

STATISCHE BEREKENING

Bouwwerk : **Nieuwbouw woning**

Opdrachtgever :



Behoort bij besluit van
Burgemeester en Wethouders

datum: 16 mei 2018

gemeente Tynaarlo

Bouwterrein : **Berkenweg 23
te Zuidlaren**

Ontwerp : **Tieben Vastgoed
Floralaan 18
9581 TX Musselkanaal**

Grondslag : Tekening in Maatstaf 1:100

Bouwstoffen :	Beton en Gewapend Beton	: C 20/25
	Betonstaal	: BST 500 M, BSt 500 S
	Bouw Profielstaal	: S235 JRG2 (RSt 37-2)
	Muurwerk	: CS 12-1.8
	Hout	: C24

Bodem : volgens bodemonderzoek.

INHOUDSOPGAVE

Position	Titel/Bauteil	Seite
Algemeen		
	VERGLIJKING EUROCODES DUITSLAND-NEDERLAND	3
	RAPPORT CONSTRUCTIEVE UITGANGSPUNTEN	4
1. Kap		
1.01	SPORENKAP	6
1.02	SPORENKAP	16
1.03	ENKELE SPOREN	26
1.04	HOEKKEPER	32
1.05	SPORENKAP	39
1.06	NOKGORDING	48
1.07	GORDING	52
1.08	GORDING	57
1.09	HOUTEN LIGGER	61
1.10	MUURPLAAT	65
2. Verdieping		
2.01	STALEN SPANT	71
2.02	STALEN SPANT	82
2.03	STB-BALK op MW (Constructief)	93
2.04	BETONPIJLAR	94
2.05	BETONPIJLAR	99
3. Begane grond		
3.01	VERDIEPINGSVLOER	105
3.02	STB-LIGGER (pcae)	143
3.03	STB-LIGGER (pcae)	143
3.04	HOUTEN BALKLAAG	146
3.05	HOUTEN LIGGER	149
3.06	STALEN KOLOM	153
4. Fundering		
4.01	BEGANE GRONDVLOER	159
4.02	BUITEN FUNDERINGSSTROOK	186

Project: Nieuwbouw woning
 Opdrachtgever:
 Locatie: Berkenweg 23, te Zuidlaren

Aanvulling voor de constructieberekening:

Vergelijking nationale bijlagen eurocodes duitsland - nederland

Eurocode / Paragraaf	Parameter	Nationale bijlage Duitsland	Nationale bijlage Nederland	Meegenomen in berekening
EN1990+A1+A1/C2/NB: Tabel NB.1 – 2.1	Ontwerplevensduur, klasse, jaren	n.v.t.	Klasse 3, 50 jaren	Klasse 3, 50 jaren
EN1990+A1+A1/C2/NB: Tabel NB.2 – A1.1	ψ -factoren voor gebouwen, Categorie A, woon- en verblijfsruimtes	$\psi_0 = 0.70$ $\psi_1 = 0.50$ $\psi_2 = 0.30$	$\psi_0 = 0.40$ $\psi_1 = 0.50$ $\psi_2 = 0.30$	$\psi_0 = 0.70$ $\psi_1 = 0.50$ $\psi_2 = 0.30$
EN1990+A1+A1/C2/NB: Tabel NB.3 – A1.2(A), Tabel NB.4 – A1.2(B)	γ -factoren van belastingen (veiligheidsfactoren)	$\gamma(G) = 1.35$ $\gamma(Q) = 1.50$	$\gamma(G) = 1.35$ $\gamma(Q) = 1.50$	$\gamma(G) = 1.35$ $\gamma(Q) = 1.50$
EN 1991-1-1+C1/NB, §6.3.1, Tabel NB.1 – 6.2, veranderlijke	Opgelegde belastingen voor gebouwen: Klasse A, vloeren in woningen	$q_k = 1.50 \text{ kN/m}^2$ $Q_k = 1,00 \text{ kN}$	$q_k = 1.75 \text{ kN/m}^2$ $Q_k = 3,00 \text{ kN}$	$q_k = 1.75 \text{ kN/m}^2$ $Q_k = 3,00 \text{ kN}$
EN 1991-1-3+C1/NB, §4.1, sneeuw	Sneeuwbelasting	Zone 1: $s_k = 0.65 \text{ kN/m}^2$ Zone 2: $s_k = 0.85 \text{ kN/m}^2$ Zone 3: $s_k = 1.10 \text{ kN/m}^2$	Elke locatie: $s_k = 0.70 \text{ kN/m}^2$	$s_k = 0.70 \text{ kN/m}^2$
EN 1991-1-3+C1/NB, §5.3, sneeuw	Sneeuwbelasting op zadeldaken	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$: $\mu_1 = 0,8(60 - \alpha) / 30$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$: $\mu_1 = 0,8(60 - \alpha) / 30$ $\mu_2 = 1,2(60 - \alpha) / 30$	$\leq 40^\circ, \leq 50^\circ$ $\mu_1 = 0,53, \mu_1 = 0,27$ $\mu_2 = 0,80, \mu_2 = 0,40$
EN 1991-1-4+A1+C2/NB, wind	Extreme stuwdruk in kN/m^2 als functie van de hoogte	NA.B.3.2, Tabel NA.B.3, Windzone 3, „Binnenland“: $q_w = 0,47 \text{ kN/m}^2$	§4.5, Tabel NB.5, Gebied II, onbebouw., $h=7,30 \text{ m}$: $q_w = 0,76 \text{ kN/m}^2$	$q_w = 0,76 \text{ kN/m}^2$ $* 0,70 * 0,95$ $= 0,51 \text{ kN/m}^2$
EN 1991-1-4+A1+C2/NB, §7.2.5, winddruk en -zuiging	Uitwendige drukcoëfficiënten voor zadeldaken, $c_{pe,10}, \alpha = +50^\circ$	F,G: + 0,70 H: + 0,70 I: - 0,20 J: - 0,30	F,G: + 0,70 H: + 0,60 I: - 0,20 J: - 0,30	F,G: + 0,70 H: + 0,60 I: - 0,20 J: - 0,30
EN 1992-1-1+C2/NB, §2.4.2.4, Tabel 2.1N, betonconstructies	Partiele factoren voor materialen voor uiterste grenstoestanden	γ_c voor beton: $\gamma_c = 1,50$ γ_s voor betonstaal: $\gamma_s = 1,15$	γ_c voor beton: $\gamma_c = 1,50$ γ_s voor betonstaal: $\gamma_s = 1,15$	γ_c voor beton: $\gamma_c = 1,50$ γ_s voor betonstaal: $\gamma_s = 1,15$

RAPPORT CONSTRUCTIEVE UITGANGSPUNTEN

Algemeen:

type gebouw	woning
veiligheidsklasse	2
referentieperiode	50 jaar

Materialen

betonkwaliteit en milieukl.	bovenbouw: C20/25,mk.XC1
	fundering: C20/25,mk.XC2
betonstaalkwaliteit	FeB500 HWL(staven)
	Feb500 HKN(netten)
staalkwaliteit	S235 JRG2
houtkwaliteit	C24

Betondekking

vloeren	nom c= 2,50 cm
fundering	nom c= 3,50 cm

Kwaliteit muurwerk

Algemeen:	CS 12 - 1.8; 1,85 kg/dm ³
Geconcentreerde lasten:	CS 20 - 1.8; 1,85 kg/dm ³

Belastingen en vervorming:

Wind

gebied II, onbebouwd, h = 7,30 m	Pw = 0,76 kN/m ²
----------------------------------	-----------------------------

Sneeuwbelasting

Psn;rep = 0,70 kN/m²

Gewichtsberekening Dak:

Permanente belasting

dakbepl. en dakpannen etc.	Pg;rep = 0,55 kN/m ²
plafond	Pg;rep = 0,35 kN/m ²

Gewichtsberekening Zoldervloer:

Permanente belasting

houtenvloer + balken	Pg;rep = 0,15 kN/m ²
plafond	Pg;rep = 0,25 kN/m ²

Gewichtsberekening Plat dak erker:

Permanente belasting

houtendak + balken	Pg;rep = 0,15 kN/m ²
plafond	Pg;rep = 0,25 kN/m ²

Veranderlijke belasting

plat dak	Pq;rep = 1,00 kN/m ²
----------	---------------------------------

Gewichtsberekening Verdiepingsvloer:

Permanente belasting

betonvloer	= 25,00 kN/m ³
afwerklaag	Pg;rep = 1,50 kN/m ²

Veranderlijke belasting

algemeen	Pq;rep = 1,75 kN/m ²
lichte wanden	Pq;rep = 1,20 kN/m ²

Gewichtsberekening Begane grondvloer:

Permanente belasting

betonvloer

= 25,00 kN/m³

afwerklaag

Pg;rep = 1,50 kN/m²

Veranderlijke belasting

algemeen

Pq;rep = 1,75 kN/m²

lichte wanden

Pq;rep = 1,20 kN/m²

Fundering

op Staal en op betonplaat op verende beding.
er wordt grondverbetering toegepast.

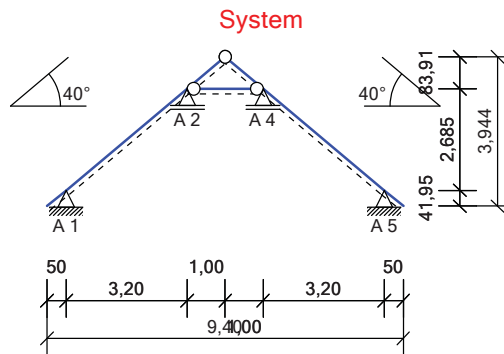
POS. 1.01 SPORENKAP

Programm: 062F, Vers: 01.03.004 12/2017

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

- Flächentragwerk, Trägerabstand 80.0 cm



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	Kr.li	1	2	3	4	Kr.re
Länge x [m]	0.500	3.200	1.000	1.000	3.200	0.500
Winkel [Grad]	40.000	40.000	40.000	-40.000	-40.000	-40.000
Höhe h [m]	0.420	2.685	0.839	-0.839	-2.685	-0.420
Stablänge s [m]	0.653	4.177	1.305	1.305	4.177	0.653
Nutzungsklasse	2	1	1	1	1	2

Auflager des Sparrens

Nr.	Ort	Kerve	la	- Lagerung / Federn / Gelenke -		
[-]	[m]	[cm]	[cm]	Cw, z	Cw, x	Gm
1	0.50	4.0	6.2	fest	fest	-
2	3.70	4.0	6.2	fest	-	-
3	4.70	0.0	0.0	-	-	Gelenk
4	5.70	4.0	6.2	fest	-	-
5	8.90	4.0	6.2	fest	fest	-

Kehltriegel

Nr.	Höhe ab Traufpunkt	Länge	Nutzungs-klasse
[-]	[m]	[m]	[-]
1	2.69	2.00	1

Einwirkungen

Angaben zum Bauort

Bauort: Zuidlaren
 Bauort: Zuidlaren
 Geländehöhe üNN = 0 m

Winddaten

Windansatz: eigene Vorgaben
 Basisgeschwindigkeit $v_b = 27.50 \text{ m/s}$, -druck $q_b = 0.63 \text{ kN/m}^2$

Schneedaten

Schneelastzone 1, Schneeansatz: freie Eingabe

Schneewichte $\gamma = 2.00 \text{ kN/m}^3$

Schneelast $s_k = 0.80 \text{ kN/m}^2$

Parameter für Wind- und Schneelasten

Windrichtungen: Ansatz aller Richtungen

Geschlossenes Gebäude ohne Innendruck

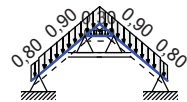
System: Satteldach

Dachabmessungen: Breite/Länge/Höhe = 9.40 / 13.24 / 7.30 m

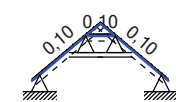
Firstabstand: = 4.70 m

Dachüberstand: li/re/vo/hi = 0.50 / 0.50 / - / - m

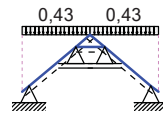
EWG 000 - Eigenge...
Kat.G - Ständige Ein...



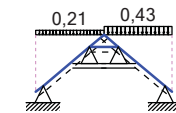
EWG 000 - Eigenge...
Kat.G - Ständige Ein...



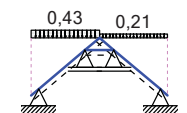
EWG 300 - Schnee-...
Kat.Q,S1 - Schnee-,...



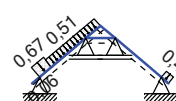
EWG 301 - Schnee-...
Kat.Q,S1 - Schnee-,...



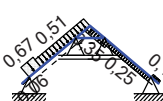
EWG 302 - Schnee-...
Kat.Q,S1 - Schnee-,...



EWG 400 - Wind 0°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



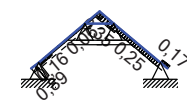
EWG 401 - Wind 0°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



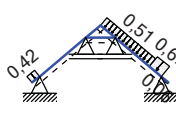
EWG 402 - Wind 0°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



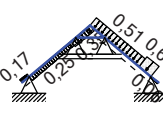
EWG 403 - Wind 0°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



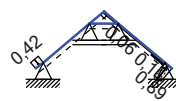
EWG 404 - Wind 180°...
Kat.Q,W - Windlasten



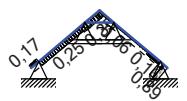
EWG 405 - Wind 180°...
Kat.Q,W - Windlasten



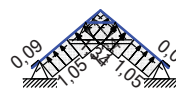
EWG 406 - Wind 180°...
Kat.Q,W - Windlasten



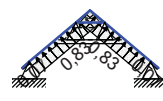
EWG 407 - Wind 180°...
Kat.Q,W - Windlasten



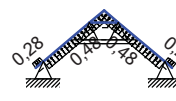
EWG 408 - Wind 90°,...
Kat.Q,W - Windlasten



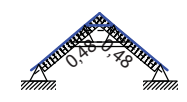
EWG 409 - Wind 90°,...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 410 - Wind 90°,...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 411 - Wind 90°,...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG	Einwirkungsgruppe
300	Schnee-Volllast
301	Schnee-Abtauen links
302	Schnee-Abtauen rechts
400	Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E
401	Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E
402	Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E
403	Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E
404	Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D
405	Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D
406	Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D
407	Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D
408	Wind 90°, Bereich F,G,F,A
409	Wind 90°, Bereich H,B
410	Wind 90°, Bereich I,B

EWG Einwirkungsgruppe

411 Wind 90°, Bereich I,C

Erläuterungen zu den Einwirkungen

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung

a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

c = horizontale Lastlänge [m]

Einwirkungen auf den Sparren

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Eigengewicht Sparren	q	G	0	0.00	9.40	0.10 0.10	-

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Eindeckung	q	G	0	0.00	9.40	0.55 0.55	-
Ausbaulast	q	G	0	0.00	0.50	0.25 0.25	-
	q	G	0	0.50	8.40	0.35 0.35	-
	q	G	0	8.90	0.50	0.25 0.25	-
Schnee-Volllast	qZ	Q, S1	300	0.00	4.70	0.43 0.43	-
	qZ	Q, S1	300	4.70	4.70	0.43 0.43	-
Schnee-Abtauen links	qZ	Q, S1	301	0.00	4.70	0.21 0.21	-
	qZ	Q, S1	301	4.70	4.70	0.43 0.43	-
Schnee-Abtauen rechts	qZ	Q, S1	302	0.00	4.70	0.43 0.43	-
	qZ	Q, S1	302	4.70	4.70	0.21 0.21	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q, W	400	0.00	1.32	0.67 0.67	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q, W	400	1.32	3.38	0.51 0.51	-
Wind 0°, Bereich D	qz	Q, W	400	0.00	0.50	-0.73 -0.73	-
Wind 0°, Bereich E	qz	Q, W	400	8.90	0.50	0.42 0.42	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q, W	401	0.00	1.32	0.67 0.67	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q, W	401	1.32	3.38	0.51 0.51	-
Wind 0°, Bereich J	qz	Q, W	401	4.70	1.32	-0.35 -0.35	-
Wind 0°, Bereich I	qz	Q, W	401	6.02	3.38	-0.25 -0.25	-
Wind 0°, Bereich D	qz	Q, W	401	0.00	0.50	-0.73 -0.73	-
Wind 0°, Bereich E	qz	Q, W	401	8.90	0.50	0.42 0.42	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q, W	402	0.00	1.32	-0.16 -0.16	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q, W	402	1.32	3.38	-0.06 -0.06	-
Wind 0°, Bereich D	qz	Q, W	402	0.00	0.50	-0.73 -0.73	-
Wind 0°, Bereich E	qz	Q, W	402	8.90	0.50	0.42 0.42	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q, W	403	0.00	1.32	-0.16 -0.16	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q, W	403	1.32	3.38	-0.06 -0.06	-
Wind 0°, Bereich J	qz	Q, W	403	4.70	1.32	-0.35 -0.35	-
Wind 0°, Bereich I	qz	Q, W	403	6.02	3.38	-0.25 -0.25	-
Wind 0°, Bereich D	qz	Q, W	403	0.00	0.50	-0.73 -0.73	-
Wind 0°, Bereich E	qz	Q, W	403	8.90	0.50	0.42 0.42	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q, W	404	4.70	3.38	0.51 0.51	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q, W	404	8.08	1.32	0.67 0.67	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q, W	404	0.00	0.50	0.42 0.42	-
Wind 180°, Bereich D	qz	Q, W	404	8.90	0.50	-0.73 -0.73	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q, W	405	0.00	3.38	-0.25 -0.25	-
Wind 180°, Bereich J	qz	Q, W	405	3.38	1.32	-0.35 -0.35	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q, W	405	4.70	3.38	0.51 0.51	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q, W	405	8.08	1.32	0.67 0.67	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q, W	405	0.00	0.50	0.42 0.42	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Wind 180°, Bereich D	qz	Q,W	405	8.90	0.50	-0.73 -0.73	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	406	4.70	3.38	-0.06 -0.06	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q,W	406	8.08	1.32	-0.16 -0.16	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q,W	406	0.00	0.50	0.42 0.42	-
Wind 180°, Bereich D	qz	Q,W	406	8.90	0.50	-0.73 -0.73	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q,W	407	0.00	3.38	-0.25 -0.25	-
Wind 180°, Bereich J	qz	Q,W	407	3.38	1.32	-0.35 -0.35	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	407	4.70	3.38	-0.06 -0.06	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q,W	407	8.08	1.32	-0.16 -0.16	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q,W	407	0.00	0.50	0.42 0.42	-
Wind 180°, Bereich D	qz	Q,W	407	8.90	0.50	-0.73 -0.73	-
Wind 90°, Bereich F	qz	Q,W	408	0.00	2.35	-1.05 -1.05	-
Wind 90°, Bereich G	qz	Q,W	408	2.35	2.35	-1.34 -1.34	-
	qz	Q,W	408	4.70	2.35	-1.34 -1.34	-
Wind 90°, Bereich F	qz	Q,W	408	7.05	2.35	-1.05 -1.05	-
Wind 90°, Bereich A	qz	Q,W	408	0.00	0.50	1.14 1.14	-
	qz	Q,W	408	8.90	0.50	1.14 1.14	-
Wind 90°, Bereich H	qz	Q,W	409	0.00	4.70	-0.83 -0.83	-
	qz	Q,W	409	4.70	4.70	-0.83 -0.83	-
Wind 90°, Bereich B	qz	Q,W	409	0.00	0.50	0.76 0.76	-
	qz	Q,W	409	8.90	0.50	0.76 0.76	-
Wind 90°, Bereich I	qz	Q,W	410	0.00	4.70	-0.48 -0.48	-
	qz	Q,W	410	4.70	4.70	-0.48 -0.48	-
Wind 90°, Bereich B	qz	Q,W	410	0.00	0.50	0.76 0.76	-
	qz	Q,W	410	8.90	0.50	0.76 0.76	-
Wind 90°, Bereich I	qz	Q,W	411	0.00	4.70	-0.48 -0.48	-
	qz	Q,W	411	4.70	4.70	-0.48 -0.48	-
Wind 90°, Bereich C	qz	Q,W	411	0.00	0.50	0.48 0.48	-
	qz	Q,W	411	8.90	0.50	0.48 0.48	-

Einwirkungen auf den Kehlriegel 1

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Eigengewicht Kehlriegel	q	G	0	0.00	2.00	0.10 0.10	-

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Ausbau	q	G	0	0.00	2.00	0.30 0.30	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q,S1	Schnee-, Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht	0
2	Eigengewicht + Schnee-Volllast	0,300

Nr.	Bezeichnung	EWG
3	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links	0,301
4	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts	0,302
5	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E	0,400
6	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E	0,401
7	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E	0,402
8	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E	0,403
9	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D	0,404
10	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D	0,405
11	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D	0,406
12	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D	0,407
13	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich F,G,F,A	0,408
14	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich H,B	0,409
15	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich I,B	0,410
16	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich I,C	0,411
17	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E	0,300,400
18	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E	0,300,401
19	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D	0,300,404
20	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D	0,300,405
21	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E	0,301,400
22	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E	0,301,401
23	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D	0,301,404
24	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E,D	0,301,405
25	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E	0,302,400
26	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D,E	0,302,401

Nr.	Bezeichnung	EWG
27	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts + Wind 180°, Bereich I, J, H, F, E, D	0,302,404
28	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts + Wind 180°, Bereich I, J, H, F, E, D	0,302,405

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	STR, P/T	Gsup	ständig
25	13	STR, P/T	Gsup + Q, W	kurz ¹
35	17	STR, P/T	Gsup + Q, W + (Q, S1)	kurz ¹
63	24	STR, P/T	Gsup + Q, W + (Q, S1)	kurz ¹
71	26	STR, P/T	Gsup + Q, W + (Q, S1)	kurz ¹
81	1	GZG, char	G	ständig
104	18	GZG, char	G + Q, W + (Q, S1)	kurz ¹

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
 Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

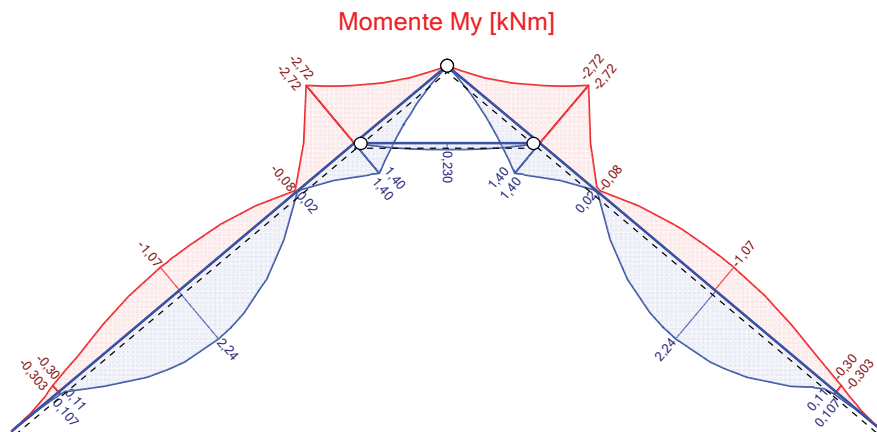
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

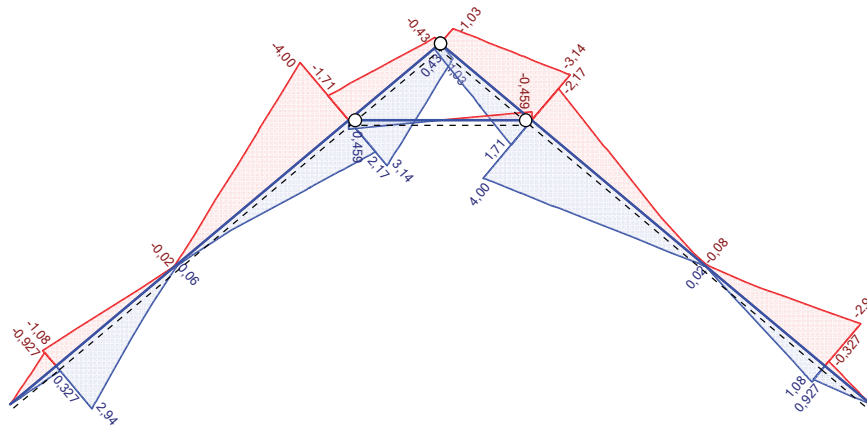
char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

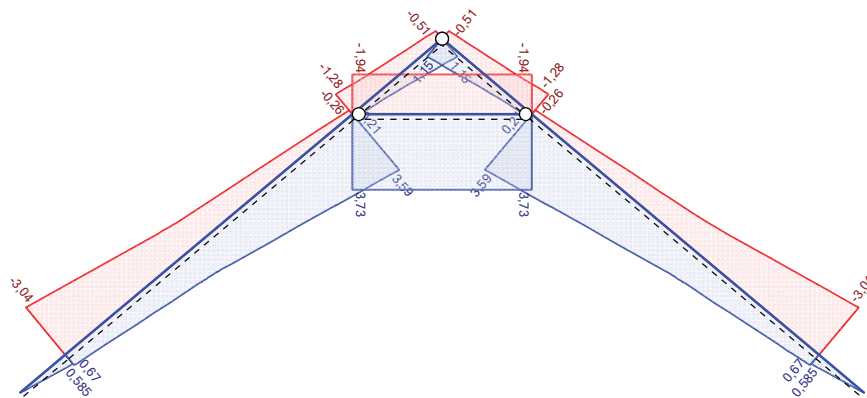
Schnittgrößen:



Querkräfte Vz [kN]



Normalkräfte Nx [kN]



Auflagerkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.AVd [— kN/m —]	max.AVd [— kN/m —]	min.AHd [— kN/m —]	max.AHd [— kN/m —]	min.Md [— kNm/m —]	max.Md [— kNm/m —]
1	0.500	1.071	5.123	-2.543	2.443	-	-
2	3.700	-1.992	10.694	-	-	-	-
4	5.700	-1.992	10.694	-	-	-	-
5	8.900	1.071	5.123	-2.443	2.543	-	-

Schnittgrößen für den Sparren:

Stützmomente, Querkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.Msd [— kNm/m —]	max.Msd [— kNm/m —]	min.Vld [— kN/m —]	max.Vrd [— kN/m —]	max.Vld [— kN/m —]	min.Vrd [— kN/m —]
1	0.500	-0.378	0.133	-1.159	3.672	0.409	-1.351
2	3.700	-3.402	1.744	-5.001	3.921	2.715	-2.135
3	4.700	-	-	-0.536	0.536	1.292	-1.292
4	5.700	-3.402	1.744	-3.921	5.001	2.135	-2.715
5	8.900	-0.378	0.133	-3.672	1.159	1.351	-0.409

Feldmomente:

Ort	Länge [m]	max.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]	min.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]
Kr.li	0.653	0.133	0.388	0.653	-0.378	0.628	0.653
Feld 1	4.177	2.806	1.293	1.695	-3.402	4.494	4.177
Feld 2	1.305	1.744	-1.499	0.000	-3.402	-0.618	0.000
Feld 3	1.305	1.744	-1.499	1.305	-3.402	-0.618	1.305
Feld 4	4.177	2.806	1.293	2.483	-3.402	4.494	0.000
Kr.re	0.653	0.133	0.388	0.000	-0.378	0.628	0.000

¹⁾ Das zugehörige x bezieht sich auf das lokale Koordinatensystem des Stabes

Schnittgrößen für den Kehlriegel:

Stützmomente, Querkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.Msd [— kNm/m —]	max.Msd [— kNm/m —]	min.Vld [— kN/m —]	max.Vrd [— kN/m —]	max.Vld [— kN/m —]	min.Vrd [— kN/m —]
1	3.700	-	-	-	0.574	-	0.425
2	5.700	-	-	-0.574	-	-0.425	-

Feldmomente:

Ort	Länge [m]	max.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]	min.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]
Feld 1	2.000	0.287	-1.074	1.000	0.000	-1.074	0.000

¹⁾ Das zugehörige x bezieht sich auf das lokale Koordinatensystem des Stabes

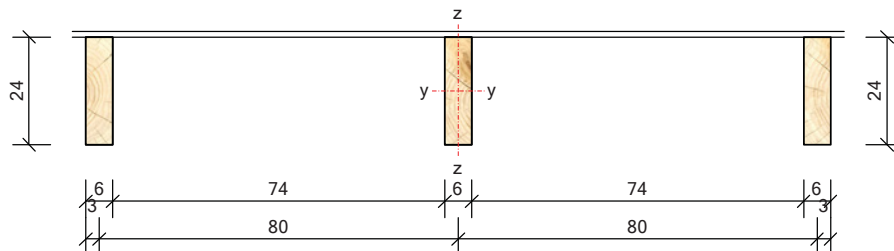
Bemessung Sparren

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k}$	= 21.0	$f_{v,k}$	= 4.0	$E_{0,mean}$	= 11000
	$f_{c,90,k}$	= 2.5	$f_{R,k}$	= 1.0	$E_{90,mean}$	= 370
	$f_{t,0,k}$	= 14.0	G_{mean}	= 690	$E_{0,05}$	= 7400
	$f_{t,90,k}$	= 0.4	G_{05}	= 460	$E_{90,05}$	= 247

Querschnitt: 1 x b/h = 6/24 cm, e = 80.0 cm

Rechteck: b/h = 6/24 cm



Kennwerte:	A =	144.00 cm ² ,	Wy =	576.00 cm ³ ,	Iy =	6912 cm ⁴
	g =	0.07 kN/m,	Wz =	144.00 cm ³ ,	Iz =	432 cm ⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Parameter und Annahmen

- Querschnittsschwächungen infolge Kerven wurden berücksichtigt.
- vertikale Auflagerpressung auf nachfolgende Bauteile :
 - mit einseitiger Verlängerung der Kontaktlänge

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 2	71	6.17	Biegung und Zug 0.30/10.77 + 6.80/18.46 + 0.70 x (0.00/22.17) um die y-Achse	0.396
Stz. 4,R 63		6.13	Schub 1.00 / 3.08 aus Vz	0.325

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	35	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $0.00/(0.67 \times 16.15) + 3.90/(0.75 \times 18.46) + (0.00/22.17)^2$ Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.280
Feld 1		NA.61	$0.00/(0.06 \times 16.15) + (3.90/(0.75 \times 18.46))^2 + 0.00/22.17$ Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.079
Stz. 2	71	6.3	Querdruck $1.53 / (1.00 \times 1.92)$	0.794

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	104		Anfangsverformung $0.31 / 1.39$	0.226

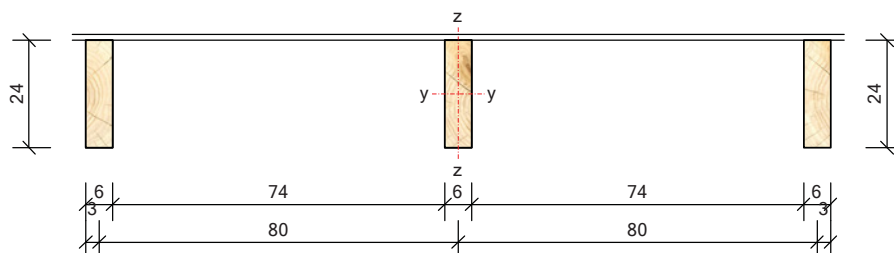
Bemessung Kehltriegel 1

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm²]:	$f_{c,0,k} = 21.0$	$f_{v,k} = 4.0$	$E_{0,mean} = 11000$
	$f_{c,90,k} = 2.5$	$f_{R,k} = 1.0$	$E_{90,mean} = 370$
	$f_{t,0,k} = 14.0$	$G_{mean} = 690$	$E_{0,05} = 7400$
	$f_{t,90,k} = 0.4$	$G_{05} = 460$	$E_{90,05} = 247$

Querschnitt: 1 x b/h = 6/24 cm, e = 80.0 cm

Rechteck: b/h = 6/24 cm



Kennwerte:	$A = 144.00 \text{ cm}^2$,	$W_y = 576.00 \text{ cm}^3$,	$I_y = 6912 \text{ cm}^4$
	$g = 0.07 \text{ kN/m}$,	$W_z = 144.00 \text{ cm}^3$,	$I_z = 432 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	25	6.17	Biegung und Zug $0.24/10.77 + 0.40/18.46 + 0.70 \times (0.00/22.17)$ um die y-Achse	0.044
Stz. 1,R	1	6.13	Schub $0.07 / 1.85$ aus Vz	0.038

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	1	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $0.06/(0.95 \times 9.69) + 0.40/(1.00 \times 11.08) + (0.00/13.30)^2$ Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.042
Feld 1		NA.61	$0.06/(0.23 \times 9.69) + (0.40/(1.00 \times 11.08))^2 + 0.00/13.30$ Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.028

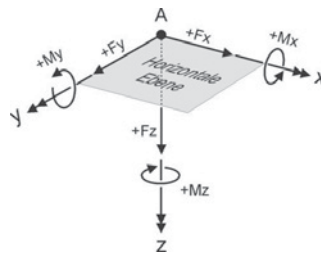
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	81		Anfangsverformung $0.01 / 0.67$	0.013

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qx	G	-0.06	-0.06	-0.06
		Q, S1	-0.01	-0.02	-0.02
		Q, W	1.67	-1.64	1.67
		Summe, k	1.59	-1.72	1.59
	qz	G	2.44	2.44	2.44
		Q, S1	0.81	0.40	0.81
		Q, W	0.68	-0.91	-0.91
		Summe, k	3.93	1.93	2.34
2	qx	G	-	-	0.00
	qz	G	4.21	4.21	4.21
		Q, S1	1.27	0.54	1.27
		Q, W	2.71	-4.13	-4.13
		Summe, k	8.18	0.61	1.34
4	qx	G	-	-	0.00
	qz	G	4.21	4.21	4.21
		Q, S1	1.27	0.54	1.27
		Q, W	2.71	-4.13	-4.13
		Summe, k	8.18	0.61	1.34
5	qx	G	0.06	0.06	0.06
		Q, S1	0.02	0.01	0.02
		Q, W	1.64	-1.67	-1.67

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
		Summe, k	1.72	-1.59	-1.59
	qz	G	2.44	2.44	2.44
		Q, S1	0.81	0.40	0.81
		Q, W	0.68	-0.91	-0.91
		Summe, k	3.93	1.93	2.34

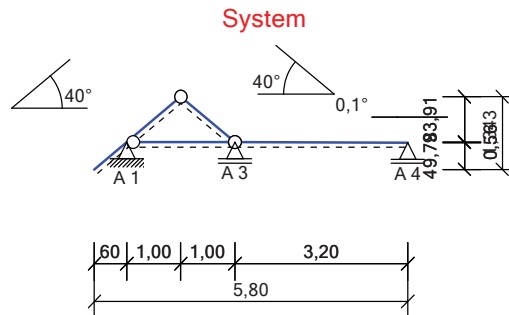
POS. 1.02 SPORENKAP

Programm: 062F, Vers: 01.03.004 12/2017

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

- Flächentragwerk, Trägerabstand 80.0 cm



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	Kr.li	1	2	3
Länge x [m]	0.600	1.000	1.000	3.200
Winkel [Grad]	40.000	40.000	-40.000	-0.100
Höhe h [m]	0.503	0.839	-0.839	-0.006
Stablänge s [m]	0.783	1.305	1.305	3.200
Nutzungs-kategorie	2	1	1	1

Auflager des Sparrens

Nr.	Ort	Kerve	la	- Lagerung / Federn / Gelenke -		
[-]	[m]	[cm]	[cm]	Cw, z	Cw, x [kN/cm]	Gm [kNm/cm/m]
1	0.60	4.0	6.2	fest	fest	-
2	1.60	0.0	0.0	-	-	Gelenk
3	2.60	4.0	6.2	fest	-	Gelenk
4	5.80	8.0	10.0	fest	-	-

Kehltriegel

Nr.	Höhe ab Traufpunkt	Länge	Nutzungs-kategorie
[-]	[m]	[m]	[-]
1	0.00	2.00	1

Einwirkungen

Angaben zum Bauort

Bauort: Zuidlaren

Bauort: Zuidlaren

Geländehöhe üNN = 0 m

Winddaten

Windansatz: eigene Vorgaben

Basisgeschwindigkeit $v_b = 27.50$ m/s, -druck $q_b = 0.63$ kN/m²

Schneedaten

Schneelastzone 1, Schneeansatz: freie Eingabe

Schneewichte $\gamma = 2.00$ kN/m³

Schneelast $s_k = 0.80$ kN/m²

Parameter für Wind- und Schneelasten

Windrichtungen: Ansatz aller Richtungen

Geschlossenes Gebäude ohne Innendruck

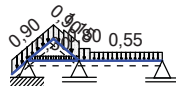
System: Satteldach

Dachabmessungen: Breite/Länge/Höhe = 5.80 / 13.24 / 7.30 m

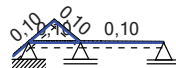
Firstabstand: = 1.60 m

Dachüberstand: li/re/vo/hi = 0.60 / - / - / - m

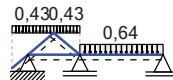
EWG 000 - Eigenge...
Kat.G - Ständige Ein...



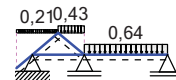
EWG 000 - Eigenge...
Kat.G - Ständige Ein...



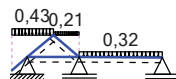
EWG 300 - Schnee...
Kat.Q,S1 - Schnee-,...



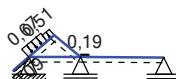
EWG 301 - Schnee...
Kat.Q,S1 - Schnee-,...



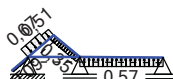
EWG 302 - Schnee...
Kat.Q,S1 - Schnee-,...



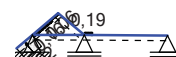
EWG 400 - Wind 0°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



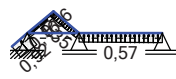
EWG 401 - Wind 0°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



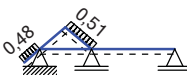
EWG 402 - Wind 0°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



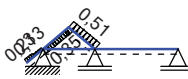
EWG 403 - Wind 0°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



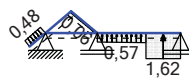
EWG 404 - Wind 180...
Kat.Q,W - Windlasten



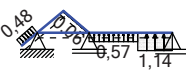
EWG 405 - Wind 180...
Kat.Q,W - Windlasten



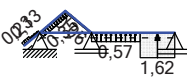
EWG 406 - Wind 180...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 407 - Wind 180...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 408 - Wind 180...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 409 - Wind 180...
Kat.Q,W - Windlasten



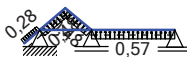
EWG 410 - Wind 90°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 411 - Wind 90°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 412 - Wind 90°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 413 - Wind 90°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG	Einwirkungsgruppe
300	Schnee-Volllast
301	Schnee-Abtauen links
302	Schnee-Abtauen rechts

EWG Einwirkungsgruppe

400	Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D
401	Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D
402	Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D
403	Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D
404	Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E
405	Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E
406	Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E
407	Wind 180°, Bereich I,J,H,G,E
408	Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E
409	Wind 180°, Bereich I,J,H,G,E
410	Wind 90°, Bereich F,G,F,A
411	Wind 90°, Bereich H,B
412	Wind 90°, Bereich I,B
413	Wind 90°, Bereich I,C

Erläuterungen zu den Einwirkungen

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge
 qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
 qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
 a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
 c = horizontale Lastlänge [m]

Einwirkungen auf den Sparren

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Eigengewicht Sparren	q	G	0	0.00	5.80	0.10 0.10	-

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
PV-Panelen	q	G	0	2.00	1.00	0.25 0.25	-
Eindeckung	q	G	0	0.00	2.60	0.55 0.55	-
	q	G	0	2.60	3.20	0.20 0.20	-
Ausbaulast	q	G	0	0.00	5.80	0.35 0.35	-
Schnee-Volllast	qZ	Q, S1	300	0.00	1.60	0.43 0.43	-
	qZ	Q, S1	300	1.60	1.00	0.43 0.43	-
	qZ	Q, S1	300	2.60	3.20	0.64 0.64	-
Schnee-Abtauen links	qZ	Q, S1	301	0.00	1.60	0.21 0.21	-
	qZ	Q, S1	301	1.60	1.00	0.43 0.43	-
	qZ	Q, S1	301	2.60	3.20	0.64 0.64	-
Schnee-Abtauen rechts	qZ	Q, S1	302	0.00	1.60	0.43 0.43	-
	qZ	Q, S1	302	1.60	1.00	0.21 0.21	-
	qZ	Q, S1	302	2.60	3.20	0.32 0.32	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q, W	400	0.00	1.32	0.67 0.67	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q, W	400	1.32	0.28	0.51 0.51	-
Wind 0°, Bereich J	qz	Q, W	400	2.60	0.32	0.19 0.19	-
Wind 0°, Bereich D	qz	Q, W	400	0.00	0.60	-0.76 -0.76	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q, W	401	0.00	1.32	0.67 0.67	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q, W	401	1.32	0.28	0.51 0.51	-
Wind 0°, Bereich J	qz	Q, W	401	1.60	1.00	-0.35 -0.35	-
	qz	Q, W	401	2.60	0.32	-0.57 -0.57	-
Wind 0°, Bereich I	qz	Q, W	401	2.92	2.88	-0.57 -0.57	-
Wind 0°, Bereich D	qz	Q, W	401	0.00	0.60	-0.76 -0.76	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q, W	402	0.00	1.32	-0.16 -0.16	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q, W	402	1.32	0.28	-0.06 -0.06	-
Wind 0°, Bereich J	qz	Q, W	402	2.60	0.32	0.19 0.19	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Wind 0°, Bereich D	qz	Q,W	402	0.00	0.60	-0.76 -0.76	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q,W	403	0.00	1.32	-0.16 -0.16	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q,W	403	1.32	0.28	-0.06 -0.06	-
Wind 0°, Bereich J	qz	Q,W	403	1.60	1.00	-0.35 -0.35	-
	qz	Q,W	403	2.60	0.32	-0.57 -0.57	-
Wind 0°, Bereich I	qz	Q,W	403	2.92	2.88	-0.57 -0.57	-
Wind 0°, Bereich D	qz	Q,W	403	0.00	0.60	-0.76 -0.76	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	404	1.60	1.00	0.51 0.51	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q,W	404	0.00	0.60	0.48 0.48	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q,W	405	0.00	0.28	-0.25 -0.25	-
Wind 180°, Bereich J	qz	Q,W	405	0.28	1.32	-0.35 -0.35	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	405	1.60	1.00	0.51 0.51	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q,W	405	0.00	0.60	0.48 0.48	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	406	1.60	1.00	-0.06 -0.06	-
	qz	Q,W	406	2.60	1.88	-0.57 -0.57	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q,W	406	4.48	1.32	-1.62 -1.62	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q,W	406	0.00	0.60	0.48 0.48	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	407	1.60	1.00	-0.06 -0.06	-
	qz	Q,W	407	2.60	1.88	-0.57 -0.57	-
Wind 180°, Bereich G	qz	Q,W	407	4.48	1.32	-1.14 -1.14	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q,W	407	0.00	0.60	0.48 0.48	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q,W	408	0.00	0.28	-0.25 -0.25	-
Wind 180°, Bereich J	qz	Q,W	408	0.28	1.32	-0.35 -0.35	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	408	1.60	1.00	-0.06 -0.06	-
	qz	Q,W	408	2.60	1.88	-0.57 -0.57	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q,W	408	4.48	1.32	-1.62 -1.62	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q,W	408	0.00	0.60	0.48 0.48	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q,W	409	0.00	0.28	-0.25 -0.25	-
Wind 180°, Bereich J	qz	Q,W	409	0.28	1.32	-0.35 -0.35	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	409	1.60	1.00	-0.06 -0.06	-
	qz	Q,W	409	2.60	1.88	-0.57 -0.57	-
Wind 180°, Bereich G	qz	Q,W	409	4.48	1.32	-1.14 -1.14	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q,W	409	0.00	0.60	0.48 0.48	-
Wind 90°, Bereich F	qz	Q,W	410	0.00	1.45	-1.05 -1.05	-
Wind 90°, Bereich G	qz	Q,W	410	1.45	0.15	-1.34 -1.34	-
	qz	Q,W	410	1.60	1.00	-1.34 -1.34	-
	qz	Q,W	410	2.60	1.75	-1.24 -1.24	-
Wind 90°, Bereich F	qz	Q,W	410	4.35	1.45	-1.52 -1.52	-
Wind 90°, Bereich A	qz	Q,W	410	0.00	0.60	1.14 1.14	-
Wind 90°, Bereich H	qz	Q,W	411	0.00	1.60	-0.83 -0.83	-
	qz	Q,W	411	1.60	1.00	-0.83 -0.83	-
	qz	Q,W	411	2.60	3.20	-0.67 -0.67	-
Wind 90°, Bereich B	qz	Q,W	411	0.00	0.60	0.76 0.76	-
Wind 90°, Bereich I	qz	Q,W	412	0.00	1.60	-0.48 -0.48	-
	qz	Q,W	412	1.60	1.00	-0.48 -0.48	-
	qz	Q,W	412	2.60	3.20	-0.57 -0.57	-
Wind 90°, Bereich B	qz	Q,W	412	0.00	0.60	0.76 0.76	-
Wind 90°, Bereich I	qz	Q,W	413	0.00	1.60	-0.48 -0.48	-
	qz	Q,W	413	1.60	1.00	-0.48 -0.48	-
	qz	Q,W	413	2.60	3.20	-0.57 -0.57	-
Wind 90°, Bereich C	qz	Q,W	413	0.00	0.60	0.48 0.48	-

Einwirkungen auf den Kehlriegel 1

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Eigengewicht Kehlriegel	q	G	0	0.00	2.00	0.10 0.10	-

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Ausbau	q	G	0	0.00	2.00	0.30 0.30	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht	0
2	Eigengewicht + Schnee-Volllast	0,300
3	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links	0,301
4	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts	0,302
5	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D	0,400
6	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D	0,401
7	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D	0,402
8	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D	0,403
9	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E	0,404
10	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E	0,405
11	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E	0,406
12	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,G,E	0,407
13	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E	0,408
14	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,G,E	0,409
15	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich F,G,F,A	0,410
16	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich H,B	0,411
17	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich I,B	0,412
18	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich I,C	0,413
19	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D	0,300,400
20	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 0°, Bereich F,H,J,I,D	0,300,401
21	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 180°, Bereich I,J,H,F,E	0,300,404

Nr.	Bezeichnung	EWG
22	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links + Wind 0°, Bereich F,H, J,I,D	0,301,400
23	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links + Wind 0°, Bereich F,H, J,I,D	0,301,401
24	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links + Wind 180°, Bereich I, J,H,F,E	0,301,404
25	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts + Wind 0°, Bereich F, H,J,I,D	0,302,400
26	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts + Wind 0°, Bereich F, H,J,I,D	0,302,401
27	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts + Wind 180°, Bereich I, J,H,F,E	0,302,404

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	STR, P/T	Gsup	ständig
3	2	STR, P/T	Gsup + Q, S1	kurz
73	1	GZG, char	G	ständig
75	2	GZG, char	G + Q, S1	kurz

