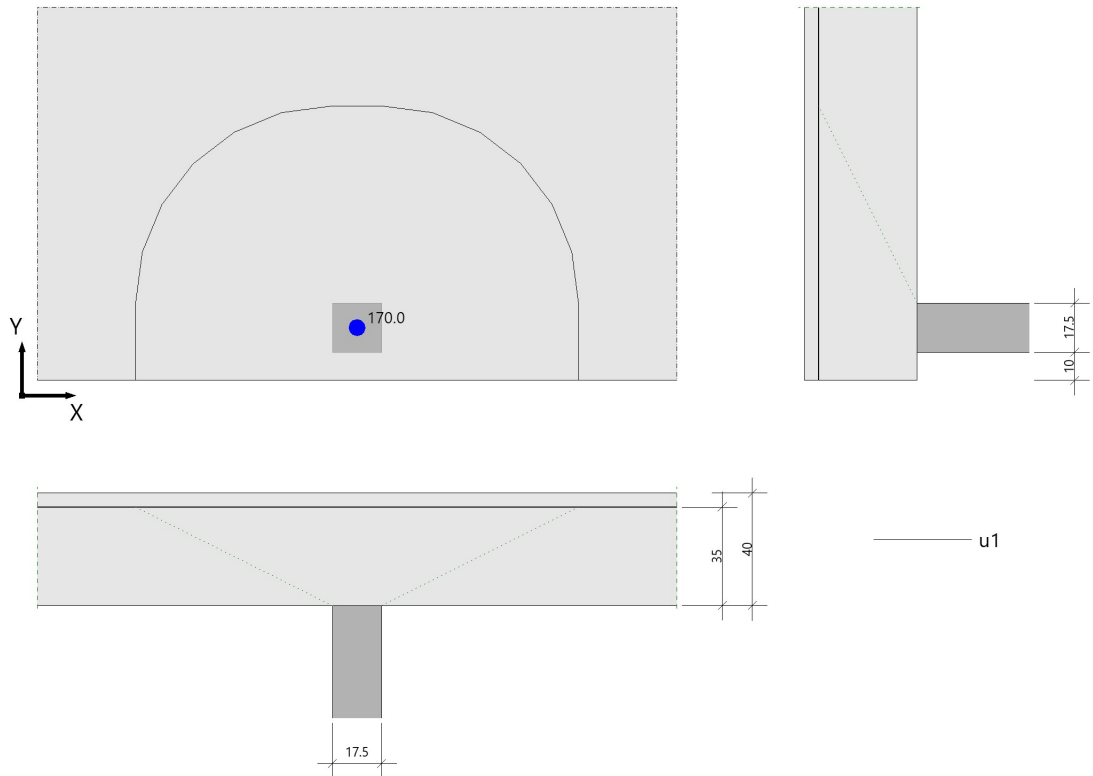
mb BauStatik S013 2025.010

### Position: Durchstanzen - Rand $h = 40$ cm

Durchstanzen (x64) B6+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P05)

### System

### Grafik



### Geometrie und Material

Platte	$h = 40.0$ cm	$d_m = 35.0$ cm
Randstütze	$c_x = 17.5$ cm	$c_y = 17.5$ cm
Randabst. Stützenkante	$r_y = 0.10$ m	
Betondeckung	$c_u = 3.5$ cm	$c_o = 3.5$ cm
Baustoffe	Beton: C 25/30	Stahl: B500B
	$\gamma_c = 1.50$	$\gamma_s = 1.15$
	$f_{ck} = 25.0$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{yk} = 500.0$ N/mm <sup>2</sup>

### Bewehrungsbereiche :

rechner. Bewehrungsbreite	$cal\ b_g = 100.0$ cm
vorh. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} = 20.1$ cm <sup>2</sup> = 20.1 cm <sup>2</sup> /m
vorh. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} = 11.3$ cm <sup>2</sup> = 11.3 cm <sup>2</sup> /m
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für $A_{sx}$	$erf\ b_{gy} \geq 132.5$ cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} = 26.6$ cm <sup>2</sup>
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für $A_{sy}$	$erf\ b_{gx} \geq 227.5$ cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} = 25.7$ cm <sup>2</sup>

Hinweis: Die Verlegebreiten  $erf\ b_{gx}$  und  $erf\ b_{gy}$  geben den Minimalbereich an, in dem die der Berechnung zugrunde gelegte Längsbewehrung (vorh  $p$  bzw. vorh  $p_y$  und vorh  $p_x$ ) anzuordnen ist.



### Lasten

vorgeg. Querkraft  $V_E = 170.0 \text{ kN}$  ( $= V_{Ed}$ )  
Erhöhung  $\beta = 1.400$

### Ergebnisse

**Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12, NACHWEIS für ebene Platte nach Abs. 6.4**

krit. Rundschnitt	$u_1 = 292.4 \text{ cm}$ (bei $a = 70.0 \text{ cm}$ )
Bemessungsquerkraft	$V_{Ed} = 0.233 \text{ N/mm}^2$
Vorfaktor	$C_{Rd,c} = 0.120$
Maßstabsfaktor	$k = 1.756 < 2.0$
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} = 0.465 \text{ N/mm}^2$
	$V_{min} = 0.407 \text{ N/mm}^2$
max. Bemessungswiderstand	$V_{Rd,max} = 0.652 \text{ N/mm}^2 (= 1.4 * V_{Rd,c})$

### **Längsbewehrungsgrade ( $\rho$ je Richtung) :**

ohne Durchstanzbewehrung	erf $\rho = 0.054 \%$ = $1.9 \text{ cm}^2/\text{m}$
mit Durchstanzbewehrung aus Betonstahl	erf $\rho = 0.020 \%$ = $0.7 \text{ cm}^2/\text{m}$
max. Bewehrungsgrad	zul $\rho \leq 1.629 \%$ = $57.0 \text{ cm}^2/\text{m}$
erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment	min $\rho_x = 0.124 \%$ = $4.3 \text{ cm}^2/\text{m}$ auf $0.15 * I_y$
	min $\rho_y = 0.124 \%$ = $4.3 \text{ cm}^2/\text{m}$ je m Plattenbreite
vorh. Bewehrungsgrad	vorh $\rho_x = 0.575 \%$ = $20.1 \text{ cm}^2/\text{m}$
	vorh $\rho_y = 0.323 \%$ = $11.3 \text{ cm}^2/\text{m}$
vorh. Bewehrungsgrad im Mittel	vorh $\rho = 0.431 \%$ = $15.1 \text{ cm}^2/\text{m}$