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

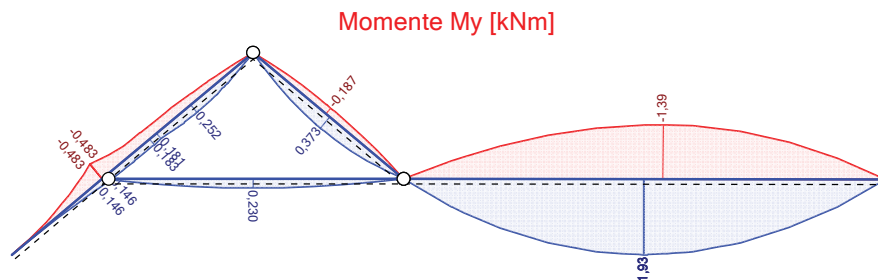
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

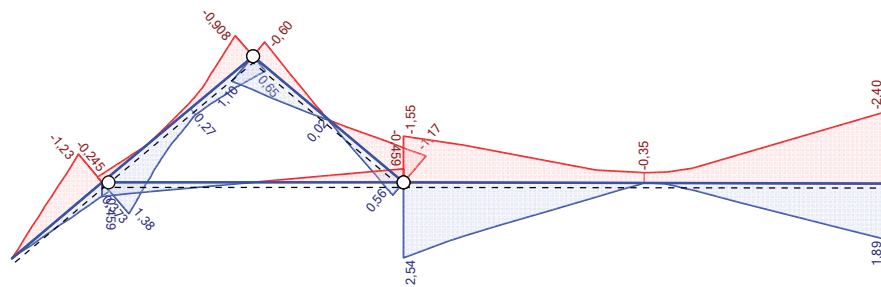
char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

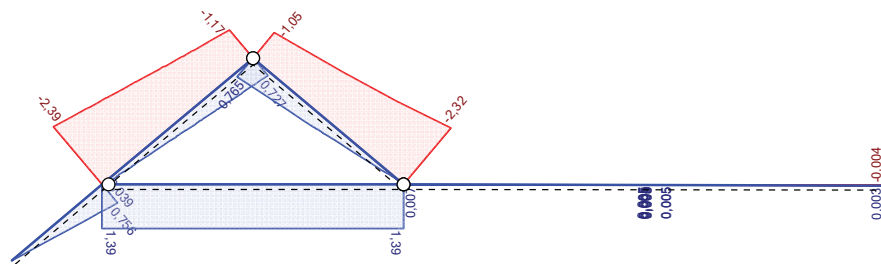
Schnittgrößen:



Querkräfte Vz [kN]



Normalkräfte Nx [kN]



Auflagerkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.AVd [— kN/m —]	max.AVd [— kN/m —]	min.AHd [— kN/m —]	max.AHd [— kN/m —]	min.Md [— kNm/m —]	max.Md [— kNm/m —]
1	0.600	1.043	5.277	-0.950	1.165	-	-
3	2.600	-2.028	6.442	-	-	-	-
4	5.800	-2.361	3.005	-	-	-	-

Schnittgrößen für den Sparren:

Stützmomente, Querkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.Msd [— kNm/m —]	max.Msd [— kNm/m —]	min.Vld [— kN/m —]	max.Vrd [— kN/m —]	max.Vld [— kN/m —]	min.Vrd [— kN/m —]
1	0.600	-0.604	0.182	-1.542	1.721	0.466	-0.306
2	1.600	-	-	-1.135	1.375	0.811	-0.754
3	2.600	-	-	-1.456	3.173	0.694	-1.940
4	5.800	-	-	-3.005	-	2.361	-

Feldmomente:

Ort	Länge [m]	max.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]	min.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]
Kr.li	0.783	0.182	0.516	0.783	-0.604	0.821	0.783
Feld 1	1.305	0.315	-1.658	0.764	-0.604	-2.827	0.000
Feld 2	1.305	0.467	-1.328	0.665	-0.233	0.521	0.633
Feld 3	3.200	2.413	0.000	1.594	-1.736	0.006	1.722

¹⁾ Das zugehörige x bezieht sich auf das lokale Koordinatensystem des Stabes

Schnittgrößen für den Kehlriegel:

Stützmomente, Querkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.Msd [— kNm/m —]	max.Msd [— kNm/m —]	min.Vld [— kN/m —]	max.Vrd [— kN/m —]	max.Vld [— kN/m —]	min.Vrd [— kN/m —]
1	0.600	-	-	-	0.574	-	0.425
2	2.600	-	-	-0.574	-	-0.425	-

Feldmomente:

Ort	Länge [m]	max.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]	min.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]
Feld 1	2.000	0.287	0.930	1.000	0.000	0.930	0.000

¹⁾ Das zugehörige x bezieht sich auf das lokale Koordinatensystem des Stabes

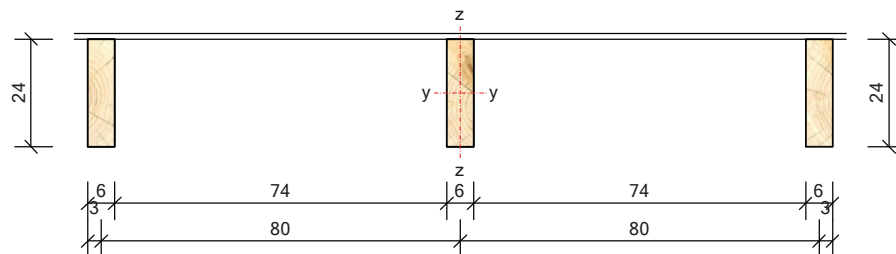
Bemessung Sparren

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k} = 21.0$	$f_{v,k} = 4.0$	$E_{0,mean} = 11000$
	$f_{c,90,k} = 2.5$	$f_{R,k} = 1.0$	$E_{90,mean} = 370$
	$f_{t,0,k} = 14.0$	$G_{mean} = 690$	$E_{0,05} = 7400$
	$f_{t,90,k} = 0.4$	$G_{05} = 460$	$E_{90,05} = 247$

Querschnitt: 1 x b/h = 6/24 cm, e = 80.0 cm

Rechteck: b/h = 6/24 cm



Kennwerte:	$A = 144.00 \text{ cm}^2$,	$W_y = 576.00 \text{ cm}^3$,	$I_y = 6912 \text{ cm}^4$
	$g = 0.07 \text{ kN/m}$,	$W_z = 144.00 \text{ cm}^3$,	$I_z = 432 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Parameter und Annahmen

- Querschnittsschwächungen infolge Kerven wurden berücksichtigt.
- vertikale Auflagerpressung auf nachfolgende Bauteile :
 - mit einseitiger Verlängerung der Kontaktlänge

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 3	3	6.11	Biegung $3.35 / 16.62 + 0.70 \times (0.00 / 19.96)$ um die y-Achse	0.201
Stz. 4,L	3	6.13	Schub $0.75 / 2.77$ aus Vz	0.271
Feld 3	3	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $0.00/(0.83 \times 14.54) + 3.35/(0.85 \times 16.62) + (0.00/19.96)^2$ Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.236
Feld 3		NA.61	$0.00/(0.10 \times 14.54) + (3.35/(0.85 \times 16.62))^2 + 0.00/19.96$ Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.056

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 3	3	6.3	Querdruck 0.88 / (1.00 x 1.73)	0.508

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 3	75		Anfangsverformung 0.19 / 1.07	0.178

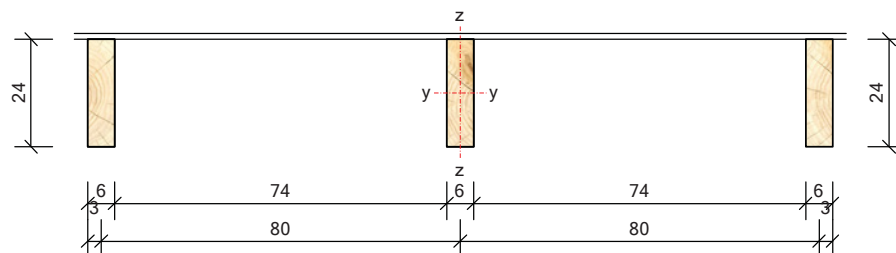
Bemessung Kehltriegel 1

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k} = 21.0$	$f_{v,k} = 4.0$	$E_{0,mean} = 11000$
	$f_{c,90,k} = 2.5$	$f_{R,k} = 1.0$	$E_{90,mean} = 370$
	$f_{t,0,k} = 14.0$	$G_{mean} = 690$	$E_{0,05} = 7400$
	$f_{t,90,k} = 0.4$	$G_{05} = 460$	$E_{90,05} = 247$

Querschnitt: 1 x b/h = 6/24 cm, e = 80.0 cm

Rechteck: b/h = 6/24 cm



Kennwerte:	$A = 144.00 \text{ cm}^2$,	$W_y = 576.00 \text{ cm}^3$,	$I_y = 6912 \text{ cm}^4$
	$g = 0.07 \text{ kN/m}$,	$W_z = 144.00 \text{ cm}^3$,	$I_z = 432 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	1	6.17	Biegung und Zug 0.05/6.46 + 0.40/11.08 + 0.70 x (0.00/13.30) um die y-Achse	0.044
Stz. 1,R	1	6.13	Schub 0.07 / 1.85 aus Vz	0.038
Feld 1	1	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig 0.00/(0.95x9.69) + 0.40/(1.00x11.08) + (0.00/13.30) ² Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.036
Feld 1		NA.61	0.00/(0.23x9.69) + (0.40/(1.00x11.08)) ² + 0.00/13.30 Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.001

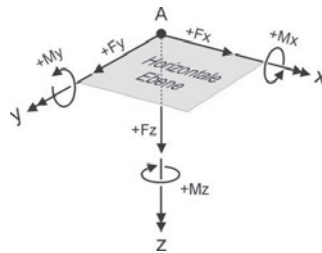
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	73		Anfangsverformung 0.01 / 0.67	0.013

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qx	G	-	-	0.00
		Q, W	0.78	-0.63	0.78
		Summe, k	0.78	-0.63	0.78
	qz	G	2.72	2.72	2.72
		Q, S1	0.73	0.41	0.73
		Q, W	0.58	-1.12	-1.12
		Summe, k	4.02	2.01	2.33
3	qx	G	-	-	0.00
	qz	G	2.98	2.98	2.98
		Q, S1	1.42	0.74	1.42
		Q, W	0.33	-3.34	-3.34
		Summe, k	4.72	0.38	1.06
4	qx	G	-	-	0.00
	qz	G	1.09	1.09	1.09
		Q, S1	1.02	0.51	1.02
		Q, W	-	-2.30	-2.30
		Summe, k	2.11	-0.70	-0.19

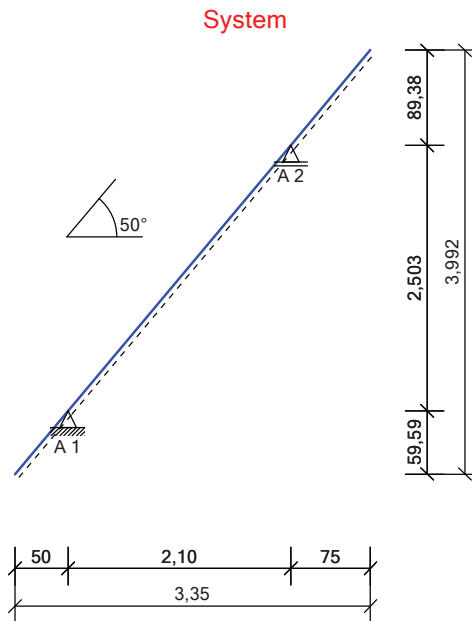
POS. 1.03 ENKELE SPOREN

Programm: 062F, Vers: 01.03.004 12/2017

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

- Flächentragwerk, Trägerabstand 80.0 cm



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	Kr.li	1	2
Länge x [m]	0.500	2.100	0.750
Winkel [Grad]	50.000	50.000	50.000
Höhe h [m]	0.596	2.503	0.894
Stablänge s [m]	0.778	3.267	1.167
Nutzungsklasse	2	1	1

Auflager des Sparrens

Nr.	Ort	Kerve	la	- Lagerung / Federn / Gelenke -		
[-]	[m]	[cm]	[cm]	Cw, z	Cw, x [kN/cm]	Gm [kNm/cm/m]
1	0.50	4.5	5.9	fest	fest	-
2	2.60	4.5	5.9	fest	-	-
3	3.35	0.0	0.0	-	-	-

Einwirkungen

Angaben zum Bauort

Bauort: Zuidlaren
 Bauort: Zuidlaren
 Geländehöhe üNN = 0 m

Winddaten

Windansatz: eigene Vorgaben
 Basisgeschwindigkeit $v_b = 27.50$ m/s, -druck $q_b = 0.63$ kN/m²

Schneedaten

Schneelastzone 1, Schneeansatz: freie Eingabe

Schneewichte $\gamma = 2.00 \text{ kN/m}^3$

Schneelast $s_k = 0.80 \text{ kN/m}^2$

Parameter für Wind- und Schneelasten

Windrichtungen: Ansatz aller Richtungen

Geschlossenes Gebäude ohne Innendruck

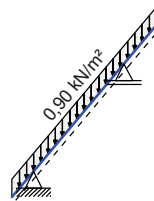
System: Satteldach

Dachabmessungen: Breite/Länge/Höhe = 6.70 / 8.99 / 7.30 m

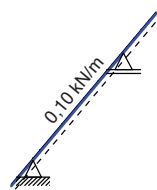
Firstabstand: = 3.35 m

Dachüberstand: li/re/vo/hi = 0.50 / - / - / - m

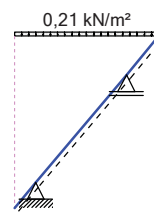
EWG 000 - Eigenge...
Kat.G - Ständige Ein...



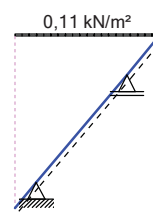
EWG 000 - Eigenge...
Kat.G - Ständige Ein...



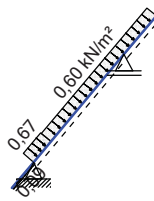
EWG 300 - Schnee-...
Kat.Q,S1 - Schnee-,...



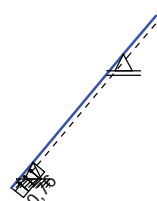
EWG 301 - Schnee-...
Kat.Q,S1 - Schnee-,...



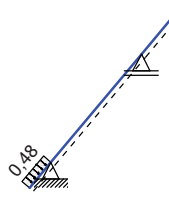
EWG 400 - Wind 0°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



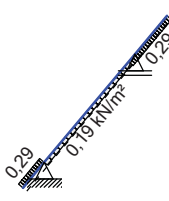
EWG 401 - Wind 0°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



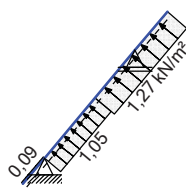
EWG 402 - Wind 180°...
Kat.Q,W - Windlasten



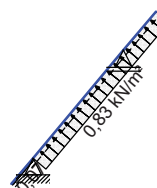
EWG 403 - Wind 180°...
Kat.Q,W - Windlasten



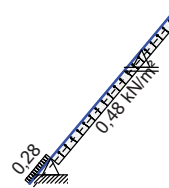
EWG 404 - Wind 90°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



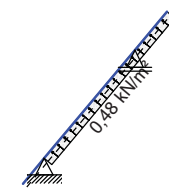
EWG 405 - Wind 90°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 406 - Wind 90°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 407 - Wind 90°, ...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG Einwirkungsgruppe

300 Schnee-Volllast

301 Schnee-Abtauen links

400 Wind 0°, Bereich F,H,D

401 Wind 0°, Bereich F,H,D

402 Wind 180°, Bereich I,J,E

403 Wind 180°, Bereich I,J,E

404 Wind 90°, Bereich F,G,A

405 Wind 90°, Bereich H,B

406 Wind 90°, Bereich I,B

407 Wind 90°, Bereich I,C

Erläuterungen zu den Einwirkungen

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

q_Z = Globale Streckenlast in Z-Richtung

q_z = Lokale Streckenlast in z-Richtung

a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Eigengewicht Sparren	q	G	0	0.00	3.35	0.10 0.10	-

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Eindeckung	q	G	0	0.00	3.35	0.55 0.55	-
Ausbaulast	q	G	0	0.00	3.35	0.35 0.35	-
Schnee-Volllast	qZ	Q, S1	300	0.00	3.35	0.21 0.21	-
Schnee-Abtauen links	qZ	Q, S1	301	0.00	3.35	0.11 0.11	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q, W	400	0.00	0.90	0.67 0.67	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q, W	400	0.90	2.45	0.60 0.60	-
Wind 0°, Bereich D	qz	Q, W	400	0.00	0.50	-0.76 -0.76	-
	qz	Q, W	401	0.00	0.50	-0.76 -0.76	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q, W	402	0.00	0.50	0.48 0.48	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q, W	403	0.00	2.45	-0.19 -0.19	-
Wind 180°, Bereich J	qz	Q, W	403	2.45	0.90	-0.29 -0.29	-
Wind 180°, Bereich E	qz	Q, W	403	0.00	0.50	0.48 0.48	-
Wind 90°, Bereich F	qz	Q, W	404	0.00	1.68	-1.05 -1.05	-
Wind 90°, Bereich G	qz	Q, W	404	1.68	1.68	-1.27 -1.27	-
Wind 90°, Bereich A	qz	Q, W	404	0.00	0.50	1.14 1.14	-
Wind 90°, Bereich H	qz	Q, W	405	0.00	3.35	-0.83 -0.83	-
Wind 90°, Bereich B	qz	Q, W	405	0.00	0.50	0.76 0.76	-
Wind 90°, Bereich I	qz	Q, W	406	0.00	3.35	-0.48 -0.48	-
Wind 90°, Bereich B	qz	Q, W	406	0.00	0.50	0.76 0.76	-
Wind 90°, Bereich I	qz	Q, W	407	0.00	3.35	-0.48 -0.48	-
Wind 90°, Bereich C	qz	Q, W	407	0.00	0.50	0.48 0.48	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q, S1	Schnee-, Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-
Q, W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht	0
2	Eigengewicht + Schnee-Volllast	0, 300
3	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links	0, 301
4	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F, H, D	0, 400
5	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F, H, D	0, 401
6	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I, J, E	0, 402
7	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I, J, E	0, 403
8	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich F, G, A	0, 404
9	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich H, B	0, 405

Nr.	Bezeichnung	EWG
10	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich I,B	0,406
11	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich I,C	0,407
12	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 0°, Bereich F,H,D	0,300,400
13	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links + Wind 0°, Bereich F,H, D	0,301,400

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
15	8	STR, P/T	Gsup + Q,W	kurz ¹
25	12	STR, P/T	Gsup + Q,W + (Q,S1)	kurz ¹
41	8	GZG, char	G + Q,W	kurz ¹

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
 Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

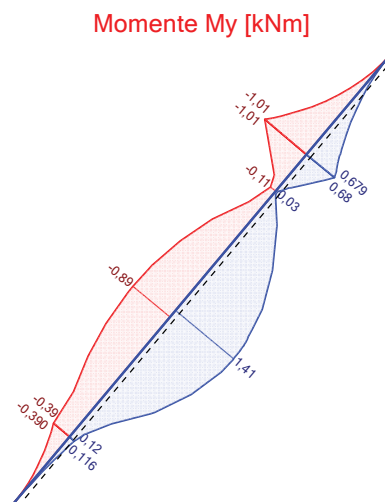
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

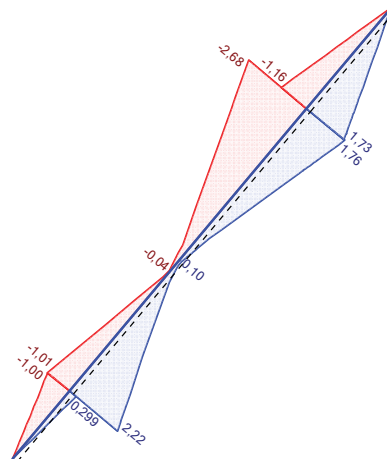
char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

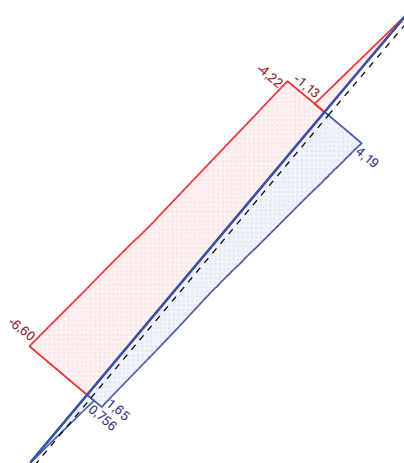
Schnittgrößen:



Querkräfte Vz [kN]



Normalkräfte Nx [kN]



Auflagerkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.AVd [— kN/m —]	max.AVd [— kN/m —]	min.AHd [— kN/m —]	max.AHd [— kN/m —]	min.Md [— kNm/m —]	max.Md [— kNm/m —]
1	0.500	0.651	6.876	-5.928	3.026	-	-
2	2.600	-5.685	8.572	-	-	-	-

Schnittgrößen für den Sparren:

Stützmomente, Querkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.Msd [— kNm/m —]	max.Msd [— kNm/m —]	min.Vld [— kN/m —]	max.Vrd [— kN/m —]	max.Vld [— kN/m —]	min.Vrd [— kN/m —]
1	0.500	-0.487	0.146	-1.252	2.778	0.374	-1.268
2	2.600	-1.262	0.848	-3.346	2.164	2.200	-1.454

Feldmomente:

Ort	Länge [m]	max.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]	min.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]
Kr.li	0.778	0.146	0.611	0.778	-0.487	0.825	0.778
Feld 1	3.267	1.756	3.187	1.463	-1.262	5.239	3.267
Feld 2	1.167	0.848	-0.916	0.000	-1.262	-1.327	0.000

¹) Das zugehörige x bezieht sich auf das lokale Koordinatensystem des Stabes

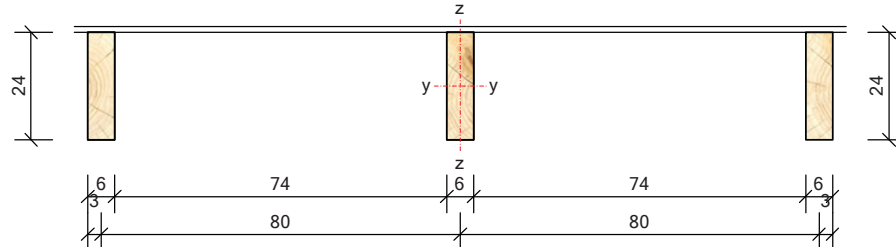
Bemessung Sparren

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm²]:
 $f_{c,0,k} = 21.0$ $f_{v,k} = 4.0$ $E_{0,mean} = 11000$
 $f_{c,90,k} = 2.5$ $f_{R,k} = 1.0$ $E_{90,mean} = 370$
 $f_{t,0,k} = 14.0$ $G_{mean} = 690$ $E_{0,05} = 7400$
 $f_{t,90,k} = 0.4$ $G_{05} = 460$ $E_{90,05} = 247$

Querschnitt: 1 x b/h = 6/24 cm, e = 80.0 cm

Rechteck: b/h = 6/24 cm



Kennwerte: A = 144.00 cm², Wy = 576.00 cm³, Iy = 6912 cm⁴
 g = 0.07 kN/m, Wz = 144.00 cm³, Iz = 432 cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Parameter und Annahmen

- Querschnittsschwächungen infolge Kerven wurden berücksichtigt.
- vertikale Auflagerpressung auf nachfolgende Bauteile :
 - mit einseitiger Verlängerung der Kontaktlänge

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 2	25	6.17	Biegung und Zug $0.36/10.77 + 2.66/18.46 + 0.70 \times (0.00/22.17)$ um die y-Achse	0.177
Stz. 2, L	25	6.13	Schub $0.69 / 3.08$ aus Vz	0.223
Feld 1	15	6.23	Biegeknicken $0.44/(0.83 \times 16.15) + 0.80/18.46 +$ $0.70 \times (0.00/22.17)$ um die y-Achse	0.076
Feld 1		6.24	$0.44/(0.09 \times 16.15) + 0.70 \times (0.80/18.46) +$ $0.00/22.17$ um die z-Achse	0.326
Stz. 2	25	6.3	Querdruck $1.30 / (1.00 \times 1.92)$	0.674

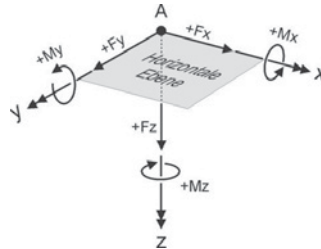
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Kr.li	41		Anfangsverformung $0.06 / 0.52$	0.121

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qx	G	-	-	0.00
		Q, W	2.02	-3.95	-3.95
		Summe, k	2.02	-3.95	-3.95
	qz	G	2.35	2.35	2.35
		Q, S1	0.31	0.16	0.31
		Q, W	2.47	-1.13	2.47
		Summe, k	5.13	1.38	5.13
2	qx	G	-	-	0.00
	qz	G	2.99	2.99	2.99
		Q, S1	0.39	0.21	0.39
		Q, W	2.83	-5.78	-5.78
		Summe, k	6.21	-2.59	-2.40

POS. 1.04 HOEKKEPER

Programm: 062J, Vers: 01.03.004 12/2017

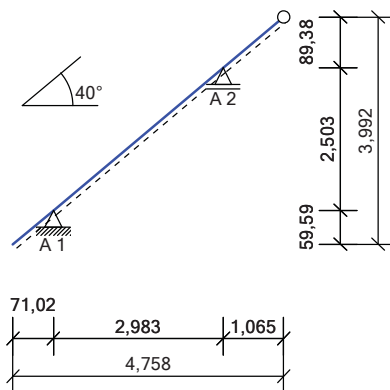
Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

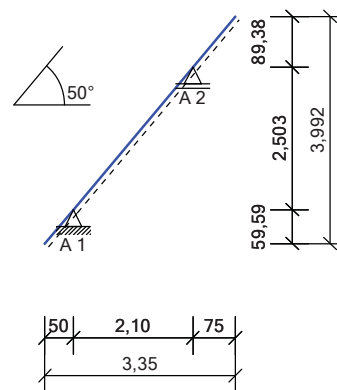
Hauptdach: Pos. 1.01 Nebendach: Pos. 1.03
 Dachneigung: Alpha = 40.00° Dachneigung: Beta = 50.00°
 Winkel Traufe/Gratspar. = 54.85° Winkel Traufe/Gratspar. = 35.15°

Feld Nr.	Länge [m]	h [m]	g, k(Df1) [kN/m²]	Feld Nr.	Länge [m]	h [m]	g, k(Df1) [kN/m²]
Kr.li.	0.710	0.596	0.93	Kr.li.	0.500	0.596	1.03
1	2.983	2.503	1.03	1	2.100	2.503	1.03
2	1.065	0.894	1.03	2	0.750	0.894	1.03

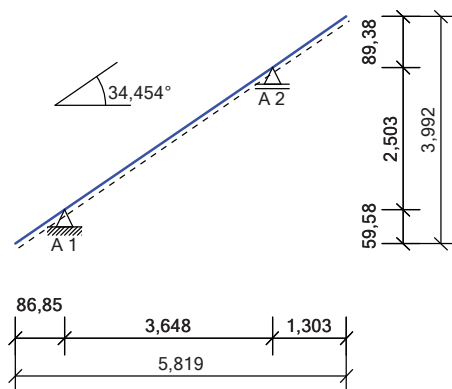
Hauptdach



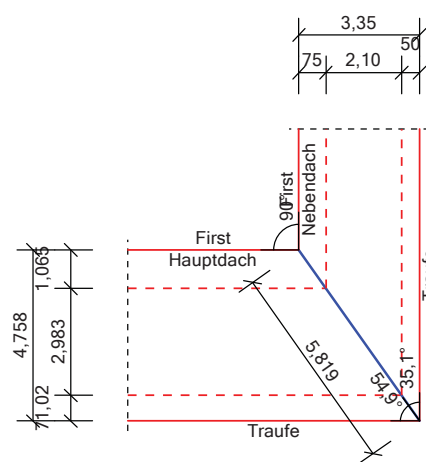
Nebendach



Gratsparren



Draufsicht



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	Kr.li	1	2
Länge x [m]	0.868	3.648	1.303
Winkel [Grad]	34.454	34.454	34.454
Höhe h [m]	0.596	2.503	0.894
Stablänge s [m]	1.053	4.424	1.580
Nutzungsklasse	2	1	1

Auflager des Sparrens

Nr.	Ort	Kerbe	la
[-]	[m]	[cm]	[cm]
1	0.87	10.5	18.6
2	4.52	10.5	18.6
3	5.82	0.0	0.0

- Lagerung / Federn / Gelenke -

Cw, z	Cw, x	Gm
	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
fest	fest	-
fest	-	-
-	-	-

Einwirkungen

Angaben zum Bauort

Bauort: Zuidlaren
Bauort: Zuidlaren
Geländehöhe üNN = 0 m

Winddaten

Windansatz: eigene Vorgaben
Basisgeschwindigkeit $v_b = 27.50 \text{ m/s}$, -druck $q_b = 0.63 \text{ kN/m}^2$

Schneedaten

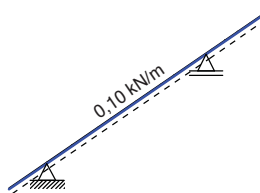
Schneelastzone 1, Schneeansatz: freie Eingabe
 Schneewichte $\gamma = 2.00 \text{ kN/m}^3$
 Schneelast $s_k = 0.80 \text{ kN/m}^2$

Wind- u. Schnee Parameter

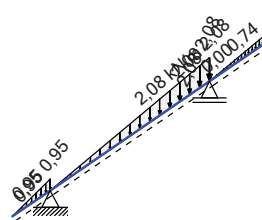
Gebäudehöhe = 7.30 m

		Hauptdach	Nebendach
Dachform für Windansatz	[-]	Walmdach	Walmdach
Gebäudebreite	[m]	9.52	6.70
Außendruck, c_{pe} max./min.	[-]	0.70 / -1.33	0.70 / -1.33
Unterwind, c_{pe} max./min.	[-]	0.77 / -0.44	0.80 / -0.50
Schneeformbeiwert μ	[-]	0.53	0.27
Schneelast auf dem Dach $s_k * \mu$	[kN/m ²]	0.43	0.21

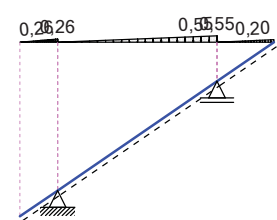
EWG 000 - Eigengewicht
 Kat.G - Ständige Einwirkungen



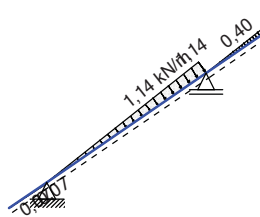
EWG 100 - Ständige Lasten a...
 Kat.G - Ständige Einwirkungen



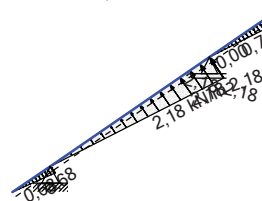
EWG 300 - Schnee
 Kat.Q,S1 - Schnee-,Eislasten: ...



EWG 400 - Winddruck (Luv)
 Kat.Q,W - Windlasten



EWG 401 - Windsog (Lee)
 Kat.Q,W - Windlasten



EWG Einwirkungsgruppe

100	Ständige Lasten aus Dachflächen
300	Schnee
400	Winddruck (Luv)
401	Windsog (Lee)

Erläuterungen zu den Einwirkungen

HD = Einwirkungen aus dem Hauptdach
 ND = Einwirkungen aus dem Nebendach
 q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge
 qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
 qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
 a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
 c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Eigengewicht Sparren	q	G	0	0.00	5.82	0.10 0.10	-
HD: Ständige Lasten	q	G	100	0.00	0.87	- 0.41	-
	q	G	100	0.87	3.65	- 0.95	-
	q	G	100	4.52	1.30	- 0.34	-
ND: Ständige Lasten	q	G	100	0.00	0.87	- 0.54	-
	q	G	100	0.87	3.65	- 1.13	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
HD: Schnee	q	G	100	4.52	1.30	- 0.40	-
	qZ	Q, S1	300	0.00	0.87	- 0.17	-
	qZ	Q, S1	300	0.87	3.65	- 0.37	-
ND: Schnee	qZ	Q, S1	300	4.52	1.30	- 0.13	-
	qZ	Q, S1	300	0.00	0.87	- 0.09	-
	qZ	Q, S1	300	0.87	3.65	- 0.18	-
	qZ	Q, S1	300	4.52	1.30	- 0.07	-
HD: Winddruck (Luv)	qz	Q, W	400	0.00	0.87	- 0.27	-
HD: Unterwind (Luv)	qz	Q, W	400	0.00	0.87	- -0.30	-
HD: Winddruck (Luv)	qz	Q, W	400	0.87	3.65	- 0.57	-
	qz	Q, W	400	4.52	1.30	- 0.20	-
ND: Winddruck (Luv)	qz	Q, W	400	0.00	0.87	- 0.27	-
ND: Unterwind (Luv)	qz	Q, W	400	0.00	0.87	- -0.31	-
ND: Winddruck (Luv)	qz	Q, W	400	0.87	3.65	- 0.57	-
	qz	Q, W	400	4.52	1.30	- 0.20	-
HD: Windsog (Lee)	qz	Q, W	401	0.00	0.87	- -0.52	-
HD: Unterwind (Lee)	qz	Q, W	401	0.00	0.87	- 0.17	-
HD: Windsog (Lee)	qz	Q, W	401	0.87	3.65	- -1.09	-
	qz	Q, W	401	4.52	1.30	- -0.39	-
ND: Windsog (Lee)	qz	Q, W	401	0.00	0.87	- -0.52	-
ND: Unterwind (Lee)	qz	Q, W	401	0.00	0.87	- 0.19	-
ND: Windsog (Lee)	qz	Q, W	401	0.87	3.65	- -1.09	-
	qz	Q, W	401	4.52	1.30	- -0.39	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q, S1	Schnee-, Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-
Q, W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht + Ständige Lasten aus Dachflächen	0,100
2	Eigengewicht + Ständige Lasten aus Dachflächen + Schnee	0,100,300
3	Eigengewicht + Ständige Lasten aus Dachflächen + Winddruck (Luv)	0,100,400
4	Eigengewicht + Ständige Lasten aus Dachflächen + Windsog (Lee)	0,100,401
5	Eigengewicht + Ständige Lasten aus Dachflächen + Schnee + Winddruck (Luv)	0,100,300,400
6	Eigengewicht + Ständige Lasten aus Dachflächen + Schnee + Windsog (Lee)	0,100,300,401

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
11	5	STR, P/T	Gsup + Q, W + (Q, S1)	kurz ¹
25	5	GZG, char	G + Q, W + (Q, S1)	kurz ¹

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
 Für k_{mod} wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

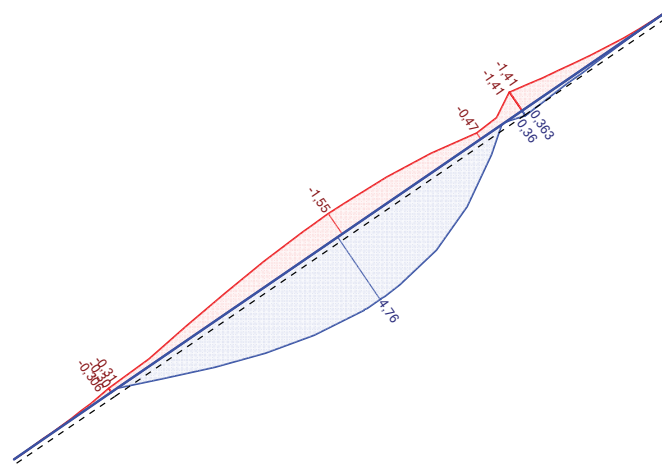
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

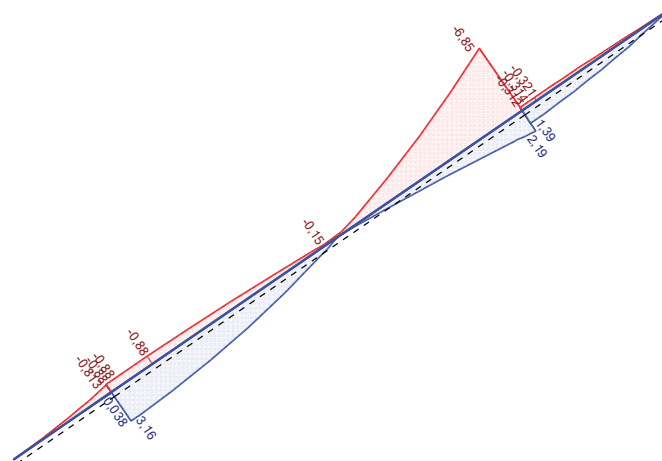
P/T : Ständig und vorübergehend

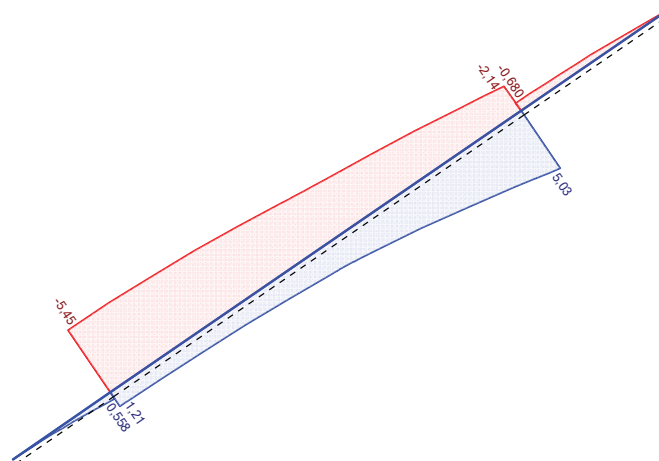
Schnittgrößen:

Momente M_y [kNm]



Querkräfte V_z [kN]



Normalkräfte N_x [kN]

Auflagerkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.AVd [kN]	max.AVd [kN]	min.AHd [kN]	max.AHd [kN]	min.Md [kNm]	max.Md [kNm]
1	0.868	1.933	3.678	-4.919	2.377	-	-
2	4.516	-3.039	9.991	-	-	-	-

Schnittgrößen für den Sparren:

Stützmomente, Querkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.Msd [kNm]	max.Msd [kNm]	min.Vld [kN]	max.Vrd [kN]	max.Vld [kN]	min.Vrd [kN]
1	0.868	-0.306	-0.002	-0.813	3.161	0.038	-0.881
2	4.516	-1.408	0.363	-6.853	1.385	2.192	-0.314

Feldmomente:

Ort	Länge [m]	max.Mfd [kNm]	zug.Nd [kN]	zug.x ¹ [m]	min.Mfd [kNm]	zug.Nd [kN]	zug.x ¹ [m]
Kr.li	1.053	0.000	0.000	0.000	-0.306	0.558	1.053
Feld 1	4.424	4.763	2.133	2.437	-1.548	-4.030	2.487
Feld 2	1.580	0.363	-0.421	0.000	-1.408	-0.624	0.000

¹) Das zugehörige x bezieht sich auf das lokale Koordinatensystem des Stabes

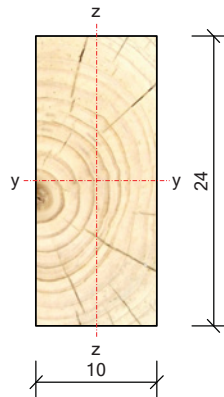
Bemessung Sparren

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k} = 21.0$	$f_{v,k} = 4.0$	$E_{0,mean} = 11000$
	$f_{c,90,k} = 2.5$	$f_{R,k} = 1.0$	$E_{90,mean} = 370$
	$f_{t,0,k} = 14.0$	$G_{mean} = 690$	$E_{0,05} = 7400$
	$f_{t,90,k} = 0.4$	$G_{05} = 460$	$E_{90,05} = 247$

Querschnitt: 1 x b/h = 10/24 cm

Rechteck: b/h = 10/24 cm



Kennwerte: A = 240.00 cm², Wy = 960.00 cm³, Iy = 11520 cm⁴
 g = 0.12 kN/m, Wz = 400.00 cm³, Iz = 2000 cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Parameter und Annahmen

- Querschnittsschwächungen infolge Kerven wurden berücksichtigt.
- vertikale Auflagerpressung auf nachfolgende Bauteile :
 - mit beidseitiger Verlängerung der Kontaktlänge
- Kippen und Knicken in Scheibenebene :
 - Sparren/Kehlträger gelten als ausreichend gesichert.

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 2	11	6.17	Biegung und Zug 0.37/11.00 + 4.64/18.85 + 0.70 x (0.00/20.02) um die y-Achse	0.280
Stz. 2, L	11	6.13	Schub 1.52 / 3.08 aus Vz	0.495
Feld 1	11	6.23	Biegeknicken 0.00/(0.63x16.15) + 4.96/18.46 + 0.70x(0.00/20.02) um die y-Achse	0.269
Stz. 2	11	6.3	Querdruck 0.34 / (1.00 x 1.92)	0.175

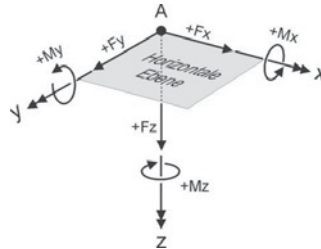
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	25		Anfangsverformung 0.52 / 1.47	0.350

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FX	G	-	-	0.00
		Q, W	1.58	-3.28	-3.28
		Summe, k	1.58	-3.28	-3.28
	FZ	G	2.24	2.24	2.24
		Q, S1	0.43	0.43	0.43
		Q, W	0.01	-0.21	-0.21
		Summe, k	2.68	2.46	2.46
2	FX	G	-	-	0.00
	FZ	G	4.15	4.15	4.15
		Q, S1	0.82	0.82	0.82
		Q, W	2.52	-4.79	-4.79
		Summe, k	7.49	0.18	0.18

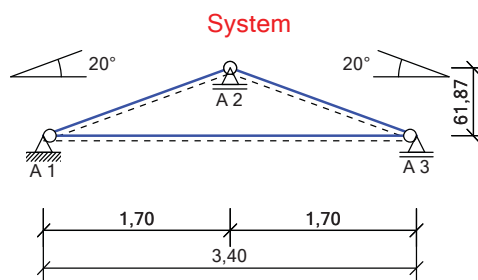
POS. 1.05 SPORENKAP

Programm: 062F, Vers: 01.03.004 12/2017

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

- Flächentragwerk, Trägerabstand 80.0 cm



Feldlängen in Z-Richtung

Feld		1	2
Länge x	[m]	1.700	1.700
Winkel	[Grad]	20.000	-20.000
Höhe h	[m]	0.619	-0.619
Stablänge s	[m]	1.809	1.809
Nutzungs-kategorie		1	1

Auflager des Sparrens				- Lagerung / Federn / Gelenke -		
Nr.	Ort	Kerbe	la	Cw, z	Cw, x	Gm
[-]	[m]	[cm]	[cm]		[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	3.0	8.8	fest	fest	-
2	1.70	0.0	0.0	fest	-	Gelenk
3	3.40	0.0	0.0	fest	-	-

Kehltriegel

Nr.	Höhe ab Traufpunkt	Länge	Nutzungs- klasse
[-]	[m]	[m]	[-]
1	0.00	3.40	1

Einwirkungen

Angaben zum Bauort

Bauort: Zuidlaren

Bauort: Zuidlaren

Geländehöhe üNN = 0 m

Winddaten

Windansatz: eigene Vorgaben

Basisgeschwindigkeit $v_b = 27.50$ m/s, -druck $q_b = 0.63$ kN/m²

Schneedaten

Schneelastzone 1, Schneeansatz: freie Eingabe

Schneewichte $\gamma = 2.00$ kN/m³

Schneelast $s_k = 0.80$ kN/m²

Parameter für Wind- und Schneelasten

Windrichtungen: Ansatz aller Richtungen

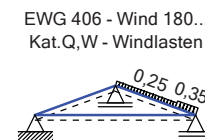
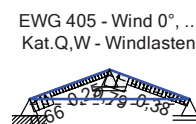
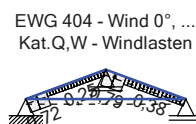
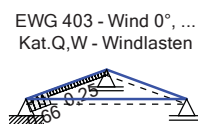
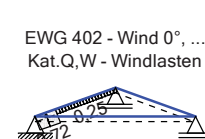
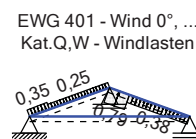
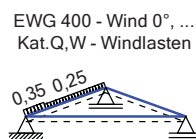
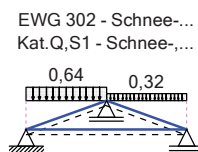
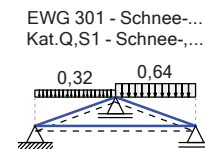
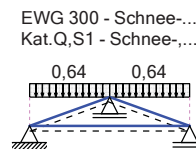
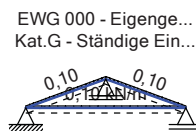
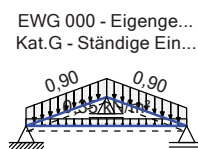
Geschlossenes Gebäude ohne Innendruck

System: Satteldach

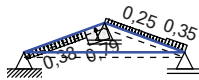
Dachabmessungen: Breite/Länge/Höhe = 3.40 / 4.30 / 6.70 m

Firstabstand: = 1.70 m

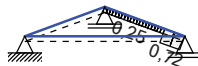
Dachüberstand: li/re/vo/hi = - / - / - / - m



EWG 407 - Wind 180...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 408 - Wind 180...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 409 - Wind 180...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 410 - Wind 180...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 411 - Wind 180...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 412 - Wind 90°,...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 413 - Wind 90°,...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 414 - Wind 90°,...
Kat.Q,W - Windlasten



EWG Einwirkungsgruppe

300	Schnee-Volllast
301	Schnee-Abtauen links
302	Schnee-Abtauen rechts
400	Wind 0°, Bereich F,H,J,I
401	Wind 0°, Bereich F,H,J,I
402	Wind 0°, Bereich F,H,J,I
403	Wind 0°, Bereich G,H,J,I
404	Wind 0°, Bereich F,H,J,I
405	Wind 0°, Bereich G,H,J,I
406	Wind 180°, Bereich I,J,H,F
407	Wind 180°, Bereich I,J,H,F
408	Wind 180°, Bereich I,J,H,F
409	Wind 180°, Bereich I,J,H,G
410	Wind 180°, Bereich I,J,H,F
411	Wind 180°, Bereich I,J,H,G
412	Wind 90°, Bereich F,G,F
413	Wind 90°, Bereich H
414	Wind 90°, Bereich I

Erläuterungen zu den Einwirkungen

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge
 qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
 qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
 a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
 c = horizontale Lastlänge [m]

Einwirkungen auf den Sparren

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Eigengewicht Sparren	q	G	0	0.00	3.40	0.10 0.10	-

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Eindeckung	q	G	0	0.00	3.40	0.55 0.55	-
Ausbaulast	q	G	0	0.00	3.40	0.35 0.35	-
Schnee-Volllast	qZ	Q, S1	300	0.00	1.70	0.64 0.64	-
	qZ	Q, S1	300	1.70	1.70	0.64 0.64	-
Schnee-Abtauen links	qZ	Q, S1	301	0.00	1.70	0.32 0.32	-
	qZ	Q, S1	301	1.70	1.70	0.64 0.64	-
Schnee-Abtauen rechts	qZ	Q, S1	302	0.00	1.70	0.64 0.64	-
	qZ	Q, S1	302	1.70	1.70	0.32 0.32	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q, W	400	0.00	0.43	0.35 0.35	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q, W	400	0.43	1.27	0.25 0.25	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q, W	401	0.00	0.43	0.35 0.35	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k		Abmin. Alpha
						li.	re.	
Wind 0°, Bereich H	qz	Q,W	401	0.43	1.27	0.25	0.25	-
Wind 0°, Bereich J	qz	Q,W	401	1.70	0.43	-0.79	-0.79	-
Wind 0°, Bereich I	qz	Q,W	401	2.13	1.27	-0.38	-0.38	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q,W	402	0.00	0.43	-0.72	-0.72	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q,W	402	0.43	1.27	-0.25	-0.25	-
Wind 0°, Bereich G	qz	Q,W	403	0.00	0.43	-0.66	-0.66	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q,W	403	0.43	1.27	-0.25	-0.25	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q,W	404	0.00	0.43	-0.72	-0.72	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q,W	404	0.43	1.27	-0.25	-0.25	-
Wind 0°, Bereich J	qz	Q,W	404	1.70	0.43	-0.79	-0.79	-
Wind 0°, Bereich I	qz	Q,W	404	2.13	1.27	-0.38	-0.38	-
Wind 0°, Bereich G	qz	Q,W	405	0.00	0.43	-0.66	-0.66	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q,W	405	0.43	1.27	-0.25	-0.25	-
Wind 0°, Bereich J	qz	Q,W	405	1.70	0.43	-0.79	-0.79	-
Wind 0°, Bereich I	qz	Q,W	405	2.13	1.27	-0.38	-0.38	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	406	1.70	1.27	0.25	0.25	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q,W	406	2.97	0.43	0.35	0.35	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q,W	407	0.00	1.27	-0.38	-0.38	-
Wind 180°, Bereich J	qz	Q,W	407	1.27	0.43	-0.79	-0.79	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	407	1.70	1.27	0.25	0.25	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q,W	407	2.97	0.43	0.35	0.35	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	408	1.70	1.27	-0.25	-0.25	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q,W	408	2.97	0.43	-0.72	-0.72	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	409	1.70	1.27	-0.25	-0.25	-
Wind 180°, Bereich G	qz	Q,W	409	2.97	0.43	-0.66	-0.66	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q,W	410	0.00	1.27	-0.38	-0.38	-
Wind 180°, Bereich J	qz	Q,W	410	1.27	0.43	-0.79	-0.79	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	410	1.70	1.27	-0.25	-0.25	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q,W	410	2.97	0.43	-0.72	-0.72	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q,W	411	0.00	1.27	-0.38	-0.38	-
Wind 180°, Bereich J	qz	Q,W	411	1.27	0.43	-0.79	-0.79	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	411	1.70	1.27	-0.25	-0.25	-
Wind 180°, Bereich G	qz	Q,W	411	2.97	0.43	-0.66	-0.66	-
Wind 90°, Bereich F	qz	Q,W	412	0.00	0.85	-1.17	-1.17	-
Wind 90°, Bereich G	qz	Q,W	412	0.85	0.85	-1.26	-1.26	-
	qz	Q,W	412	1.70	0.85	-1.26	-1.26	-
Wind 90°, Bereich F	qz	Q,W	412	2.55	0.85	-1.17	-1.17	-
Wind 90°, Bereich H	qz	Q,W	413	0.00	1.70	-0.63	-0.63	-
	qz	Q,W	413	1.70	1.70	-0.63	-0.63	-
Wind 90°, Bereich I	qz	Q,W	414	0.00	1.70	-0.47	-0.47	-
	qz	Q,W	414	1.70	1.70	-0.47	-0.47	-

Einwirkungen auf den Kehlriegel 1

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k		Abmin. Alpha
						li.	re.	
Eigengewicht Kehlriegel	q	G	0	0.00	3.40	0.10	0.10	-

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k		Abmin. Alpha
						li.	re.	
Ausbau	q	G	0	0.00	3.40	0.35	0.35	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht	0
2	Eigengewicht + Schnee-Volllast	0,300
3	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links	0,301
4	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts	0,302
5	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I	0,400
6	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I	0,401
7	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I	0,402
8	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich G,H,J,I	0,403
9	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,J,I	0,404
10	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich G,H,J,I	0,405
11	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F	0,406
12	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F	0,407
13	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F	0,408
14	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,G	0,409
15	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,F	0,410
16	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,J,H,G	0,411
17	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich F,G,F	0,412
18	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich H	0,413
19	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich I	0,414
20	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 0°, Bereich F,H,J,I	0,300,400
21	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 0°, Bereich F,H,J,I	0,300,401
22	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 180°, Bereich I,J,H,F	0,300,406
23	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links + Wind 0°, Bereich F,H,J,I	0,301,400
24	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links + Wind 0°, Bereich F,H,J,I	0,301,401

Nr.	Bezeichnung	EWG
25	Eigengewicht + Schnee-Abtauen links + Wind 180°, Bereich I, J, H, F	0,301,406
26	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts + Wind 0°, Bereich F, H, J, I	0,302,400
27	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts + Wind 0°, Bereich F, H, J, I	0,302,401
28	Eigengewicht + Schnee-Abtauen rechts + Wind 180°, Bereich I, J, H, F	0,302,406

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	STR, P/T	Gsup	ständig
3	2	STR, P/T	Gsup + Q, S1	kurz
39	20	STR, P/T	Gsup + Q, S1 + (Q, W)	kurz ¹
43	21	STR, P/T	Gsup + Q, S1 + (Q, W)	kurz ¹
75	1	GZG, char	G	ständig
97	20	GZG, char	G + Q, S1 + (Q, W)	kurz ¹

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
 Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

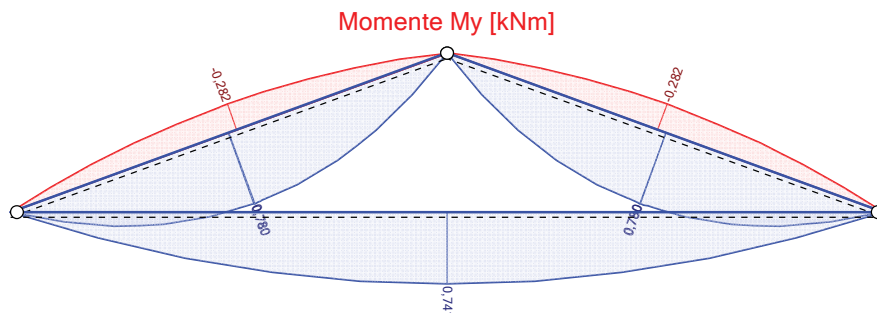
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

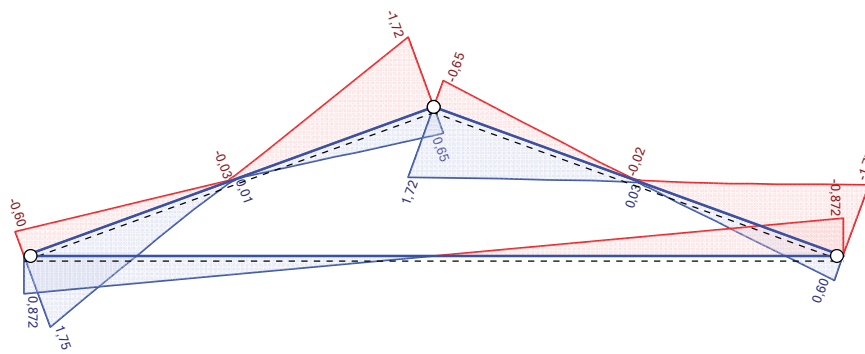
char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

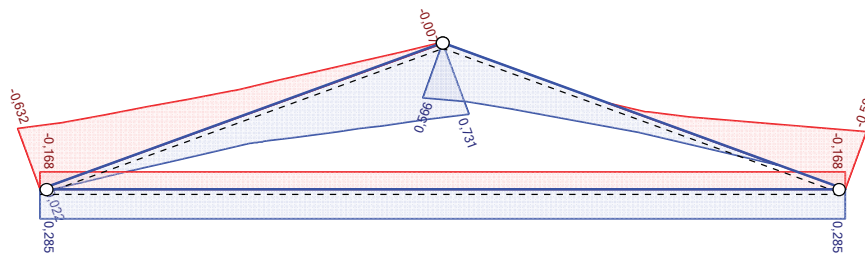
Schnittgrößen:



Querkräfte Vz [kN]



Normalkräfte Nx [kN]



Auflagerkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.AVd [kN/m]	max.AVd [kN/m]	min.AHd [kN/m]	max.AHd [kN/m]	min.Md [kNm/m]	max.Md [kNm/m]
1	0.000	0.142	3.365	-0.704	0.704	-	-
2	1.700	-1.158	4.341	-	-	-	-
3	3.400	0.142	3.385	-	-	-	-

Schnittgrößen für den Sparren:

Stützmomente, Querkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.Msd [kNm/m]	max.Msd [kNm/m]	min.Vld [kN/m]	max.Vrd [kN/m]	max.Vld [kN/m]	min.Vrd [kN/m]
1	0.000	-	-	-	2.182	-	-0.747
2	1.700	-	-	-2.152	2.152	0.808	-0.808
3	3.297	-	-	-2.182	-	0.747	-

Feldmomente:

Ort	Länge [m]	max.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]	min.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]
Feld 1	1.809	0.976	0.050	0.902	-0.352	0.221	0.937
Feld 2	1.809	0.976	-0.008	0.907	-0.352	0.221	0.872

¹⁾ Das zugehörige x bezieht sich auf das lokale Koordinatensystem des Stabes

Schnittgrößen für den Kehlriegel:

Stützmomente, Querkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.Msd [kNm/m]	max.Msd [kNm/m]	min.Vld [kN/m]	max.Vrd [kN/m]	max.Vld [kN/m]	min.Vrd [kN/m]
1	0.000	-	-	-	1.090	-	0.808
2	3.400	-	-	-1.090	-	-0.808	-

Feldmomente:

Ort	Länge [m]	max.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]	min.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x ¹ [m]
Feld 1	3.400	0.927	0.000	1.700	0.000	0.000	0.000

1) Das zugehörige x bezieht sich auf das lokale Koordinatensystem des Stabes

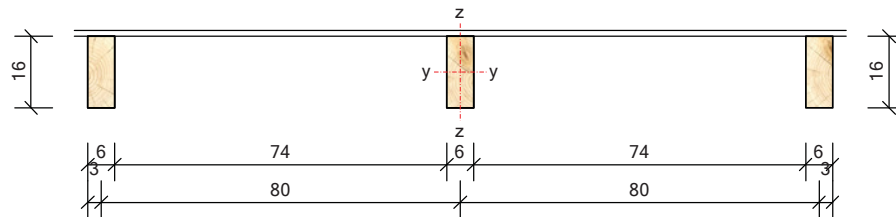
Bemessung Sparren

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k} = 21.0$	$f_{v,k} = 4.0$	$E_{0,mean} = 11000$
	$f_{c,90,k} = 2.5$	$f_{R,k} = 1.0$	$E_{90,mean} = 370$
	$f_{t,0,k} = 14.0$	$G_{mean} = 690$	$E_{0,05} = 7400$
	$f_{t,90,k} = 0.4$	$G_{05} = 460$	$E_{90,05} = 247$

Querschnitt: 1 x b/h = 6/16 cm, e = 80.0 cm

Rechteck: b/h = 6/16 cm



Kennwerte:	$A = 96.00 \text{ cm}^2$,	$W_y = 256.00 \text{ cm}^3$,	$I_y = 2048 \text{ cm}^4$
	$g = 0.05 \text{ kN/m}$,	$W_z = 96.00 \text{ cm}^3$,	$I_z = 288 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Parameter und Annahmen

- Querschnittsschwächungen infolge Kerven wurden berücksichtigt.
- vertikale Auflagerpressung auf nachfolgende Bauteile :
 - mit einseitiger Verlängerung der Kontaktlänge

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	43	6.17	Biegung und Zug $0.02/10.77 + 3.05/18.46 + 0.70 \times (0.00/22.17)$ um die y-Achse	0.167
Stz. 1,R	39	6.13	Schub $0.67 / 3.08$ aus V_z	0.218
Feld 1	3	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $0.00/(0.89 \times 14.54) + 2.75/(1.00 \times 16.62) + (0.00/19.96)^2$ Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.165
Feld 1		NA.61	$0.00/(0.28 \times 14.54) + (2.75/(1.00 \times 16.62))^2 + 0.00/19.96$ Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.027
Stz. 1	1	6.3	Querdruck $0.24 / (1.00 \times 1.15)$	0.206

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	97		Anfangsverformung 0.08 / 0.60	0.138

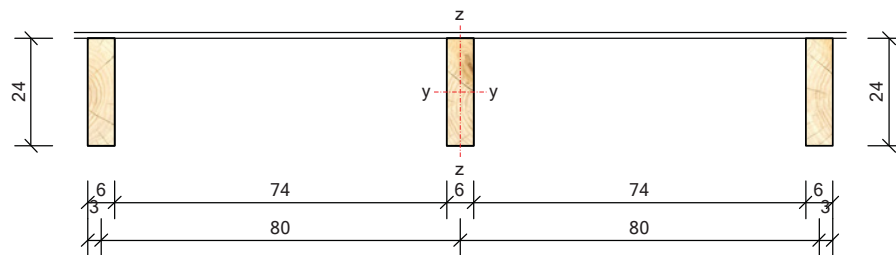
Bemessung Kehlriegel 1

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k} = 21.0$	$f_{v,k} = 4.0$	$E_{0,mean} = 11000$
	$f_{c,90,k} = 2.5$	$f_{R,k} = 1.0$	$E_{90,mean} = 370$
	$f_{t,0,k} = 14.0$	$G_{mean} = 690$	$E_{0,05} = 7400$
	$f_{t,90,k} = 0.4$	$G_{05} = 460$	$E_{90,05} = 247$

Querschnitt: 1 x b/h = 6/24 cm, e = 80.0 cm

Rechteck: b/h = 6/24 cm



Kennwerte:	$A = 144.00 \text{ cm}^2$,	$W_y = 576.00 \text{ cm}^3$,	$I_y = 6912 \text{ cm}^4$
	$g = 0.07 \text{ kN/m}$,	$W_z = 144.00 \text{ cm}^3$,	$I_z = 432 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	1	6.11	Biegung 1.29 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 13.30) um die y-Achse	0.116
Stz. 2,L	1	6.13	Schub 0.18 / 1.85 aus Vz	0.098
Feld 1	1	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig 0.00/(0.81x9.69) + 1.29/(0.83x11.08) + (0.00/13.30) ² Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.140
Feld 1		NA.61	0.00/(0.09x9.69) + (1.29/(0.83x11.08)) ² + 0.00/13.30 Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.020

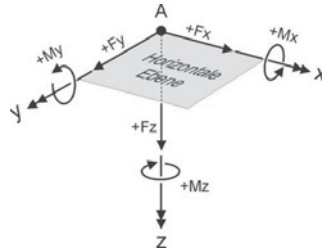
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	75		Anfangsverformung 0.09 / 1.13	0.076

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qx	G	-	-	0.00
		Q, W	0.47	-0.47	0.47
		Summe, k	0.47	-0.47	0.47
	qz	G	1.73	1.73	1.73
		Q, S1	0.54	0.27	0.54
		Q, W	0.23	-1.06	-1.06
		Summe, k	2.51	0.95	1.22
2	qx	G	-	-	0.00
		Q, W	0.23	-2.01	-2.01
	qz	G	1.85	1.85	1.85
		Q, S1	1.09	0.82	1.09
		Q, W	0.23	-2.01	-2.01
		Summe, k	3.17	0.66	0.93
3	qx	G	-	-	0.00
		Q, W	0.25	-1.06	-1.06
	qz	G	1.73	1.73	1.73
		Q, S1	0.54	0.27	0.54
		Q, W	0.25	-1.06	-1.06
		Summe, k	2.53	0.95	1.22

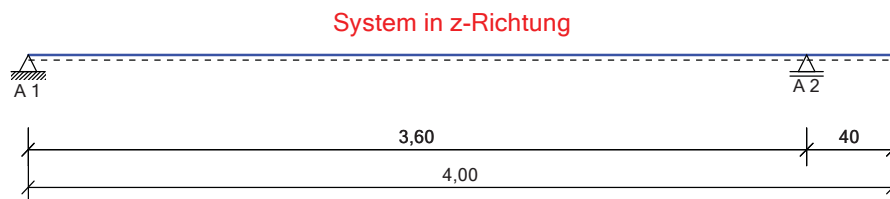
POS. 1.06 NOKGORDING

Programm: 062A, Vers: 01.04.003 12/2017, Lizenz: SN

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

- Stabtragwerk



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	Kr, re
Stützweite [m]	3.60	0.40

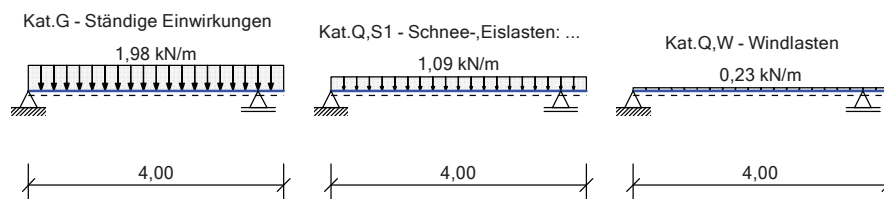
Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	Cw, z	Cw, x	Cd, y
					[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	10.0	5.0	fest	fest	-
2	3.60	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	4.00
Nutzungsklasse	1

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
 a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
 c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Abmin.
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.1.05 Aufl. 2	qz	G	1	0.00	4.00	1.85	1.85	-
	qz	Q, S1	1	0.00	4.00	1.09	1.09	-
	qz	Q, W	1	0.00	4.00	0.23	0.23	-
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	4.00	0.13	0.13	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte			feldw.
			Psi0	Psi1	Psi2	Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-	
Q, S1	Schnee-, Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-	nein
Q, W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-	nein

		Teilsicherheitsbeiwerte				
Nachweis	Situation	G, inf	G, sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EQU	Ständig und vorübergehend 1)	0.95	1.05	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

EQU = Verlust der Lagesicherheit

1) DIN EN 1990/NA(DE), Tab.NA.A.1.2(A) kl. Schwankungen

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	EQU, P/T	Gsup	ständig
13	1	STR, P/T	Gsup + Q, S1	kurz
23	1	GZG, char	G + Q, S1 + (Q, W)	kurz ¹

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
 Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:

EQU : Verlust der Lagesicherheit

GZG : Gebrauchstauglichkeit

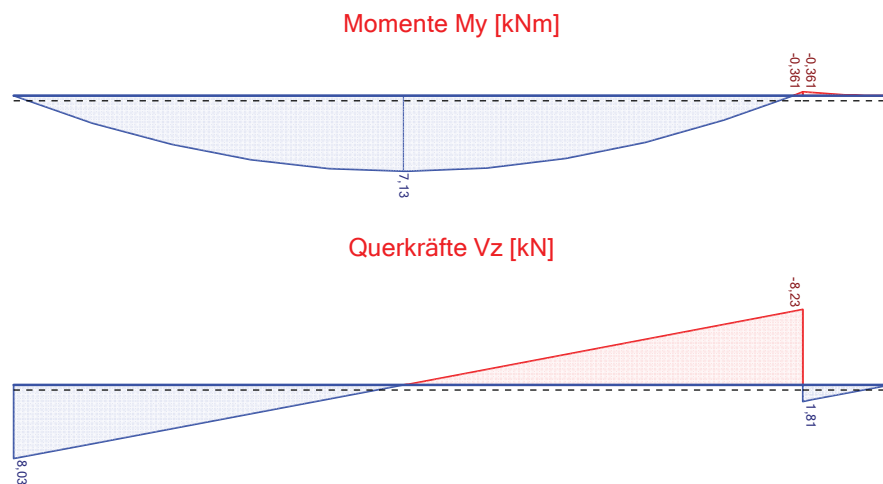
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



Stützmomente:

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]	Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-	-	-	-	2	-0.16	-0.36	0.04	-

Feldmomente:

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	7.13	1.78	3.13	1.78	-	3.56	-	-

Auflager-, Querkräfte:

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	8.03	3.52	-	-	-	8.03	-	3.52
2	10.03	4.40	-	-	-8.23	1.81	-3.61	0.79

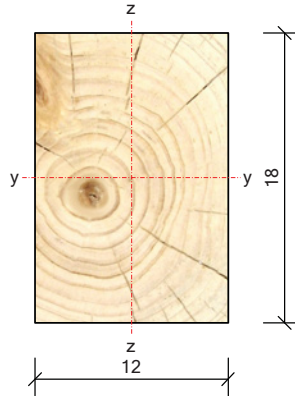
Bemessung

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm^2]:
 $f_{c,0,k} = 21.0$ $f_{v,k} = 4.0$ $E_{0,\text{mean}} = 11000$
 $f_{c,90,k} = 2.5$ $f_{R,k} = 1.0$ $E_{90,\text{mean}} = 370$
 $f_{t,0,k} = 14.0$ $G_{\text{mean}} = 690$ $E_{0,05} = 7400$
 $f_{t,90,k} = 0.4$ $G_{05} = 460$ $E_{90,05} = 247$

Querschnitt: $b/h = 12/18 \text{ cm}$

Rechteck: $b/h = 12/18 \text{ cm}$



Kennwerte: $A = 216.00 \text{ cm}^2$, $W_y = 648.00 \text{ cm}^3$, $I_y = 5832 \text{ cm}^4$
 $g = 0.11 \text{ kN/m}$, $W_z = 432.00 \text{ cm}^3$, $I_z = 2592 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	13	6.11	Biegung $10.51 / 16.62 + 0.70 \times (0.00 / 17.37)$ um die y-Achse	0.632
Feld 1	13	6.13	Schub $0.95 / 2.77$ aus V_z	0.344
Feld 1	13	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $0.00/(1.06 \times 14.54) + 10.51/(1.00 \times 16.62) + (0.00/17.37)^2$ Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.632
Feld 1		NA.61	$0.00/(1.06 \times 14.54) + (10.51/(1.00 \times 16.62))^2 + 0.00/17.37$ Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.400
Stz. 2	13	6.3	Querdruck $0.50 / (1.00 \times 1.73)$	0.288
Stz. 1	1	6.7	Lagesicherheit Keine abhebenden Kräfte.	0.000

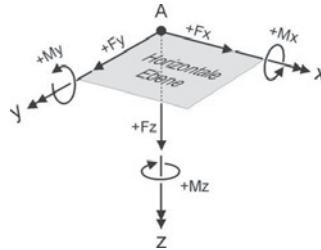
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung
 Nachweise auf positive Verformungen beschränkt!

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	23		Anfangsverformung 1.06 / 1.20	0.884

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



Lager	Kraftart	G	Q, S1	Q, W	Summe, k
1	FZ	3.52	1.94	0.41	5.87
2	FZ	4.40	2.42	0.51	7.33

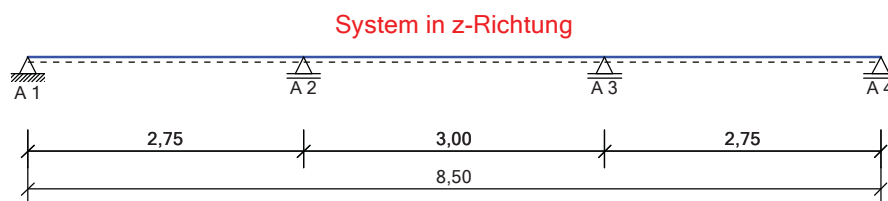
POS. 1.07 GORDING

Programm: 062A, Vers: 01.04.003 12/2017, Lizenz: SN

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

- Stabtragwerk



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2	3
Stützweite [m]	2.75	3.00	2.75

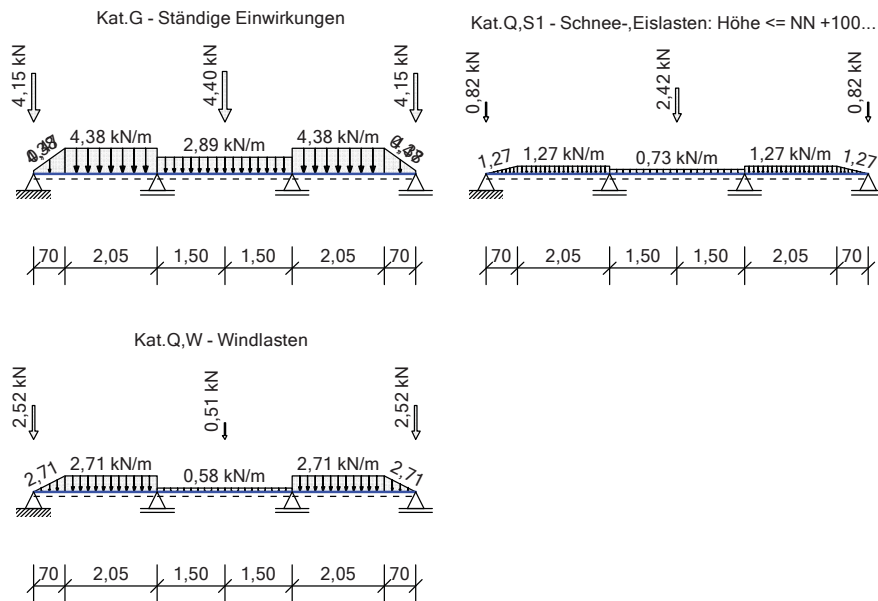
Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	Cw, z	Cw, x	Cd, y
					[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	10.0	5.0	fest	fest	-
2	2.75	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-
3	5.75	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-
4	8.50	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	8.50
Nutzungsklasse	1

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung

a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Pos.1.01 Aufl. 2	qz	G	1	0.00	0.70	0.30 4.21	-
	qz	Q, S1	1	0.00	0.70	- 1.27	-
	qz	Q, W	1	0.00	0.70	- 2.71	-
	qz	G	1	0.70	2.05	4.21 4.21	-
	qz	Q, S1	1	0.70	2.05	1.27 1.27	-
	qz	Q, W	1	0.70	2.05	2.71 2.71	-
Pos.1.02 Aufl. 1	qz	G	1	2.75	3.00	2.72 2.72	-
	qz	Q, S1	1	2.75	3.00	0.73 0.73	-
	qz	Q, W	1	2.75	3.00	0.58 0.58	-
Pos.1.01 Aufl. 2	qz	G	1	5.75	2.05	4.21 4.21	-
	qz	Q, S1	1	5.75	2.05	1.27 1.27	-
	qz	Q, W	1	5.75	2.05	2.71 2.71	-
	qz	G	1	7.80	0.70	4.21 0.30	-
	qz	Q, S1	1	7.80	0.70	1.27 -	-
	qz	Q, W	1	7.80	0.70	2.71 -	-
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	8.50	0.17 0.17	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag, k	Abmin.
Pos.1.04 Aufl. 2	Fz	G	1	0.00	4.15	-
	Fz	Q, S1	1	0.00	0.82	-
	Fz	Q, W	1	0.00	2.52	-
Pos.1.06 Aufl. 2 LF 1	Fz	G	1	4.25	4.40	-
	Fz	Q, S1	1	4.25	2.42	-
	Fz	Q, W	1	4.25	0.51	-
Pos.1.04 Aufl. 2	Fz	G	1	8.50	4.15	-
	Fz	Q, S1	1	8.50	0.82	-
	Fz	Q, W	1	8.50	2.52	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
			Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-	
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-	nein
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-	nein

Nachweis	Situation	— Teilsicherheitsbeiwerte —				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EQU	Ständig und vorübergehend 1)	0.95	1.05	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

EQU = Verlust der Lagesicherheit

1) DIN EN 1990/NA(DE), Tab.NA.A.1.2(A) kl. Schwankungen

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	EQU, P/T	Gsup	ständig
11	1	STR, P/T	Gsup	ständig
19			Gsup + Q,W + (Q,S1)	kurz ¹
25	1	GZG, char	G + Q,W + (Q,S1)	kurz ¹

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
 Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:

EQU : Verlust der Lagesicherheit

GZG : Gebrauchstauglichkeit

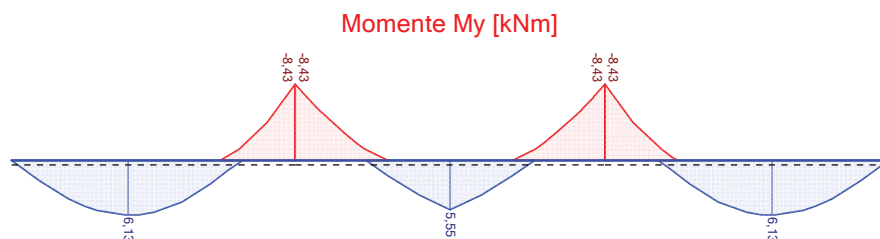
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

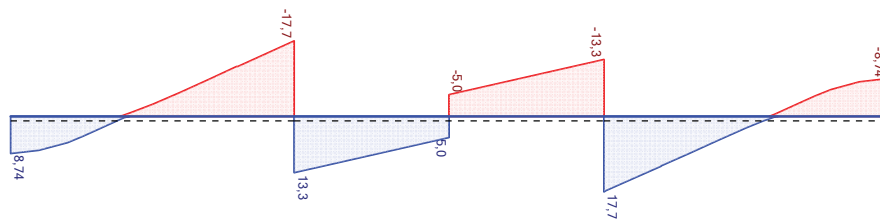
char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



Querkräfte Vz [kN]



Stützmomente:

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]	Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-	-	-	-	2	-3.88	-8.43	0.73	0.90
3	-3.88	-8.43	0.90	0.70	4	-	-	-	-

Feldmomente:

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	6.13	1.13	2.23	1.08	-	2.23	-	-
2	5.55	1.50	2.24	1.50	0.68	2.32	-	-
3	6.13	1.62	2.23	1.65	0.52	2.75	-	-

Auflager-, Querkräfte:

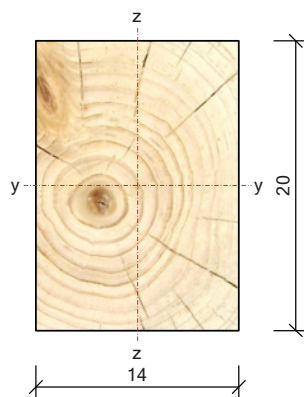
Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	18.74	7.51	-	-	-	8.74	-	3.36
2	30.18	13.85	-	-	-17.71	13.29	-7.32	6.54
3	30.18	13.85	-	-	-13.29	17.71	-6.54	7.32
4	18.74	7.51	-	-	-8.74	-	-3.36	-

Bemessung**Baustoff: C24 (DIN EN 338)**

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k} = 21.0$	$f_{v,k} = 4.0$	$E_{0,mean} = 11000$
	$f_{c,90,k} = 2.5$	$f_{R,k} = 1.0$	$E_{90,mean} = 370$
	$f_{t,0,k} = 14.0$	$G_{mean} = 690$	$E_{0,05} = 7400$
	$f_{t,90,k} = 0.4$	$G_{05} = 460$	$E_{90,05} = 247$

Querschnitt: b/h = 14/20 cm

Rechteck: b/h = 14/20 cm



Kennwerte:	$A = 280.00 \text{ cm}^2$	$W_y = 933.33 \text{ cm}^3$	$I_y = 9333 \text{ cm}^4$
	$g = 0.14 \text{ kN/m}$	$W_z = 653.33 \text{ cm}^3$	$I_z = 4573 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	11	6.11	Biegung $5.61 / 11.08 + 0.70 \times (0.00 / 11.23)$ um die y-Achse	0.507
Stz. 2,L 19		6.13	Schub $1.61 / 3.08$ aus Vz	0.522
Feld 1	11	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $0.00/(1.06 \times 9.69) + 5.61/(1.00 \times 11.08) + (0.00/11.23)^2$ Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.507
Feld 1		NA.61	$0.00/(1.06 \times 9.69) + (5.61/(1.00 \times 11.08))^2 + 0.00/11.23$ Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.257
Stz. 2	11	6.3	Querdruk $0.83 / (1.00 \times 1.15)$	0.724
Stz. 1	1	6.7	Lagesicherheit Keine abhebenden Kräfte.	0.000

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

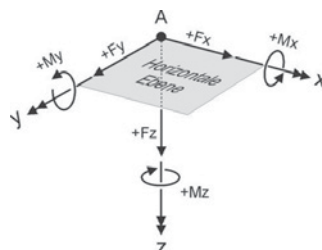
Nachweis der Verformung

Nachweise auf positive Verformungen beschränkt!

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	25		Anfangsverformung $0.27 / 0.92$	0.292

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



Lager	Kraftart	G	Q, S1	Q, W	Summe, k
1	FZ	7.51	1.67	4.90	14.08
2	FZ	13.85	4.50	5.25	23.60
3	FZ	13.85	4.50	5.25	23.60
4	FZ	7.51	1.67	4.90	14.08

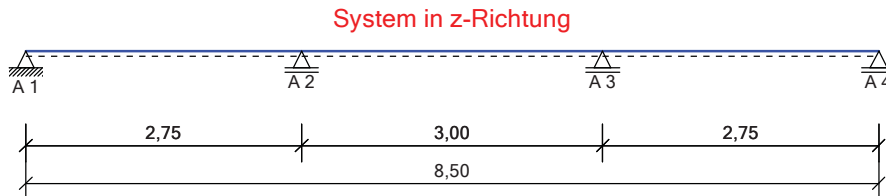
POS. 1.08 GORDING

Programm: 062A, Vers: 01.04.003 12/2017, Lizenz: SN

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

- Stabtragwerk



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2	3
Stützweite [m]	2.75	3.00	2.75

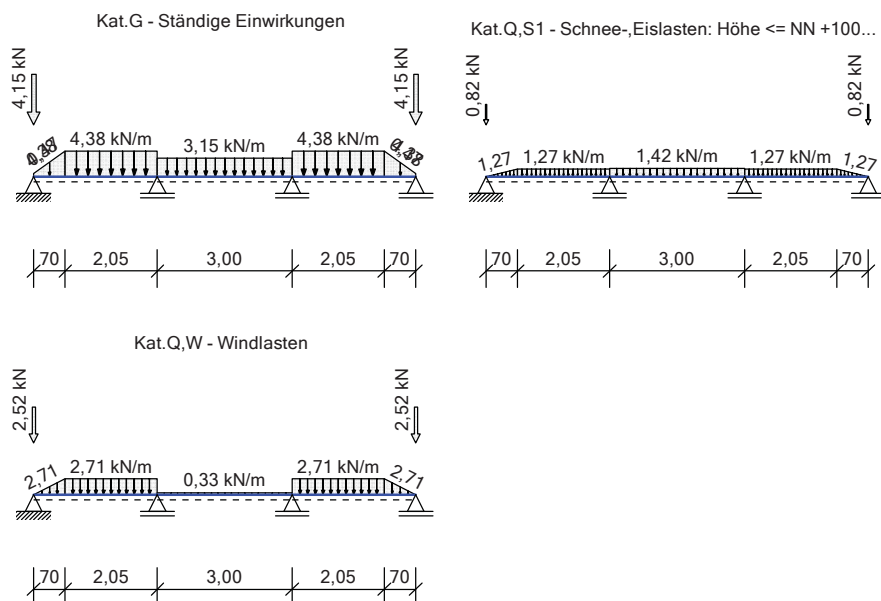
Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort [-]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn		
					Cw, z [kN/cm]	Cw, x [kN/cm]	Cd, y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	10.0	5.0	fest	fest	-
2	2.75	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-
3	5.75	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-
4	8.50	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	8.50
Nutzungsklasse	1

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung
 qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
 a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
 c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Pos.1.01 Aufl. 4	qz	G	1	0.00	0.70	0.30 4.21	-
	qz	Q, S1	1	0.00	0.70	- 1.27	-
	qz	Q, W	1	0.00	0.70	- 2.71	-
	qz	G	1	0.70	2.05	4.21 4.21	-
	qz	Q, S1	1	0.70	2.05	1.27 1.27	-
	qz	Q, W	1	0.70	2.05	2.71 2.71	-
Pos.1.02 Aufl. 3	qz	G	1	2.75	3.00	2.98 2.98	-
	qz	Q, S1	1	2.75	3.00	1.42 1.42	-
	qz	Q, W	1	2.75	3.00	0.33 0.33	-
Pos.1.01 Aufl. 4	qz	G	1	5.75	2.05	4.21 4.21	-
	qz	Q, S1	1	5.75	2.05	1.27 1.27	-
	qz	Q, W	1	5.75	2.05	2.71 2.71	-
	qz	G	1	7.80	0.70	4.21 0.30	-
	qz	Q, S1	1	7.80	0.70	1.27 -	-
	qz	Q, W	1	7.80	0.70	2.71 -	-
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	8.50	0.17 0.17	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag, k	Abmin.
Pos.1.04 Aufl. 2	Fz	G	1	0.00	4.15	-
	Fz	Q, S1	1	0.00	0.82	-
	Fz	Q, W	1	0.00	2.52	-
	Fz	G	1	8.50	4.15	-
	Fz	Q, S1	1	8.50	0.82	-
	Fz	Q, W	1	8.50	2.52	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	ständig	Psi0	Psi1	Psi2	-
Q, S1	Schnee-, Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-	nein
Q, W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-	nein

		— Teilsicherheitsbeiwerte —				
Nachweis	Situation	G, inf	G, sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EQU	Ständig und vorübergehend 1)	0.95	1.05	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

EQU = Verlust der Lagesicherheit

1) DIN EN 1990/NA(DE), Tab.NA.A.1.2(A) kl. Schwankungen

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	EQU, P/T	Gsup	ständig
19	1	STR, P/T	Gsup + Q, W + (Q, S1)	kurz ¹
25	1	GZG, char	G + Q, W + (Q, S1)	kurz ¹

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
 Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:

EQU : Verlust der Lagesicherheit

GZG : Gebrauchstauglichkeit

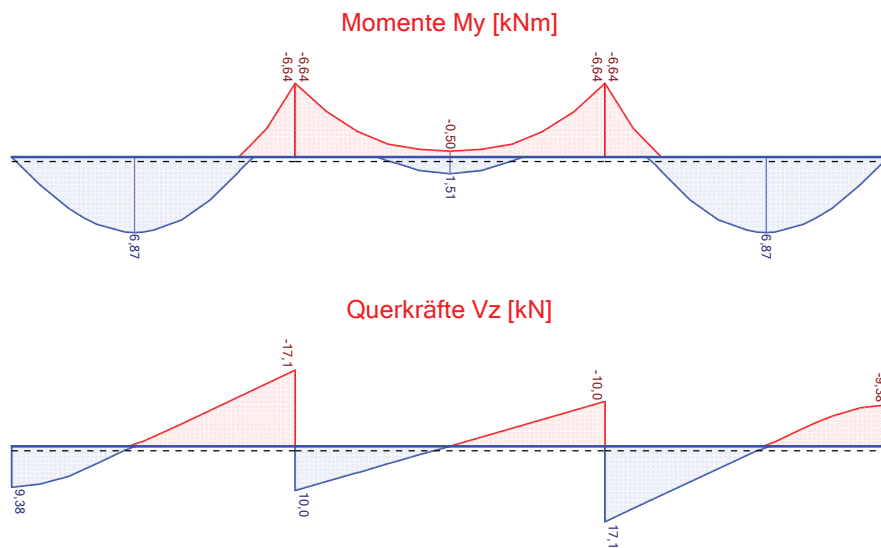
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



Stützmomente:

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]	Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-	-	-	-	2	-2.98	-6.64	0.55	-
3	-2.98	-6.64	-	0.55	4	-	-	-	-

Feldmomente:

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	6.87	1.19	2.60	1.15	-	2.34	-	-
2	1.51	1.50	-0.50	1.50	0.79	2.21	-	-
3	6.87	1.56	2.59	1.65	0.41	2.75	-	-

Auflager-, Querkräfte:

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	19.38	7.84	-	-	-	9.38	-	3.69
2	26.25	11.71	-	-	-17.08	10.02	-6.99	4.73
3	26.25	11.71	-	-	-10.02	17.08	-4.73	6.99
4	19.38	7.84	-	-	-9.38	-	-3.69	-

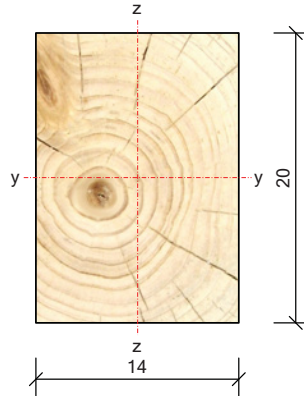
Bemessung

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm^2]:
 $f_{c,0,k} = 21.0$ $f_{v,k} = 4.0$ $E_{0,\text{mean}} = 11000$
 $f_{c,90,k} = 2.5$ $f_{R,k} = 1.0$ $E_{90,\text{mean}} = 370$
 $f_{t,0,k} = 14.0$ $G_{\text{mean}} = 690$ $E_{0,05} = 7400$
 $f_{t,90,k} = 0.4$ $G_{05} = 460$ $E_{90,05} = 247$

Querschnitt: $b/h = 14/20$ cm

Rechteck: $b/h = 14/20$ cm



Kennwerte: $A = 280.00 \text{ cm}^2$, $W_y = 933.33 \text{ cm}^3$, $I_y = 9333 \text{ cm}^4$
 $g = 0.14 \text{ kN/m}$, $W_z = 653.33 \text{ cm}^3$, $I_z = 4573 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	19	6.11	Biegung $7.36 / 18.46 + 0.70 \times (0.00 / 18.72)$ um die y-Achse	0.399
Stz. 3,R	19	6.13	Schub $1.54 / 3.08$ aus V_z	0.499
Feld 1	19	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $0.00/(1.06 \times 16.15) + 7.36/(1.00 \times 18.46) +$ $(0.00/18.72)^2$ Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.399
Feld 1		NA.61	$0.00/(1.06 \times 16.15) + (7.36/(1.00 \times 18.46))^2 +$ $0.00/18.72$ Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.159
Stz. 1	19	6.3	Querdruck $1.38 / (1.00 \times 1.92)$	0.720
Stz. 1	1	6.7	Lagesicherheit Keine abhebenden Kräfte.	0.000

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

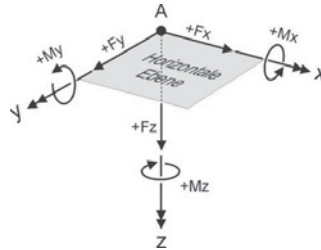
Nachweis der Verformung

Nachweise auf positive Verformungen beschränkt!

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	25		Anfangsverformung 0.32 / 0.92	0.353

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



Lager	Kraftart	G	Q, S1	Q, W	Summe, k
1	FZ	7.84	1.76	4.98	14.58
2	FZ	11.71	4.24	4.54	20.49
3	FZ	11.71	4.24	4.54	20.49
4	FZ	7.84	1.76	4.98	14.58

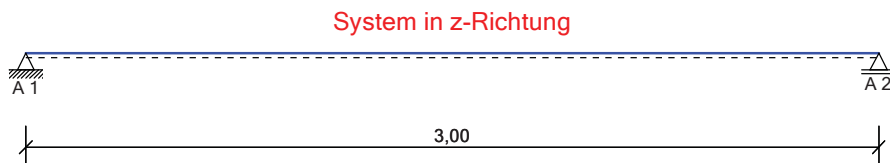
POS. 1.09 HOUTEN LIGGER

Programm: 062A, Vers: 01.04.003 12/2017, Lizenz: SN

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

- Stabtragwerk



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.00

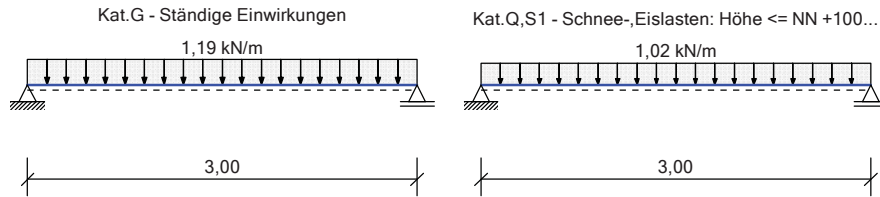
Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	Cw, z	Cw, x	Cd, y
					[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	fest	-
2	3.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	3.00
Nutzungsklasse	1

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
 a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
 c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Pos.1.02 Aufl. 4	qz	G	1	0.00	3.00	1.09 1.09	-
	qz	Q, S1	1	0.00	3.00	1.02 1.02	-
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	3.00	0.10 0.10	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q, S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-

		— Teilsicherheitsbeiwerte —				
Nachweis	Situation	G, inf	G, sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EQU	Ständig und vorübergehend 1)	0.95	1.05	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
 GZG = Gebrauchstauglichkeit
 EQU = Verlust der Lagesicherheit

1) DIN EN 1990/NA(DE), Tab.NA.A.1.2(A) kl. Schwankungen

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	EQU, P/T	Gsup	ständig
7	1	STR, P/T	Gsup + Q, S1	kurz
10	1	GZG, char	G + Q, S1	kurz

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

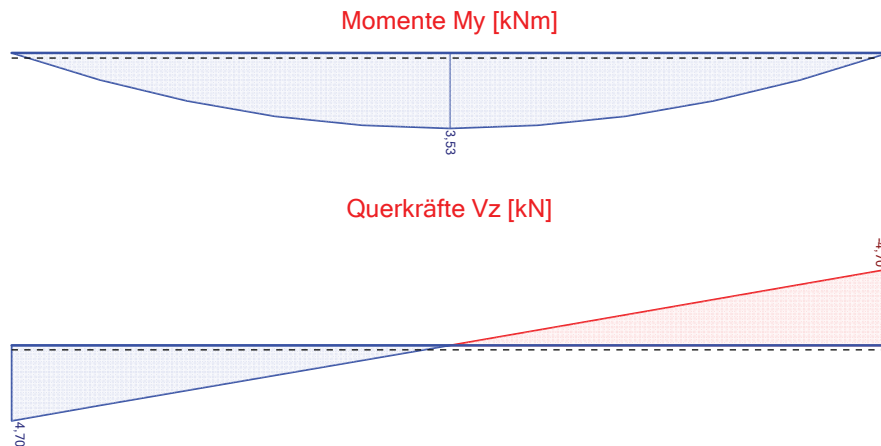
Nachweise:

EQU : Verlust der Lagesicherheit
 GZG : Gebrauchstauglichkeit
 STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch
 P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



Feldmomente:

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	3.53	1.50	1.34	1.50	-	3.00	-	-

Auflager-, Querkräfte:

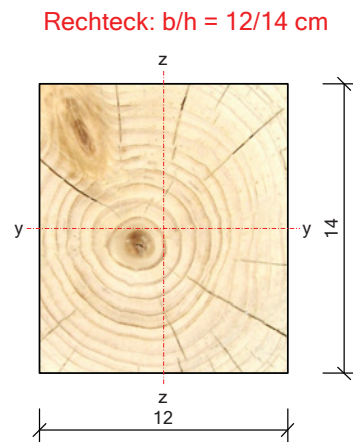
Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	4.70	1.79	-	-	-	4.70	-	1.79
2	4.70	1.79	-	-	-4.70	-	-1.79	-

Bemessung

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k}$	=	21.0	$f_{v,k}$	=	4.0	$E_{0,mean}$	=	11000
	$f_{c,90,k}$	=	2.5	$f_{R,k}$	=	1.0	$E_{90,mean}$	=	370
	$f_{t,0,k}$	=	14.0	G_{mean}	=	690	$E_{0,05}$	=	7400
	$f_{t,90,k}$	=	0.4	G_{05}	=	460	$E_{90,05}$	=	247

Querschnitt: $b/h = 12/14$ cm



Kennwerte:	A	=	168.00 cm ² ,	W_y	=	392.00 cm ³ ,	I_y	=	2744 cm ⁴
	g	=	0.08 kN/m,	W_z	=	336.00 cm ³ ,	I_z	=	2016 cm ⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7	6.11	Biegung $9.00 / 16.85 + 0.70 \times (0.00 / 17.37)$ um die y-Achse	0.534
Stz. 1,R	7	6.13	Schub $0.73 / 2.77$ aus Vz	0.263
Feld 1	7	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $0.00/(1.06 \times 14.54) + 9.00/(1.00 \times 16.85) + (0.00/17.37)^2$ Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.534
Feld 1		NA.61	$0.00/(1.06 \times 14.54) + (9.00/(1.00 \times 16.85))^2 + 0.00/17.37$ Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.286
Stz. 1	7	6.3	Querdruk $0.26 / (1.00 \times 1.73)$	0.151
Stz. 1	1	6.7	Lagesicherheit Keine abhebenden Kräfte.	0.000

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

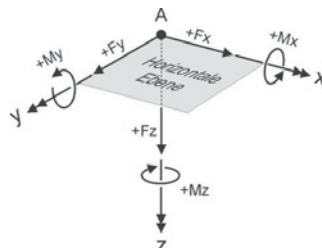
Nachweis der Verformung

Nachweise auf positive Verformungen beschränkt!