Ergebnis:  $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$  Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Kollapsbewehrung unten  $A_{su} \geq 2.4 \text{ cm}^2$  ( $A_s = V_{Ed}/f_{yk}$ ,  $\gamma_F = 1.0$ )



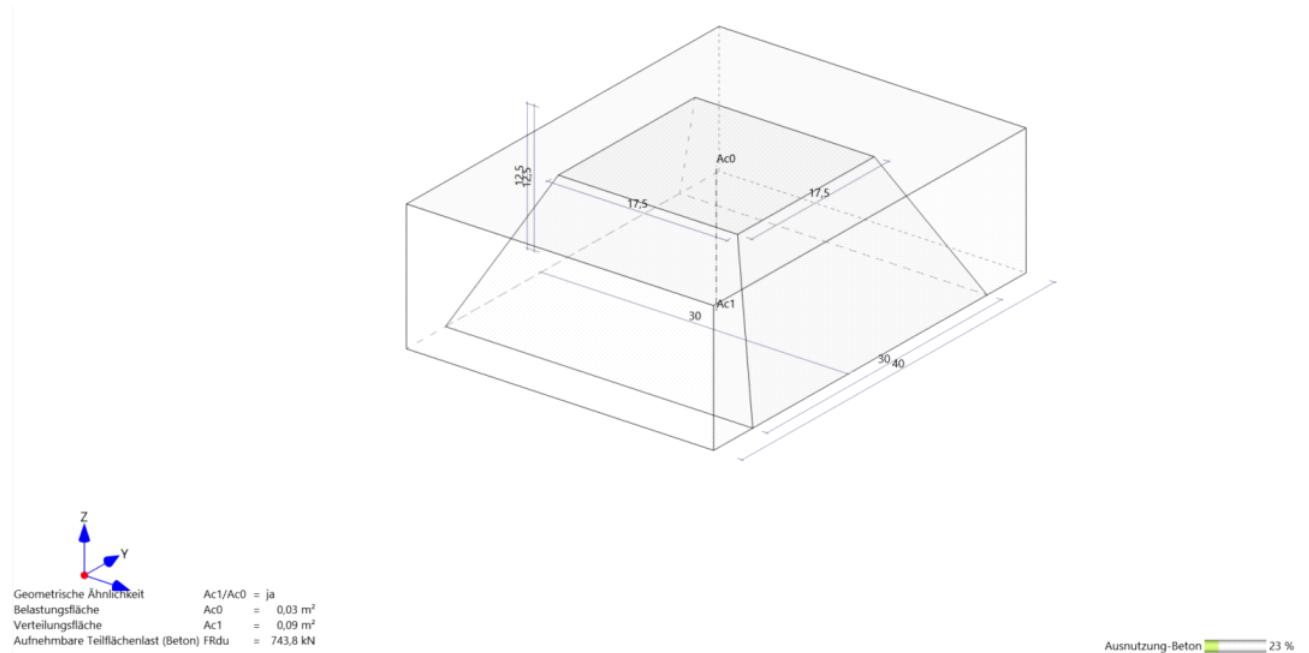
## Pos. 30-2-0

## Lasteinleitung Pfahlkopfplatte

### System:

– V j O " V u h )  
Dicke der Pfahlkopfplatte (3,50 cm) an einem Randpfahl betrachtet:

$$h = 40,0 - 3,5 - 24 = 12,50 \text{ cm.}$$



### Belastung:

aus Pos. 30 - 1, Lager PURB 23

$$V_{ed} = 170,00 \text{ kN}$$

### Auswertung:

Die resultierende Druckkraft kann im Beton aufgenommen werden und die Last wird zur Sicherstellung der





**Pos. 30-2.2** **8 i fW ghUbnbUW k Ylg'!`-bbYbgh~ mY**

Belastung:

aus Pos. 30 - 1, Lager PURB 30, charakteristisch:

Eigengewicht:	$G_k$	= 55,02 kN
Nutzlast:	$Q_{k,N}$	= 42,93 kN
Schnee:	$Q_{k,S}$	= 2,89 kN
Kran:	$Q_{k,k}$	= 4,61 kN

$$V_{ED} = 1,35 * 55,02 + 1,50 * 42,93 + 0,75 * 2,89 + 1,35 * 4,61$$
$$= 147,04 \quad 150,00 \text{ kN}$$