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	10		Anfangsverformung $0.77 / 1.00$	0.772

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



Lager	Kraftart	G	Q, S1	Summe, k
1	FZ	1.79	1.53	3.32
2	FZ	1.79	1.53	3.32

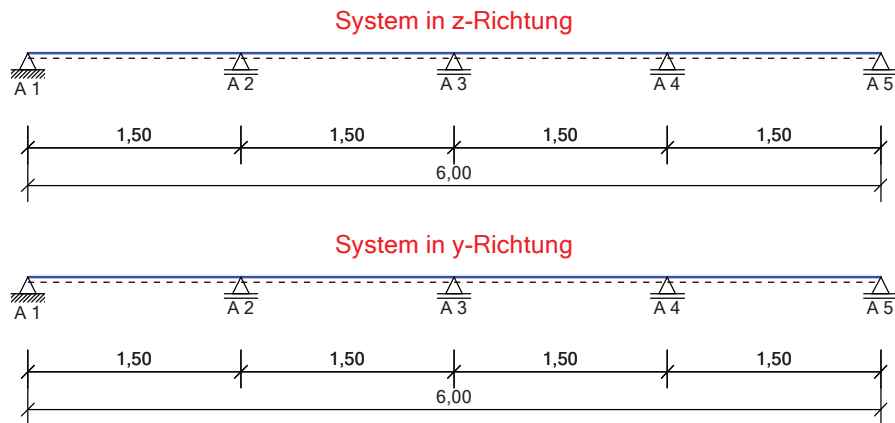
POS. 1.10 MUURPLAAT

Programm: 062M, Vers: 01.03.007 01/2018

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System:

- Stabtragwerk



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2	3	4
Stützweite [m]	1.50	1.50	1.50	1.50

Feldlängen in Y-Richtung

Feld	1	2	3	4
Stützweite [m]	1.50	1.50	1.50	1.50

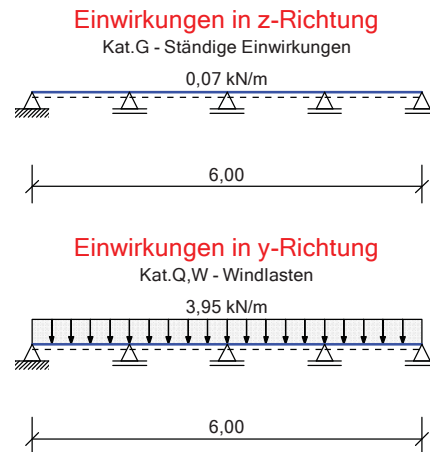
Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw, z	Cw, x	Cd, y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	1.50	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	3.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
4	4.50	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
5	6.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Auflagerdaten in Y-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw, y	Cw, x	Cd, z
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	2.0	1.0	fest	fest	-
2	1.50	frei drehbar	2.0	1.0	fest	-	-
3	3.00	frei drehbar	2.0	1.0	fest	-	-
4	4.50	frei drehbar	2.0	1.0	fest	-	-
5	6.00	frei drehbar	2.0	1.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

q_y = Lokale Streckenlast in y-Richtung
 q_z = Lokale Streckenlast in z-Richtung
 a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
 c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Pos.1.03 Aufl. 1 * -1	q _y	Q, W	1	0.00	6.00	3.95 3.95	-
Balkeneigengewicht	q _z	G	1	0.00	6.00	0.07 0.07	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
			Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-	-
Q, W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-	nein

		— Teilsicherheitsbeiwerte —				
Nachweis	Situation	G, inf	G, sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EQU	Ständig und vorübergehend 1)	0.95	1.05	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

EQU = Verlust der Lagesicherheit

1) DIN EN 1990/NA(DE), Tab.NA.A.1.2(A) kl. Schwankungen

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
7	1	STR, P/T	Gsup + Q, W	kurz ¹
5			Gsup	ständig
1	1	EQU, P/T	Gsup	ständig
9	1	GZG, char	G	ständig
10			G + Q, W	kurz ¹

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
 Für k_{mod} wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:

EQU : Verlust der Lagesicherheit

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

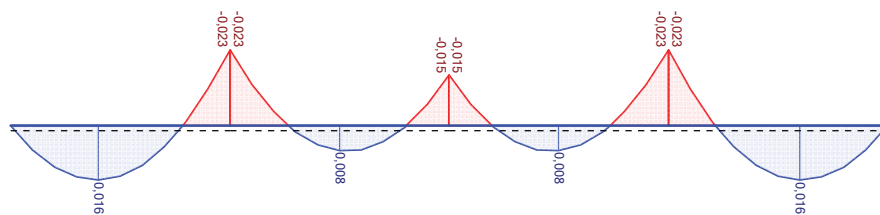
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

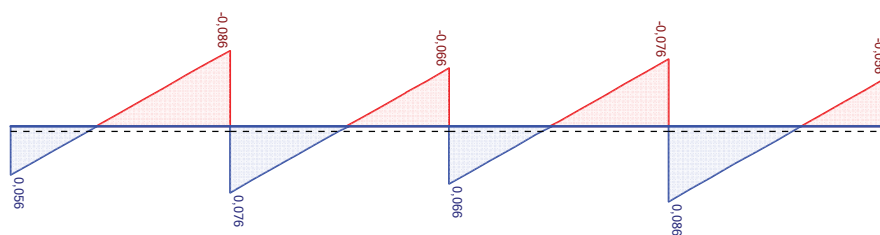
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen:

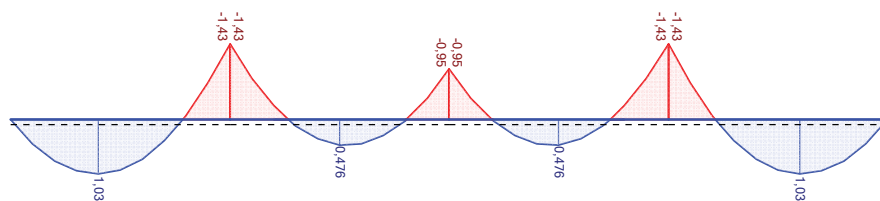
Momente $M_{y,Ed}$ [kNm]



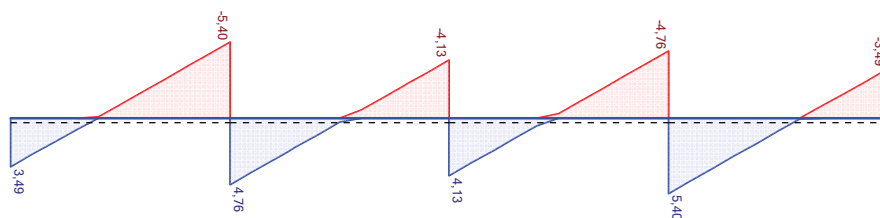
Querkräfte $V_{z,Ed}$ [kN]



Momente $M_{z,Ed}$ [kNm]



Querkräfte $V_{y,Ed}$ [kN]



Schnittgrößen (Design)

Stab		Ort [m]	$N_{x,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]
1	$N_{x,Ed}$ min	0.00	-	-	-	-	0.04
1	$N_{x,Ed}$ max	0.00	-	-	-	3.49	0.06
4	$M_{y,Ed}$ min	0.00	-	-0.02	-1.43	-	0.06
4	$M_{y,Ed}$ max	0.90	-	0.02	1.03	0.06	-
3	$M_{z,Ed}$ min	1.50	-	-0.02	-1.43	-4.76	-0.08
4	$M_{z,Ed}$ max	0.90	-	0.02	1.03	0.06	-
1	$V_{z,Ed}$ min	1.50	-	-0.02	-1.43	-5.40	-0.09

Stab		Ort [m]	Nx, Ed [kN]	My, Ed [kNm]	Mz, Ed [kNm]	Vy, Ed [kN]	Vz, Ed [kN]
4	max	0.00	-	-0.02	-	5.40	0.09
1	Vy, Ed min	1.50	-	-0.02	-1.43	-5.40	-0.09
4	max	0.00	-	-0.02	-	5.40	0.09

Auflagerkräfte (Design)

Lager	min					max				
	Ax, Ed [kN]	Ay, Ed [kN]	Az, Ed [kN]	My, Ed [kNm]	Mz, Ed [kNm]	Ax, Ed [kN]	Ay, Ed [kN]	Az, Ed [kN]	My, Ed [kNm]	Mz, Ed [kNm]
1	-	-	0.04	-	-	-	3.49	0.06	-	-
2	-	-	0.12	-	-	-	10.16	0.16	-	-
3	-	-	0.10	-	-	-	8.25	0.13	-	-
4	-	-	0.12	-	-	-	10.16	0.16	-	-
5	-	-	0.04	-	-	-	3.49	0.06	-	-

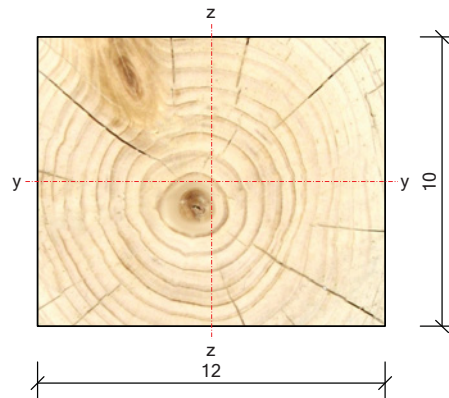
Bemessung:

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	f _{c,0,k} = 21.0	f _{v,k} = 4.0	E _{0,mean} = 11000
	f _{c,90,k} = 2.5	f _{R,k} = 1.0	E _{90,mean} = 370
	f _{t,0,k} = 14.0	G _{mean} = 690	E _{0,05} = 7400
	f _{t,90,k} = 0.4	G ₀₅ = 460	E _{90,05} = 247

Querschnitt: b/h = 12/10 cm

Rechteck: b/h = 12/10 cm



Kennwerte:	A = 120.00 cm ² ,	Wy = 200.00 cm ³ ,	Iy = 1000 cm ⁴
	g = 0.06 kN/m,	Wz = 240.00 cm ³ ,	Iz = 1440 cm ⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Vorgaben:

Erläuterungen zu den Stabvorgaben:

Beta	= Kipplängenbeiwert
l _{eff}	= effektive Stablänge
w _{inst}	= zulässige Durchbiegung für den Anfangszustand
w _{netfin}	= zulässige Durchbiegung für den Endzustand ohne Überhöhung
w _c	= Überhöhung
w _{fin}	= zulässige Durchbiegung für den Endzustand mit Überhöhung
NKL	= Nutzungsklasse (1: innen/trocken, 2: außen/trocken, 3: außen/naß)

Stab	l [m]	Beta	l _{eff} [m]	w _{inst}	w _{netfin}	w _c [cm]	w _{fin}	NKL
Stab 1	1.50	1.000	1.50	1/300	1/250	0.0	1/150	1
Stab 2	1.50	1.000	1.50	1/300	1/250	0.0	1/150	1

Stab	l [m]	Beta	l.eff [m]	w.inst	w.netfin	w.c [cm]	w.fin	NKL
Stab 3	1.50	1.000	1.50	1/300	1/250	0.0	1/150	1
Stab 4	1.50	1.000	1.50	1/300	1/250	0.0	1/150	1

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stab 3	7	6.11	Biegung	
			$0.11 / 20.02 + 0.70 \times (5.95 / 19.30)$	0.221
			um die y-Achse	
Stab 3		6.12	$0.70 \times (0.11 / 20.02) + 5.95 / 19.30$	0.312
			um die z-Achse	

Nachweis der Schubspannung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 4,R	7	NA.55	Schub zweiachsig	
			$(1.05 / 3.08)^2 + (0.02 / 3.08)^2$	0.117

Stabilitätsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stab 3	7	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig	
			$0.00/(1.06 \times 16.15) + 0.11/(1.00 \times 20.02) + (5.95/19.30)^2$	0.101
			Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	
Stab 3		NA.61	$0.00/(1.06 \times 16.15) + (0.11/(1.00 \times 20.02))^2 + 5.95/19.30$	0.308
			Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	

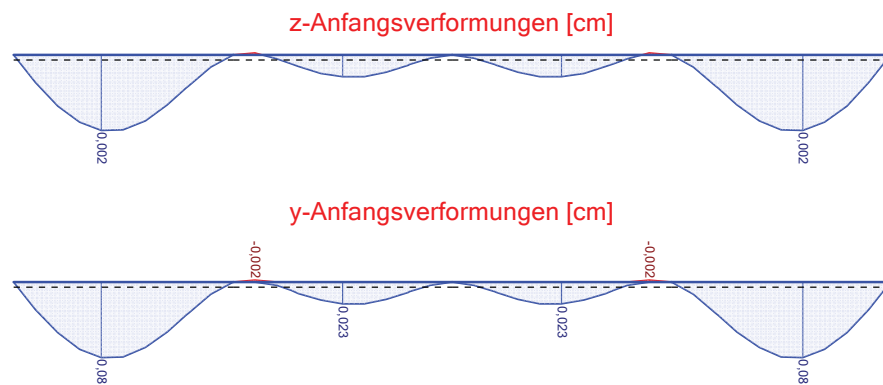
Nachweis der Auflagerpressung in Z-Richtung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 2	5	6.3	Querdruk	
			$0.01 / (1.00 \times 1.15)$	0.005

Nachweis der Lagesicherheit in Z-Richtung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 1	1	6.7	Lagesicherheit	
			Keine abhebenden Kräfte.	0.000

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

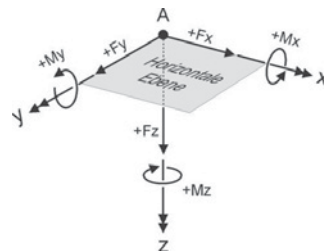


Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	9		Anfangsverformung, z 0.00 / 0.50	0.004
Feld 1	10		Anfangsverformung, y 0.08 / 0.50	0.161

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



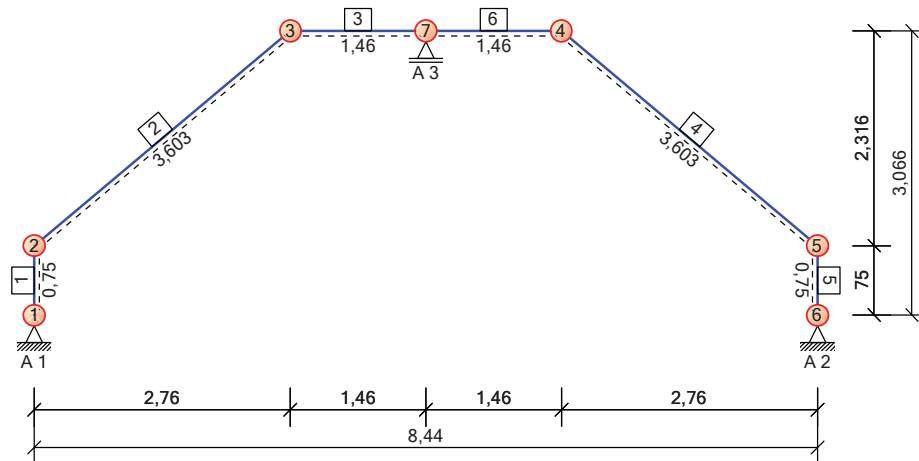
Lager	Kraftart	G	Q, W	Summe, k
1	FY	-	2.33	2.33
	FZ	0.04	-	0.04
2	FY	-	6.77	6.77
	FZ	0.12	-	0.12
3	FY	-	5.50	5.50
	FZ	0.10	-	0.10
4	FY	-	6.77	6.77
	FZ	0.12	-	0.12
5	FY	-	2.33	2.33
	FZ	0.04	-	0.04

POS. 2.01 STALEN SPANT

Programm: 088A, Vers: 01.04.014 12/2016, Lizenz: EC3, EC5

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12

System



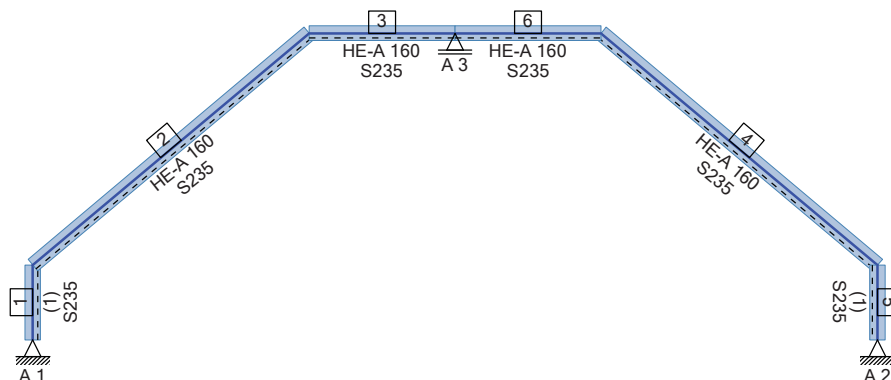
Anmerkung

Material

Nr.	Bezeichnung	E-Modul [N/mm ²]	G-Modul [N/mm ²]	Alpha-T. [1/K]	Wichte [kN/m ³]
1	Baustahl S235 (EN 10025-2)	210000	81000	0.000012	78.50

Teilsicherheiten für die Systemsteifigkeit							
Nr.	P/T	A	AE	AB	char	frequ	perm
1 S235	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

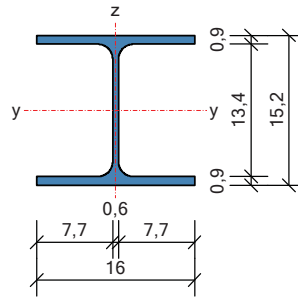
Querschnitte



(1) HE-A 160

Baustahl S235 (EN 10025-2)

Stäbe 1-6



Nr.	Anz.	Bezeichnung	Mat. [-]	Winkel [°]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
1	1	HE-A 160	1	0.00	38.77	1672.99

Knoten

Nr.	x[m]	z[m]	Nr.	x[m]	z[m]	Nr.	x[m]	z[m]
1	0.000	0.000	4	5.680	3.066	7	4.220	3.066
2	0.000	0.750	5	8.440	0.750			
3	2.760	3.066	6	8.440	0.000			

Stäbe

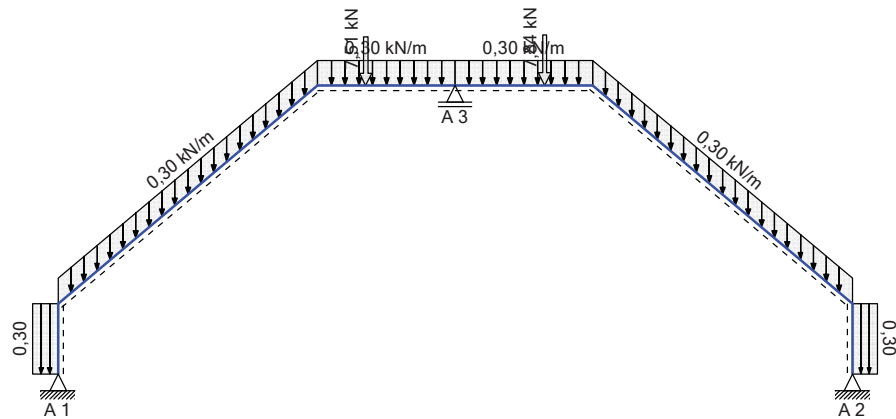
Nr.	Knoten (i) (j)	Gelenke (i) (j)	Federn (i) (j)	Quersch. (i) (j)	Stab-Typ [-]	Neigung [°]	Länge [m]
1	1 2	- -	- -	1 1	Standard	90.00	0.750
2	2 3	- -	- -	1 1	Standard	40.00	3.603
3	3 7	- -	- -	1 1	Standard	0.00	1.460
4	4 5	- -	- -	1 1	Standard	-40.00	3.603
5	5 6	- -	- -	1 1	Standard	-90.00	0.750
6	7 4	- -	- -	1 1	Standard	0.00	1.460

Lager, Federn

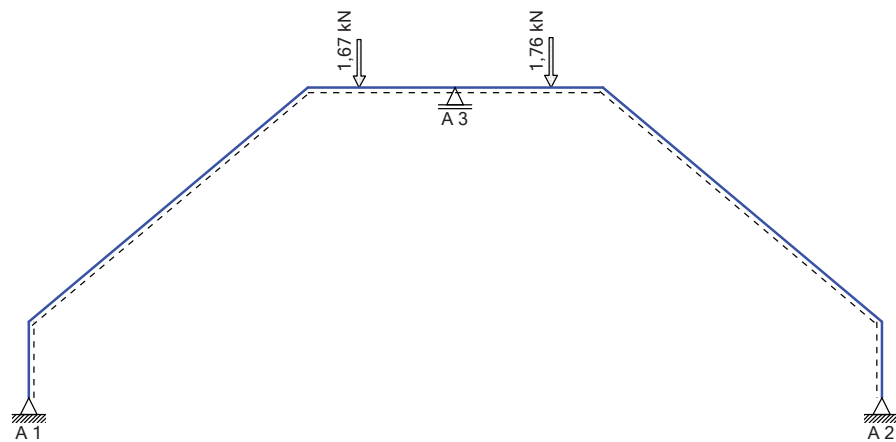
Nr.	Knoten	Winkel [°]	vertikal [kN/cm]	horizontal [kN/cm]	Moment [kNm/cm/m]
A1	1	-	starr	starr	frei
A2	6	-	starr	starr	frei
A3	7	-	starr	frei	frei

Einwirkungen

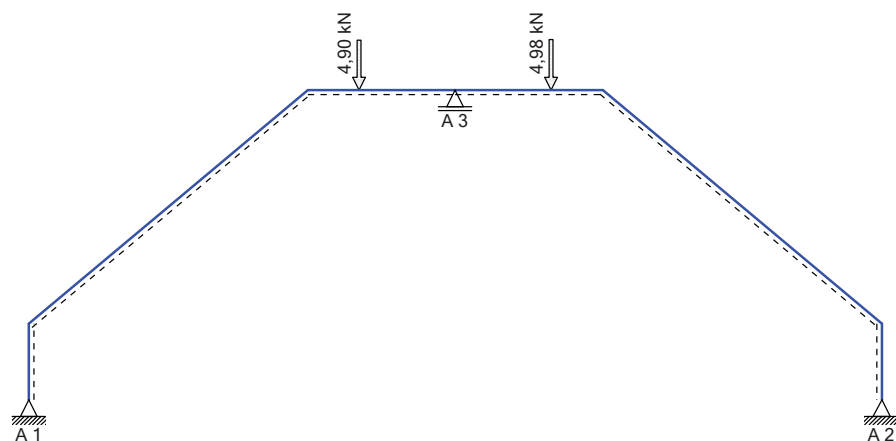
EWG 000 - Eigengewicht



EWG 001 - Schnee



EWG 002 - Wind



EWG	Einwirkungsgruppe
0	Eigengewicht
1	Schnee
2	Wind

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi10	Psi11	Psi12
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-

Nachweis	Situation	—Teilsicherheitsbeiwerte—			
		G, inf/sup	Q1	Qi	A
GZG	Charakteristisch	1.00/1.00	1.00	1.00	-
	Häufig	1.00/1.00	1.00	1.00	-
	Quasi ständig	1.00/1.00	1.00	1.00	-

STR	Ständig und vorübergehend	1.00/1.35	1.50	1.50	-
-----	---------------------------	-----------	------	------	---

GZG = Gebrauchstauglichkeit

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

a = Abstand [m] vom Stabanfang (i), gemessen entlang der Stabachse.

c = Lastlänge [m], gemessen entlang der Stabachse.

Linienlasten in Stabrichtung q[kN/m]

Einwirkung aus	Stäbe	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Faktor Alpha
Eigengewicht	1-6	q	G	0	-	-	0.30 0.30	-

Stab-Einzellasten FZ[kN]

Einwirkung aus	Stäbe	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag, k	Faktor
Pos.1.07 Aufl. 1 LF 1	3	FZ	G	0	0.510	7.51	-
Pos.1.07 Aufl. 1 LF 1	3	FZ	Q, S1	1	0.510	1.67	-
Pos.1.07 Aufl. 1 LF 1	3	FZ	Q, W	2	0.510	4.90	-
Pos.1.08 Aufl. 1 LF 1	6	FZ	G	0	0.950	7.84	-
Pos.1.08 Aufl. 1 LF 1	6	FZ	Q, S1	1	0.950	1.76	-
Pos.1.08 Aufl. 1 LF 1	6	FZ	Q, W	2	0.950	4.98	-

Lastfälle

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht + Schnee	0,1
2	Eigengewicht + Wind	0,2
3	Eigengewicht + Schnee + Wind	0-2

Schnittgrößen

Berechnungsparameter

Theorie:	1.Ordnung
Schubverformungen:	Ja
Stabteilung:	1/4
Autom. Kombinatorik:	Ja
Nachweise:	STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks GZG = Gebrauchstauglichkeit
Situationen:	P/T = Ständig und vorübergehend A = Außergewöhnlich AE = Erdbeben char = Charakteristisch frequ = Häufig

Berechnungsparameter

Besonderheiten: perm = Quasi ständig
 Teilsicherheitsbeiwerte gemäß DIN EN 1990 Tab.A1.
 2(A) Anmerk.1 für den Nachweis EQU.
 Außergewöhnliche Bemessungssituationen mit Psi2 für
 die vorherrschende veränderliche Einwirkung.

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	STR, P/T	Gsup	ständig
2			Ginf	ständig
3			Gsup + Q, S1	kurz
13	3	STR, P/T	Gsup + Q, S1 + (Q, W)	kurz
17			Gsup + Q, W + (Q, S1)	kurz
18			Ginf + Q, W + (Q, S1)	kurz
19	1	GZG, char	G	ständig
20			G + Q, S1	kurz
21	1	GZG, frequ	G	ständig
22			G + Q, S1	kurz
23	1	GZG, perm	G	ständig
28	2	GZG, frequ	G + Q, W	kurz
33	3	GZG, char	G + Q, S1 + (Q, W)	kurz
35			G + Q, W + (Q, S1)	kurz

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

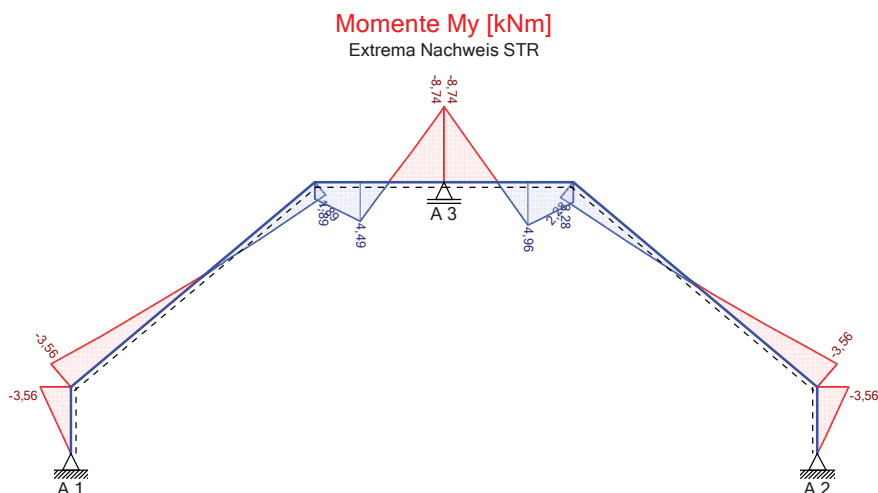
Bemessungssituationen:

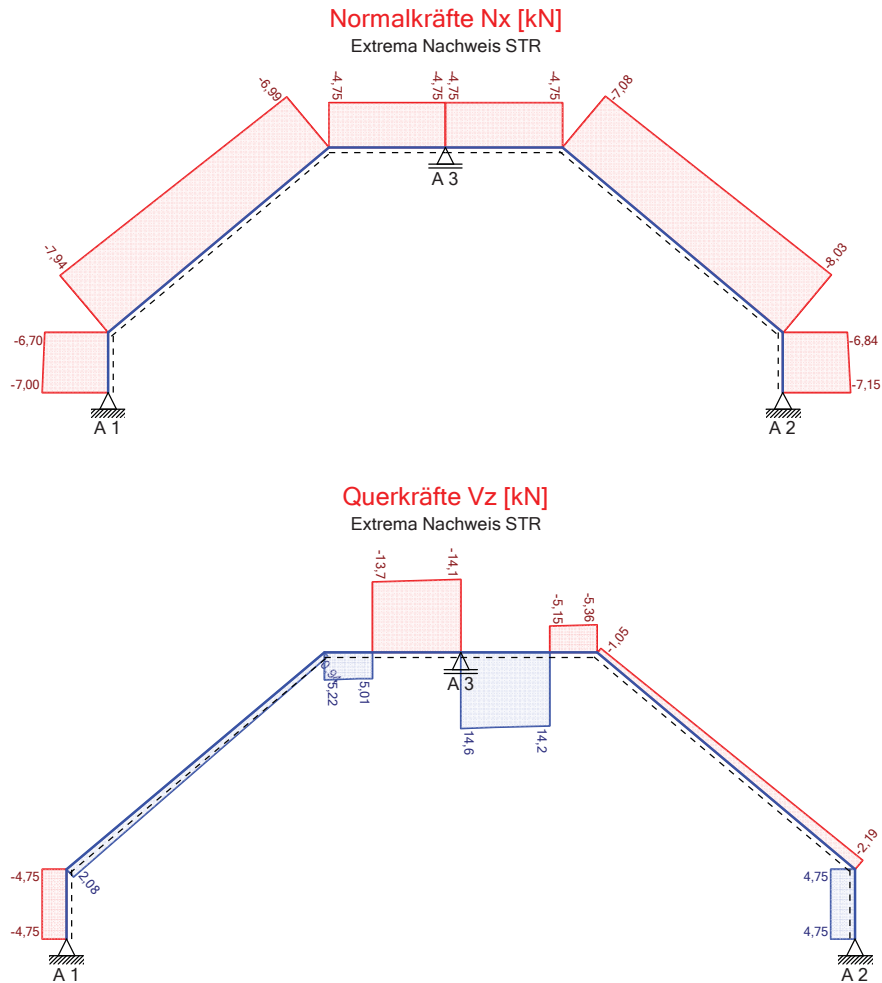
char : Charakteristisch

frequ : Häufig

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig





Extrema Nachweis STR

Die Markierungen («) kennzeichnen jeweils die Extremwerte (Max/Min) an den Stabenden und, falls vorhanden, im Stabverlauf.

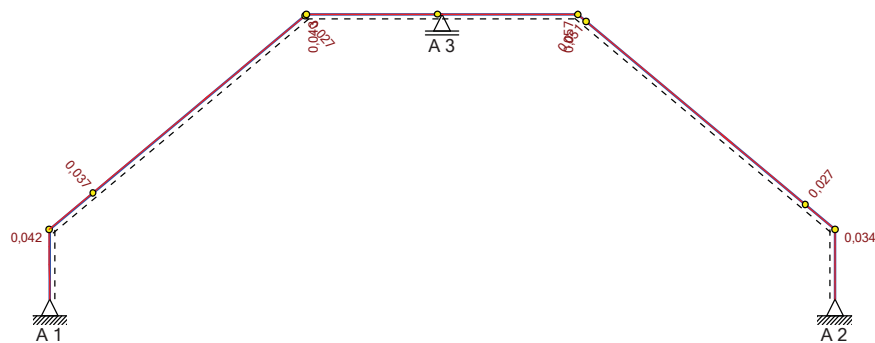
Stab Nr.	Kombi-nation	x [m]	Knoten Nr.	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]
1	1	0.000	1	0.000«	-2.922	-4.649
		0.750	2	-2.192	-2.922	-4.341
	2	0.000	1	-	-2.164«	-3.444
		0.750	2	-1.623	-2.164«	-3.216«
	17	0.000	1	-	-4.746«	-7.004«
		0.750	2	-3.559«	-4.746«	-6.696
2	2	0.000	2	-1.623	1.072	-3.725
		3.603	3	0.726	0.232«	-3.020«
	17	0.000	2	-3.559«	2.079«	-7.940«
		3.603	3	1.888«	0.945	-6.988
3	2	0.000	3	0.726	2.119	-2.164«
		0.510		1.767	1.964	-2.164
		1.460	7	-3.639	-5.835	-2.164«
	17	0.000	3	1.888«	5.216«	-4.746«
		0.510		4.495«	5.006	-4.746
		1.460	7	-8.739«	-14.125«	-4.746«

Stab Nr.	Kombi- nation	x [m]	Knoten Nr.	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]
4	2	0.000	4	0.931	-0.289«	-3.068«
		3.603	5	-1.623	-1.129	-3.773
	17	0.000	4	2.281«	-1.054	-7.080
		3.603	5	-3.559«	-2.188«	-8.031«
	1	0.000	5	-2.192	2.922	-4.442
		0.750	6	0.000«	2.922	-4.750
5	2	0.000	5	-1.623	2.164«	-3.290«
		0.750	6	-	2.164«	-3.518
	17	0.000	5	-3.559«	4.746«	-6.839
		0.750	6	-	4.746«	-7.147«
	2	0.000	7	-3.639	6.091	-2.164«
		0.950		2.010	5.802	-2.164
6	2	0.000	4	0.931	-2.193	-2.164«
		1.460				
	17	0.000	7	-8.739«	14.616«	-4.746«
		0.950		4.961«	14.225	-4.746
	2	0.000	4	2.281«	-5.358«	-4.746«
		1.460				

Verformungen

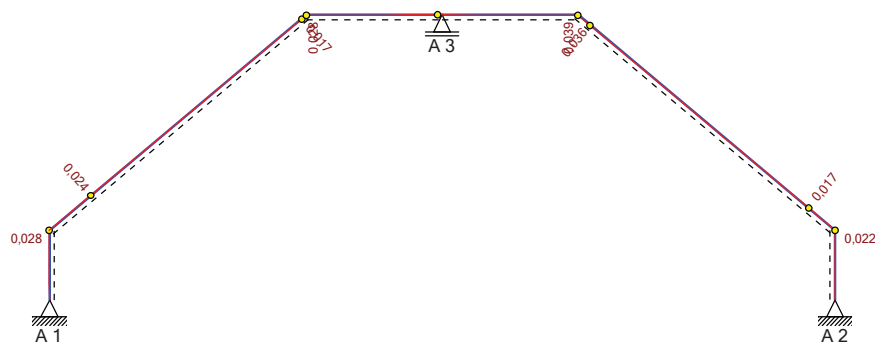
Verformungen [cm] 10-fach vergrößert

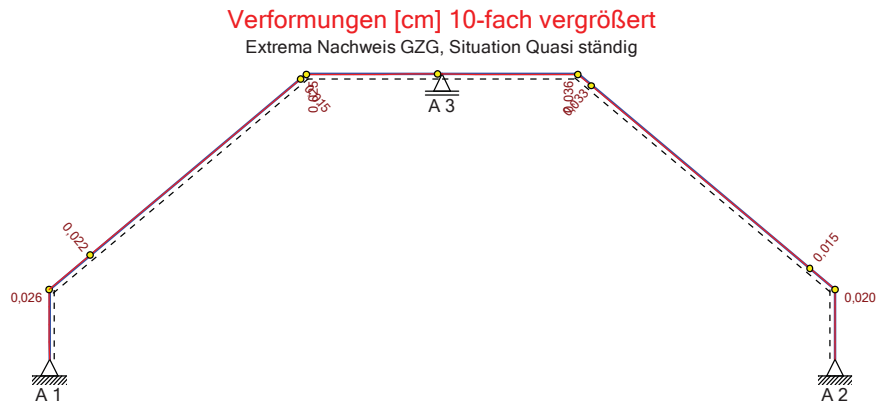
Extrema Nachweis GZG, Situation Charakteristisch



Verformungen [cm] 10-fach vergrößert

Extrema Nachweis GZG, Situation Häufig





Extrema Nachweis GZG, Situation Charakteristisch

Stab Nr.	Knoten (Stab)	max.uX [cm]	min.uX [cm]	max.uZ [cm]	min.uZ [cm]	max.phiy [cm/m]	min.phiy [cm/m]
1	1	-	-	-	-	-0.039	-0.064
	2	-0.03	-0.04	-	-	-0.022	-0.037
2	2	-0.03	-0.04	-	-	-0.022	-0.037
	Stab	-0.01	-0.05	0.01	-0.04	0.032	-0.037
	3	-0.01	-0.01	-0.02	-0.04	-0.001	-0.002
3	3	-0.01	-0.01	-0.02	-0.04	-0.001	-0.002
	Stab	-0.01	-0.01	-	-0.04	0.007	-0.048
	7	-0.01	-0.01	-	-	0.007	0.005
4	4	-0.01	-0.01	-0.04	-0.06	0.005	0.005
	Stab	0.04	-0.01	-	-0.06	0.026	-0.038
	5	0.03	0.02	-	-	0.026	0.014
5	5	0.03	0.02	-	-	0.026	0.014
	6	-	-	-	-	0.053	0.032
6	7	-0.01	-0.01	-	-	0.007	0.005
	Stab	-0.01	-0.01	-	-0.06	0.060	0.005
	4	-0.01	-0.01	-0.04	-0.06	0.005	0.005

Extrema Nachweis GZG, Situation Häufig

Stab Nr.	Knoten (Stab)	max.uX [cm]	min.uX [cm]	max.uZ [cm]	min.uZ [cm]	max.phiy [cm/m]	min.phiy [cm/m]
1	1	-	-	-	-	-0.039	-0.043
	2	-0.03	-0.03	-	-	-0.022	-0.024
2	2	-0.03	-0.03	-	-	-0.022	-0.024
	Stab	-0.01	-0.03	-	-0.03	0.021	-0.024
	3	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.002	-0.002
3	3	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.002	-0.002
	Stab	-0.01	-0.01	-	-0.03	0.005	-0.031
	7	-0.01	-0.01	-	-	0.005	0.005
4	4	-0.01	-0.01	-0.04	-0.04	0.005	0.005
	Stab	0.02	-0.01	-	-0.04	0.017	-0.026
	5	0.02	0.02	-	-	0.017	0.014
5	5	0.02	0.02	-	-	0.017	0.014
	6	-	-	-	-	0.036	0.032

Stab Nr.	Knoten (Stab)	max.uX [cm]	min.uX [cm]	max.uZ [cm]	min.uZ [cm]	max.phiy [cm/m]	min.phiy [cm/m]
6	7	-0.01	-0.01	-	-	0.005	0.005
	Stab	-0.01	-0.01	-	-0.04	0.040	0.005
	4	-0.01	-0.01	-0.04	-0.04	0.005	0.005

Extrema Nachweis GZG, Situation Quasi ständig

Stab Nr.	Knoten (Stab)	max.uX [cm]	min.uX [cm]	max.uZ [cm]	min.uZ [cm]	max.phiy [cm/m]	min.phiy [cm/m]
1	1	-	-	-	-	-0.039	-0.039
	2	-0.03	-0.03	-	-	-0.022	-0.022
2	2	-0.03	-0.03	-	-	-0.022	-0.022
	Stab	-0.01	-0.03	-	-0.02	0.019	-0.022
	3	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.002	-0.002
3	3	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.002	-0.002
	Stab	-0.01	-0.01	-	-0.02	0.005	-0.028
	7	-0.01	-0.01	-	-	0.005	0.005
4	4	-0.01	-0.01	-0.04	-0.04	0.005	0.005
	Stab	0.02	-0.01	-	-0.04	0.014	-0.023
	5	0.02	0.02	-	-	0.014	0.014
5	5	0.02	0.02	-	-	0.014	0.014
	6	-	-	-	-	0.032	0.032
6	7	-0.01	-0.01	-	-	0.005	0.005
	Stab	-0.01	-0.01	-	-0.04	0.036	0.005
	4	-0.01	-0.01	-0.04	-0.04	0.005	0.005

Extrema Nachweis GZG

Knoten Nr.	max.uX [cm]	min.uX [cm]	max.uZ [cm]	min.uZ [cm]	max.phiy [cm/m]	min.phiy [cm/m]
1	-	-	-	-	0.064	0.039
2	-0.03	-0.04	-	-	0.037	0.022
3	-0.01	-0.01	-0.02	-0.04	0.002	0.001
4	-0.01	-0.01	-0.04	-0.06	-0.005	-0.005
5	0.03	0.02	-	-	-0.014	-0.026
6	-	-	-	-	-0.032	-0.053
7	-0.01	-0.01	-	-	-0.005	-0.007

Nachweise-Stahl nach DIN EN 1993 (EC3)

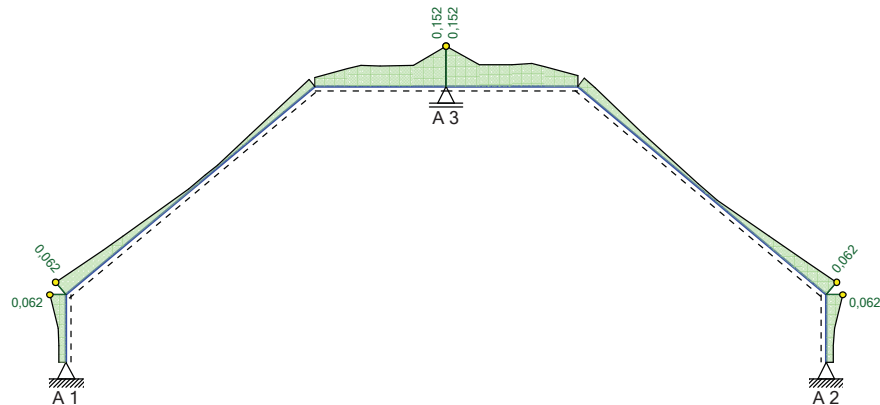
Parameter und Annahmen

Plastische Nachweise nur bei Querschnittsklassen 1 und 2, sonst elastisch.
 ky = Knicklängenbeiwert für das Knicken um die y-Achse (in Systemebene)
 kz = Knicklängenbeiwert für das Knicken um die z-Achse (aus der Systemebene)
 k = Verdrehbarkeit der Stabenden um die z-Achse (0.5 = starr, 1.0 = frei)
 kw = Verwölbbarkeit der Stabenden (0.5 = starr, 1.0 = frei)
 Die seitlichen Halterungen (Gabellagerungen) sind gleichmäßig über die Stab-
 länge verteilt. Bei 2 Halterungen sind nur die Stabenden gehalten.
 Biegedrillknicknachweise mit Stabendmomenten nach Th.1.Ordnung!

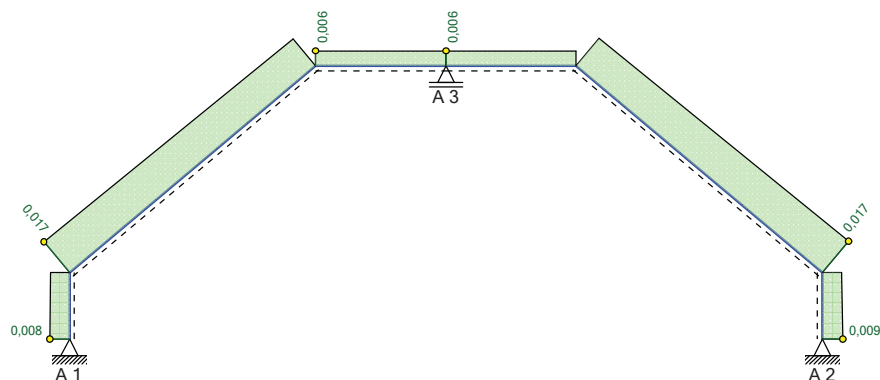
Stab	Nachweis				Knicken		Drillknicken seitl.		
	plast.	BKNy	BKNz	BDKN	ky	kz	k	kw	Halter
1-6	Ja	Ja	Ja	Ja	1.00	1.00	1.00	1.00	2

Schubbeulprüfung:

Stab	Gleichung	Zwischenwerte	Ausnutzung
1-6	6.22		0.115
	6.22		0.289

Traglast-Nachweise**Stahl-Traglast-Ausnutzung**

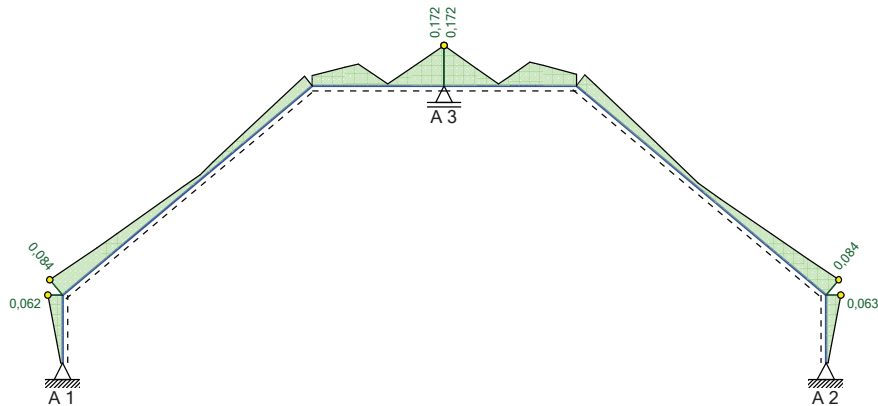
Stab	Komb.	Gleichung	Zwischenwerte	Ausnutzung
1	17	6.12	M-Beanspruchung (p1) -3.559 / 57.610 Querschnittsklasse: 1	0.062
2	17	6.12	M-Beanspruchung (p1) -3.559 / 57.610 Querschnittsklasse: 1	0.062
3	17	6.12	M-Beanspruchung (p1) -8.739 / 57.610 Querschnittsklasse: 1	0.152
4	17	6.12	M-Beanspruchung (p1) -3.559 / 57.610 Querschnittsklasse: 1	0.062
5	17	6.12	M-Beanspruchung (p1) -3.559 / 57.610 Querschnittsklasse: 1	0.062
6	17	6.12	M-Beanspruchung (p1) -8.739 / 57.610 Querschnittsklasse: 1	0.152

Biegeknick-Nachweise**Stahl-Biegeknick-Ausnutzung**

Stab	Komb.	Gleichung	Zwischenwerte	Ausnutzung
1	17	6.46	7.00 / 828.30 um y-Achse	0.008
		6.46	7.00 / 828.12 um z-Achse	0.008
2	17	6.46	7.94 / 699.91 um y-Achse	0.011
		6.46	7.94 / 465.34 um z-Achse	0.017
3	17	6.46	4.75 / 817.52 um y-Achse	0.006
		6.46	4.75 / 747.55 um z-Achse	0.006
4	17	6.46	8.03 / 699.91 um y-Achse	0.011
		6.46	8.03 / 465.34 um z-Achse	0.017
5	17	6.46	7.15 / 828.30 um y-Achse	0.009
		6.46	7.15 / 828.12 um z-Achse	0.009
6	17	6.46	4.75 / 817.52 um y-Achse	0.006
		6.46	4.75 / 747.55 um z-Achse	0.006

Biegedrillknick-Nachweise

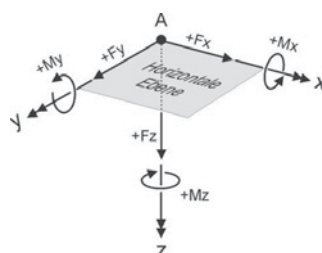
Stahl-Biegedrillknick-Ausnutzung



Stab	Komb.	Gleichung	Zwischenwerte	Ausnutzung
1	17	6.61	0.01 + 0.04 + 0.00	0.049
		6.62	0.01 + 0.05 + 0.00	0.062
2	17	6.61	0.01 + 0.03 + 0.00	0.039
		6.62	0.02 + 0.07 + 0.00	0.084
3	17	6.61	0.01 + 0.07 + 0.00	0.073
		6.62	0.01 + 0.17 + 0.00	0.172
4	17	6.61	0.01 + 0.03 + 0.00	0.039
		6.62	0.02 + 0.07 + 0.00	0.084
5	17	6.61	0.01 + 0.04 + 0.00	0.049
		6.62	0.01 + 0.05 + 0.00	0.063
6	17	6.61	0.01 + 0.07 + 0.00	0.073
		6.62	0.01 + 0.17 + 0.00	0.172

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].



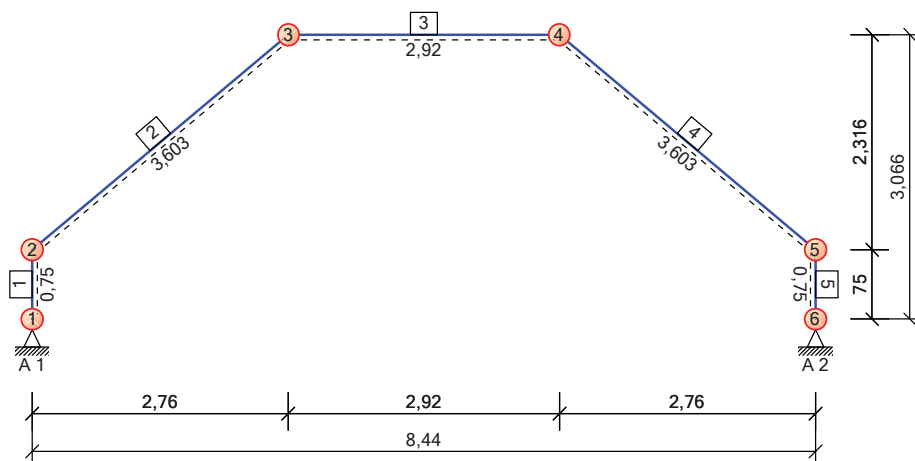
Lager	Kraft	Kategorie	Maximal	Minimal
1	Fx	G	-2.164	-2.164
		Q, S1	-	-0.360
		Q, W	-	-1.036
		Summe, k	-2.164	-3.560
	Fz	G	3.444	3.444
		Q, S1	0.458	-
		Q, W	1.341	-
		Summe, k	5.243	3.444
2	Fx	G	2.164	2.164
		Q, S1	0.360	-
		Q, W	1.036	-
		Summe, k	3.560	2.164
	Fz	G	3.518	3.518
		Q, S1	0.479	-
		Q, W	1.359	-
		Summe, k	5.356	3.518
3	Fz	G	11.926	11.926
		Q, S1	2.493	-
		Q, W	7.181	-
		Summe, k	21.600	11.926

POS. 2.02 STALEN SPANT

Programm: 088A, Vers: 01.04.014 12/2016, Lizenz: EC3, EC5

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12

System



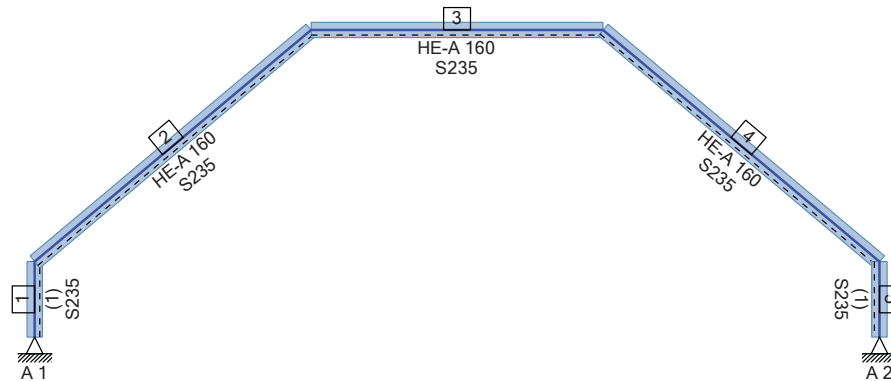
Anmerkung

Material

Nr.	Bezeichnung	E-Modul [N/mm ²]	G-Modul [N/mm ²]	Alpha-T. [1/K]	Wichte [kN/m ³]
1	Baustahl S235 (EN 10025-2)	210000	81000	0.000012	78.50

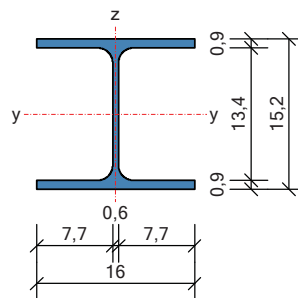
Teilsicherheiten für die Systemsteifigkeit							
Nr.		P/T	A	AE	AB	char	frequ
1	S235	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Querschnitte



(1) HE-A 160

Baustahl S235 (EN 10025-2)
Stäbe 1-5



Nr.	Anz.	Bezeichnung	Mat. [-]	Winkel [°]	A [cm ²]	Iy [cm ⁴]
1	1	HE-A 160	1	0.00	38.77	1672.99

Knoten

Nr.	x[m]	z[m]	Nr.	x[m]	z[m]	Nr.	x[m]	z[m]
1	0.000	0.000	3	2.760	3.066	5	8.440	0.750
2	0.000	0.750	4	5.680	3.066	6	8.440	0.000

Stäbe

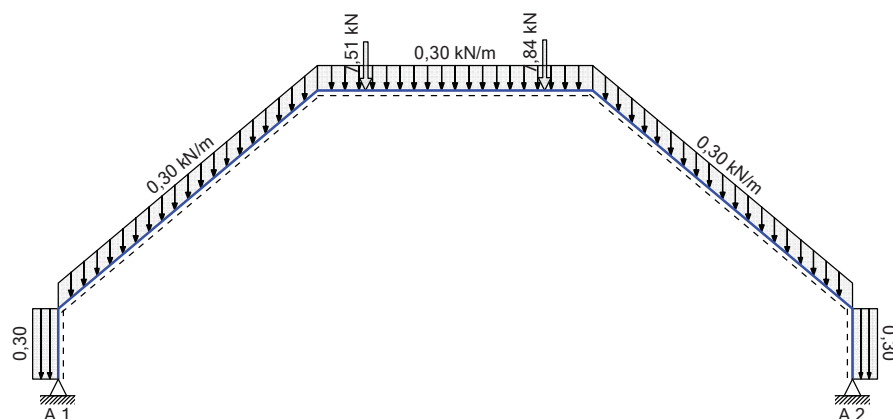
Nr.	Knoten (i) (j)	Gelenke (i) (j)	Federn (i) (j)	Quersch. (i) (j)	Stab-Typ [-]	Neigung [°]	Länge [m]
1	1 2	- -	- -	1 1	Standard	90.00	0.750
2	2 3	- -	- -	1 1	Standard	40.00	3.603
3	3 4	- -	- -	1 1	Standard	0.00	2.920
4	4 5	- -	- -	1 1	Standard	-40.00	3.603
5	5 6	- -	- -	1 1	Standard	-90.00	0.750

Lager, Federn

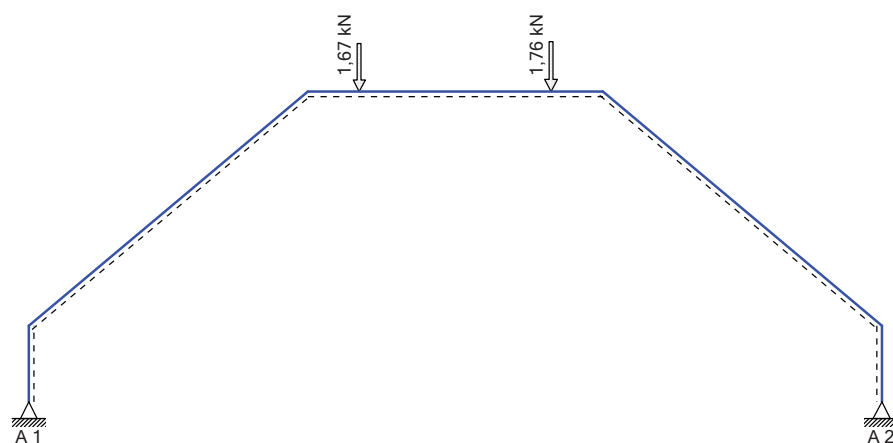
Nr.	Knoten	Winkel [°]	vertikal [kN/cm]	horizontal [kN/cm]	Moment [kNm/cm/m]
A1	1	-	starr	starr	frei
A2	6	-	starr	starr	frei

Einwirkungen

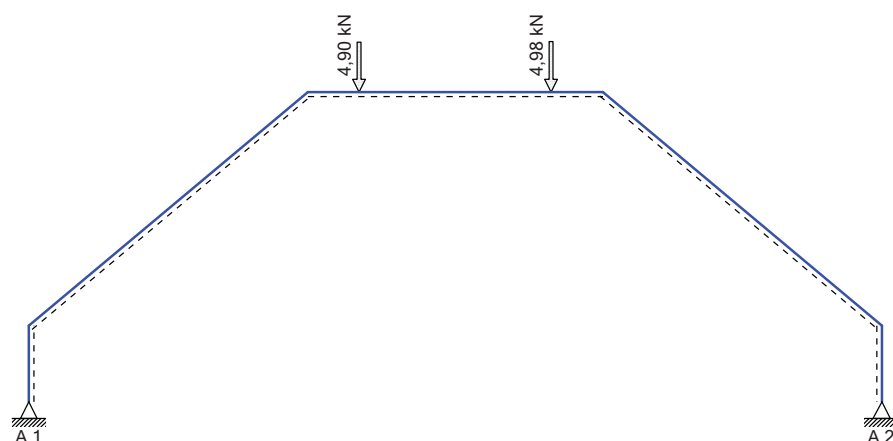
EWG 000 - Eigengewicht



EWG 001 - Schnee



EWG 002 - Wind



EWG	Einwirkungsgruppe
0	Eigengewicht
1	Schnee
2	Wind

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi10	Psi11	Psi12
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-

Nachweis	Situation	—Teilsicherheitsbeiwerte—			
		G, inf/sup	Q1	Qi	A
GZG	Charakteristisch	1.00/1.00	1.00	1.00	-
	Häufig	1.00/1.00	1.00	1.00	-
	Quasi ständig	1.00/1.00	1.00	1.00	-

STR	Ständig und vorübergehend	1.00/1.35	1.50	1.50	-
-----	---------------------------	-----------	------	------	---

GZG = Gebrauchstauglichkeit

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

a = Abstand [m] vom Stabanfang (i), gemessen entlang der Stabachse.

c = Lastlänge [m], gemessen entlang der Stabachse.

Linienlasten in Stabrichtung q[kN/m]

Einwirkung aus	Stäbe	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Faktor Alpha
Eigengewicht	1-5	q	G	0	-	-	0.30 0.30	-

Stab-Einzellasten FZ[kN]

Einwirkung aus	Stäbe	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag, k	Faktor
Pos.1.07 Aufl. 4 LF 1	3	FZ	G	0	0.510	7.51	-
Pos.1.07 Aufl. 4 LF 1	3	FZ	Q, S1	1	0.510	1.67	-
Pos.1.07 Aufl. 4 LF 1	3	FZ	Q, W	2	0.510	4.90	-
Pos.1.08 Aufl. 4 LF 1	3	FZ	G	0	2.410	7.84	-
Pos.1.08 Aufl. 4 LF 1	3	FZ	Q, S1	1	2.410	1.76	-
Pos.1.08 Aufl. 4 LF 1	3	FZ	Q, W	2	2.410	4.98	-

Lastfälle

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht + Schnee	0,1
2	Eigengewicht + Wind	0,2
3	Eigengewicht + Schnee + Wind	0-2

Schnittgrößen

Berechnungsparameter

Theorie:	1.Ordnung
Schubverformungen:	Ja
Stabteilung:	1/4
Autom. Kombinatorik:	Ja
Nachweise:	STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks GZG = Gebrauchstauglichkeit
Situationen:	P/T = Ständig und vorübergehend A = Außergewöhnlich AE = Erdbeben char = Charakteristisch frequ = Häufig

Berechnungsparameter

Besonderheiten: perm = Quasi ständig
 Teilsicherheitsbeiwerte gemäß DIN EN 1990 Tab.A1.
 2(A) Anmerk.1 für den Nachweis EQU.
 Außergewöhnliche Bemessungssituationen mit Psi2 für
 die vorherrschende veränderliche Einwirkung.

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	STR, P/T	Gsup	ständig
2			Ginf	ständig
3			Gsup + Q, S1	kurz
8	2	STR, P/T	Ginf + Q, W	kurz
13	3	STR, P/T	Gsup + Q, S1 + (Q, W)	kurz
17			Gsup + Q, W + (Q, S1)	kurz
19	1	GZG, char	G	ständig
20			G + Q, S1	kurz
21	1	GZG, frequ	G	ständig
22			G + Q, S1	kurz
23	1	GZG, perm	G	ständig
26	2	GZG, char	G + Q, W	kurz
28	2	GZG, frequ	G + Q, W	kurz
33	3	GZG, char	G + Q, S1 + (Q, W)	kurz
35			G + Q, W + (Q, S1)	kurz

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

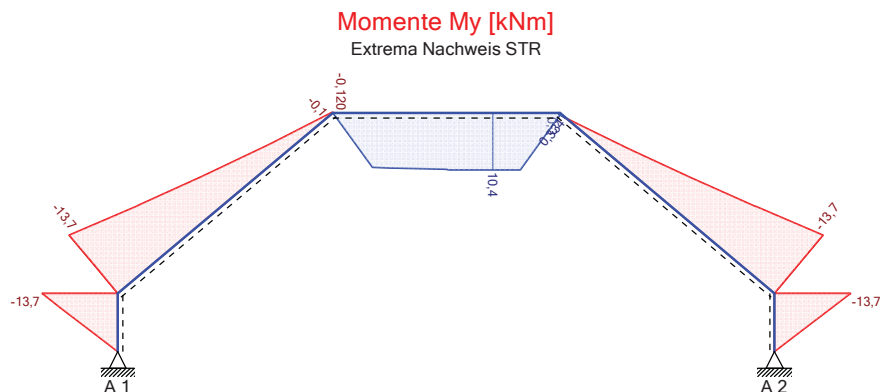
Bemessungssituationen:

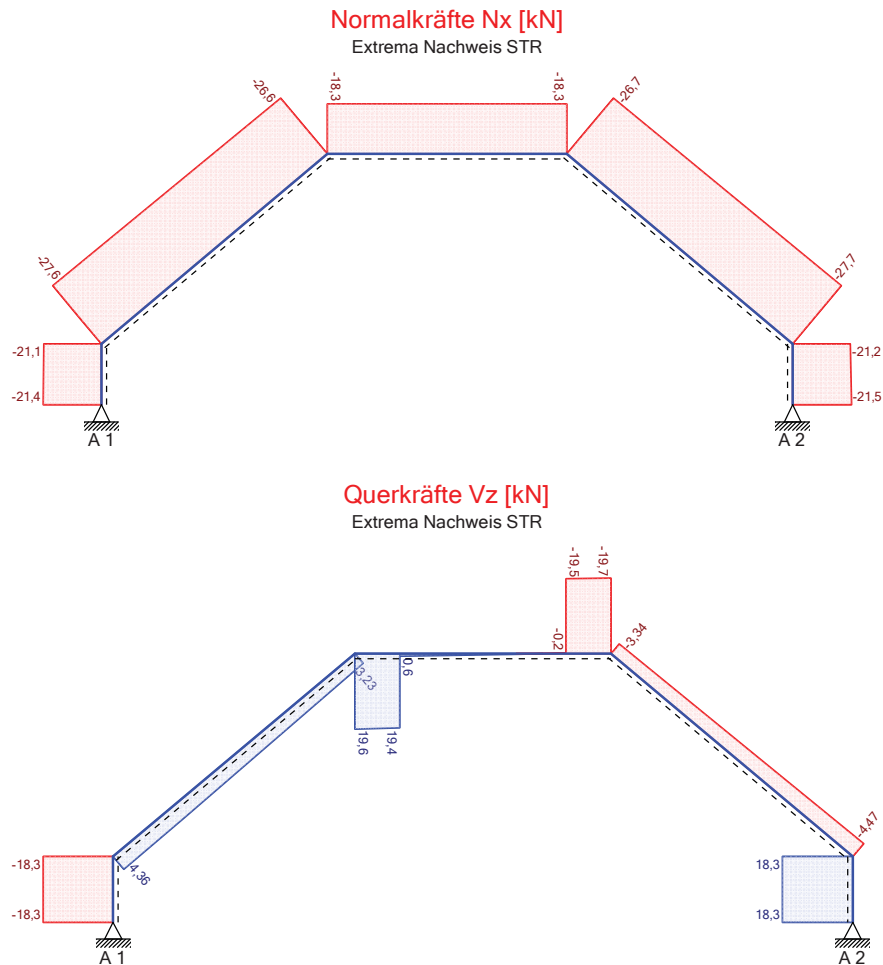
char : Charakteristisch

frequ : Häufig

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig





Extrema Nachweis STR

Die Markierungen («) kennzeichnen jeweils die Extremwerte (Max/Min) an den Stabenden und, falls vorhanden, im Stabverlauf.

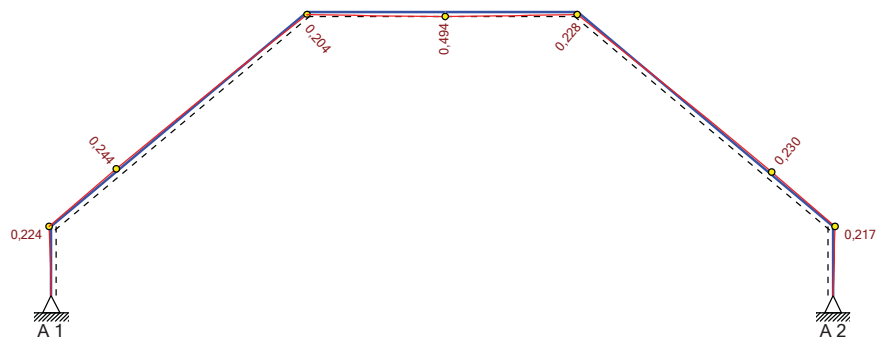
Stab Nr.	Kombi-nation	x [m]	Knoten Nr.	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]
1	1	0.000	1	0.000«	-10.525	-12.700
		0.750	2	-7.894	-10.525	-12.391
	2	0.000	1	-	-7.796«	-9.407
		0.750	2	-5.847	-7.796«	-9.179«
	17	0.000	1	-	-18.318«	-21.375«
		0.750	2	-13.738«	-18.318«	-21.067
2	2	0.000	2	-5.847	2.020	-11.872
		3.603	3	-0.082	1.180«	-11.167«
	8	0.000	2	-10.827	3.418	-21.713
		3.603	3	-0.026«	2.578	-21.008
	17	0.000	2	-13.738«	4.364«	-27.573«
		3.603	3	-0.059	3.230	-26.622
3	2	0.000	3	-0.082	8.082	-7.796«
		1.880		4.286	-	-7.796
		2.920	4	0.123	-8.157	-7.796«

Stab Nr.	Kombi- nation	x [m]	Knoten Nr.	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]
	3	0.000	3	-0.120«	13.468	-12.830
		2.007		7.156	-	-12.830
		2.920	4	0.240	-13.599	-12.830
	17	0.000	3	-0.059	19.586«	-18.318«
		2.057		10.368«	-	-18.318
		2.920	4	0.334«	-19.729«	-18.318«
4	2	0.000	4	0.123	-1.237«	-11.215«
		3.603	5	-5.847	-2.077	-11.920
	17	0.000	4	0.334«	-3.339	-26.713
		3.603	5	-13.738«	-4.473«	-27.665«
5	1	0.000	5	-7.894	10.525	-12.492
		0.750	6	0.000«	10.525	-12.800
	2	0.000	5	-5.847	7.796«	-9.253«
		0.750	6	-	7.796«	-9.481
	17	0.000	5	-13.738«	18.318«	-21.209
		0.750	6	-	18.318«	-21.517«

Verformungen

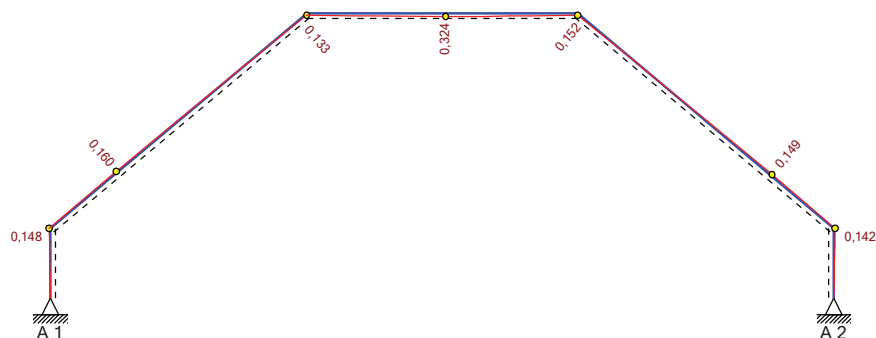
Verformungen [cm] 10-fach vergrößert

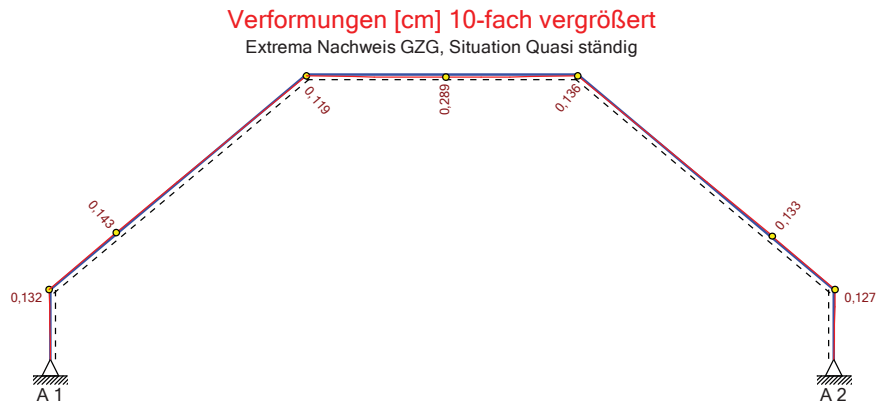
Extrema Nachweis GZG, Situation Charakteristisch



Verformungen [cm] 10-fach vergrößert

Extrema Nachweis GZG, Situation Häufig



**Extrema Nachweis GZG, Situation Charakteristisch**

Stab Nr.	Knoten (Stab)	max.uX [cm]	min.uX [cm]	max.uZ [cm]	min.uZ [cm]	max.phiy [cm/m]	min.phiy [cm/m]
1	1	-	-	-	-	-0.195	-0.329
	2	-0.13	-0.22	-	-	-0.132	-0.225
2	2	-0.13	-0.22	-	-	-0.132	-0.225
	Stab	-0.01	-0.29	0.07	-0.27	0.251	-0.225
	3	-0.01	-0.01	-0.16	-0.27	0.251	0.146
3	3	-0.01	-0.01	-0.16	-0.27	0.251	0.146
	Stab	-0.01	-0.01	-0.16	-0.49	0.251	-0.246
	4	-0.01	-0.01	-0.17	-0.29	-0.142	-0.246
4	4	-0.01	-0.01	-0.17	-0.29	-0.142	-0.246
	Stab	0.28	-0.01	0.07	-0.29	0.215	-0.247
	5	0.22	0.13	-	-	0.215	0.125
5	5	0.22	0.13	-	-	0.215	0.125
	6	-	-	-	-	0.319	0.188

Extrema Nachweis GZG, Situation Häufig

Stab Nr.	Knoten (Stab)	max.uX [cm]	min.uX [cm]	max.uZ [cm]	min.uZ [cm]	max.phiy [cm/m]	min.phiy [cm/m]
1	1	-	-	-	-	-0.195	-0.218
	2	-0.13	-0.15	-	-	-0.132	-0.148
2	2	-0.13	-0.15	-	-	-0.132	-0.148
	Stab	-0.01	-0.19	0.05	-0.18	0.164	-0.148
	3	-0.01	-0.01	-0.16	-0.18	0.164	0.146
3	3	-0.01	-0.01	-0.16	-0.18	0.164	0.146
	Stab	-0.01	-0.01	-0.16	-0.32	0.164	-0.160
	4	-0.01	-0.01	-0.17	-0.19	-0.142	-0.160
4	4	-0.01	-0.01	-0.17	-0.19	-0.142	-0.160
	Stab	0.18	-0.01	0.04	-0.19	0.141	-0.160
	5	0.14	0.13	-	-	0.141	0.125
5	5	0.14	0.13	-	-	0.141	0.125
	6	-	-	-	-	0.210	0.188

Extrema Nachweis GZG, Situation Quasi ständig

Stab Nr.	Knoten (Stab)	max.uX [cm]	min.uX [cm]	max.uZ [cm]	min.uZ [cm]	max.phiy [cm/m]	min.phiy [cm/m]
1	1	-	-	-	-	-0.195	-0.195
	2	-0.13	-0.13	-	-	-0.132	-0.132
2	2	-0.13	-0.13	-	-	-0.132	-0.132
	Stab	-0.01	-0.17	0.04	-0.16	0.146	-0.132
	3	-0.01	-0.01	-0.16	-0.16	0.146	0.146
3	3	-0.01	-0.01	-0.16	-0.16	0.146	0.146
	Stab	-0.01	-0.01	-0.16	-0.29	0.146	-0.142
	4	-0.01	-0.01	-0.17	-0.17	-0.142	-0.142
4	4	-0.01	-0.01	-0.17	-0.17	-0.142	-0.142
	Stab	0.16	-0.01	0.04	-0.17	0.125	-0.143
	5	0.13	0.13	-	-	0.125	0.125
5	5	0.13	0.13	-	-	0.125	0.125
	6	-	-	-	-	0.188	0.188

Extrema Nachweis GZG

Knoten Nr.	max.uX [cm]	min.uX [cm]	max.uZ [cm]	min.uZ [cm]	max.phiy [cm/m]	min.phiy [cm/m]
1	-	-	-	-	0.329	0.195
2	-0.13	-0.22	-	-	0.225	0.132
3	-0.01	-0.01	-0.16	-0.27	-0.146	-0.251
4	-0.01	-0.01	-0.17	-0.29	0.246	0.142
5	0.22	0.13	-	-	-0.125	-0.215
6	-	-	-	-	-0.188	-0.319

Nachweise-Stahl nach DIN EN 1993 (EC3)

Parameter und Annahmen

Plastische Nachweise nur bei Querschnittsklassen 1 und 2, sonst elastisch.
 ky = Knicklängenbeiwert für das Knicken um die y-Achse (in Systemebene)
 kz = Knicklängenbeiwert für das Knicken um die z-Achse (aus der Systemebene)
 k = Verdrehbarkeit der Stabenden um die z-Achse (0.5 = starr, 1.0 = frei)
 kw = Verwölbbarkeit der Stabenden (0.5 = starr, 1.0 = frei)
 Die seitlichen Halterungen (Gabellagerungen) sind gleichmäßig über die Stablänge verteilt. Bei 2 Halterungen sind nur die Stabenden gehalten.
 Biegedrillknicknachweise mit Stabendmomenten nach Th.1.Ordnung!

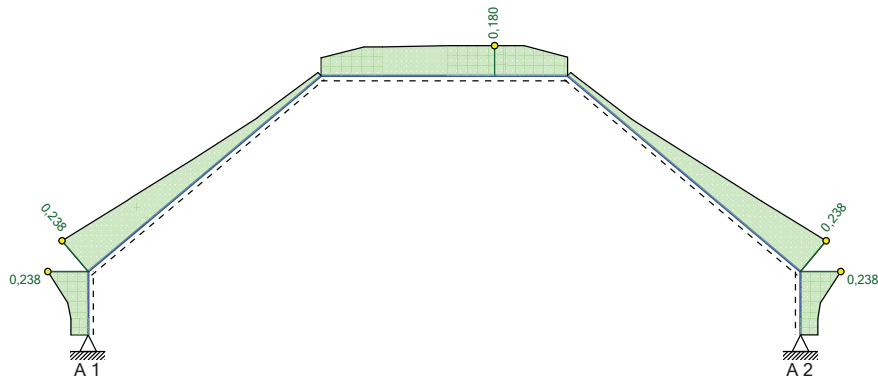
Stab	Nachweis				Knicken		Drillknicken		seitl. Halter
	plast.	BKNy	BKNz	BDKN	ky	kz	k	kw	
1-5	Ja	Ja	Ja	Ja	1.00	1.00	1.00	1.00	2

Schubbeulprüfung:

Stab	Gleichung	Zwischenwerte	Ausnutzung
1-5	6.22		0.115
	6.22		0.289

Traglast-Nachweise

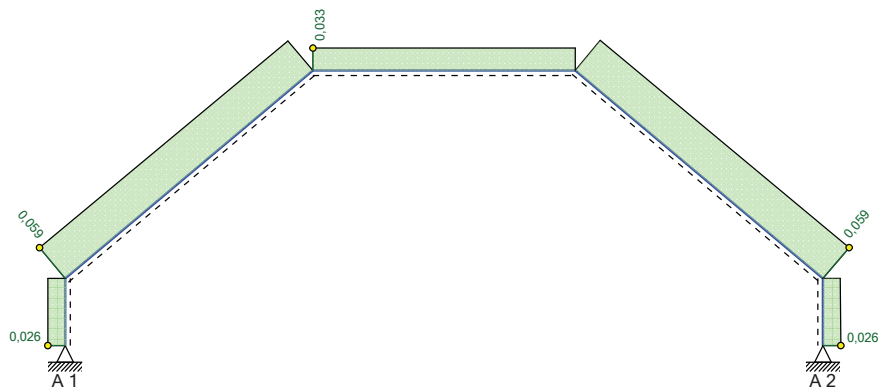
Stahl-Traglast-Ausnutzung



Stab	Komb.	Gleichung	Zwischenwerte	Ausnutzung
1	17	6.12	M-Beanspruchung (p1) -13.738 / 57.610 Querschnittsklasse: 1	0.238
2	17	6.12	M-Beanspruchung (p1) -13.738 / 57.610 Querschnittsklasse: 1	0.238
3	17	6.12	M-Beanspruchung (p1) 10.368 / 57.610 Querschnittsklasse: 1	0.180
4	17	6.12	M-Beanspruchung (p1) -13.738 / 57.610 Querschnittsklasse: 1	0.238
5	17	6.12	M-Beanspruchung (p1) -13.738 / 57.610 Querschnittsklasse: 1	0.238

Biegeknick-Nachweise

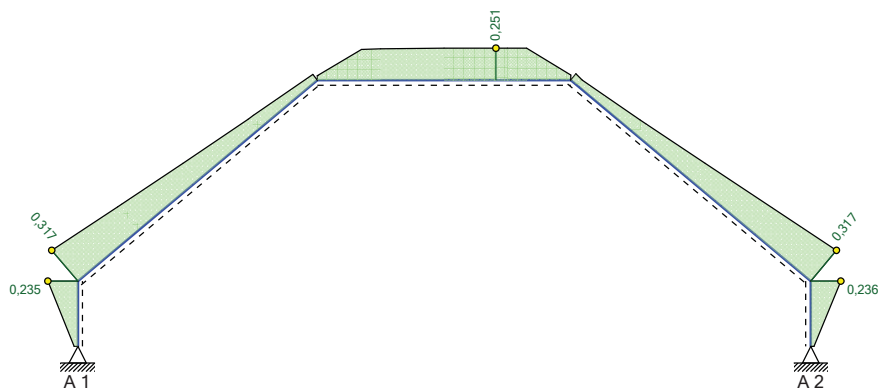
Stahl-Biegeknick-Ausnutzung



Stab	Komb.	Gleichung	Zwischenwerte	Ausnutzung
1	17	6.46	21.37 / 828.30 um y-Achse	0.026
		6.46	21.37 / 828.12 um z-Achse	0.026
2	17	6.46	27.57 / 699.91 um y-Achse	0.039
		6.46	27.57 / 465.34 um z-Achse	0.059
3	17	6.46	18.32 / 742.03 um y-Achse	0.025
		6.46	18.32 / 558.70 um z-Achse	0.033
4	17	6.46	27.67 / 699.91 um y-Achse	0.040
		6.46	27.67 / 465.34 um z-Achse	0.059
5	17	6.46	21.52 / 828.30 um y-Achse	0.026
		6.46	21.52 / 828.12 um z-Achse	0.026

Biegedrillknick-Nachweise

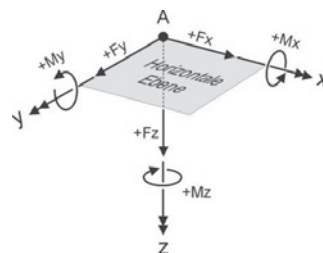
Stahl-Biegedrillknick-Ausnutzung



Stab	Komb.	Gleichung	Zwischenwerte	Ausnutzung
1	17	6.61	$0.03 + 0.16 + 0.00$	0.183
		6.62	$0.03 + 0.21 + 0.00$	0.235
2	17	6.61	$0.04 + 0.15 + 0.00$	0.192
		6.62	$0.06 + 0.26 + 0.00$	0.317
3	17	6.61	$0.02 + 0.21 + 0.00$	0.234
		6.62	$0.03 + 0.22 + 0.00$	0.251
4	17	6.61	$0.04 + 0.15 + 0.00$	0.189
		6.62	$0.06 + 0.26 + 0.00$	0.317
5	17	6.61	$0.03 + 0.16 + 0.00$	0.183
		6.62	$0.03 + 0.21 + 0.00$	0.236

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].



Lager	Kraft	Kategorie	Maximal	Minimal
1	Fx	G	-7.796	-7.796
		Q, S1	-	-1.537
		Q, W	-	-4.427
		Summe, k	-7.796	-13.760
	Fz	G	9.407	9.407
		Q, S1	1.705	-
		Q, W	4.931	-
		Summe, k	16.043	9.407
2	Fx	G	7.796	7.796
		Q, S1	1.537	-
		Q, W	4.427	-
		Summe, k	13.760	7.796

Lager	Kraft	Kategorie	Maximal	Minimal
	Fz	G	9.481	9.481
		Q, S1	1.725	-
		Q, W	4.949	-
		Summe, k	16.155	9.481

POS.2.03 STB-BALK op MW (Constructief)

Programm: 071A, Vers: 01.03.018 10/2013

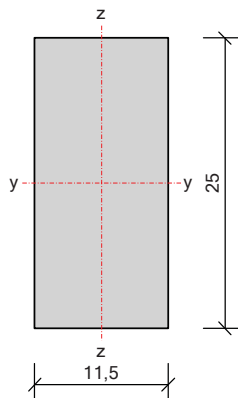
Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	— Ecm —
C20/25	16 mm	Ortbeton	30000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen		Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
Ort	Seite				
überall	umlaufend	XC1, W0	15	10	25

Querschnitt: Balken b/h = 11,5/25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

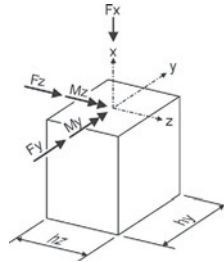
Ort	Seite	Bewehrung	- As - [cm ²]
Feld 1	oben	1 Ø 12	1.13
	unten	1 Ø 12	1.13

POS. 2.04 BETONPIJLAR

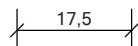
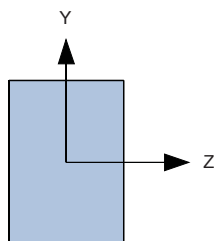
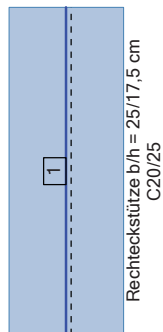
Programm: 072K, Vers: 01.02.003 12/2017

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

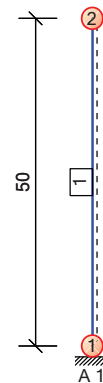
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 0.50 m, Bemessung 1-achsig

Erläuterung: C_d/C_w = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)

Höhen		— Federwerte —	
[m]	Auflagerbezeichnung	C_w	C_d
0.50	Kragarm	-	-
0.00	Einspannung unten	-	-

Imperfektionen

		z-Richtung		y-Richtung	
Bereich [m]	m	Imperfektion	m	Imperfektion	
0.00 - 0.50	1	$\phi = 1/200$	Schiefstellung	-	= - -

Kriechen:

Die Dauer der Belastungen wird mit einer effektiven Kriechzahl Φ_{ef} berücksichtigt. Zusammen mit der Bemessungslast ergibt diese eine Kriechverformung die der 'quasi-ständigen' Beanspruchung entspricht. Die Endkriechzahlen werden aus folgenden Parametern ermittelt:

Kriechen:

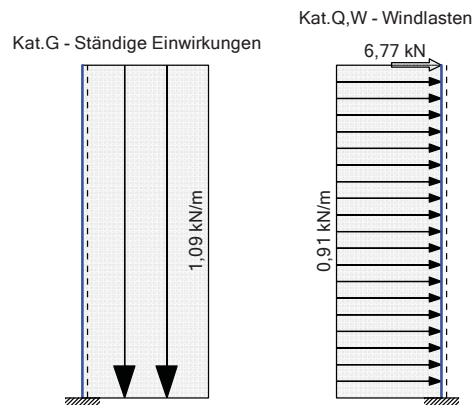
Belastungsbeginn nach 28 Tagen, relative Luftfeuchte RH = 50%, Zementtyp N

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M0Epq^{**} = 0.00$ [kNm]

KNr.	Bereich	$M0Ed^{**}$ [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 0.50 m	0.00	3.19	3.19	-
2	0.00 - 0.50 m	0.00	3.19	3.19	-
3	0.00 - 0.50 m	5.25	3.19	0.00	100.0
4	0.00 - 0.50 m	5.25	3.19	0.00	100.0
5	0.00 - 0.50 m	0.00	3.19	3.19	-
6	0.00 - 0.50 m	3.50	3.19	0.00	100.0
7	0.00 - 0.50 m	0.00	3.19	3.19	-
8	0.00 - 0.50 m	0.00	3.19	3.19	-

** = Biegemomente nach Theorie 2. Ordnung (linear)

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung
 qx = Lokale Streckenlast in x-Richtung
 qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
 a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand
 c = vertikale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Wind ($0,76 \text{ kN/m}^2 * 0,80 * 1,50 \text{ m}$)	qz	Q,W	1	0.00	0.50	0.91 0.91	-
Eigengewicht	qx	G	1	0.00	0.50	-1.09 -1.09	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag, k	Abmin.
Pos.1.10 Aufl. 2 LF 1	Fz	Q,W	1	0.50	6.77	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
		Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-	nein

Nachweis	Situation	— Teilsicherheitsbeiwerte —				
		G, inf	G, sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q, W
4			Ginf + Q, W
5	1	GZG, char	G
6			G + Q, W
7	1	GZG, perm	G
8			G + (Q, W)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

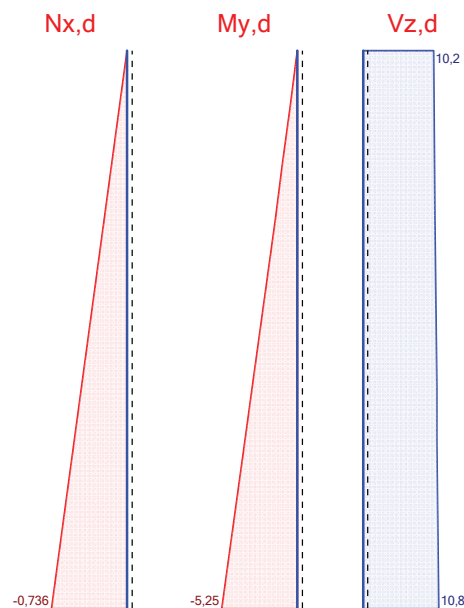
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen



Schnittgrößen (Design)

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
0.50	-	-	-	-	-	10.16
0.50	-	-	-	-	-	-
0.45	-0.07	-0.51	-	-0.05	-	10.22
0.40	-0.15	-1.02	-	-0.11	-	10.29

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
0.35	-0.22	-1.54	-	-0.16	-	10.36
0.30	-0.29	-2.06	-	-0.22	-	10.43
0.25	-0.37	-2.58	-	-0.27	-	10.50
0.20	-0.44	-3.11	-	-0.33	-	10.57
0.15	-0.52	-3.64	-	-0.38	-	10.64
0.10	-0.59	-4.17	-	-0.44	-	10.70
0.05	-0.66	-4.71	-	-0.49	-	10.77
0.00	-0.74	-5.25	-	-0.55	-	10.84

Auflagerkräfte lokal (Design)

Lager	min			max		
	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	-	-	-	-	-	-
1	0.00	0.55	-5.25	10.84	0.74	0.00

WZ

0,011

Verformungen (charak.)

h [m]	min		max	
	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
0.50	-	-	0.011	-
0.50	-	-	0.011	-
0.45	-	-	0.010	-
0.40	-	-	0.008	-
0.35	-	-	0.006	-
0.30	-	-	0.005	-
0.25	-	-	0.004	-
0.20	-	-	0.002	-
0.15	-	-	0.001	-
0.10	-	-	0.001	-
0.05	-	-	-	-
0.00	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter:

- Allgemeines Berechnungsverfahren nach DIN EN 1992-1-1 Abs. 5.8.6
 - Theorie II. Ordnung (nichtlinear)
 - Kriechauswirkungen werden berücksichtigt
 - Ansatz der effektiven Steifigkeiten: Spannungs-Dehnungs-Linie
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: symmetrisch
- Bügel: Stabdurchmesser 6 mm

Baustoffe

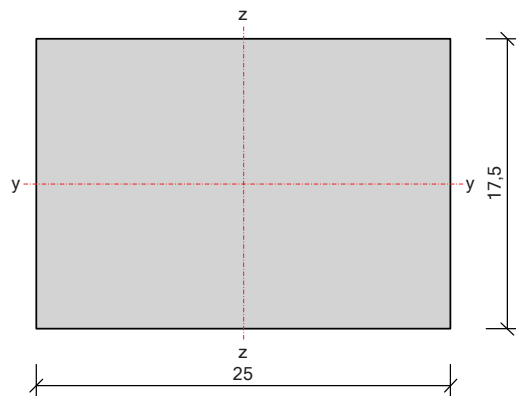
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	— Ecm —
C20/25	16 mm	Transportbeton	30000 N/mm²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, W0	15	10	25

Querschnitt: Rechteckstütze b/h = 25/17,5 cm



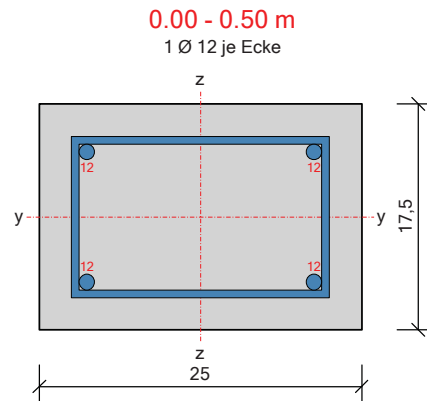
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr	h	Nx	My	Mz
0.00 - 0.50 m	Ecken	4	0.00	-0.55	-5.25	-

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As [cm ²]	Ausnutzung
0.00 - 0.50 m	Ecken	1 Ø 12 je Ecke	4.52	0.451 < 1



Querkraftbewehrung:

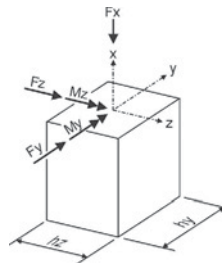
	— erf.asw —		— vhd.asw —
Bereich	y/z-Richt. [cm ² /m]	Mattenbügel Bezeichnung	y/z-Richt. [cm ² /m]
0.00 - 0.50 m	0.00/ 0.00	R188 A	3.76/ 3.76

POS. 2.05 BETONPIJLAR

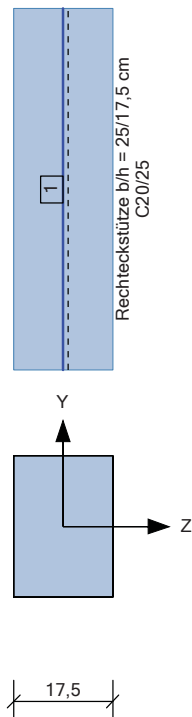
Programm: 072K, Vers: 01.02.003 12/2017

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

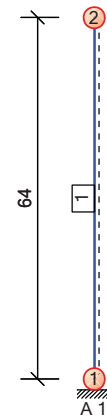
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 0.64 m, Bemessung 1-achsig

Erläuterung: C_d/C_w = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)

Höhen [m]	Auflagerbezeichnung	— Federwerte —	
		C_w	C_d
0.64	Kragarm	-	-
0.00	Einspannung unten	-	-

Imperfektionen

		z-Richtung		y-Richtung	
Bereich [m]	m	Imperfektion	m	Imperfektion	
0.00 - 0.64	1	$\phi = 1/200$	Schiefstellung	-	= - -

Kriechen:

Die Dauer der Belastungen wird mit einer effektiven Kriechzahl Φ_{ef} berücksichtigt. Zusammen mit der Bemessungslast ergibt diese eine Kriechverformung die der 'quasi-ständigen' Beanspruchung entspricht.