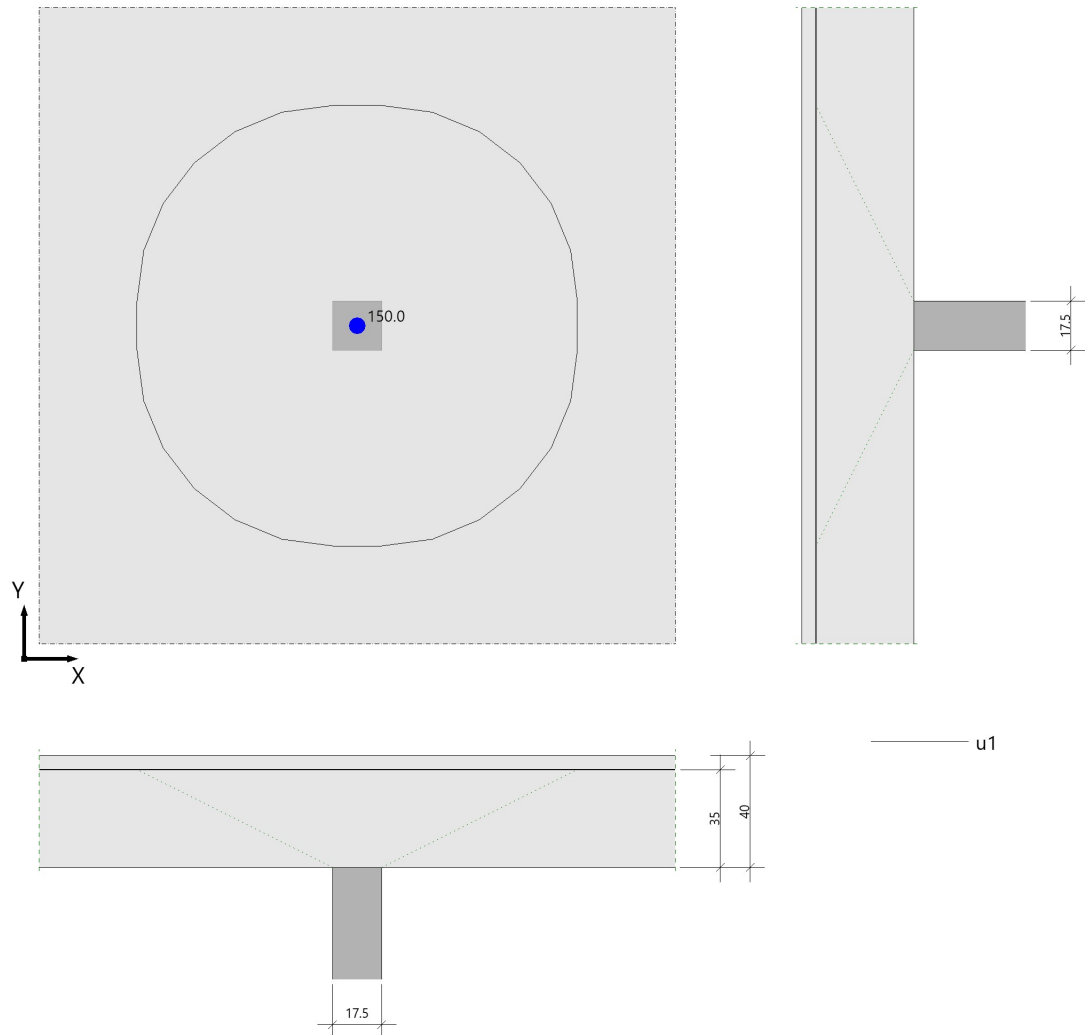
mb BauStatik S013 2025.010

**Position: Durchstanzen - Innen h = 40 cm**

Durchstanzen (x64) B6+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P05)

**System**

**Grafik**



**Geometrie und Material**

Platte	h =	40.0 cm	d <sub>m</sub> =	35.0 cm
Innenstütze	c <sub>x</sub> =	17.5 cm	c <sub>y</sub> =	17.5 cm
Betondeckung	c <sub>u</sub> =	3.5 cm	c <sub>o</sub> =	3.5 cm
Baustoffe	Beton:	C 25/30	Stahl:	B500B
	γ <sub>c</sub> =	1.50	γ <sub>s</sub> =	1.15
	f <sub>ck</sub> =	25.0 N/mm <sup>2</sup>	f <sub>yk</sub> =	500.0 N/mm <sup>2</sup>



#### Bewehrungsbereiche :

rechner. Bewehrungsbreite	cal $b_g$ = 100.0 cm
vorh. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx}$ = 20.1 cm <sup>2</sup> = 20.1 cm <sup>2</sup> /m
vorh. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy}$ = 11.3 cm <sup>2</sup> = 11.3 cm <sup>2</sup> /m
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für $A_{sx}$	erf $b_{gy}$ ≥ 227.5 cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx}$ = 45.8 cm <sup>2</sup>
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für $A_{sy}$	erf $b_{gx}$ ≥ 227.5 cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy}$ = 25.7 cm <sup>2</sup>

Hinweis: Die Verlegebreiten erf  $b_{gx}$  und erf  $b_{gy}$  geben den Minimalbereich an, in dem die der Berechnung zugrunde gelegte Längsbewehrung (vorh  $\rho$  bzw. vorh  $\rho_y$  und vorh  $\rho_x$ ) anzuordnen ist.

Hinweis:  $u_0/d_m < 4$ , deshalb wird  $C_{Rd,c}$  nach DIN EN 1992 (NDP) 6.4.4(1) reduziert

#### Lasten

vorgeg. Querkraft  $V_E$  = 150.0 kN (=  $V_{Ed}$ )  
Erhöhung  $\beta$  = 1.100

#### Ergebnisse

##### Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12, NACHWEIS für ebene Platte nach Abs. 6.4

krit. Rundschnitt	$u_1$ = 509.8 cm (bei $a$ = 70.0 cm)
Bemessungsquerkraft	$V_{Ed}$ = 0.092 N/mm <sup>2</sup>
Vorfaktor	$C_{Rd,c}$ = 0.096
Maßstabsfaktor	$k$ = 1.756 < 2.0
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c}$ = 0.407 N/mm <sup>2</sup> (= $V_{min}$ )
max. Bemessungswiderstand	$V_{Rd,max}$ = 0.570 N/mm <sup>2</sup> (= 1.4 * $V_{Rd,c}$ )

##### Längsbewehrungsgrade ( $\rho$ je Richtung) :

max. Bewehrungsgrad	zul $\rho$ ≤ 1.629 % = 57.0 cm <sup>2</sup> /m
erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment	min $\rho$ = 0.124 % = 4.3 cm <sup>2</sup> /m auf 0.3* $l_x$ bzw. 0.3* $l_y$
vorh. Bewehrungsgrad	vorh $\rho_x$ = 0.575 % = 20.1 cm <sup>2</sup> /m
	vorh $\rho_y$ = 0.323 % = 11.3 cm <sup>2</sup> /m
vorh. Bewehrungsgrad im Mittel	vorh $\rho$ = 0.431 % = 15.1 cm <sup>2</sup> /m

Ergebnis:  $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$  Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Kollapsbewehrung unten  $A_{su} \geq 2.1 \text{ cm}^2$  ( $A_s = V_{Ed}/f_{yk}$ ,  $\gamma_F = 1.0$ )



## Pos. 40-1 Vorbemessung Mikropfahl, TITAN 73/56

### System:

) " h " " \ -Bemessungstool von ISCHEBECK  
Titan. Der ) ist der Pfahl 21:

— " " " M " " " O "  
liegend wird innerhalb der weichen Bodenschichten ebenfalls der Knicknachweis mit einer seitlichen Bettung unter  
" O " " V 2 "

Die Zusammenstellung der Bodenschichten kann dem Abschnitt "Baugrund" innerhalb der Vorbemerkungen entnommen werden.