Die Endkriechzahlen werden aus folgenden Parametern ermittelt:

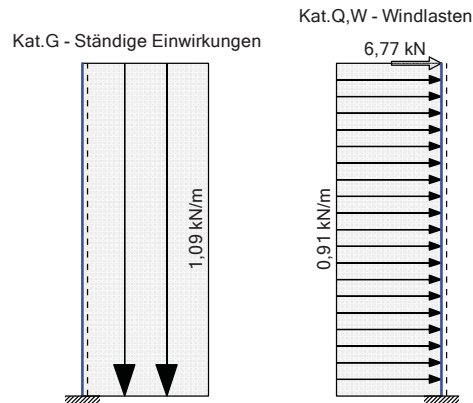
Belastungsbeginn nach 28 Tagen, relative Luftfeuchte RH = 50%, Zementtyp N

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M_{0Epq}^{**} = 0.00$ [kNm]

KNr.	Bereich	M_{0Ed}^{**} [kNm]	Φ [-]	Φ_{ef} [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 0.64 m	0.00	3.19	3.19	-
2	0.00 - 0.64 m	4.52	3.19	0.00	100.0
3	0.00 - 0.64 m	0.00	3.19	3.19	-
4	0.00 - 0.64 m	0.00	3.19	3.19	-
5	0.00 - 0.64 m	0.00	3.19	3.19	-
6	0.00 - 0.64 m	0.00	3.19	3.19	-
7	0.00 - 0.64 m	6.78	3.19	0.00	100.0
8	0.00 - 0.64 m	6.78	3.19	0.00	100.0

** = Biegemomente nach Theorie 2. Ordnung (linear)

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung
 qx = Lokale Streckenlast in x-Richtung
 qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
 a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand
 c = vertikale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	li.	re.	Abmin. Alpha
Wind ($0,76 \text{ kN/m}^2 * 0,80 * 1,50 \text{ m}$)	qx	Q,W	1	0.00	0.64	0.91	0.91	-	-
Eigengewicht	qx	G	1	0.00	0.64	-1.09	-1.09	-	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Abmin.
Pos.1.10 Aufl. 2 LF 1	Fz	Q,W	1	0.64	6.77	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
		Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-	nein

		— Teilsicherheitsbeiwerte —				
Nachweis	Situation	G, inf	G, sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,W
4			Ginf + Q,W
5	1	GZG, char	G
6			G + Q,W

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
7	1	GZG, perm	G
8			G + (Q,W)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

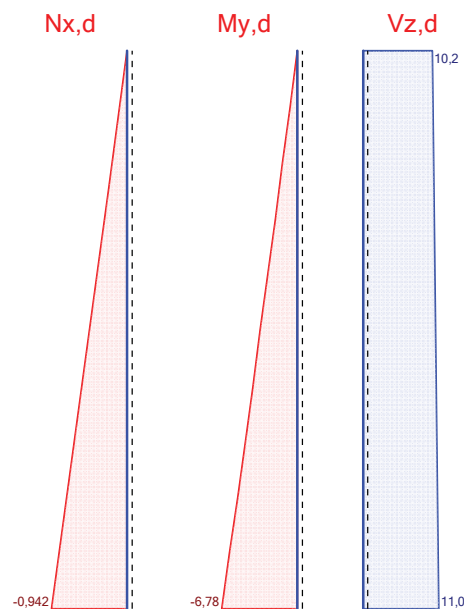
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen



Schnittgrößen (Design)

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
0.64	-	-	-	-	-	10.16
0.64	-	-	-	-	-	-
0.58	-0.09	-0.65	-	-0.07	-	10.24
0.51	-0.19	-1.31	-	-0.14	-	10.33
0.45	-0.28	-1.98	-	-0.21	-	10.42
0.38	-0.38	-2.65	-	-0.28	-	10.51
0.32	-0.47	-3.32	-	-0.35	-	10.60
0.26	-0.57	-4.00	-	-0.42	-	10.68
0.19	-0.66	-4.69	-	-0.49	-	10.77
0.13	-0.75	-5.38	-	-0.56	-	10.86
0.06	-0.85	-6.08	-	-0.63	-	10.95
0.00	-0.94	-6.78	-	-0.70	-	11.03

Auflagerkräfte lokal (Design)

Lager	min			max		
	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	-	-	-	-	-	-
1	0.00	0.70	-6.78	11.03	0.94	0.00

WZ
 0,077

Verformungen (charak.)

h [m]	min		max	
	WZ [cm]	WX [cm]	WZ [cm]	WX [cm]
0.64	-	-	0.077	-
0.64	-	-	0.077	-
0.58	-	-	0.065	-
0.51	-	-	0.054	-
0.45	-	-	0.043	-
0.38	-	-	0.033	-
0.32	-	-	0.024	-
0.26	-	-	0.016	-
0.19	-	-	0.009	-
0.13	-	-	0.004	-
0.06	-	-	0.001	-
0.00	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter:

- Allgemeines Berechnungsverfahren nach DIN EN 1992-1-1 Abs. 5.8.6
 - Theorie II. Ordnung (nichtlinear)
 - Kriechauswirkungen werden berücksichtigt
 - Ansatz der effektiven Steifigkeiten: Spannungs-Dehnungs-Linie
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: symmetrisch
- Bügel: Stabdurchmesser 6 mm

Baustoffe

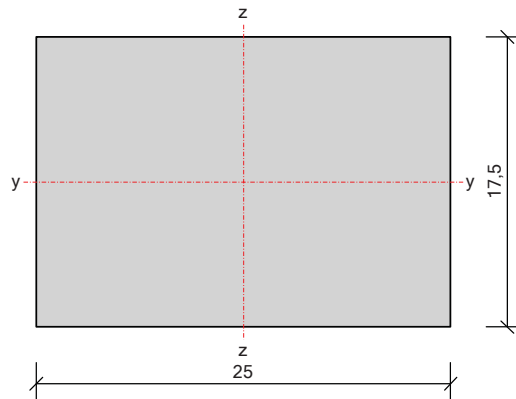
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C20/25	16 mm	Transportbeton	30000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, W0	15	10	25

Querschnitt: Rechteckstütze $b/h = 25/17,5$ cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

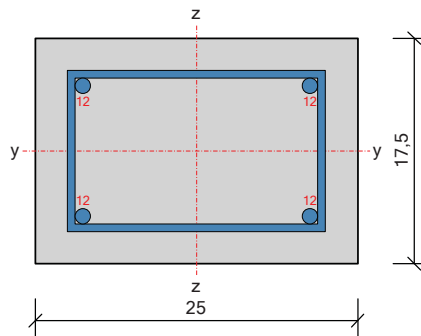
Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr	h	Nx	My	Mz
		[-]	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0.00 - 0.64 m	Ecken	4	0.00	-0.70	-6.78	-

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As	Ausnutzung
			[cm ²]	
0.00 - 0.64 m	Ecken	1 Ø 12 je Ecke	4.52	0.585 < 1

0.00 - 0.64 m
1 Ø 12 je Ecke



Querkraftbewehrung:

Bereich	— erf.asw — y/z-Richt. [cm ² /m]	Mattenbügel Bezeichnung	— vhd.asw — y/z-Richt. [cm ² /m]
0.00 - 0.64 m	0.00/ 0.00	R188 A	3.76/ 3.76

POS. 3.01 VERDIEPINGSVLOER

Programm: 050R, Vers: 01.00.033 10/2012

Bemessungsvorgaben:

Baustoffe: Normalbeton C 20/25

BSt 500S(A)+BSt 500M(A)

Größtkorn des Zuschlags dg = 32.0 mm

Expositionsklassenauswahl		mit Betondeckung:		
Ort	Expositionsklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	gew.c [mm]
oben :	XC1	10	15	25
unten :	XC1	10	15	25
Erläuterungen: XC1 Trocken oder ständig nass				
Plattendicke:				h = 20.0 cm

Einwirkungen:

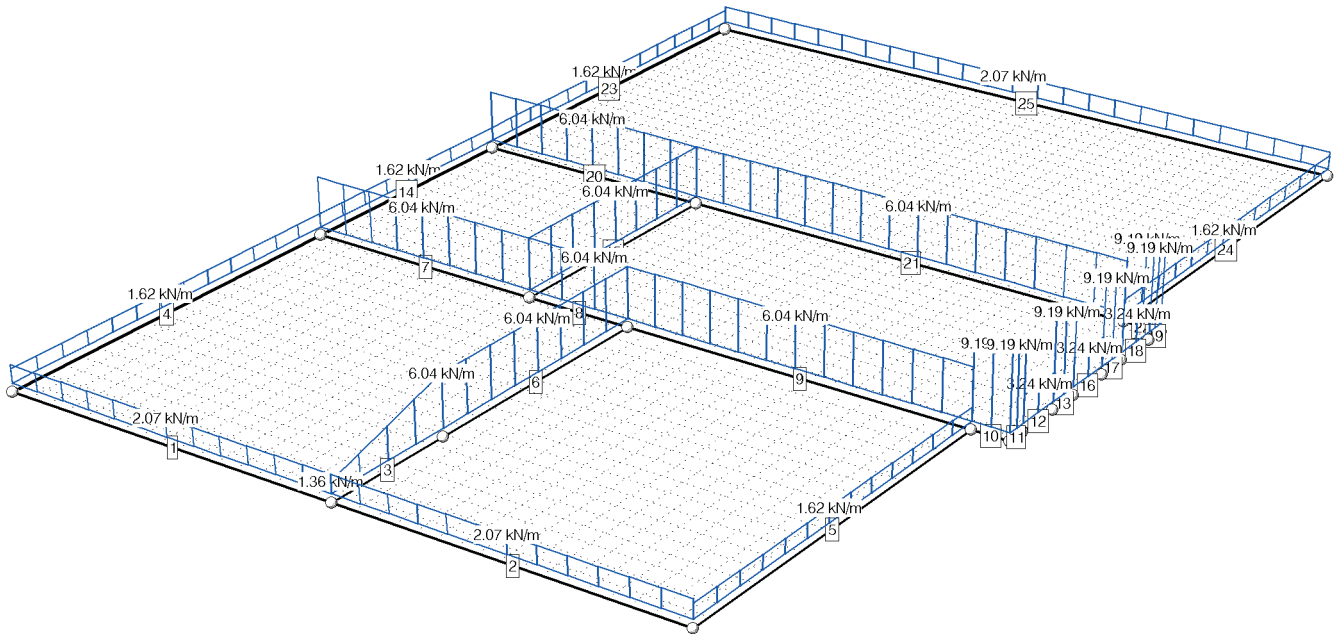
Lasten: q = Flächenlast [kN/m²], qz = Linienlast [kN/m]
 F = Einzellast [kN]

Einwirkung aus	Last	Kat.	Wert,k	Alpha
Betondecke (25.00 kN/m ³ * 0.20 m)	qz	G	5.00	-
Ausbaulasten	qz	G	1.50	-
Trennwandzuschlag (3<=g<=5 kN/m)	qz	Q,1	1.20	-
Nutzlast Aufenthaltsraum	qz	Q,A2	1.75	-

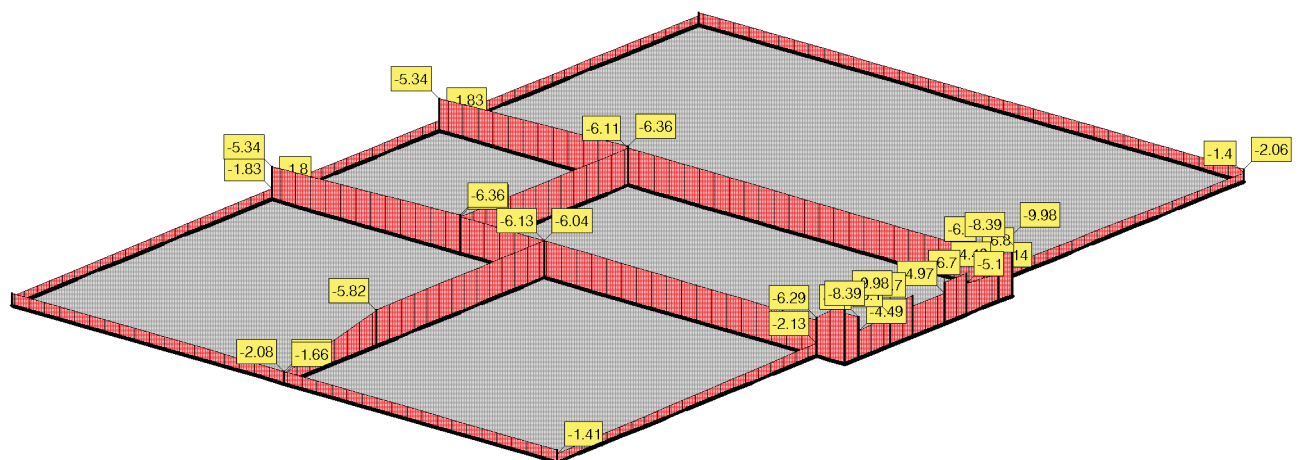
Einwirkung aus verdieping	Last	Kat.	Wert,k	Alpha
Wand(0.115*18.5+0.00)*0.50*100%	qz	G	1.06	-
Wand(0.115*18.5+0.00)*0.64*100%	qz	G	1.36	-
Wand(0.115*18.5+0.00)*2.84*100%	qz	G	6.04	-
Wand(0.175*18.5+0.00)*0.50*100%	qz	G	1.62	-
Wand(0.175*18.5+0.00)*0.64*100%	qz	G	2.07	-
Wand(0.175*18.5+0.00)*1.00*100%	qz	G	3.24	-
Wand(0.175*18.5+0.00)*2.84*100%	qz	G	9.19	-

Einwirkung aus kap	Last	Kat.	Wert,k	Alpha
Pos.1.01 Auflager 1 (max.)	qz	G	2.44	-
S1+W	qz	Q,1	1.49	-
Pos.1.03 Auflager 1 (max.)	qz	G	2.35	-
S1+W	qz	Q,1	2.78	-
Pos.1.05 Auflager 3 (max.)	qz	G	1.73	-
S1+W	qz	Q,1	0.77	-
Pos.1.06 Auflager 1 (max.) /1.50	qz	G	2.35	-
S1+W	qz	Q,1	1.57	-
Pos.1.07 Auflager 2 (max.)	F	G	13.85	-
S1+W	F	Q,1	9.75	-
Pos.1.07 Auflager 3 (max.)	F	G	13.85	-
S1+W	F	Q,1	9.75	-
Pos.1.08 Auflager 2 (max.)	F	G	11.71	-
S1+W	F	Q,1	8.78	-
Pos.1.08 Auflager 3 (max.)	F	G	11.71	-
S1+W	F	Q,1	8.78	-
Pos.1.09 Auflager 1 (max.)	F	G	1.79	-
S1+W	F	Q,1	1.53	-
Pos.2.01 Auflager 1 (max.)	F	G	3.44	-
S1+W	F	Q,1	1.80	-
Pos.2.01 Auflager 2 (max.)	F	G	2.16	-
S1+W	F	Q,1	1.40	-
Pos.2.01 Auflager 3 (max.)	F	G	11.93	-
S1+W	F	Q,1	9.67	-
Pos.2.02 Auflager 1 (max.)	F	G	9.41	-
S1+W	F	Q,1	6.64	-
Pos.2.02 Auflager 2 (max.)	F	G	9.48	-
S1+W	F	Q,1	6.67	-

LASTBILDER IN LASTFALL 1: EIGENGEWICHT WAND



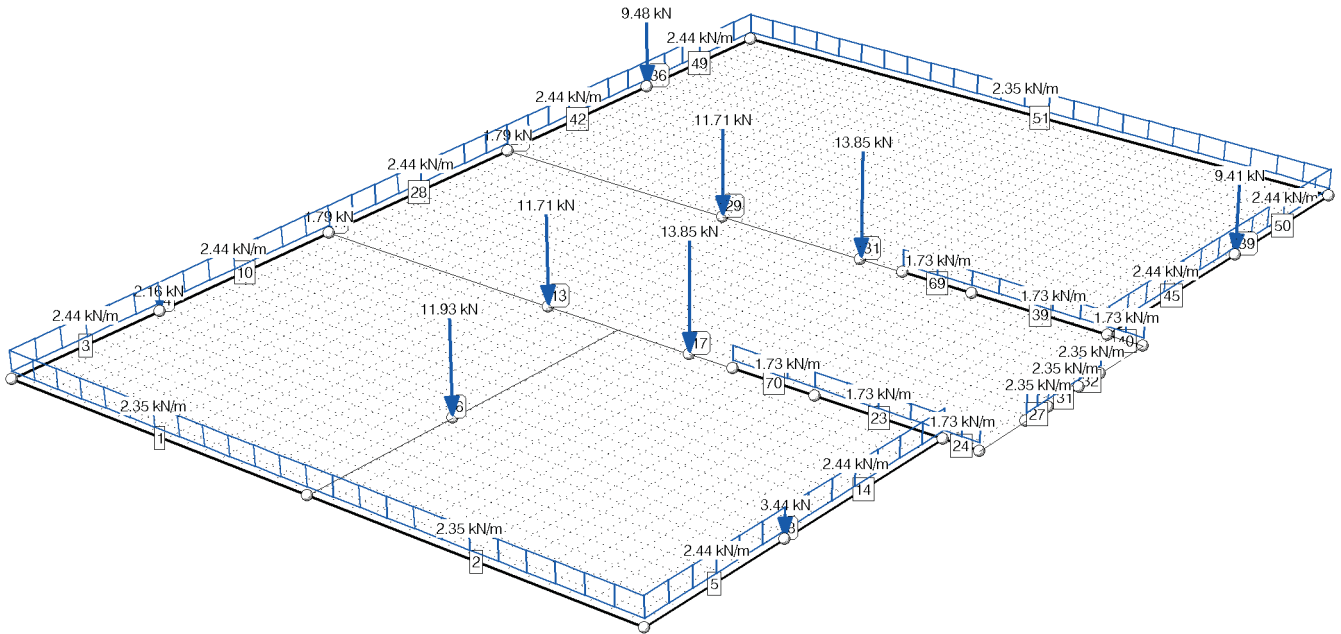
Reacties permanent [kN/m]



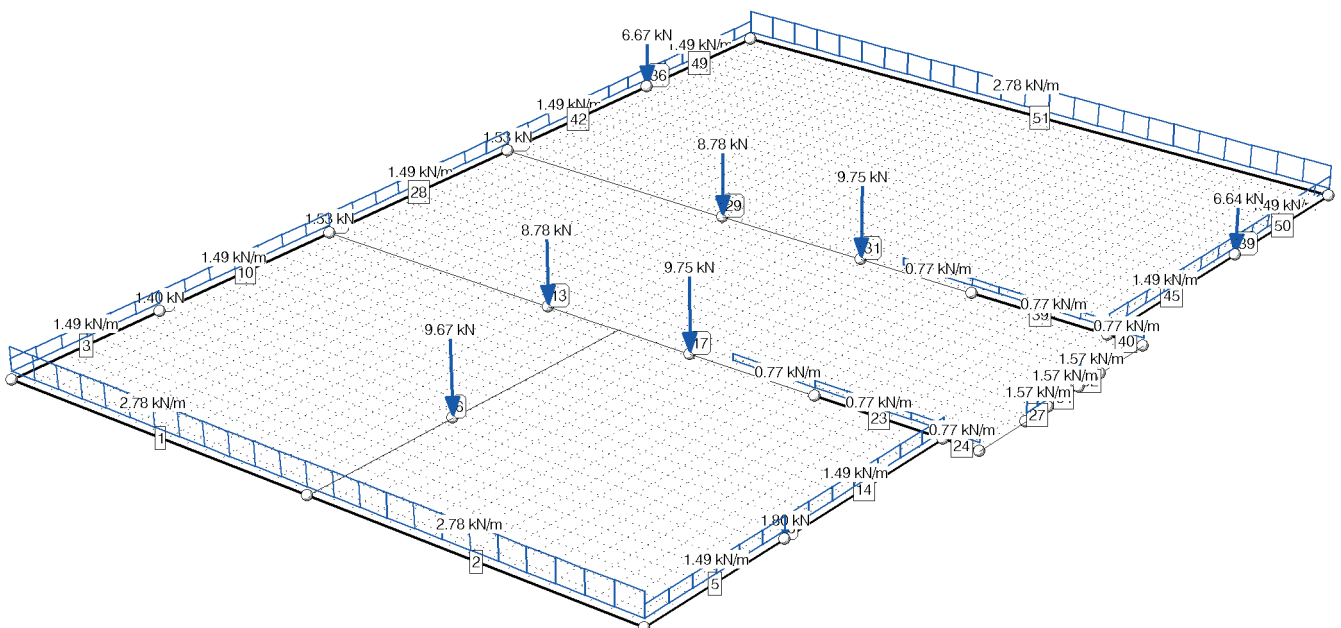
Grenzlinien tpg, Trapezlagerkraft in g-Richtung: Faktor: 8.E-2
Min/Max: tpg: -9.98/-1.4 kN/m

Lastbilder in Lastfall 1: Eigengewicht kap

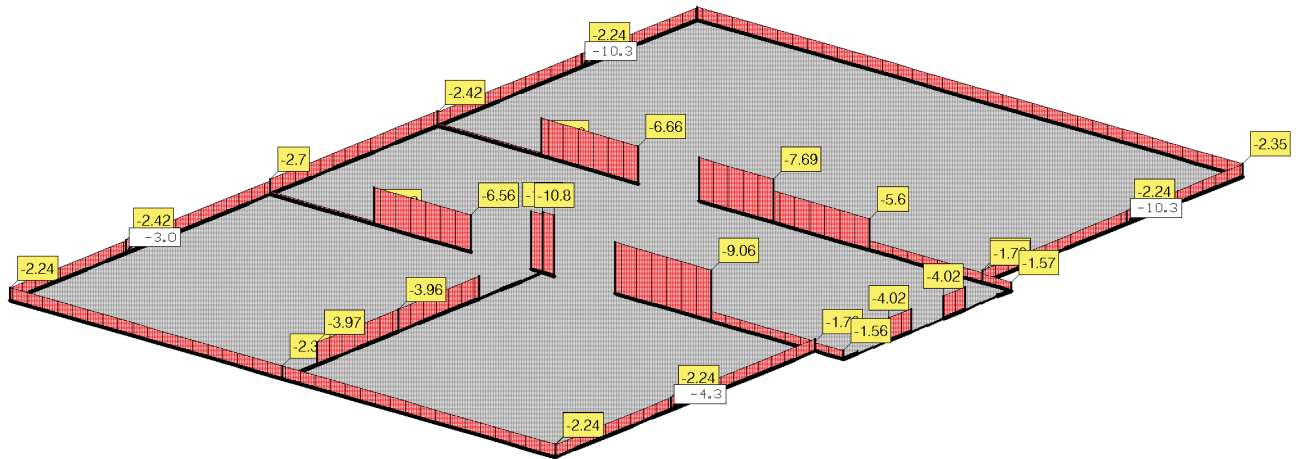
LASTBILDER IN LASTFALL 1: EIGENGEWICHT KAP



LASTBILDER IN LASTFALL 2: NUTZLASTEN KAP



Reacties permanent [kN/m], gemiddeld



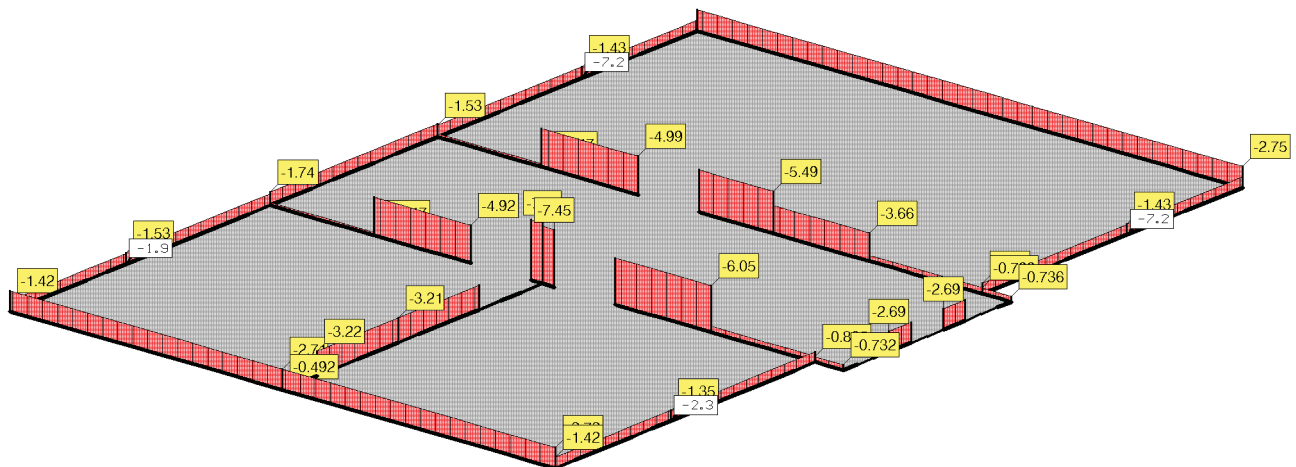
Zahlenwerte APt, Punktlagerkräfte

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APt: -10.3/ -3.0/ 0.0 kN

Grenzlinien bpg, Blocklagerkraft in g-Richtung: Faktor: 7.E-2

Min/Max: bpg: -10.76/0.23 kN/m

Reacties veranderlijk [kN/m], gemiddeld



Zahlenwerte APt, Punktlagerkräfte

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APt: -7.2/-1.9/ 0.0 kN

Grenzlinien bpg, Blocklagerkraft in g-Richtung: Faktor: 10.E-2

Min/Max: bpg: -7.91/0.166 kN/m

Statische Berechnung eines Plattentragwerkes nach der Methode der Finiten Elemente

Elemente:

Viereckige und dreieckige DKT-Elemente auf der Basis der Kirchhoff'schen Plattentheorie in Verbindung mit Trägerrost-Stabelementen

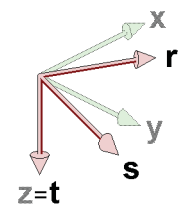
Verformungsfreiwerte:

Verschiebung in z-Richtung, Verdrehung um die x- und y-Achse

Koordinatensysteme:

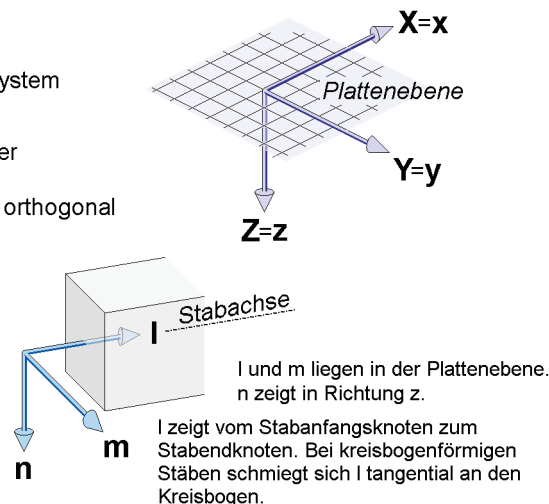
X-Y-Z globales 3D-Koordinatensystem
x-y-z Koordinatensystem der Ebene
r-s-t individuelles Knotenkoordinatensystem
l-m-n Stabkoordinatensystem
e-f-g Koordinatensystem der Linienlager

alle Koordinatensysteme sind rechtshändig orthogonal



Das r-s-t-System entsteht aus einer benutzerdefinierten Drehung des x-y-z-Systems um die z-Achse.

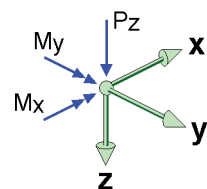
Für alle Knoten, deren r-s-t-System nicht explizit vorgegeben wurde, gilt: r-s-t = x-y-z



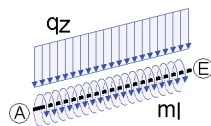
l und m liegen in der Plattenebene. n zeigt in Richtung z.

l zeigt vom Stabanfangsknoten zum Stabendknoten. Bei kreisbogenförmigen Stäben schmiegt sich l tangential an den Kreisbogen.

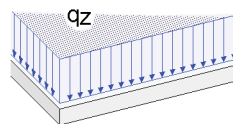
Belastungen



Punktlasten
wahlweise auch im r-s-t-System definiert



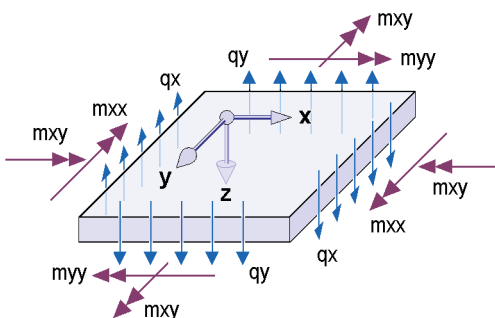
Linienlasten
wahlweise auch linear veränderlich; beachte Linienorientierung beim Drillmoment ml



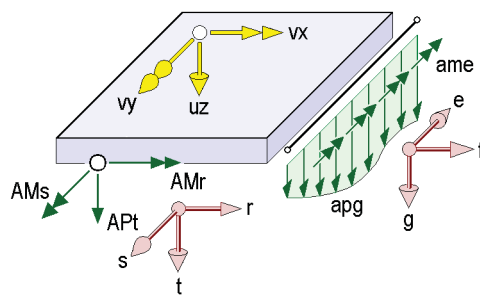
Flächenlasten

Eigengewichtslasten und Flächenlasten wirken stets in z-Richtung. Bei Temperaturlasten ist Δt die Temperaturdifferenz zwischen der oberen und unteren Randfaser.

Ergebnisse



m_{xx}, m_{yy} Biegemomente [kNm/m]
 m_{xy} Drillmomente [kNm/m]
 q_x, q_y Querkräfte [kN/m]



u_z Verschiebungen [mm]
 v_x, v_y Verdrehungen [mm/m]
 AM_r, AM_s, AP_t Einzellagerreaktionen [kNm, kN]
 ame, apg Linienlagerreaktionen [kNm/m, kN/m]

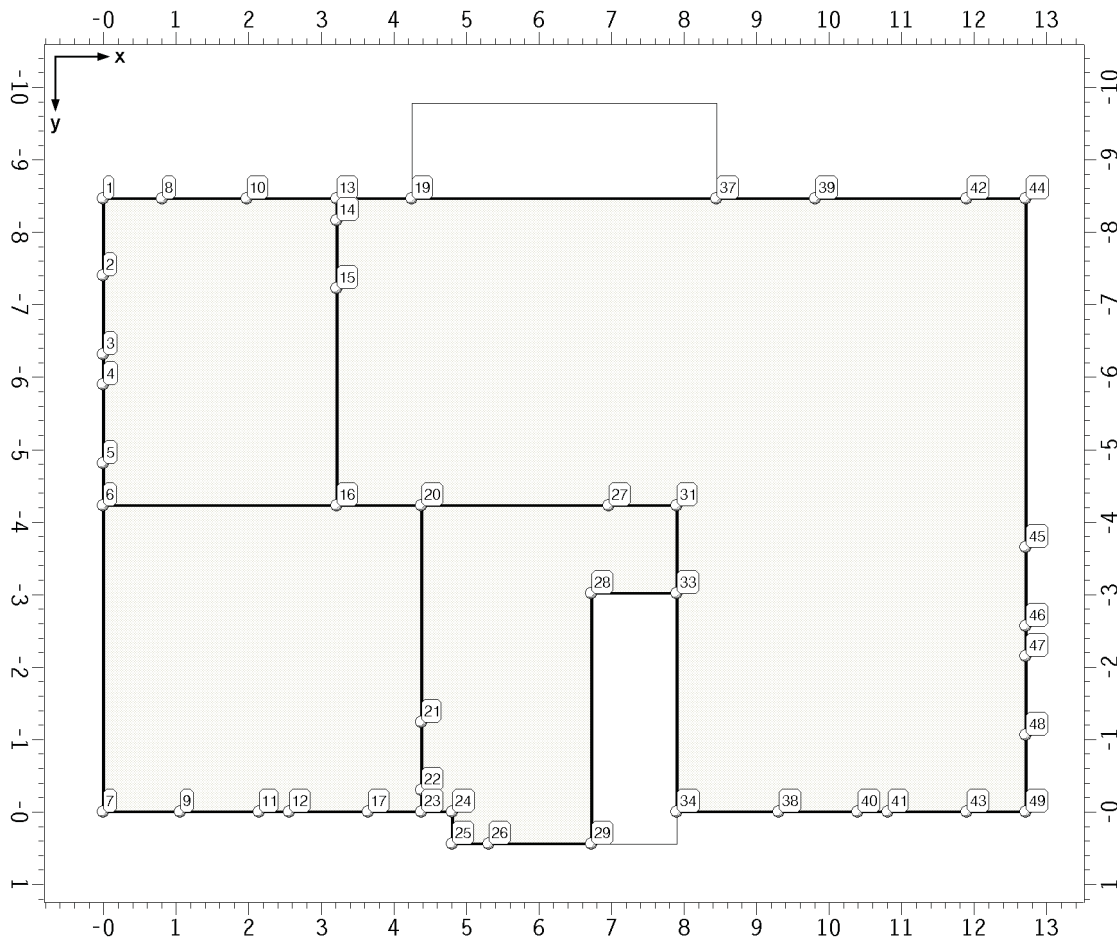
Globale Informationen

Angaben zum Rechenlauf

Die Berechnung des Systems erfolgt nichtlinear. Etwaige elastische Flächenbettungen werden nach dem Bettungszahlverfahren berücksichtigt. Hierbei kann es zum Ausfall von Zug- bzw. Druckfedern kommen. Die den geforderten Nachweisen zugeordneten Lastkombinationen werden allein durch die definierten Lastkollektive beschrieben.

FLÄCHENPOSITION 1: 3.01 VERDIEPINGSVLOER

Position 1: 3.01 Verdiepingsvloer in Ebene: Plattenebene



Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 Verdiepingsvloer**4H-ALFA²**
Allgemeine 5/2017
FlächentragwerkeSeite
111
kN, m, sec

Flächenposition 1: 3.01 Verdiepingsvloer

Punkte in Position 1: 3.01 Verdiepingsvloer

x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene Plattenebene

Typ=Rnd: Der Punkt befindet sich auf dem Rand der Flächenposition. Typ=Fix: Der Punkt befindet sich innerhalb der

Flächenposition und wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. Typ=-: Der Punkt ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-	-	m	m	-	-	m	m	-
1	0.000	-8.460	Rnd	16	3.217	-4.230	Fix	34	7.905	0.000	Rnd
2	0.000	-7.400	Rnd	17	3.650	0.000	Rnd	37	8.455	-8.460	Rnd
3	0.000	-6.310	Rnd	19	4.255	-8.460	Rnd	38	9.310	0.000	Rnd
4	0.000	-5.900	Rnd	20	4.383	-4.230	Fix	39	9.810	-8.460	Rnd
5	0.000	-4.810	Rnd	21	4.383	-1.240	Fix	40	10.400	0.000	Rnd
6	0.000	-4.230	Rnd	22	4.383	-0.300	Fix	41	10.810	0.000	Rnd
7	0.000	0.000	Rnd	23	4.383	0.000	Rnd	42	11.900	-8.460	Rnd
8	0.810	-8.460	Rnd	24	4.805	0.000	Rnd	43	11.900	0.000	Rnd
9	1.060	0.000	Rnd	25	4.805	0.440	Rnd	44	12.710	-8.460	Rnd
10	1.980	-8.460	Rnd	26	5.310	0.440	Rnd	45	12.710	-3.650	Rnd
11	2.150	0.000	Rnd	27	6.965	-4.230	Fix	46	12.710	-2.560	Rnd
12	2.560	0.000	Rnd	28	6.725	-3.018	Rnd	47	12.710	-2.150	Rnd
13	3.217	-8.460	Rnd	29	6.725	0.440	Rnd	48	12.710	-1.060	Rnd
14	3.217	-8.160	Fix	31	7.905	-4.230	Fix	49	12.710	0.000	Rnd
15	3.217	-7.220	Fix	33	7.905	-3.018	Rnd				

Sonstige, in der Position definierte Linien

Typ=Fix: Die Linie wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. Typ=-: Die Linie ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Linie	Anf. pk.	End. pk.	Typ	Linie	Anf. pk.	End. pk.	Typ	Linie	Anf. pk.	End. pk.	Typ
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	6	16	Fix	19	16	20	Fix	28	20	27	Fix
15	14	13	Fix	22	21	20	Fix	34	27	31	-
16	15	14	-	23	22	21	-	38	33	31	Fix
17	16	15	Fix	24	23	22	Fix				

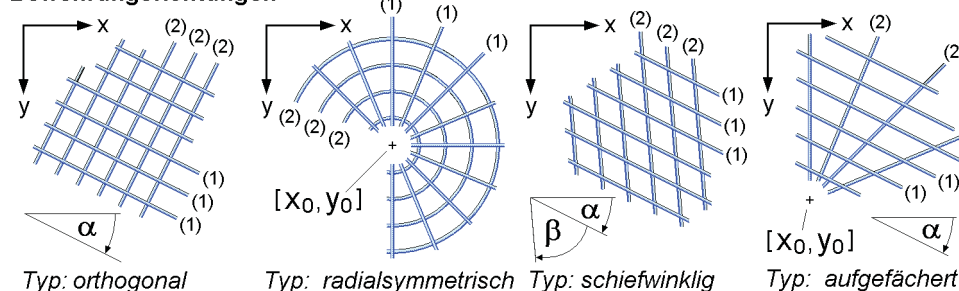
Rechenkennwerte der Position 1: 3.01 Verdiepingsvloer

Materialbezeichnung: Stahlbeton C20/25

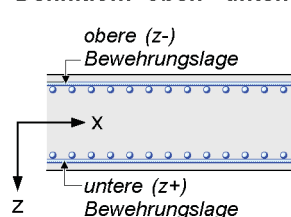
Geom. Kennwerte	Phys. Kennwerte	Sonst. Kennwerte
Bruttofläche: 104.81 m ²	E-Modul: 29961.95 MN/m ²	Elementkantenlänge: 0.60 m
Nettofläche: 104.81 m ²	Querdehnzahl: 0.20 -	Generierungsrichtung: 0.00 °
Umfang: 49.26 m	Temp.-Koeff.: 1.00 10 ⁻⁵ /K	Exzentrizität: keine
Dicke: 20.00 cm	Bettung: keine	

Erläuterung zu den Bemessungseigenschaften

Bewehrungsrichtungen



Definition: oben - unten



x-y-z: Koordinatensystem der Ebene

Flächenposition 2: Vide

Bemessungseigenschaften der Position 1:

Achsabstände	Grundbewehrung	Bewehrungsrichtung	Bewehrungsanordnung
(1)oben = 3.5 cm	(1)oben = 0.00 cm ² /m	Typ: orthogonal mit $\alpha = 0.00^\circ$	Zugbewehrung
(2)oben = 4.5 cm	(2)oben = 0.00 cm ² /m		Transformation nach
(1)unten = 3.5 cm	(1)unten = 0.00 cm ² /m		Baumann
(2)unten = 4.5 cm	(2)unten = 0.00 cm ² /m		

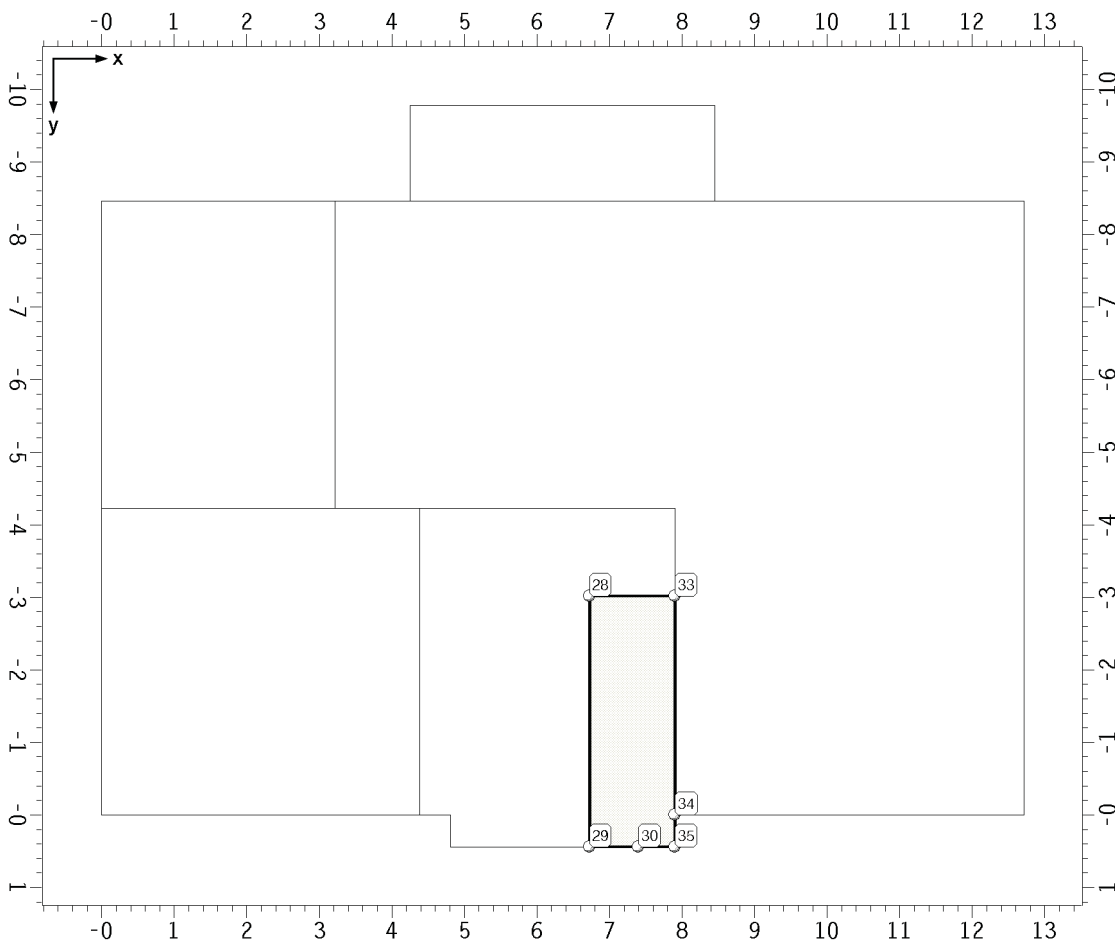
Materialeigenschaften der Position 1:

Nachweise nach EC 2: C20/25, BSt 500

Beton: $\rho_c = 2200 \text{ kg/m}^3$ $f_{ck} = 20.0 \text{ MN/m}^2$ $\varepsilon_{c2} = -2.0\%$ $\varepsilon_{c2u} = -3.5\%$ $n_c = 2.00$ $E_{cm} = 29962.0 \text{ MN/m}^2$ $f_{ctm} = 2.21 \text{ MN/m}^2$ Bewehrung: $f_{yk} = 500.0 \text{ MN/m}^2$ $f_{tk} = 525.0 \text{ MN/m}^2$ $\varepsilon_{su} = 25.0\%$ $E_s = 200000.0 \text{ MN/m}^2$ Maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad: $\max \mu = 8.0\%$

FLÄCHENPOSITION 2: VIDE

Position 2: Vide in Ebene: Plattenebene



Flächenposition 2: Vide

Punkte in Position 2: Vide

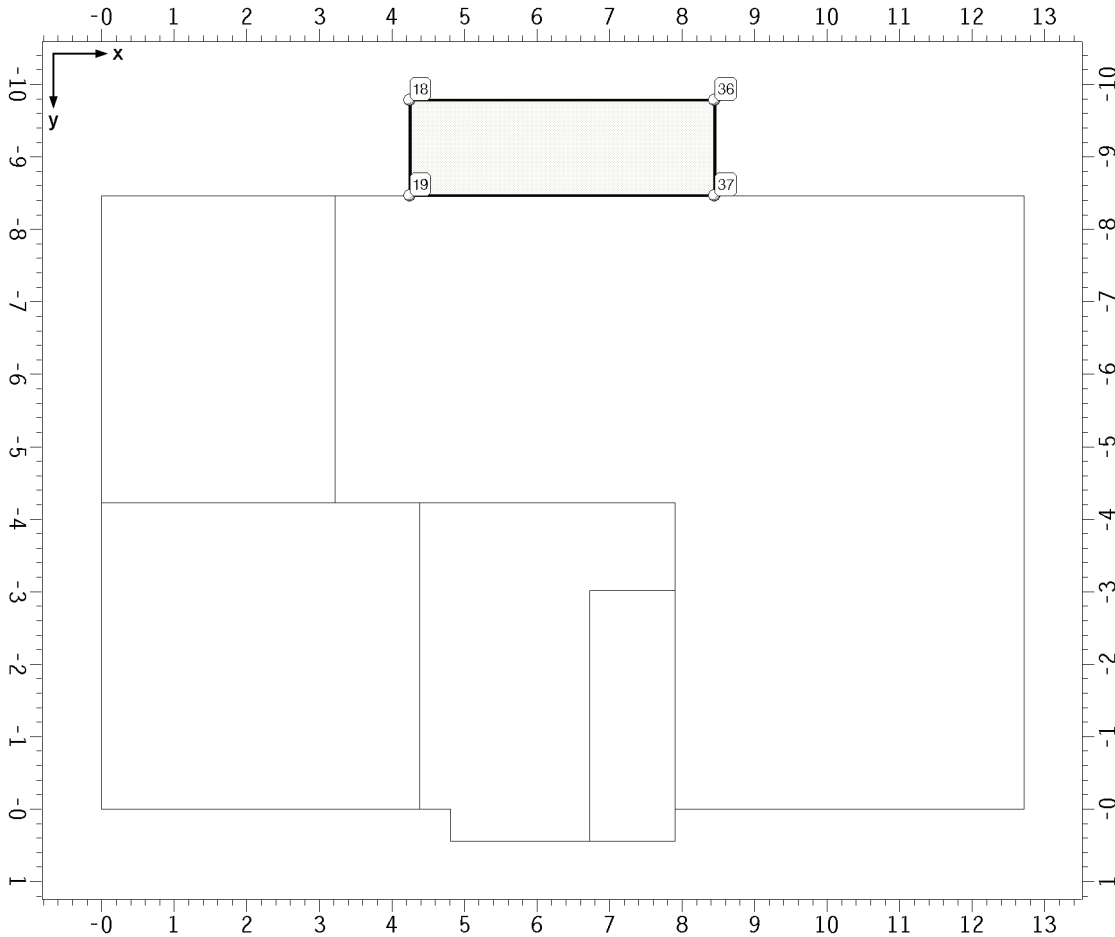
x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene **Plattenebene****Typ=Rnd:** Der Punkt befindet sich auf dem Rand der Flächenposition. **Typ=Fix:** Der Punkt befindet sich innerhalb der Flächenposition und wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. **Typ= - :** Der Punkt ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-	-	m	m	-
28	6.725	-3.018	Rnd	33	7.905	-3.018	Rnd
29	6.725	0.440	Rnd	34	7.905	0.000	Rnd
30	7.400	0.440	Rnd	35	7.905	0.440	Rnd