### Belastung:

Einzelpfahl:

aus Pos. 30 - 1, Lager PURB 21, charakteristisch:

Eigengewicht:	$G_k$	= 62,27 kN
Nutzlast:	$Q_{k,N}$	= 43,02 kN
Schnee:	$Q_{k,S}$	= 3,48 kN
Kran:	$Q_{k,k}$	= 5,17 kN

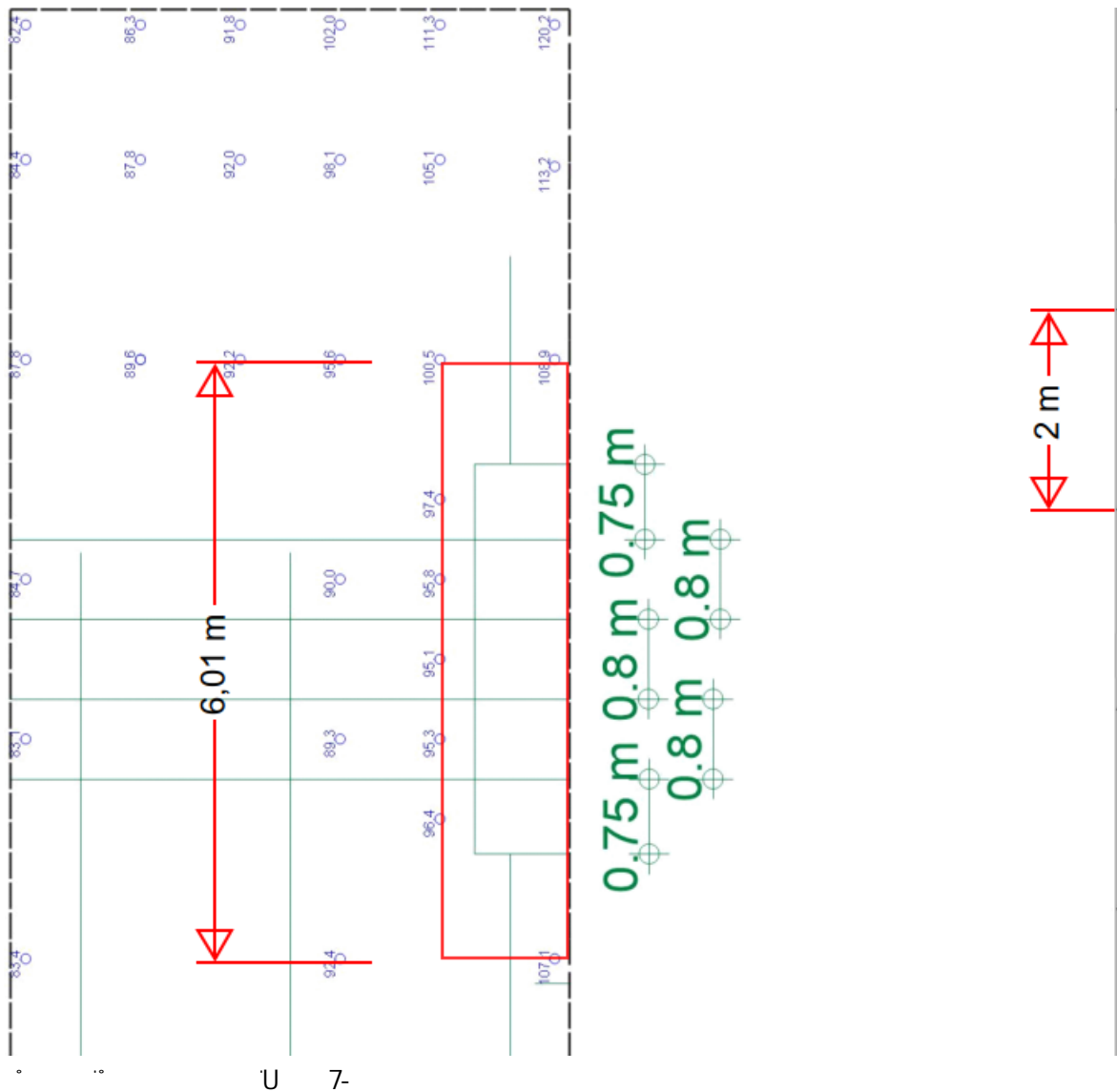
$$F_{ED} = 1,35 \cdot 62,27 + 1,50 \cdot 43,02 + 0,75 \cdot 3,48 + 1,35 \cdot 5,17 \\ 170,00 \text{ kN}$$

Des Weiteren erfolgt die Untersuchung der resultierenden Pfahlgruppe infolge der unmittelbaren Bebauung  
" 8 " " = " " " = " " " O "

h " " " ) " " " v " " " "  
charakteristischen Einwirkungskombination dargestellt und werden vereinfacht mit dem Faktor 1,40 multipliziert:

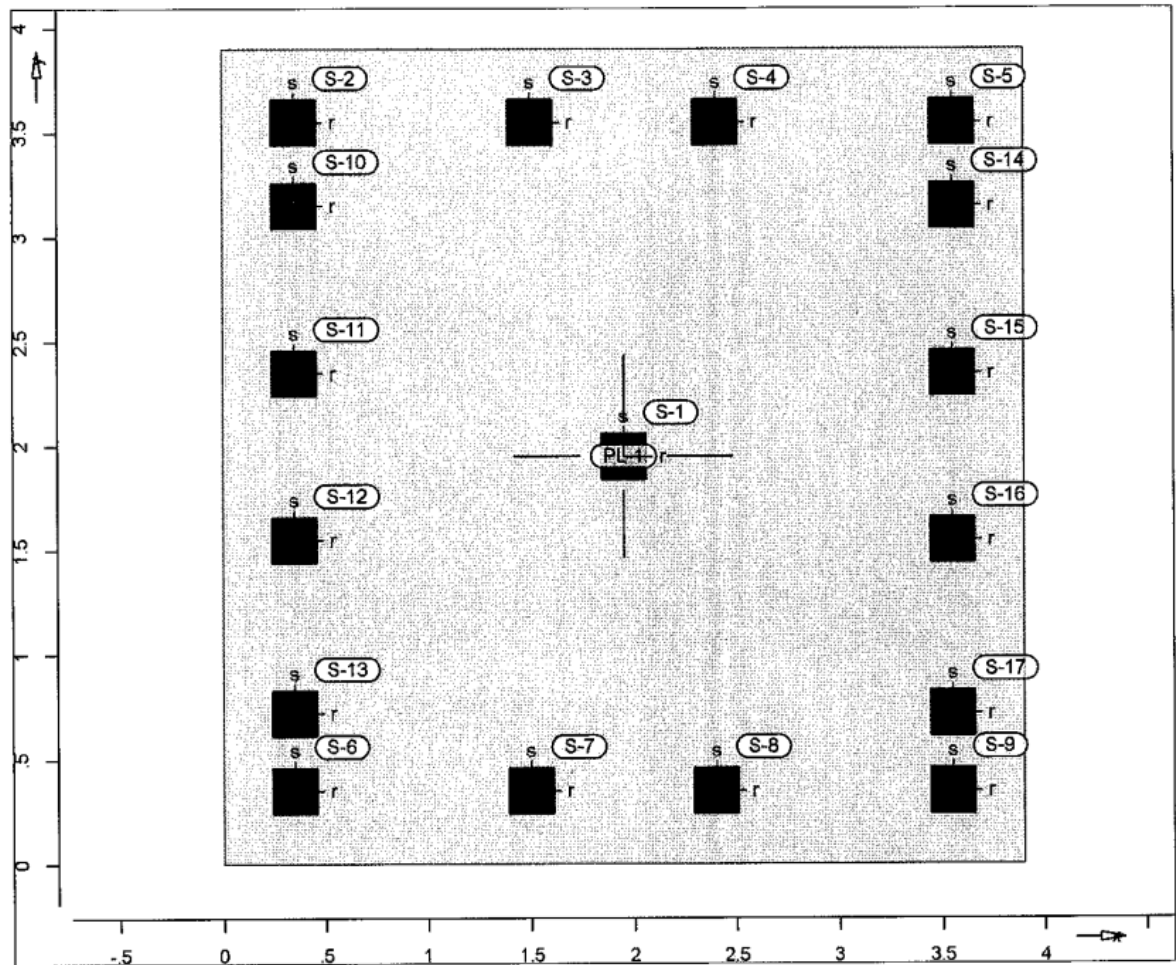


mb BauStatik S013 2025.010





### Positionsplan



[Auszug Positionsplan - 1. Nachtrag\_Statik\_PROWA]



**Pos. S-2 - Durchstanznachweis nach DIN 1045-1**

Angaben

Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500SA

Rechteckstütze  $h(r)/h(s) = 22.0 / 22.0$  cm

Winkel = 0.00 °

Plattendicke  $h_0 = 50.0$  cm

Bewehrungsabstände  $d'm,o/u = 3.00 / 3.00$  cm

Bewehrung  $Asm,o/u = 8.00 / 4.00$  cm<sup>2</sup>/m

Beiwert  $\beta = 1.05$

Eine Stützenkopfverstärkung wird nicht berücksichtigt.  
Durchstanzkraft wurde aus der Stützenkraft ermittelt.

Nachweis

Bemessungswert der Querkraft  $V_{Ed} = 94.78$  kN

Max. Widerstand im kritischen Rundschnitt

$v_{Rd,max} = 264.28$  kN/m

Mindestbewehrung (10.5.5(5)) wurde berücksichtigt.

Rund- schnitt	Abst [m]	u [m]	$v_{Ed}$ [kN/m]	$v_{Rd,ct}$ [kN/m]	$A_{sw}$ [cm <sup>2</sup> ]
krit.	0.70	2.03	49.09	176.18	

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich.

[Auszug Durchstanznachweise - 1. Nachtrag\_Statik\_PROWA, exemplarisch S2]

Lastermittlung Bestand: (siehe Bestandsstatik)

Pfahl 2:  $F_d = 94,78$  kN  
Pfahl 10:  $F_d = 115,63$  kN  
Pfahl 11:  $F_d = 106,57$  kN  
Pfahl 12:  $F_d = 106,41$  kN  
Pfahl 13:  $F_d = 106,09$  kN  
Pfahl 6:  $F_d = 101,51$  kN

= 631,00 kN

Lastermittlung Neubau:

Pfahl:  $F_k = 108,90$  kN  
Pfahl:  $F_k = 100,50$  kN  
Pfahl:  $F_k = 97,40$  kN  
Pfahl:  $F_k = 95,80$  kN  
Pfahl:  $F_k = 95,10$  kN  
Pfahl:  $F_k = 95,30$  kN  
Pfahl:  $F_k = 96,40$  kN  
Pfahl:  $F_k = 107,10$  kN

900,00 kN

$F_{dges} = 900 \text{ kN} \cdot 1,40 + 631 \text{ kN} = 2000 \text{ kN}$



mb BauStatik S013 2025.010

Abmessungen der betrachteten Pfahlgruppe:

$$l_a = 0,70 \text{ m}$$

$$l_b = 6,0 \text{ m}$$





Projekt: 9]b\ U gi b[ 'Z f'6<?K '8  
Bauwerk: <~""Y6<?K '8  
Projekt-Nr.: 3526005

Seite: 235  
Pos.: 40-1  
Datum: 27.06.2025

mb BauStatik S013 2025.010



# Bemessung Mikropfähle TITAN

Eurocode 7



## 3526005 - SEDD\_Dresden Kaditz

Firma: Dr. Born - Dr. Ermel GmbH

Erstellt von: Sebastian Schönfelder

smartTITAN  
einfach.digital.bauen



## Innere Tragfähigkeit

### Beanspruchung aus Statik

Belastungsart/-Richtung	Druckpfehl		
Bemessungslast	$F_d$	170,00	kN

### Nachweis Stahltragglied

gewähltes Stahltragglied	TITAN 73/56		
Erforderliche Zementsteinüberdeckung	$c_{req}$	20	mm
Bohrkronendurchmesser	$D$	130	mm
Durchmesser Stahltragglied	$D_a$	72,40	mm
Aufweitung	$a_{min}$	20	mm
Vorhandene Zementsteinüberdeckung	$c_{nom}$	39	mm $c_{nom} = \frac{D+a_{min}-D_a}{2}$
Charakteristische Tragfähigkeit	$R_k$	865	kN
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M$	1,15	
Bemessungswert der Tragfähigkeit	$R_d$	752	kN $R_d = \frac{R_k}{\gamma_M}$
Ausnutzung	$\eta$	0,23	$\eta = \frac{F_d}{R_d}$