Rechenkennwerte der Position 2: Vide

Materialbezeichnung: Stahlbeton C20/25

Geom. Kennwerte		Phys. Kennwerte		Sonst. Kennwerte	
Bruttofläche:	4.08 m ²	E-Modul:	29961.95 MN/m ²	Elementkantenlänge:	0.60 m
Nettofläche:	4.08 m ²	Querdehnzahl:	0.20 -	Generierungsrichtung:	0.00 °
Umfang:	9.28 m	Temp.-Koeff.:	1.00 10 ⁻⁵ /K	Exzentrizität:	keine
Dicke:	1.00 cm	Bettung:	keine		

FLÄCHENPOSITION 3: PLAT DAK**Position 3: Plat dak in Ebene: Plattenebene****Punkte in Position 3: Plat dak**x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene **Plattenebene****Typ=Rnd:** Der Punkt befindet sich auf dem Rand der Flächenposition. **Typ=Fix:** Der Punkt befindet sich innerhalb der Flächenposition und wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. **Typ=-:** Der Punkt ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-
18	4.255	-9.775	Rnd
19	4.255	-8.460	Rnd
36	8.455	-9.775	Rnd
37	8.455	-8.460	Rnd

Rechenkennwerte der Position 3: Plat dak

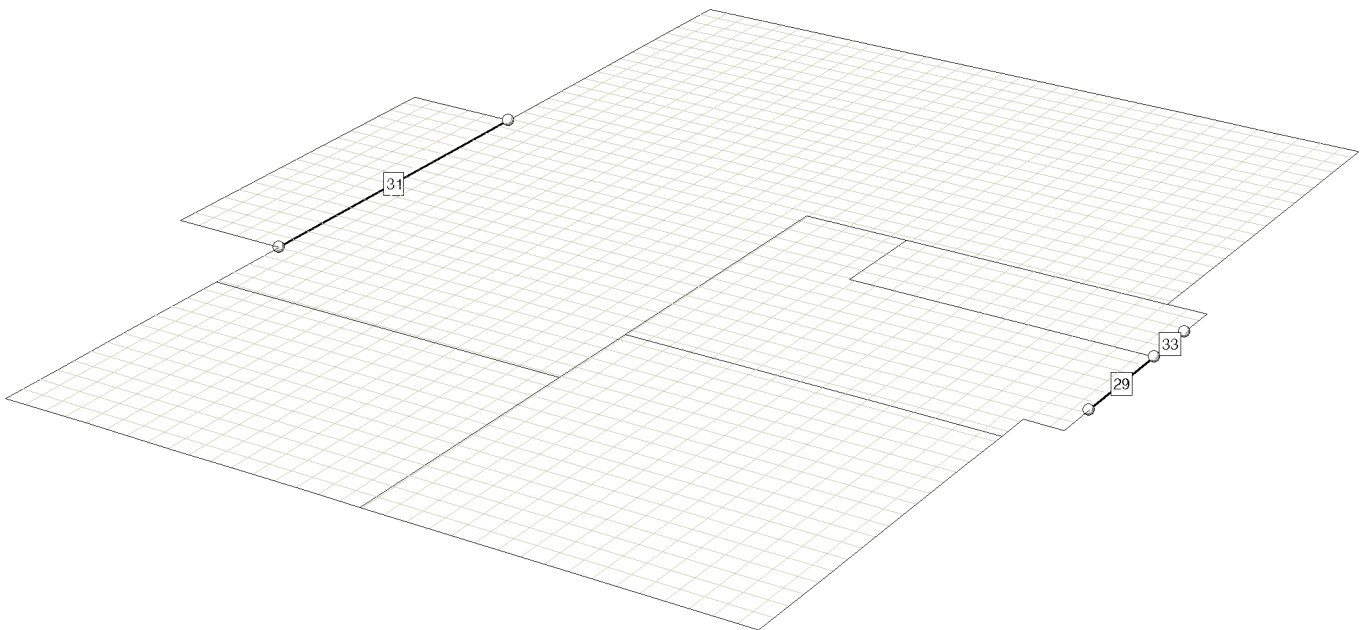
Materialbezeichnung: Stahlbeton C20/25

Geom. Kennwerte		Phys. Kennwerte		Sonst. Kennwerte	
Bruttofläche:	5.52 m ²	E-Modul:	29961.95 MN/m ²	Elementkantenlänge:	0.60 m
Nettofläche:	5.52 m ²	Querdehnzahl:	0.20 -	Generierungsrichtung:	0.00 °
Umfang:	11.03 m	Temp.-Koeff.:	1.00 10 ⁻⁵ /K	Exzentrizität:	keine
Dicke:	1.00 cm	Bettung:	keine		

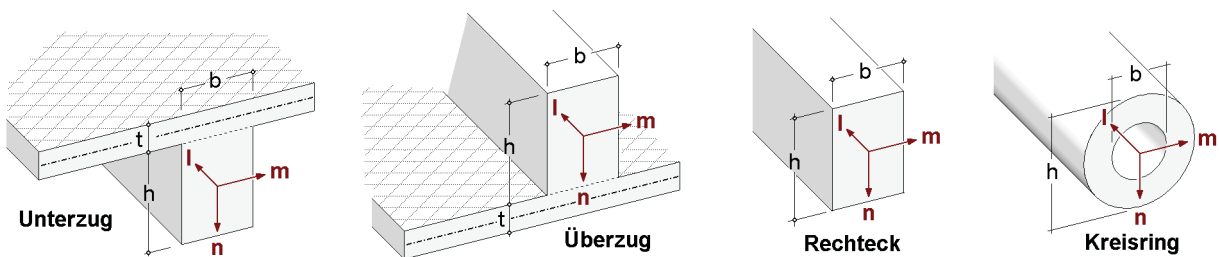
STÄBE

Linien mit Stabattributen

mit Liniennummern



Erläuterung zu den Stabtypen



Beschreibung der Stäbe

Bei gevouteten Stäben weist der Index A auf den Querschnitt am Anfangsknoten und der Index E auf den Querschnitt am Endknoten.

Linie	Anf. pk.	End. pk.	Stabtyp	h cm	b cm	t cm
29	26	29	Unterzug	20.0	17.5	20.0
31	19	37	Unterzug	16.0	17.5	20.0
33	29	30	Unterzug	20.0	17.5	20.0

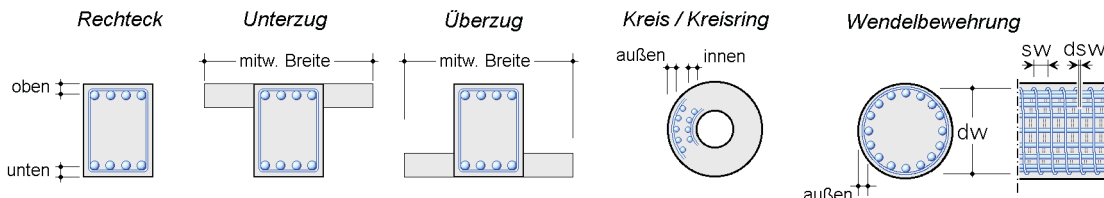
Stäbe

Rechenwerte der Stäbe

Bei gevouteten Stäben weist der Index A auf den Querschnitt am Anfangsknoten und der Index E auf den Querschnitt am Endknoten.

Linie -	E-Modul MN/m ²	μ -	α_t 10 ⁻⁵ / K	I _I cm ⁴	I _m cm ⁴
29	29962	0.200	1.000	0	130816
31	29962	0.200	1.000	0	85552
33	29962	0.200	1.000	0	130816

Erläuterung zu den Bemessungseigenschaften



Bemessungseigenschaften der Stäbe

Erläuterungen: Spalte (S) = Symmetriebedingung der Bewehrungsanordnung: Z = Zugbewehrung, S = symmetrisch (oben = unten)
Die mitwirkende Breite ist nur bei Unter-/Überzügen relevant. max μ = maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad

Stab	Achsabstände		Grundbewehrung		S	mitw. Breite		max ρ	Grundb. Bügel
	oben	unten	oben	unten		Anfang	Ende		
	cm	cm	cm ²	cm ²	-	cm	cm	%	cm ² / m
29	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	100.0	100.0	8.0	0.00
31	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	100.0	100.0	8.0	0.00
33	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	100.0	100.0	8.0	0.00

Materialeigenschaften der Stäbe für Nachweise nach EC 2

Erläuterungen: ρ_c : Rohdichte des Betons; BStI: Betonstahlgüte für die Längsbewehrung

Materialdaten des Betons: f_{ck} : Zylinderdruckfestigkeit; α_c : Abminderungsbeiwert (Gl. 3.15); ϵ_{c2} , ϵ_{c2u} : Dehnungen;

n_c : Exponent zur Beschreibung der Spannungs-Dehnungs-Linie (Gl. 3.17); E_{cm} : mittlerer Elastizitätsmodul (Sekantenmodul)

f_{ctm} : Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit; Für Verformungsberechnungen: Endkriechzahl $\varphi_{\infty, t0}$; Endschwindmaß $\epsilon_{cs, \infty}$

Expositionsklassen für Bewehrungskorrosion XC, Betonangriff XF, Betonkorrosion (Feuchtigkeitsklasse AKR) W

Materialdaten der Bewehrung: f_{yk} : Streckgrenze; f_{tk} : Zugfestigkeit; ϵ_{su} : Bruchdehnung; E_s : Elastizitätsmodul

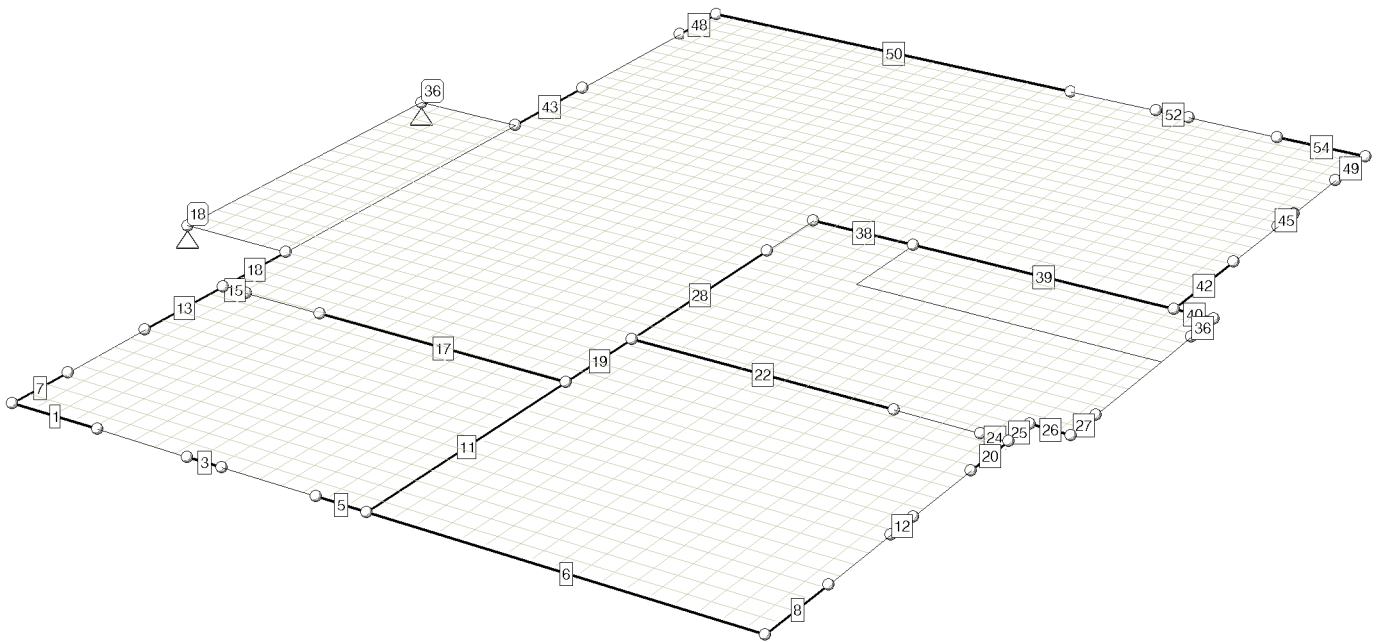
Stab	Beton	ρ_c kg/m ³	BStI	f_{ck} MN/m ²	α_c	ϵ_{c2} %	ϵ_{c2u} %	n_c	E_{cm} MN/m ²	f_{ctm} MN/m ²	$\varphi_{\infty, t0}$	ϵ_{cs} %	f_{yk} MN/m ²	f_{tk} MN/m ²	ϵ_{su} %	E_s MN/m ²	XC	XF	W
29	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
31	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
33	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			

Lagerangaben

LAGERANGABEN

Linienlager und Punktlager

mit Linien- und Punktnummern



Linienlager

Cug: Federkonstante gegen eine Verschiebung in z-Richtung. Cve: Federkonstante gegen eine Verdrehung um die Längsachse.
Cvf: Federkonstante gegen eine Verdrehung quer zur Längsachse. Im Falle einer nichtlinearen Berechnung wirkt die gekennzeichnete Verschiebungsbehinderung nur für: (1) positive Verschiebungen, (2) negative Verschiebungen, (3) immer.

Linie	Cug	Cve	Cvf	Linie	Cug	Cve	Cvf
-	MN/m ²	MNm/m	MNm/m	-	MN/m ²	MNm/m	MNm/m
1	500.000(1)	--	--	25	500.000(1)	--	--
3	500.000(1)	--	--	26	500.000(1)	--	--
5	500.000(1)	--	--	27	500.000(1)	--	--
6	500.000(1)	--	--	28	500.000(1)	--	--
7	500.000(1)	--	--	36	500.000(1)	--	--
8	500.000(1)	--	--	38	500.000(1)	--	--
11	500.000(1)	--	--	39	500.000(1)	--	--
12	500.000(1)	--	--	40	500.000(1)	--	--
13	500.000(1)	--	--	42	500.000(1)	--	--
15	500.000(1)	--	--	43	500.000(1)	--	--
17	500.000(1)	--	--	45	500.000(1)	--	--
18	500.000(1)	--	--	48	500.000(1)	--	--
19	500.000(1)	--	--	49	500.000(1)	--	--
20	500.000(1)	--	--	50	500.000(1)	--	--
22	500.000(1)	--	--	52	500.000(1)	--	--
24	500.000(1)	--	--	54	500.000(1)	--	--

Struktur der Belastung

Punktlager

Cut: Federkonstante gegen eine Verschiebung in z-Richtung. Cvr: Federkonstante gegen eine Verdrehung um die r-Achse.
Cvs: Federkonstante gegen eine Verdrehung um die s-Achse. Im Falle einer nichtlinearen Berechnung wirkt die gekennzeichnete Verschiebungsbehinderung nur für: (1) positive Verschiebungen, (2) negative Verschiebungen, (3) immer.

Punkt	Cut	Cvr	Cvs
-	MN/m	MNm	MNm
18	<starr>(1)	--	--
36	<starr>(1)	--	--

Scharniere, Schlitz und Linienfedern

Die Tabelle beschreibt den Anschluss des Randes der Flächenpositionen an die globalen Linien. Bei einem Scharnier werden keine Momente um die Liniennachse zwischen Linie und Flächenposition übertragen (linienförmiges Momentengelenk). Ein Schlitz überträgt weder Kräfte noch Momente. Er verhält sich wie eine unendlich schmale Aussparung. Mit Linienfedern wird die Position elastisch mit der Linie verbunden. In der Tabelle nicht aufgeführte Linien-Positions-Verbindungen stellen den Normalfall dar. Hierbei werden alle Schnittgrößen übertragen.

Linie	Flächenposition	Typ	Cv	C _{M1}	C _{Mm}
-	-	-	kN/m ²	kNm/m	kNm/m
31	3: Plat dak	Schlitz			
32	2: Vide	Schlitz			
35	2: Vide	Schlitz			
39	2: Vide	Scharnier			

STRUKTUR DER BELASTUNG

Beschreibung der Belastungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Beziehungen der Einwirkungen, Lastfallordner und Lastfälle zueinander in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind die überlagerungsspezifischen Eigenschaften den links stehenden Objekten zugeordnet angegeben. Ein Lastfallordner entspricht überlagerungstechnisch einer Extremierung der in ihm definierten Objekte und kann seinerseits wiederum additiv oder alternativ überlagert werden.

verwendete Symbole:  Einwirkung  Lastfallordner  Lastfall

Lastbilder in Lastfall 1: Eigengewicht

Beschreibung der Belastungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Beziehungen der Einwirkungen, Lastfallordner und Lastfälle zueinander in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind die überlagerungsspezifischen Eigenschaften den links stehenden Objekten zugeordnet angegeben. Ein Lastfallordner entspricht überlagerungstechnisch einer Extremierung der in ihm definierten Objekte und kann seinerseits wiederum additiv oder alternativ überlagert werden.

 1: ständige Lasten

-  1: Eigengewicht
-  2: Eigengewicht wand
-  3: Eigengewicht kap

ständige Lasten

additiv

additiv

additiv

 2: Nutzlasten (1)

-  4: Nutzlasten (1/1)
-  5: Nutzlasten (1/2)
-  6: Nutzlasten (1/3)
-  7: Nutzlast kap

veränderliche Nutzlasten in Wohn-, Büroräumen

additiv

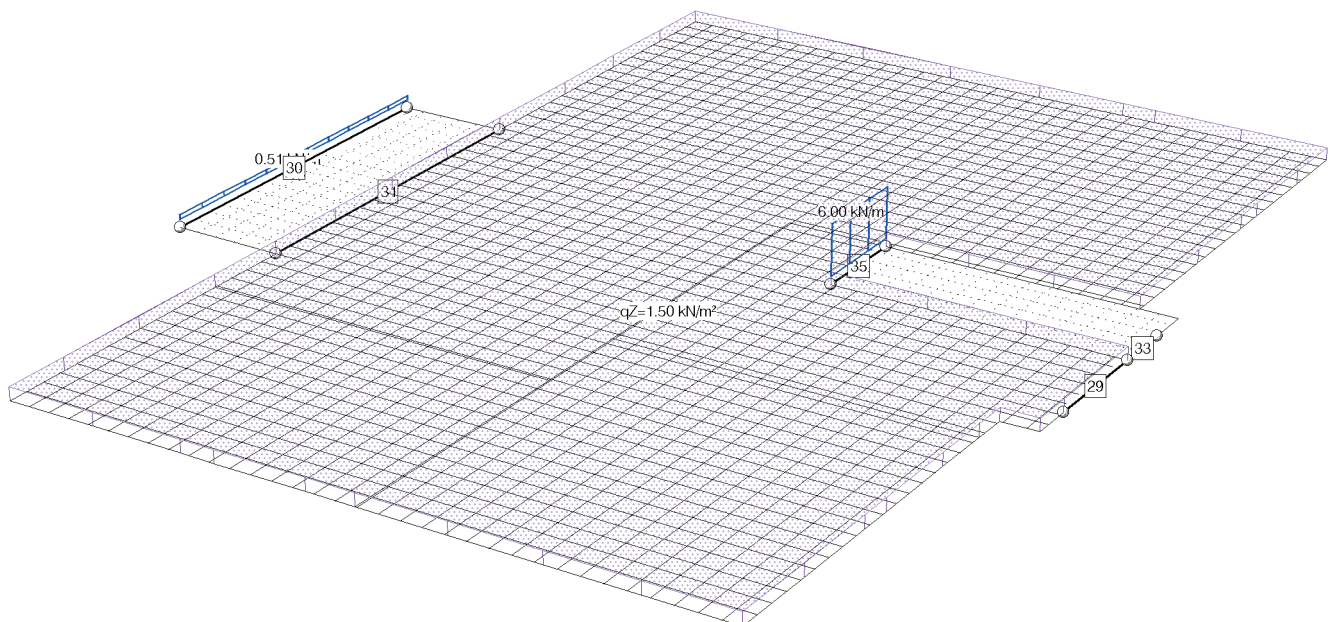
additiv

additiv

additiv

LASTBILDER IN LASTFALL 1: EIGENGEWICHT

belastete Objekte in Lastfall 1



bezeichnete, belastete Objekte

Typ	Nummer	Bezeichnung
Position	1	3.01 Verdiepingsvloer

Lastbilder in Lastfall 1: Eigengewicht

Raumgewichte ausgewiesener Flächen in Lastfall 1

Flächentyp	Nr. Bezeichnung	γ kN/m ³
-	-	-
Position	1 3.01 Verdiepung...	25.000

Flächenlasten in Lastfall 1

Linear veränderliche Flächenlasten werden durch Vorgabe der Lastordinaten an 3 unterschiedlichen Punkten definiert.

Flächentyp	Nr. Bezeichnung	bei Pkt.	q_z kN/m ²
-	-	-	-
Position	1 3.01 Verdiepung...	konst.	1.500

Linienlasten in Lastfall 1

Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

Linie	Anf. Pkt.	End. Pkt.	q_z kN/m	m_1 kNm/m
-	-	-	-	-
35	28	33	6.000	0.000
30	18	36	0.510	0.000

Stabsonderlasten in Lastfall 1

Eigengewichtslasten wirken stets in globaler Z-Richtung.

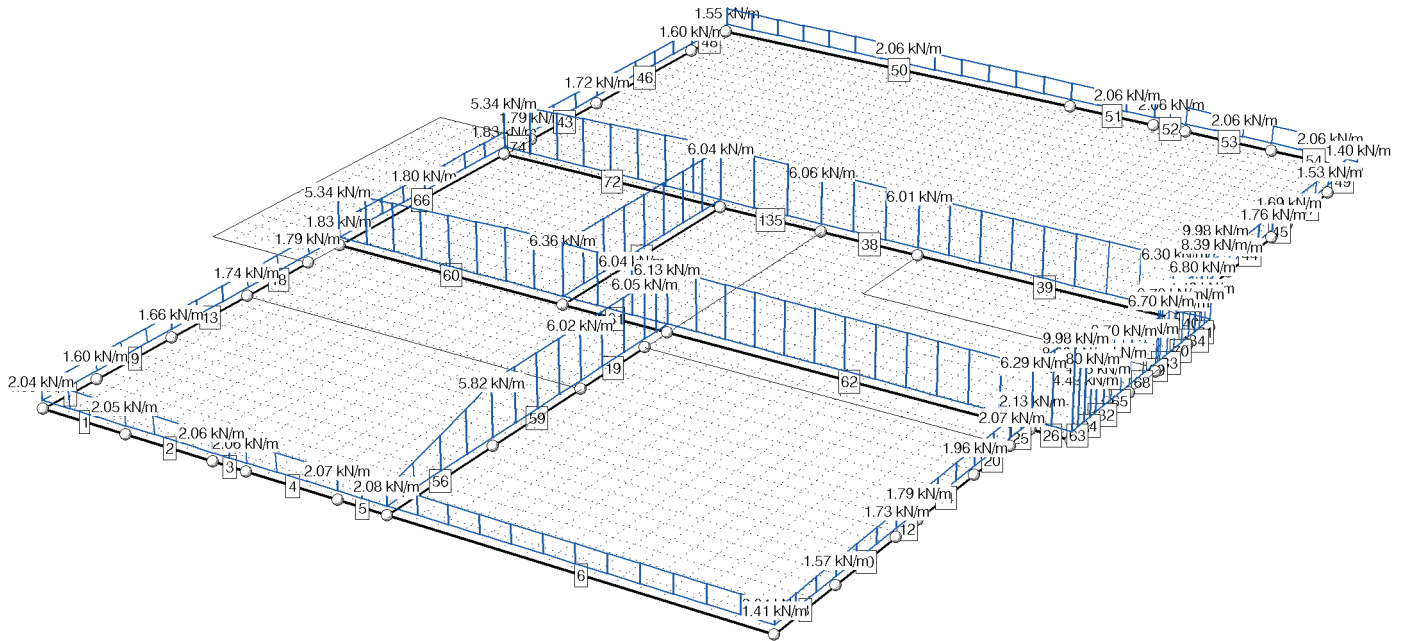
Linie	Anf. Pkt.	End. Pkt.	γ kN/m ³	A(Anf) m ²	A(End) m ²	Δt_n °K	h_n m
-	-	-	-	-	-	-	-
29	26	29	25.000	0.2350	0.2350	0.000	0.000
33	29	30	25.000	0.2350	0.2350	0.000	0.000
31	19	37	25.000	0.2280	0.2280	0.000	0.000

Lastbilder in Lastfall 2: Eigengewicht wand

LASTBILDER IN LASTFALL 2: EIGENGEWICHT WAND

belastete Objekte in Lastfall 2

Die Lastbilder dieses Lastfalles wurden von den Lagerreaktionen des Bauteils "Wand in verdieping" importiert.



Linienlasten in Lastfall 2

Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

Linie	Anf.	End.	qz	m1	Linie	Anf.	End.	qz	m1
-	pk.	pk.	kN/m	kNm/m	-	pk.	pk.	kN/m	kNm/m
5 _A	6	-	2.076	0.000	64 _E	-	26	4.748	0.000
5 _E	-	5	2.070	0.000	65	61	63	6.701	0.000
6 _A	7	-	2.037	0.000	66	51	65	1.796	0.000
6 _E	-	6	2.076	0.000	67 _A	54	-	6.040	0.000
56 _A	6	-	1.662	0.000	67 _E	-	67	6.039	0.000
56 _E	-	50	5.821	0.000	68	63	69	4.971	0.000
7 _A	1	-	1.551	0.000	69	69	29	6.701	0.000
7 _E	-	8	1.597	0.000	70 _A	71	-	5.102	0.000
8 _A	7	-	1.406	0.000	70 _E	-	30	4.748	0.000
8 _E	-	9	1.566	0.000	71 _A	73	-	6.796	0.000
59 _A	50	-	5.988	0.000	71 _E	-	35	8.392	0.000
59 _E	-	16	6.024	0.000	72 _A	67	-	6.358	0.000
60 _A	54	-	6.358	0.000	72 _E	-	65	5.345	0.000
60 _E	-	51	5.345	0.000	39 _A	34	-	5.896	0.000
61	53	54	6.039	0.000	39 _E	-	33	6.013	0.000
62 _A	24	-	5.857	0.000	40 _A	35	-	9.979	0.000
62 _E	-	53	6.127	0.000	40 _E	-	34	6.296	0.000
26 _A	25	-	9.981	0.000	74 _A	65	-	1.826	0.000
26 _E	-	24	6.289	0.000	74 _E	-	37	1.795	0.000
63 _A	25	-	8.392	0.000	42 _A	34	-	2.135	0.000
63 _E	-	59	6.796	0.000	42 _E	-	38	1.922	0.000
64 _A	59	-	4.488	0.000	54	49	48	2.060	0.000

Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 Verdiepingsvloer**4H-ALFA²**
Allgemeine 5/2017
FlächentragwerkeSeite
122
kN, m, sec

Lastbilder in Lastfall 2: Eigengewicht wand

Linienlasten in Lastfall 2

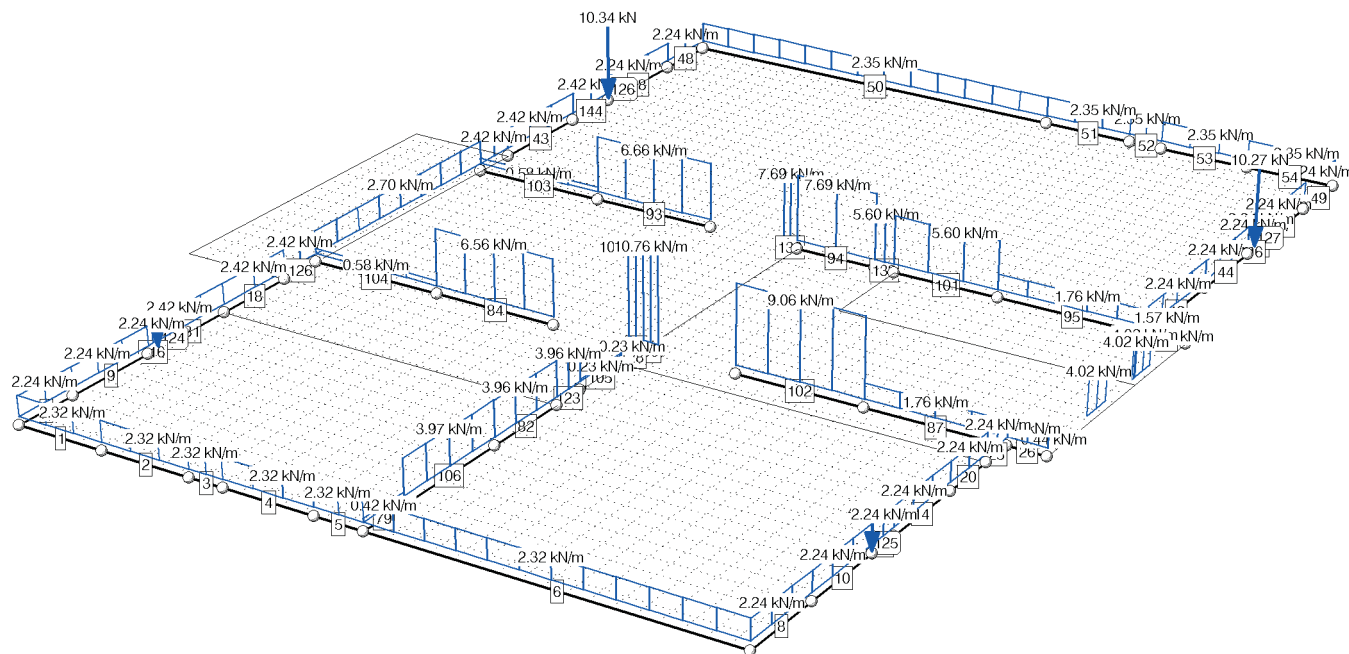
Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	m1	Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	m1
-	-	-	kN/m	kNm/m	-	-	-	kN/m	kNm/m
1 _A	2		2.046	0.000	25 _E		24	2.133	0.000
1 _E		1	2.037	0.000	132 _A	26		4.748	0.000
2 _A	3		2.056	0.000	132 _E		61	5.102	0.000
2 _E		2	2.046	0.000	133	29	71	6.701	0.000
3 _A	4		2.060	0.000	134 _A	30		4.748	0.000
3 _E		3	2.056	0.000	134 _E		73	4.488	0.000
4 _A	5		2.070	0.000	135 _A	31		6.059	0.000
4 _E		4	2.060	0.000	135 _E		67	6.110	0.000
9 _A	8		1.597	0.000	38 _A	33		6.013	0.000
9 _E		10	1.664	0.000	38 _E		31	6.059	0.000
10 _A	9		1.566	0.000	43 _A	37		1.795	0.000
10 _E		11	1.731	0.000	43 _E		39	1.717	0.000
13 _A	10		1.664	0.000	44 _A	38		1.922	0.000
13 _E		13	1.735	0.000	44 _E		40	1.756	0.000
12 _A	11		1.731	0.000	46 _A	39		1.717	0.000
12 _E		12	1.793	0.000	46 _E		42	1.597	0.000
14 _A	12		1.793	0.000	45 _A	40		1.756	0.000
14 _E		17	1.958	0.000	45 _E		41	1.694	0.000
18 _A	13		1.735	0.000	47 _A	41		1.694	0.000
18 _E		19	1.795	0.000	47 _E		43	1.528	0.000
19 _A	16		6.024	0.000	48 _A	42		1.597	0.000
19 _E		20	6.052	0.000	48 _E		44	1.551	0.000
20 _A	17		1.958	0.000	49 _A	43		1.528	0.000
20 _E		23	2.069	0.000	49 _E		49	1.405	0.000
126 _A	19		1.795	0.000	50	45	44	2.060	0.000
126 _E		51	1.826	0.000	51	46	45	2.060	0.000
128 _A	20		6.052	0.000	52	47	46	2.060	0.000
128 _E		53	6.062	0.000	53	48	47	2.060	0.000
25 _A	23		2.069	0.000					

LASTBILDER IN LASTFALL 3: EIGENGEWICHT KAP

belastete Objekte in Lastfall 3

Die Lastbilder dieses Lastfalles wurden von den Lagerreaktionen des Bauteils "Kap" importiert.



Linienlasten in Lastfall 3

Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

Linie	Anf.	End.	qz	m1	Linie	Anf.	End.	qz	m1
-	-	-	kN/m	kNm/m	-	-	-	kN/m	kNm/m
5	6	5	2.321	0.000	74	65	37	2.423	0.000
6	7	6	2.322	0.000	42	34	38	2.242	0.000
7	1	8	2.236	0.000	98	108	42	2.242	0.000
79	6	80	0.416	0.000	99	109	41	2.241	0.000
8	7	9	2.236	0.000	54	49	48	2.352	0.000
81	79	13	2.417	0.000	101	106	33	5.595	0.000
82	84	16	3.957	0.000	102	93	115	9.061	0.000
12	11	12	2.236	0.000	103	103	65	0.580	0.000
84	87	88	6.560	0.000	104	88	51	0.580	0.000
85	53	90	10.320	0.000	105	85	20	0.230	0.000
86	91	53	10.763	0.000	106	80	84	3.967	0.000
87	24	93	1.759	0.000	1	2	1	2.321	0.000
26	25	24	1.564	0.000	2	3	2	2.321	0.000
63	25	59	0.438	0.000	3	4	3	2.321	0.000
65	61	63	4.019	0.000	4	5	4	2.321	0.000
66	51	65	2.703	0.000	9	8	10	2.236	0.000
69	69	29	4.018	0.000	10	9	11	2.236	0.000
71	73	35	0.438	0.000	116	10	79	2.236	0.000
93	102	103	6.658	0.000	14	12	17	2.236	0.000
94	104	31	7.688	0.000	18	13	19	2.417	0.000
95	34	106	1.758	0.000	123	16	85	3.957	0.000
40	35	34	1.567	0.000	20	17	23	2.236	0.000

Lastbilder in Lastfall 4: Nutzlasten (1/1)

Linienlasten in Lastfall 3

Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

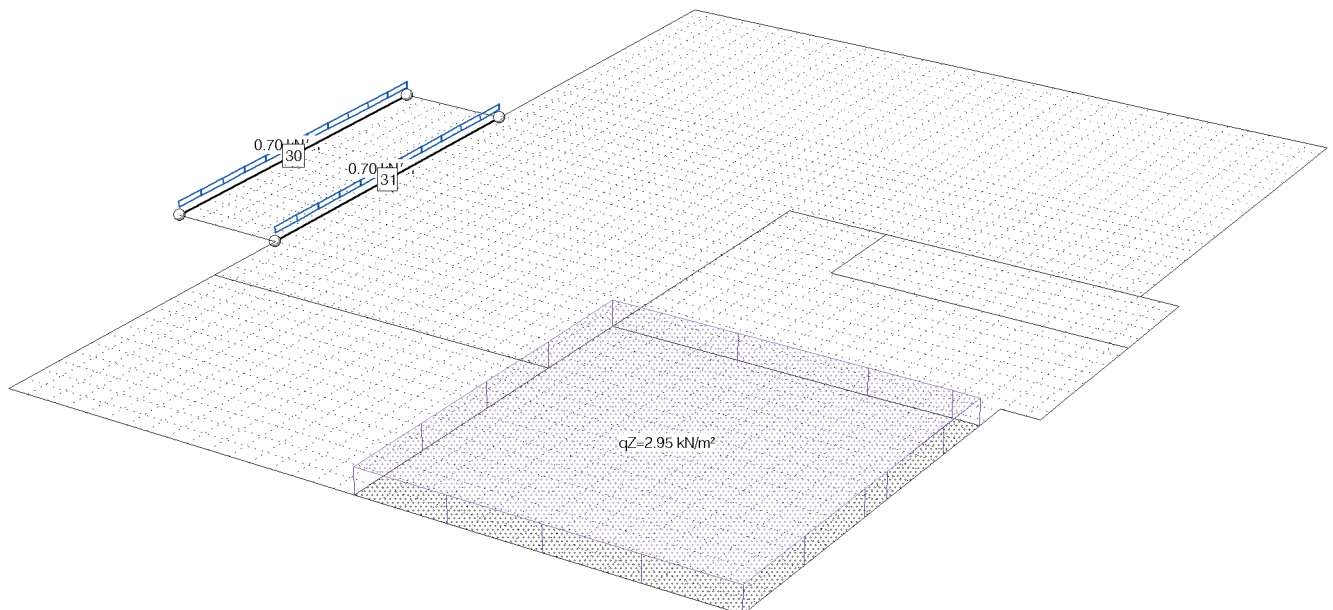
Linie	Anf. Endpk.	qz	m1	Linie	Anf. Endpk.	qz	m1
-	-	kN/m	kNm/m	-	-	kN/m	kNm/m
126	19 51	2.417	0.000	146	40 109	2.242	0.000
128	20 53	0.230	0.000	47	41 43	2.241	0.000
25	23 24	2.236	0.000	48	42 44	2.242	0.000
133	29 71	4.018	0.000	49	43 49	2.241	0.000
136	31 105	7.688	0.000	50	45 44	2.352	0.000
138	33 104	5.595	0.000	51	46 45	2.352	0.000
43	37 39	2.423	0.000	52	47 46	2.352	0.000
44	38 40	2.242	0.000	53	48 47	2.352	0.000
144	39 108	2.423	0.000				

Punktlasten in Lastfall 3

Punkt	Syst.	Pz (Pt)	Mx (Mr)	My (Ms)
-	-	kN	kNm	kNm
124	r-s-t	3.047	0.000	0.000
125	r-s-t	4.323	0.000	0.000
126	r-s-t	10.340	0.000	0.000
127	r-s-t	10.271	0.000	0.000

LASTBILDER IN LASTFALL 4: NUTZLASTEN (1/1)

belastete Objekte in Lastfall 4



Lastbilder in Lastfall 5: Nutzlasten (1/2)

Flächenlasten in Lastfall 4

Linear veränderliche Flächenlasten werden durch Vorgabe der Lastordinaten an 3 unterschiedlichen Punkten definiert.

Flächentyp	Nr. Bezeichnung	bei Pkt.	q_z
-	-	-	kN/m ²
Lastfläche	1	konst.	2.950

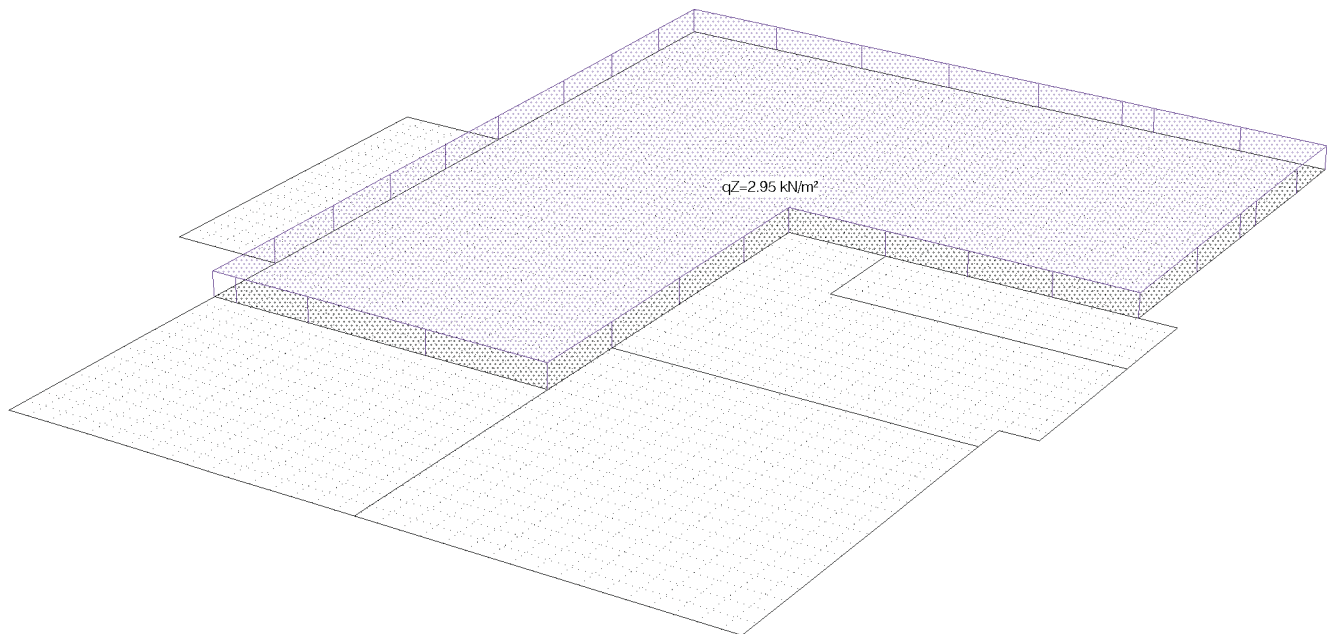
Linienlasten in Lastfall 4

Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

Linie	Anf. Pkt.	Endp.	q_z	m
-	-	-	kN/m	kNm/m
31	19	37	0.700	0.000
30	18	36	0.700	0.000

LASTBILDER IN LASTFALL 5: NUTZLASTEN (1/2)

belastete Objekte in Lastfall 5



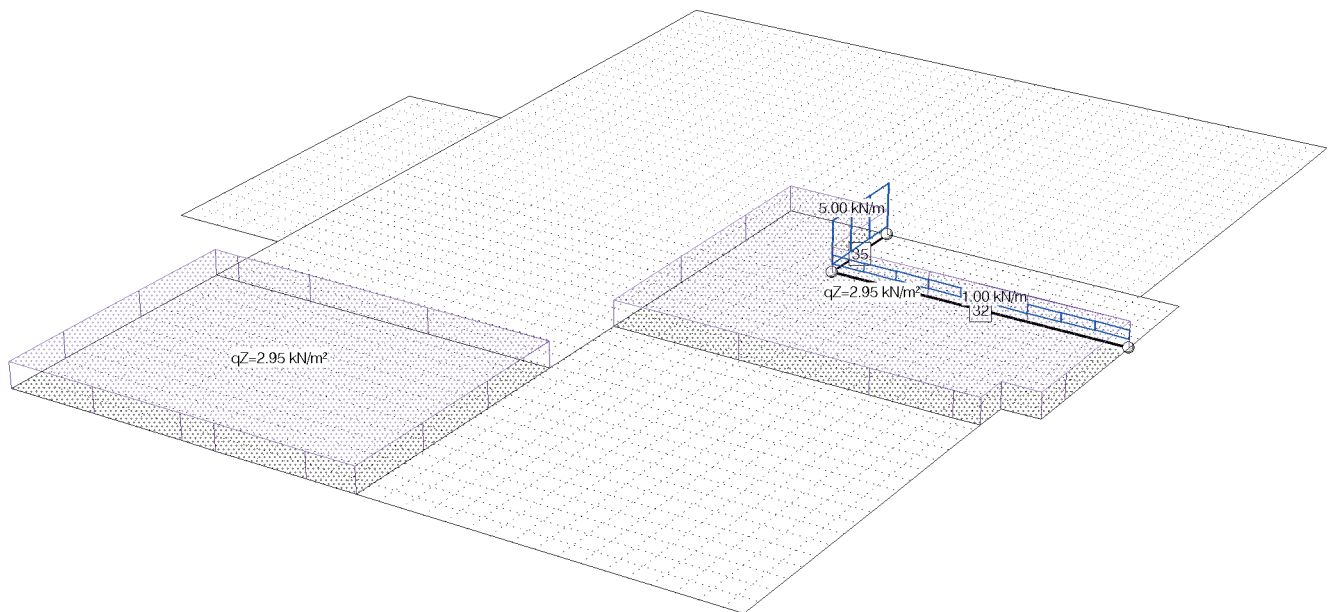
Flächenlasten in Lastfall 5

Linear veränderliche Flächenlasten werden durch Vorgabe der Lastordinaten an 3 unterschiedlichen Punkten definiert.

Flächentyp	Nr. Bezeichnung	bei Pkt.	q_z
-	-	-	kN/m ²
Lastfläche	2	konst.	2.950

LASTBILDER IN LASTFALL 6: NUTZLASTEN (1/3)

belastete Objekte in Lastfall 6



Flächenlasten in Lastfall 6

Linear veränderliche Flächenlasten werden durch Vorgabe der Lastordinaten an 3 unterschiedlichen Punkten definiert.