## Knicknachweis nach Ofner/Wimmer in weichen bindigen Böden mit einer seitlichen Bettung

### Parameter Stahltragglied

(Daten aus Zulassung, bzw. aus Zulassung umgerechnet)

gewähltes Stahltragglied		TITAN 73/56		
Bemessungslast	$F_d$	170,00	kN	
Querschnitt	$A_s$	1.460	mm <sup>2</sup>	
Innendurchmesser	$D_i$	56,0	mm	
Äußerer Durchmesser	$D_{a,cal}$	70,7	mm	$D_{a,cal} = \sqrt{\frac{4A_s}{\pi} + D_i^2}$
Dehnsteifigkeit	$EA_s$	272.000	kN	
Elastizitätsmodul	$E$	186	kN/mm <sup>2</sup>	$E = \frac{EA_s}{A_s}$
Trägheitsmoment	$I$	741.947	mm <sup>4</sup>	$I = \frac{\pi}{64} \cdot (D_{a,cal}^4 - D_i^4)$
Biegesteifigkeit	$EI$	138.000.000	kNmm <sup>2</sup>	
Widerstandsmoment	$W_s$	20.996	mm <sup>3</sup>	$W_s = \frac{\pi}{32} \cdot \frac{D_{a,cal}^4 - D_i^4}{D_{a,cal}}$
Imperfektionsbeiwert	$\alpha$	0,13		
Charakteristische Festigkeit	$f_{y,k}$	0,592	kN/mm <sup>2</sup>	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M$	1,15		

### Parameter Verpresskörper

Verpresskörperdurchmesser	$D_c$	150,00	mm	$D_c = D + a_{min}$
Querschnitt Verpresskörper	$A_c$	13.748	mm <sup>2</sup>	$A_c = \frac{\pi}{4} \cdot (D_c^2 - D_{a,cal}^2)$
Zylinderdruckfestigkeit	$f_{c,k}$	0,035	kN/mm <sup>2</sup>	
Teilsicherheitsbeiwert Zement	$\gamma_c$	1,50		

### Tragfähigkeit Mikropfahl

Bemessungswert der Normalkraft-Tragfähigkeit	$N_{Rd}$	984	kN	$N_{Rd} = A_s \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_M} + 0,85 \cdot A_c \cdot 0,85 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$
Bemessungswert der Momenten-Tragfähigkeit	$M_{Rd}$	10.817	kNmm	$M_{Rd} = W_s \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_M}$



## Parameter Baugrund

Dicke weiche Bodenschicht	$L$	10,20	m
undr�nierte Scherfestigkeit	$c_{u,k}$	15,00	kN/m <sup>2</sup>
Teilsicherheitsbeiwert f�r geotechnischen Kenngr��en	$\gamma_{cu}$	1,00	
Koeffizient nach Wenz	$k_c$	9,00	
Koeffizient nach Gudehus	$k_y$	0,1	

## Nachweise

Flie�druck der seitlichen Bettung	$q_y$	0,0203	kN/mm	$q_y = k_c \cdot D_c \cdot \frac{c_{u,k}}{\gamma_{cu}}$
Elastischer Bereich der seitlichen Bettung	$w_y$	15,00	mm	$w_y = k_y \cdot D_c$
Bettungsziffer	$c$	0,0014	kN/mm <sup>2</sup>	$c = \frac{q_u}{w_y}$
Anzahl der Halbwellen	$m$	6		$m = \frac{L}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{c}{EI_s}}$
Halbwellenl�nge	$L_{Hw}$	1.776	mm	$L_{Hw} = \frac{L}{m}$
Schlankheit des Ersatzstabes	$\bar{\lambda}$	1,42		$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_s \cdot f_{yk}}{N_{ki}}}$
Knicklast des Ersatzstabes	$\bar{N}_{k,i}$	432	kN	$\bar{N}_{ki} = \frac{\pi^2 \cdot EI_s}{L_{Hw}^2}$
Knicklast eines gebetteten Pfahls	$N_{ki}$	863	kN	$N_{ki} = \bar{N}_{ki} + \frac{c \cdot L_{Hw}^2}{\pi^2}$
Imperfektionsamplitude	$e_0$	2,27	mm	$e_0 = \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0,2) \cdot \frac{W_s}{A_s}$
Biegemoment des Pfahls	$M_{Fd}$	241	kNmm	$M_{Fd} = N_{Fd} \cdot e_0 \cdot \left[ \frac{N_{ki}}{N_{ki} - N_{Fd}} \right]$
Verformungsamplitude	$w_0$	0,56	mm	$w_0 = e_0 \cdot \frac{N_{Fd}}{N_{ki} - N_{Fd}}$
Querschnittsnachweis	$\eta$	0,20		$\eta = \frac{N_{Fd}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Fd}}{M_{Rd}} \leq 1,0$
Verformungsbegrenzung	$\eta$	0,04		$\eta = \frac{w_0}{w_y} \leq 1,0$



## Äußere Tragfähigkeit

### Charakteristische Einwirkungen

Bemessungslast	$F_d$	170,00	kN
gewähltes Stahltragglied		TITAN 73/56	
Belastungsart/-Richtung		Druckpfahl	
Bohrerdurchmesser	$D$	130	mm
Pfahlniegung zur Vertikalen	$\beta$	0,00	°
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_s$	1,4	

### Bodenschichten

Schicht (Name)	von [m]	bis [m]	$q_{s,k}$ [kN/m²]	$a$ [mm]	$R_{d,i}$ [kN/m]	$L_{i,\beta}$ [m]	$R_{s,d,i}$ [kN]
1	0,00	10,20	0	30	0,00	10,20	0,00
Schicht 2	10,20	16,20	200	30	71,81	2,37	170,00
Schicht 3	16,20	17,20	150	30	53,86	0,00	0,00
Schicht 4	17,20	20,70	300	30	107,71	0,00	0,00
						12,57	170,00
Erforderliche Pfahllänge			$L_{req}$		12,57	m	
gewählte Pfahllänge			$L_{nom}$		13,00	m	
Bemessungswert des Pfahlwiderstandes			$R_{d,nom}$		201	kN	
Ausnutzung			$\eta$		0,85	$\eta = \frac{F_d}{R_{d,nom}}$	

### Bestimmung der Gesamtlänge

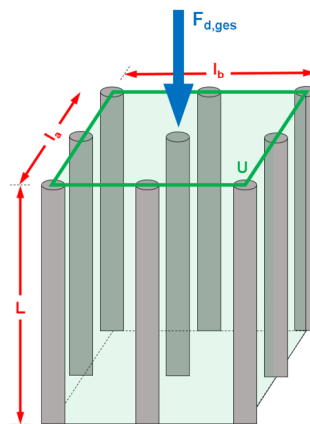
Überstand	$L_0$	0,50	m
Pfahllänge	$L_{nom}$	13,00	m
gesamte Pfahllänge	$L_{tot}$	13,50	m



## Nachweis Druckpfahlgruppe

Bemessungslast der gesamten Pfahlgruppe	$F_{d,tot}$	2.000	kN
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_s$	1,40	
Kantenlängen Ersatzpfahl	$l_a$	0,70	m
	$l_b$	6,00	m
Umfang Ersatzpfahl	$U$	13,40	m
erforderliche Pfahllänge	$L_{req}$	11,24	m

Schicht (Name)	von [m]	bis [m]	$q_{s,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{d,i}$ [kN/m]	$L_{i,\beta}$ [m]	$R_{s,d,i}$ [kN]
1	0,00	10,20	0	0,00	10,20	0
Schicht 2	10,20	16,20	200	1.914,29	1,04	2.000
Schicht 3	16,20	17,20	150	1.435,71	0,00	0
Schicht 4	17,20	20,70	300	2.871,43	0,00	0
					11,24	2.000





## Nachweis Übertragungslänge

Druckfestigkeit Verpressmörtel/Beton	$f_{c,k}$	25	N/mm <sup>2</sup>	
Betonzugfestigkeit	$f_{ctk0,05}$	1,80	N/mm <sup>2</sup>	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_c$	1,5		
Verbundbedingungen		gut		
	$\eta_1$	1,0		
Beiwert	$\eta_2$	0,62		
Verbundfestigkeit	$f_{bd}$	1,66	N/mm <sup>2</sup>	$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \frac{f_{ctk,0.05}}{\gamma_c}$
Außendurchmesser Stahltragglied	$D_a$	72,40	mm	
Übertragungslänge	$l_b$	0,45	m	$l_b = \frac{F_d}{\pi \cdot D_a \cdot f_{bd}}$



## Pfahlkopf / Übergangsrohr

Zusätzlich ist die Weiterleitung der für die Bemessung maßgebenden Pfahlkräfte im Fundamentkörper, einschließlich des Nachweises der Teilflächenbelastung, nach den geltenden technischen Baubestimmungen (z.B. DIN EN 1992-1-1) nachzuweisen.

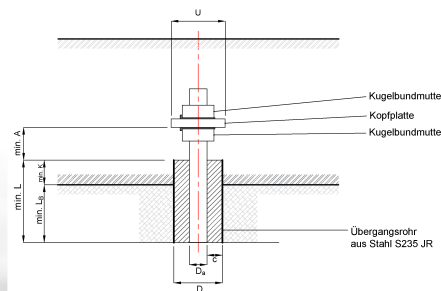
Belastungsart/-Richtung	Druckpfahl		
Werkstoff Übergangsrohr	Stahl S235 JR		
Bemessungslast	$F_d$	170,00	kN
Stahltragglied	TITAN 73/56		
Durchmesser Stahltragglied	$D_a$	72,40	mm
Erforderliche Zementsteinüberdeckung	$c_{req}$	20	mm

### Mindestabmessungen und Position des Übergangsrohrs

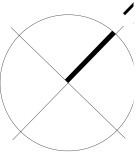
Außendurchmesser	$D_{min}$	112	mm	$D \geq D_a + 2 \cdot c_{req}$
Wandstärke	$t_{min}$	6,7	mm	
Einbindelänge im Fundament	$K_{min}$	100	mm	
Einbindelänge im Baugrund	$L_{b,min}$	560	mm	
Gesamtlänge	$L_{min}$	660	mm	$L_{min} \geq K_{min} + L_{b,min}$

### Mindestabmessungen und Position der Kopfplatte

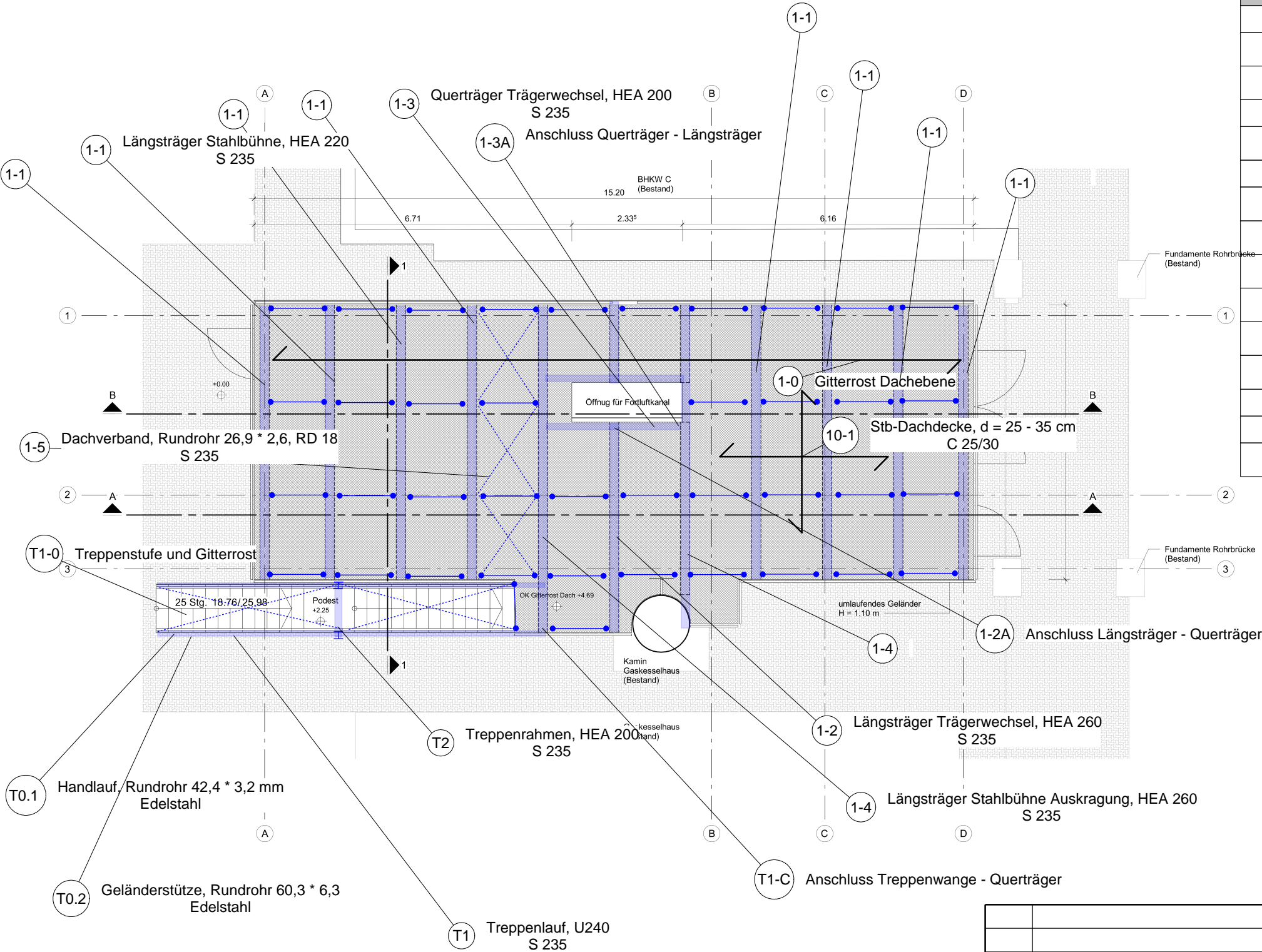
Kantenlänge	$U$	175	mm
Plattendicke	$V$	35	mm
Abstand zum Übergangsrohr	$A_{min}$	140	mm




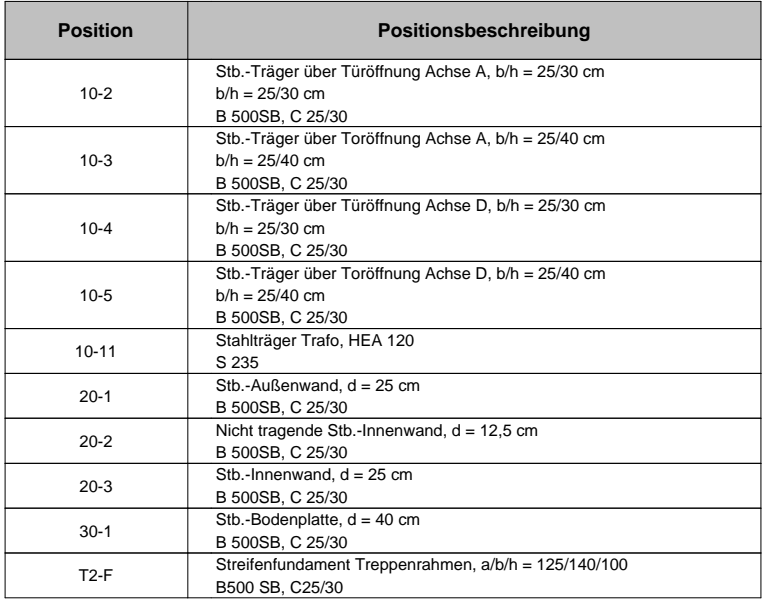





Position	Positionsbeschreibung
1-0	Gitterrost Dachebene
1-1	Längsträger Stahlbühne, HEA 220 S 235
1-2	Längsträger Trägerwechsel, HEA 260 S 235
1-2A	Anschluss Längsträger - Querträger
1-3	Querträger Trägerwechsel, HEA 200 S 235
1-3A	Anschluss Querträger - Längsträger
1-4	Längsträger Stahlbühne Auskragung, HEA 260 S 235
1-5	Dachverband, Rundrohr 26,9 * 2,6, RD 18 S 235
10-1	Stb-Dachdecke, d = 25 - 35 cm C 25/30
T0.1	Handlauf, Rundrohr 42,4 * 3,2 mm Edelstahl
T0.2	Geländerstütze, Rundrohr 60,3 * 6,3 Edelstahl
T1	Treppenlauf, U240 S 235
T1-0	Treppenstufe und Gitterrost
T1-C	Anschluss Treppenwange - Querträger
T2	Treppenrahmen, HEA 200 S 235



Index	†}â^!~}*	gez. / bearb.	*^]  >€	Datum
		Projekt: 9]b\ U gi b[ 'Z f'6<?K'8	Plan	
		Bauwerk: <~''Y6<?K'8	T æ •œK 1:100	
		Projekt-Nr.: 3526005	gez.: SCS	Datum: 27.06.2025
P~^••~} æ^!í ÁÁí FG Á••~}		mb BauStatik U051 2025.010	U:ã ã æ!4i ^Gí Á Á Ç	Seite: 243



Index	f}â^!~}*	gez. / bearb.	*^] i>-e	Datum
	Projekt: 9]b\ U gi b[ 'Z f'6<?K'8 Bauwerk: <~`Y6<?K'8 Projekt-Nr.: 3526005		Plan T æ • cæK 1:100 Datum: 27.06.2025	
	mb BauStatik U051 2025.010		Seite: 244	







# Letzte Seite

Aufgestellt:

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH  
Essen, den 26.05.2025

SCS

Geprüft:

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH  
Freital, den 11.06.2025

*i.A. M. Schäfer*



Überarbeitet

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH  
Essen, den 27.06.2025

*i.A. J. S.*

SCS