Flächentyp	Nr.	Bezeichnung	bei Pkt.	qz kN/m²
-	-	-	-	-
Lastfläche	4		konst.	2.950
Lastfläche	3		konst.	2.950

Linienlasten in Lastfall 6

Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

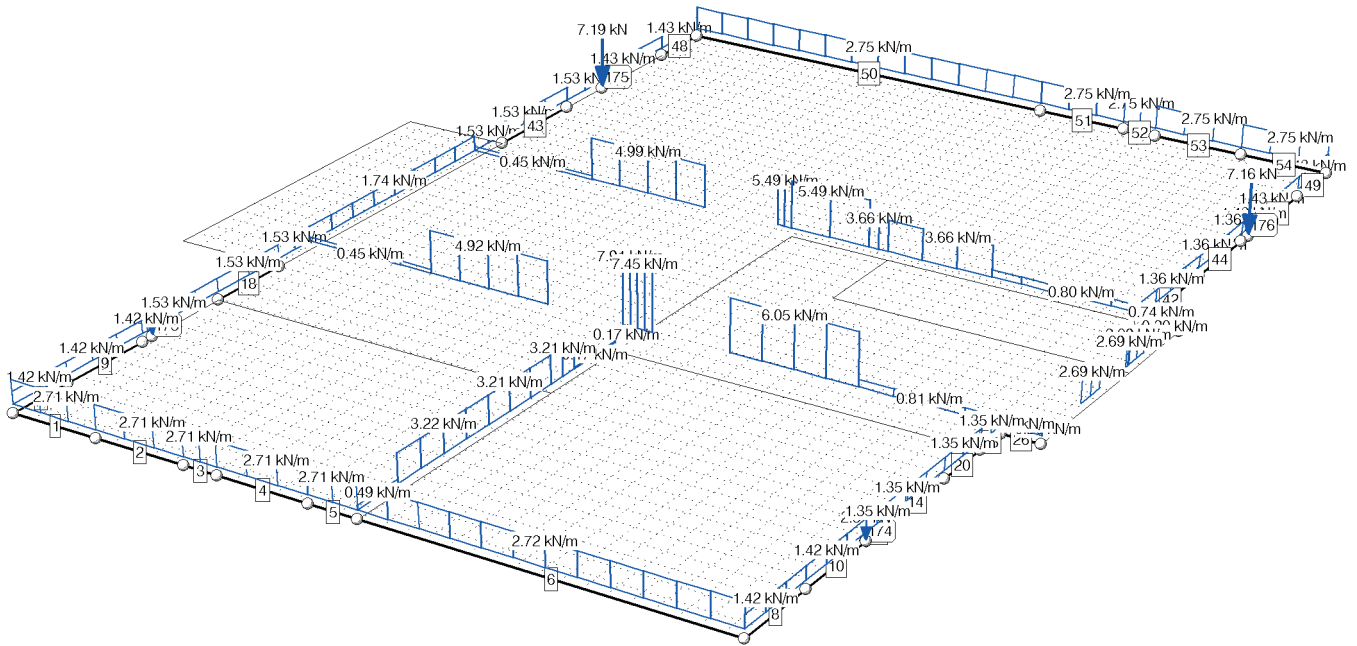
Linie	Anf.	End.	qz kN/m	m1 kNm/m
-	-	-	-	-
32	29	28	1.000	0.000
35	28	33	5.000	0.000

Lastbilder in Lastfall 7: Nutzlast kap

LASTBILDER IN LASTFALL 7: NUTZLAST KAP

belastete Objekte in Lastfall 7

Die Lastbilder dieses Lastfalles wurden von den Lagerreaktionen des Bauteils "Kap" importiert.



Linienlasten in Lastfall 7

Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

Linie	Anf.	End.	qz	m1	Linie	Anf.	End.	qz	m1
-	pk.	pk.	kN/m	kNm/m	-	pk.	pk.	kN/m	kNm/m
5	6	5	2.714	0.000	74	65	37	1.532	0.000
6	7	6	2.715	0.000	42	34	38	1.357	0.000
7	1	8	1.424	0.000	98	108	42	1.429	0.000
79	6	80	0.492	0.000	99	109	41	1.428	0.000
8	7	9	1.424	0.000	54	49	48	2.751	0.000
81	79	13	1.528	0.000	101	106	33	3.662	0.000
82	84	16	3.209	0.000	102	93	115	6.049	0.000
12	11	12	1.352	0.000	103	103	65	0.447	0.000
84	87	88	4.921	0.000	104	88	51	0.447	0.000
85	53	90	7.911	0.000	105	85	20	0.166	0.000
86	91	53	7.447	0.000	106	80	84	3.216	0.000
87	24	93	0.805	0.000	1	2	1	2.714	0.000
26	25	24	0.732	0.000	2	3	2	2.714	0.000
63	25	59	0.203	0.000	3	4	3	2.714	0.000
65	61	63	2.687	0.000	4	5	4	2.714	0.000
66	51	65	1.742	0.000	9	8	10	1.424	0.000
69	69	29	2.686	0.000	10	9	11	1.424	0.000
71	73	35	0.203	0.000	116	10	79	1.424	0.000
93	102	103	4.992	0.000	14	12	17	1.352	0.000
94	104	31	5.485	0.000	18	13	19	1.528	0.000
95	34	106	0.799	0.000	123	16	85	3.209	0.000
40	35	34	0.736	0.000	20	17	23	1.352	0.000

Beschreibung der geforderten Nachweise

Linienlasten in Lastfall 7

Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

Linie	Anf.	End.	qz	m1	Linie	Anf.	End.	qz	m1
-	-	-	kN/m	kNm/m	-	-	-	kN/m	kNm/m
126	19	51	1.528	0.000	146	40	109	1.357	0.000
128	20	53	0.166	0.000	47	41	43	1.428	0.000
25	23	24	1.352	0.000	48	42	44	1.429	0.000
133	29	71	2.686	0.000	49	43	49	1.428	0.000
136	31	105	5.485	0.000	50	45	44	2.751	0.000
138	33	104	3.662	0.000	51	46	45	2.751	0.000
43	37	39	1.532	0.000	52	47	46	2.751	0.000
44	38	40	1.357	0.000	53	48	47	2.751	0.000
144	39	108	1.532	0.000					

Punktlasten in Lastfall 7

Punkt	Syst.	Pz (Pt)	Mx (Mr)	My (Ms)
-	-	kN	kNm	kNm
173	r-s-t	1.942	0.000	0.000
174	r-s-t	2.341	0.000	0.000
175	r-s-t	7.192	0.000	0.000
176	r-s-t	7.162	0.000	0.000

BESCHREIBUNG DER GEFORDERTEN NACHWEISE

Bei Anwendung der Überlagerungsregeln nach Eurocode bedeuten:

Ψ_{dom}	Kombinationsbeiwert für eine führende	Verkehrslasteinwirkung	(Leiteinwirkung)
Ψ_{sub}	Kombinationsbeiwert für eine nichtführende	Verkehrslasteinwirkung	(Begleiteinwirkung)
γ_{sup}	Teilsicherheitsbeiwert für ungünstig	wirkende Laststellungen	
γ_{inf}	Teilsicherheitsbeiwert für günstig	wirkende Laststellungen	

Bei Anwendung der Überlagerungsregeln nach DIN 18800 bedeuten:

Ψ_{dom}	Kombinationsbeiwert für eine Hauptkombination
Ψ_{sub}	Kombinationsbeiwert für eine Nebenkombination

Überlagerungsregeln Brückenbau und DIN 1055-100 verhalten sich wie Eurocode.

Bei nichtlinearer Berechnung bleiben Extremalbildungsvorschriften unberücksichtigt

Werden nachfolgend Nachweise nach Eurocode aufgeführt, so gilt:

Der nationale Anhang "Deutschland" wird berücksichtigt.

Nachweis 1: Gebrauchsnachweis

Schnittgrößenermittlung: Schnittgrößenermittlung ohne Nachweise

1: Generierungsvorschrift 1

Generierungsvorschrift zum Nachweis 1, Typ: standard, Überlagerungsregel: charakteristisch

Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 VerdiepingsvloerSeite
129
kN, m, sec

Beschreibung der geforderten Nachweise

Lastkollektive der Generierungsvorschrift 1 zum Nachweis 1

Faktorisierung der Lastfälle. Negative Lastfallnummern beziehen sich auf Imperfektionen

LK	1	2	3	4	5	6	7	LK	1	2	3	4	5	6	7
1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	9	1.00	1.00	1.00	-	-	-	1.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	-	10	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00
3	1.00	1.00	1.00	-	1.00	-	-	11	1.00	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	1.00
5	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00	-	13	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	-	1.00	-	14	1.00	1.00	1.00	1.00	-	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00	-	1.00	1.00	-	15	1.00	1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nachweis 2: EC 2 Bemessung

EC 2 Bemessung: Tragfähigkeit nach Eurocode 2 (6.1, 6.2, 6.3)

Nachweisoptionen zum Nachweis 2:

Biegebemessung

☒ Schubbemessung (Begrenzung von z nur NA-DE)☐ z aus Biegebemessung☒ $z = 0.9 d \leq d - 2 c_v$ ☐ z aus Biegebem. $\leq d - 2 c_v$ ☒ Bemessung in den Bewehrungsrichtungen☐ Bemessung in Hauptquerkrafttrichtung☐ VRdct NICHT begrenzen☐ mit Mindest-/Querbewehrung (Biegung, Schub)

1: Generierungsvorschrift 1

Generierungsvorschrift zum Nachweis 2, Typ: standard, Überlagerungsregel: Eurocode

Lastkollektive der Generierungsvorschrift 1 zum Nachweis 2

Faktorisierung der Lastfälle. Negative Lastfallnummern beziehen sich auf Imperfektionen

LK	1	2	3	4	5	6	7	LK	1	2	3	4	5	6	7
1	1.00	1.00	1.00	1.50	-	-	-	16	1.35	1.35	1.35	-	-	-	1.50
2	1.35	1.35	1.35	1.50	-	-	-	17	1.00	1.00	1.00	1.50	-	-	1.50
3	1.00	1.00	1.00	-	1.50	-	-	18	1.35	1.35	1.35	1.50	-	-	1.50
4	1.35	1.35	1.35	-	1.50	-	-	19	1.00	1.00	1.00	-	1.50	-	1.50
5	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50	-	-	20	1.35	1.35	1.35	-	1.50	-	1.50
6	1.35	1.35	1.35	1.50	1.50	-	-	21	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50	-	1.50
7	1.00	1.00	1.00	-	-	1.50	-	22	1.35	1.35	1.35	1.50	1.50	-	1.50
8	1.35	1.35	1.35	-	-	1.50	-	23	1.00	1.00	1.00	-	-	1.50	1.50
9	1.00	1.00	1.00	1.50	-	1.50	-	24	1.35	1.35	1.35	-	-	1.50	1.50
10	1.35	1.35	1.35	1.50	-	1.50	-	25	1.00	1.00	1.00	1.50	-	1.50	1.50
11	1.00	1.00	1.00	-	1.50	1.50	-	26	1.35	1.35	1.35	1.50	-	1.50	1.50
12	1.35	1.35	1.35	-	1.50	1.50	-	27	1.00	1.00	1.00	-	1.50	1.50	1.50
13	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	-	28	1.35	1.35	1.35	-	1.50	1.50	1.50
14	1.35	1.35	1.35	1.50	1.50	1.50	-	29	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50
15	1.00	1.00	1.00	-	-	-	1.50	30	1.35	1.35	1.35	1.50	1.50	1.50	1.50

Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 VerdiepingsvloerSeite
130
kN, m, sec

Nationale Anhänge zu den Eurocodes

Tabelle der zu bemessenden Flächenpositionen (Nachweis 2)

Erläuterungen: Spalte (M): Mindestbewehrung für Platten; Spalte (Q): Querbewehrung - Mindestanteil an der Hauptbewehrung
Spalte (S): Schubbemessung ('ohne' bzw. 'mit' Schubmindestbewehrung); Spalte (P): Schubbewehrung möglichst vermeiden (Erhöhung der Längsbew.)
BSt_l, BSt_q: Betonstahlgüte für die Längs-, Schubbewehrung ('Gitter': Synonym für Gitterträger
mit $f_{yk} = 420 \text{ MN/m}^2$. Es werden KEINE zulassungsspezifischen Nachweise geführt!); $c_{v,D}$: Betondeckung der Druckbewehrung;
Θ: Druckstrebenwinkel (0 = minimal, * = vereinf. Annahme); α_q : Winkel der Querkraftbewehrung; Spalte (F): Fuge; Spalte (O): Oberflächenbeschaffenheit der Fuge
Spalte (Z): Zugspannung senkrecht zur Fuge. Bei angehängten Lasten ist die Aufhängebewehrung separat zu ermitteln.

Beschreibung des Materials siehe 'Materialeigenschaften der Position'

Pos.	Beton	BSt _l	(M)	(Q)	(S)	BSt _q	$c_{v,D}$ cm	Θ °	(P)	α_q °	(F)	(O)	(Z)
1	C20/25	500	ja	0.20	mit	500	2.0	0	nein	90.0	nein	----	--

Tabelle der zu bemessenden Stäbe (Nachweis 2)

Erläuterungen: Spalte (M): Mindestbewehrung für Träger
Spalte (S): Schubbemessung ('ohne' bzw. 'mit' Schubmindestbewehrung); BSt_l, BSt_q: Betonstahlgüte für die Längs-, Schubbewehrung
 $c_{v,D}$: Betondeckung der Druckbewehrung; Θ: Druckstrebenwinkel (0 = minimal, * = vereinf. Annahme)
Spalte (F): Fuge; Spalte (O): Oberflächenbeschaffenheit der Fuge; b_j: Fugenbreite (0 = Stegbreite)
Spalte (Z): Zugspannung senkrecht zur Fuge. Bei angehängten Lasten ist die Aufhängebewehrung separat zu ermitteln.
Spalte (W): Wirksamkeitsfaktor der Rundbügel (nur Kreisquerschnitte); t_{eff}: Torsion, effektive Wanddicke (0 = nach Norm)
weitere Erläuterungen s. Flächenpositionen; Beschreibung des Materials siehe 'Materialeigenschaften der Stäbe'

Stab	Beton	BSt _l	(M)	(S)	BSt _q	$c_{v,D}$ cm	Θ °	(F)	(O)	b _j cm	(Z)	(W)	t _{eff} cm
29	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
31	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
33	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0

Nachweis 3: Export der Lagerreaktionen

Export der Lagerreaktionen: Export der Lagerlinien- und Lagerpunktreaktionen

Lastkollektive zum Nachweis 3

Faktorisierung der Lastfälle. Negative Lastfallnummern beziehen sich auf Imperfektionen

LK	1	2	3	4	5	6	7
1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-
2	-	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00

NATIONALE ANHÄNGE ZU DEN EUROCODES

Lastfaktoren (Hochbau) des nationalen Anhangs

Deutschland

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen

der ständigen und vorübergehenden Bemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Finf}
ständige Lasten	1.35	1.00
veränderliche Lasten	1.50	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.35	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen

der außergewöhnlichen Bemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Finf}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00
außergewöhnliche Einwirkungen	1.00	1.00

Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 VerdiepingsvloerSeite
131
kN, m, sec

Nationale Anhänge zu den Eurocodes

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen
der Erdbebenbemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Finf}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00
Erdbeben	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen
der Gebrauchstauglichkeits- und Ermüdungsnachweise

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Finf}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00

Kombinationsbeiwerte

Die Werte in der Ψ_{2E} -Spalte sind die Ψ_2 -Werte für die Erdbebenbemessungssituation

Einwirkung	Kategorie	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2E}
Wohn-, Büroräume	A, B	0.70	0.50	0.30	0.30
Versammlungs-, Verkaufsräume	C, D	0.70	0.70	0.60	0.60
Lagerräume	E	1.00	0.90	0.80	0.80
Fahrzeuge bis 30 kN	F	0.70	0.70	0.60	0.60
Fahrzeuge bis 160 kN	G	0.70	0.50	0.30	0.30
Dächer	H	0.00	0.00	0.00	0.00
Schnee/Eis bis 1000 m ü.NN		0.50	0.20	0.00	0.50
Schnee/Eis über 1000 m ü.NN		0.70	0.50	0.20	0.50
Wind		0.60	0.20	0.00	0.00
Temperatur		0.60	0.50	0.00	0.00
Baugrundsetzungen		1.00	1.00	1.00	1.00
sonstige Einwirkungen		0.80	0.70	0.50	0.50

Anmerkung: Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten, Zwang sowie Baugrundsetzungen, sonstige Einwirkungen sind nicht Teil der EN 1990 (Eurocode).

Ausgewählte Bemessungsparameter des nationalen Anhangs

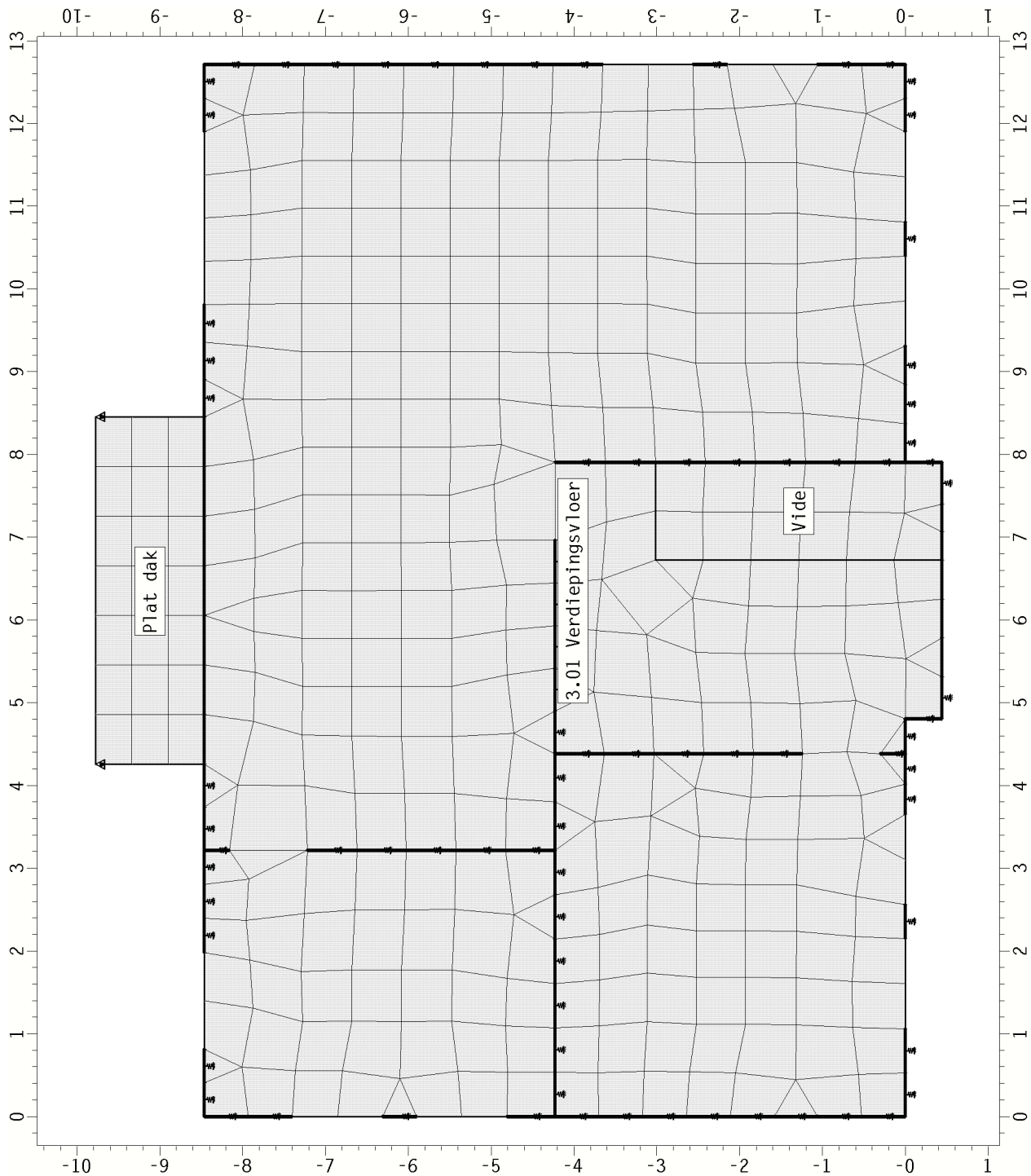
Deutschland

DIN EN 1992-1-1 (EC 2, Hochbau)

Kapitel	Wert	Bedeutung
2.4.2.4(1)	$\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.30$ $\gamma_s = 1.00$	Teilsicherheitsbeiwerte für Beton und Betonstahl ständige und vorübergehende Bemessungssituation Bemessungssituation für Ermüdung Bemessungssituation für Erdbeben außergewöhnliche Bemessungssituation
2.4.2.4(2)	$\gamma_c = 1.00$ $\gamma_s = 1.00$	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
3.1.6(1)P	$\alpha_{cc} = 0.85$	Abminderungsbeiwert für die Betondruckfestigkeit
3.1.6(2)P	$\alpha_{ct} = 1.00$	Abminderungsbeiwert für die Betonzugfestigkeit
6.2.2(1)	$C_{Rd,c} = 0.15 / \gamma_c$ $v_{min} = 0.0525 / \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ $k_1 = 0.12$	Beiwerte zur Ermittlung des Querkraftwiderstandes
6.2.2(6)	$v_v = 0.675$	Festigkeitsabminderungsbeiwert für Querkraft
6.3.2(4)	$v_T = 0.525$	Festigkeitsabminderungsbeiwert für Torsion
6.2.3(2)	$\min \cot \Theta = 1.00$ $\max \cot \Theta = 3.00$	untere Grenze der Druckstrebenneigung obere Grenze der Druckstrebenneigung
6.2.3(3)	$\alpha_{cw} = 1.00$ $v_1 = 0.750$	Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustands im Druckgurt Beiwert zur Ermittlung der maximalen Querkrafttragfähigkeit
6.2.5(1)	$c = 0.50, \mu = 0.90, v = 0.70$ $c = 0.40, \mu = 0.70, v = 0.50$ $c = 0.20, \mu = 0.60, v = 0.20$ $c = 0.00, \mu = 0.50, v = 0.00$	Fugen: Rauigkeitsbeiwerte für verzahnte Fugen raue Fugen glatte Fugen sehr glatte Fugen
6.8.4(1)	$\gamma_{F,fat} = 1.00$	Ermüdung: Sicherheitsbeiwert für die Einwirkungen
6.8.7(1)	$k_1 = 1.00$	Ermüdung: Beiwert zur Ermittlung der Bemessungsfestigkeit des Betons

Kapitel	Wert	Bedeutung
7.3.4(3)	$k_3 = 0.00$ $k_4 = 0.278$	Risse: Beiwert zur Ermittlung des maximalen Rissabstands bei abgeschlossenem Rissbild Risse: Beiwert zur Ermittlung des maximalen Rissabstands bei abgeschlossenem Rissbild
9.2.1.1(1)	$A_{s,min}$ s. NA-DE	Mindestbewehrung für Balken und Platten [cm ²]
9.2.2(5)	$\rho_{w,min}$ s. NA-DE	Mindestbewehrungsgrad der Querkraftbewehrung
11.3.5(1)	$\alpha_{lcc} = 0.75$	Leichtbeton: Abminderungsbeiwert für die Betondruckfestigkeit
11.3.5(2)	$\alpha_{lct} = 1.00$	Leichtbeton: Abminderungsbeiwert für die Betonzugfestigkeit
11.6.1(1)	$C_{lRd,c} = 0.15 / \gamma_c$ $v_{l,min} = 0.0525 k^{3/2} f_{lck}^{1/2}$ $k_{l1} = 0.12$	Leichtbeton: Beiwerte zur Ermittlung des Querkraftwiderstandes
11.6.1(2)	$v_l = 0.675 \eta_1$ $v_t = 0.525 \eta_1$	Leichtbeton: Festigkeitsabminderungsbeiwert für Querkraft Leichtbeton: Festigkeitsabminderungsbeiwert für Torsion
11.6.2(1)	$v_{l1} = 0.750 \eta_1$	Leichtbeton: Beiwert zur Ermittlung der maximalen Querkrafttragfähigkeit

System



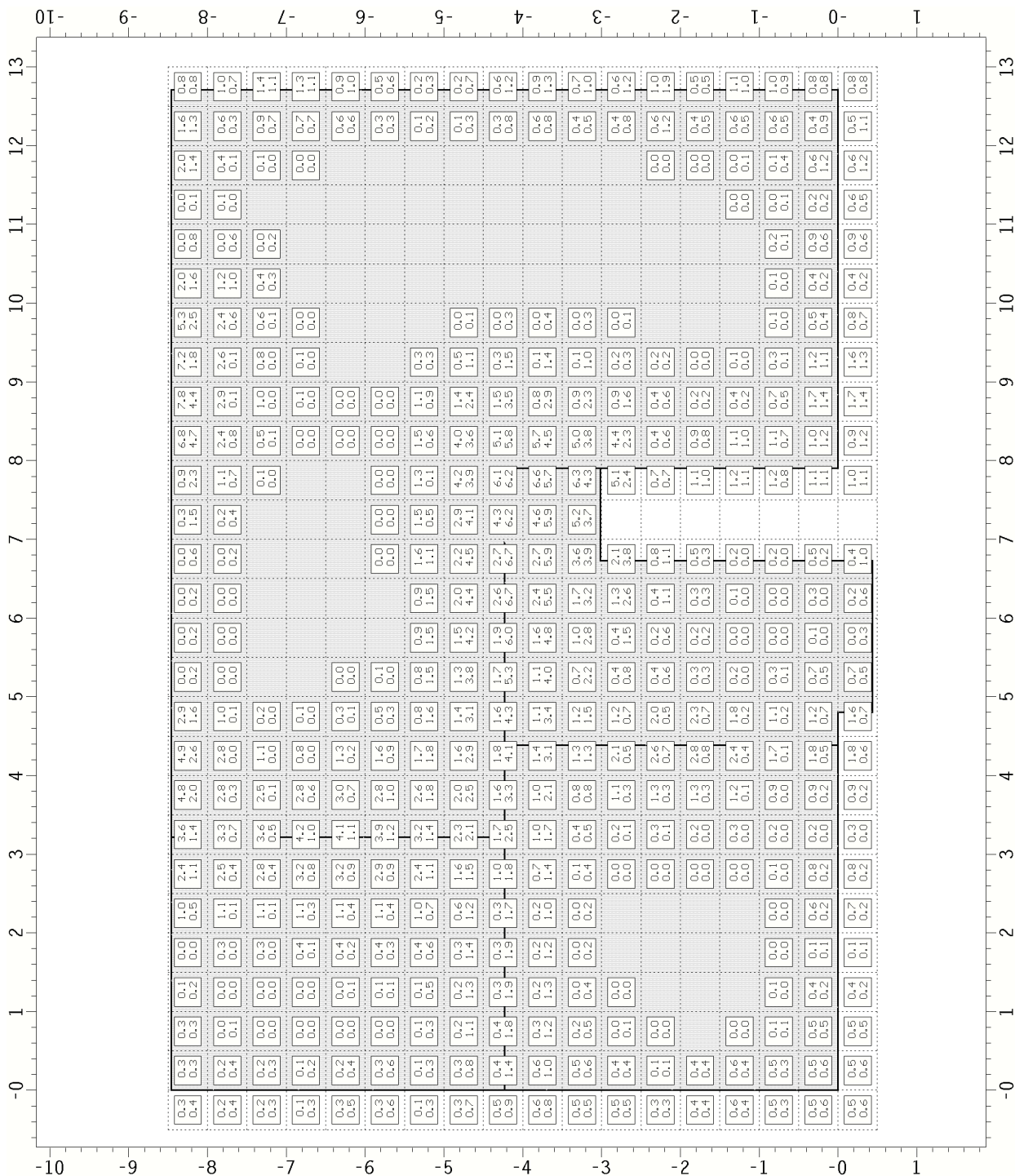
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 Verdiepingsvloer

4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
134
kN, m, sec

Bovenwapening [cm^2/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Zahlenwerte a_{s0} , Längsbewehrung (oben) als Abs-Max-Raster, (0,50 m * 0,50 m)-Raster um (0,00 m, 0,00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): a_{s10} : 0,0/7,8/0,0 cm^2/m , a_{s20} : 0,0/6,7/0,0 cm^2/m

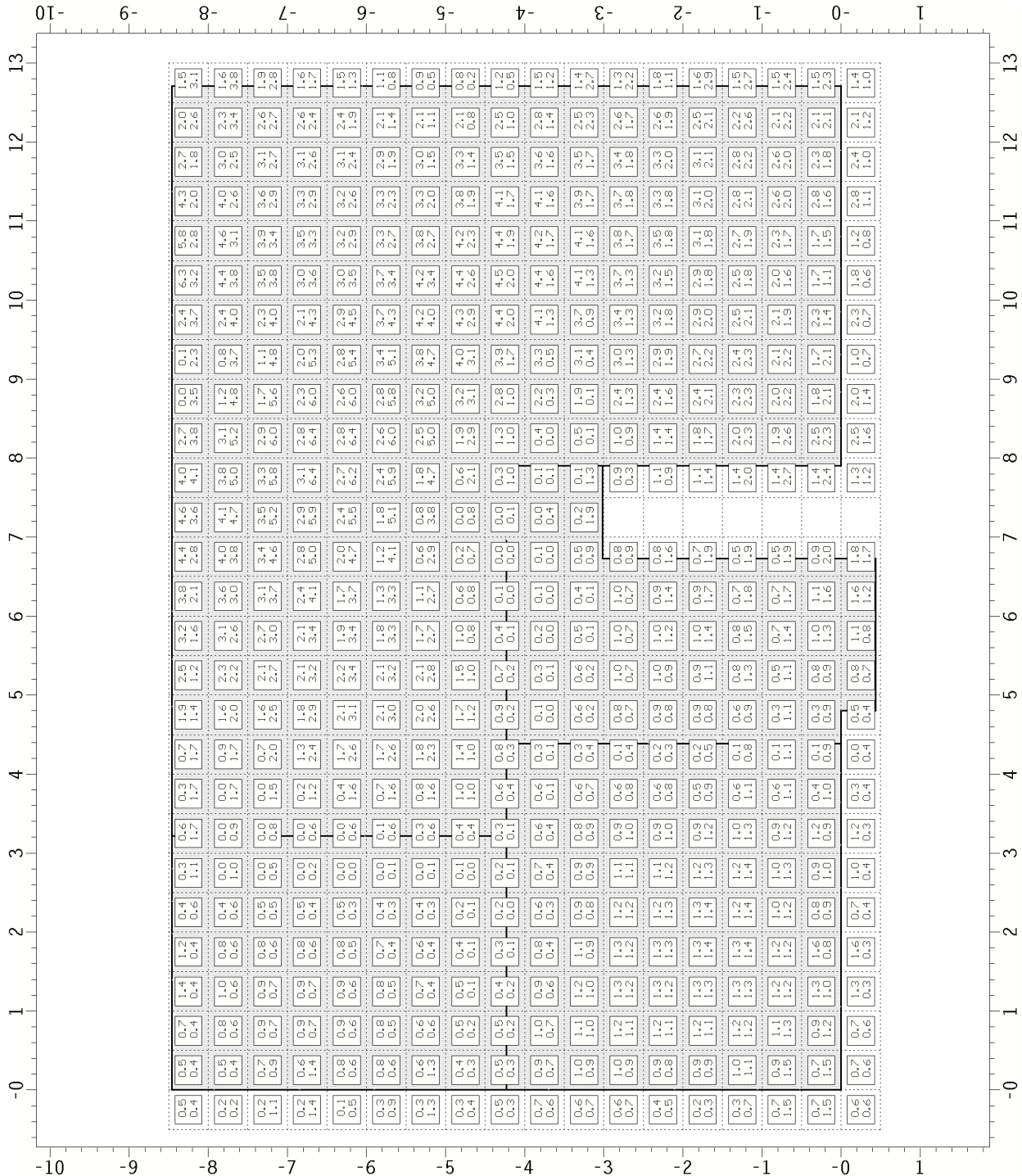
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 Verdiepingsvloer

4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
135
kN, m, sec

Onderwapinging [cm²/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Zahlenwerte asu, Längsbewehrung (unten) als Abs-Max-Raster, (0.50 m * 0.50 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): as1u: 0.0/6.3/0.0 cm²/m, as2u: 0.0/6.4/0.0 cm²/m

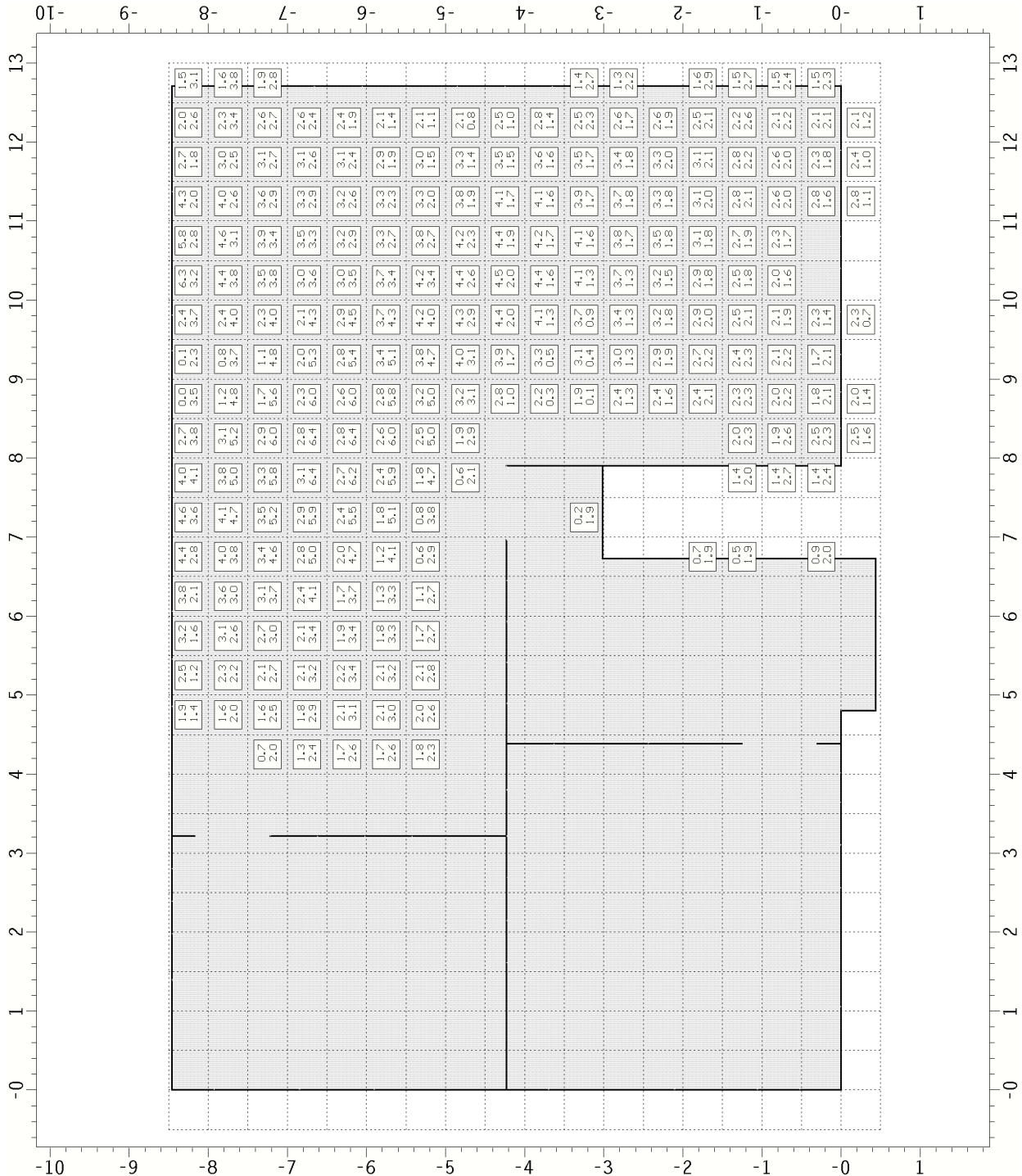
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 Verdiepingsvloer

4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
136
kN, m, sec

Onderwapinging [$>1.88 \text{ cm}^2/\text{m}$]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

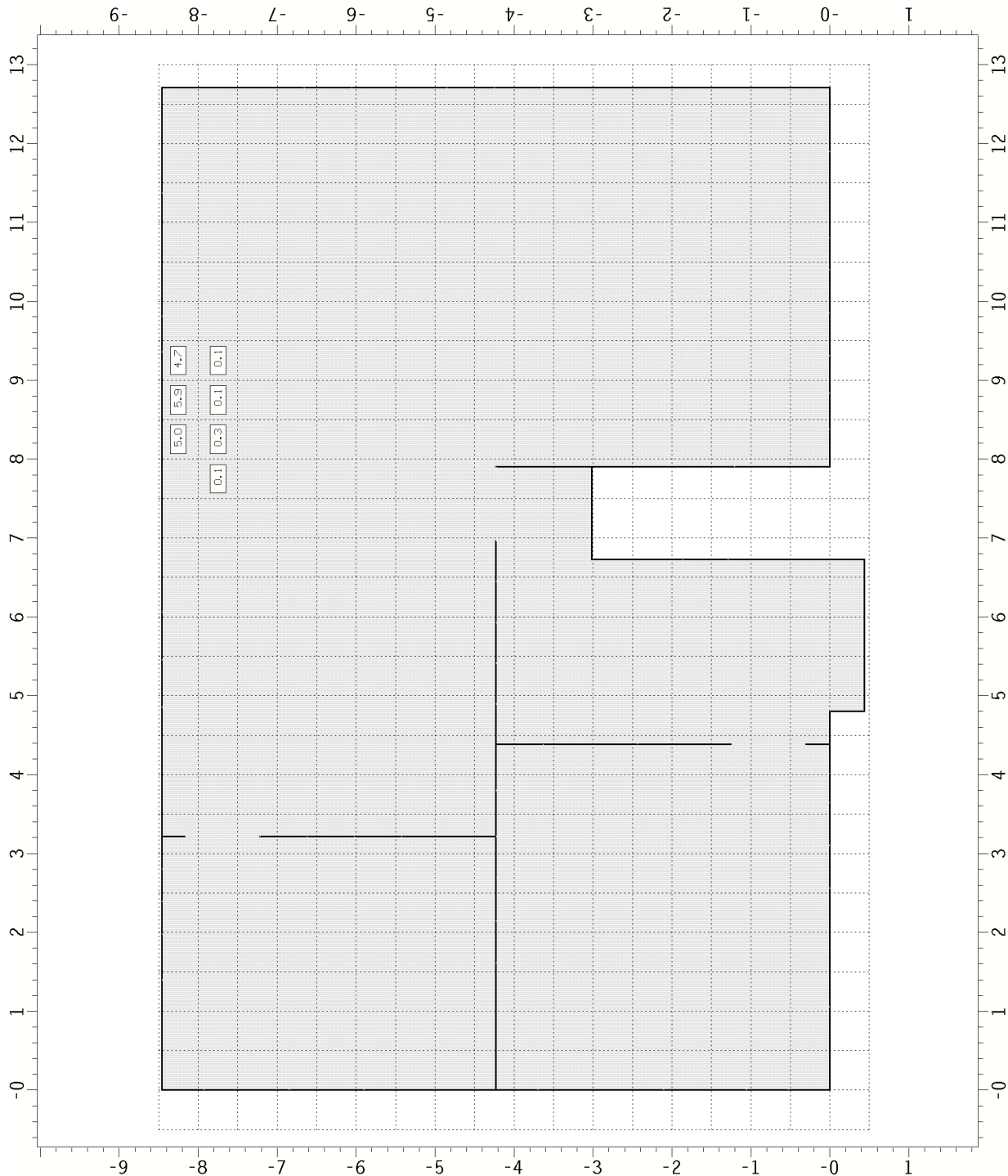


Zahlenwerte asu, Längsbewehrung (unten) als Abs-Max-Raster, (0.50 m * 0.50 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): as1u: 0.0/6.3/1.9 cm²/m, as2u: 0.0/6.4/1.9 cm²/m

2D wapening [cm²/m²]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Zahlenwerte asq, Schubbewehrung als Abs-Max-Raster, (0.50 m * 0.50 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): asq: 0.0/5.9/0.0 cm²/m²

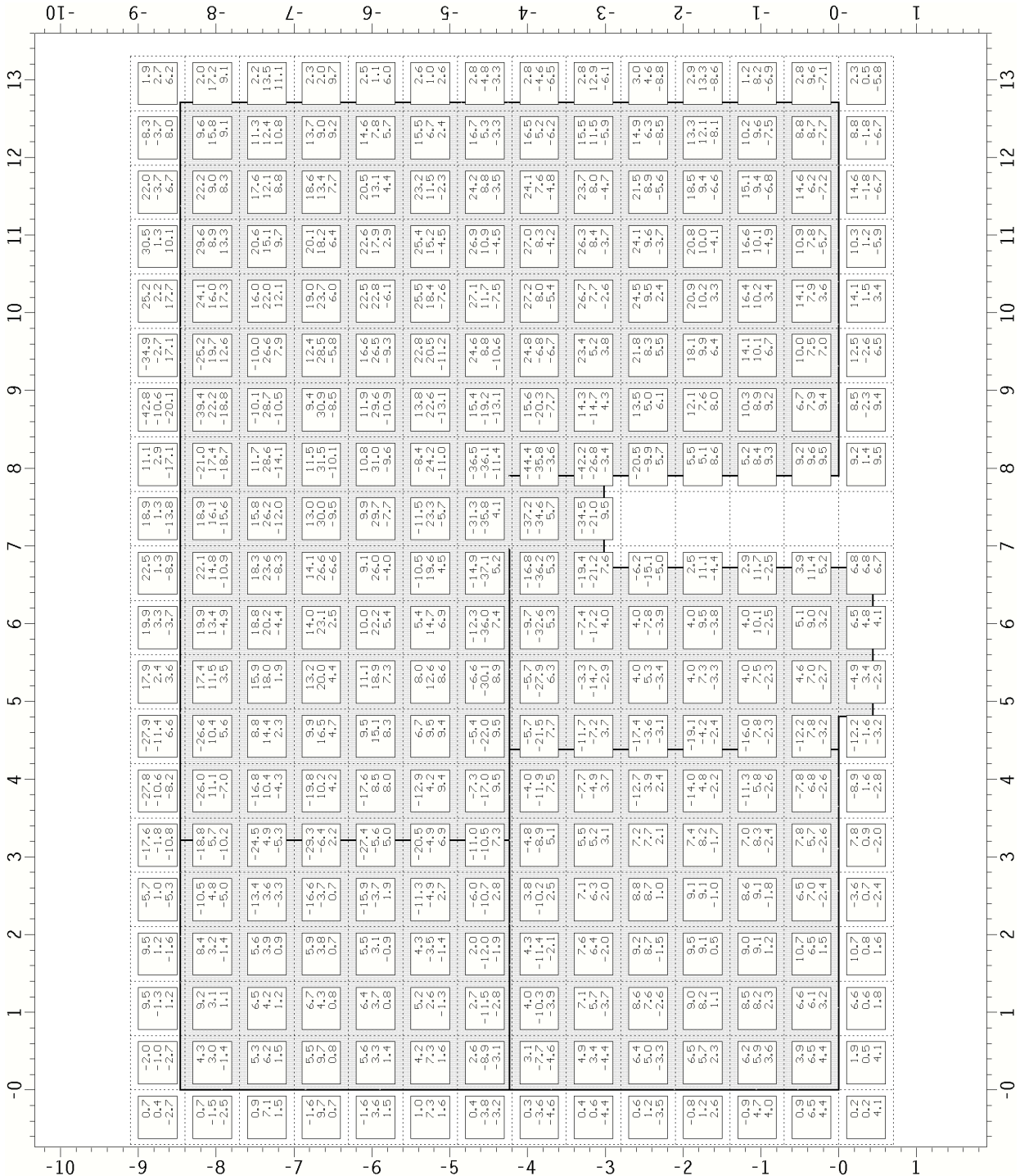
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 Verdiepingsvloer

4H-ALFA
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
138
kN, m, sec

Interne kraft [kNm/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext mxx,myy,mxy, extr. Momente als Abs-Max-Raster, (0.70 m * 0.70 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): mxx: -44.4/ 30.5/ 0.0 kNm/m, myy: -37.1/ 31.5/ 0.0 kNm/m, mxy: -20.1/ 17.7/ 0.0 kNm/m

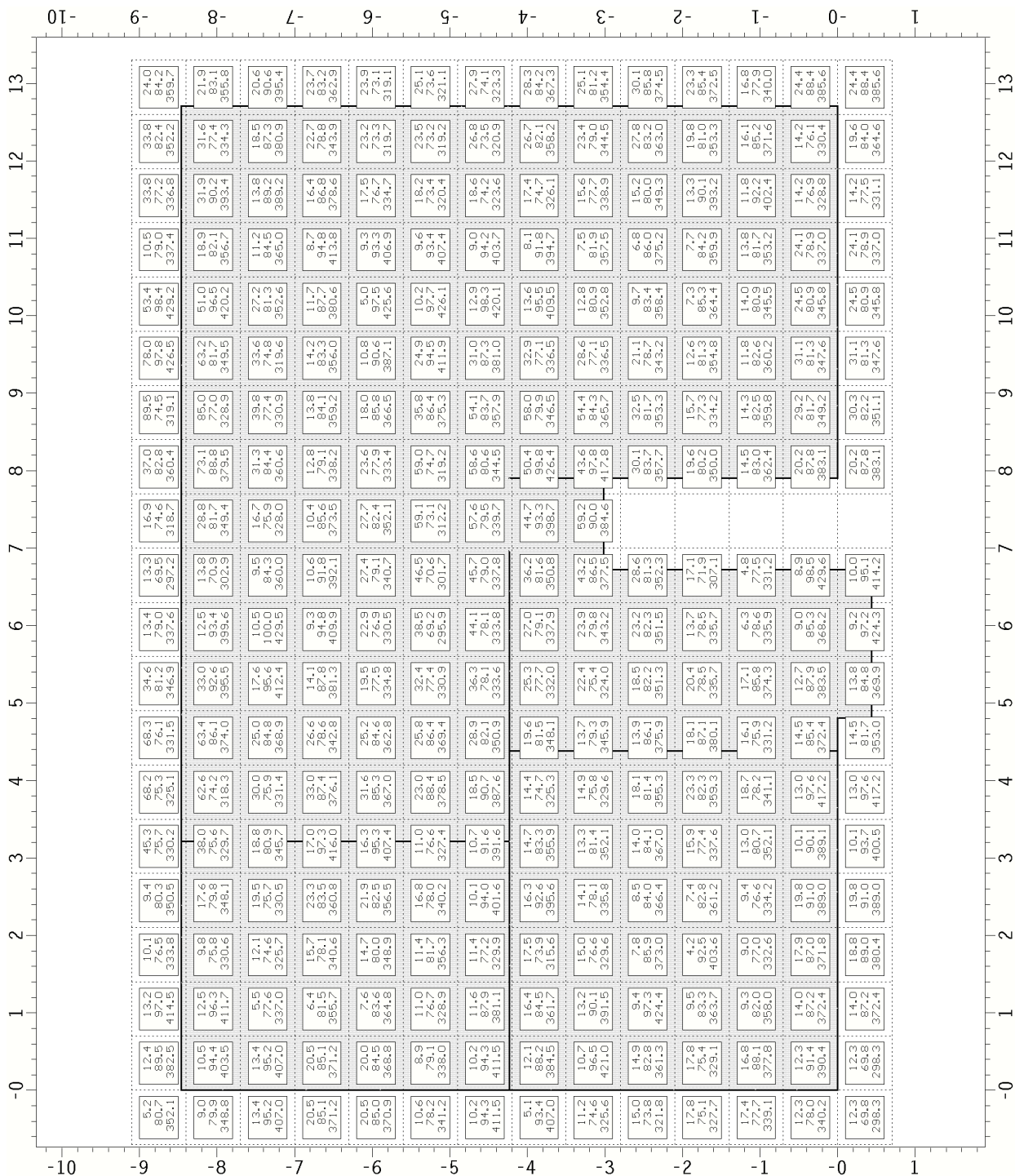
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 Verdiepingsvloer

4H-ALFA
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
139
kN, m, sec

Interne kraft v_{Ed}/v_{Rd} [kN/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Zahlenwerte v_{Ed} , v_{Rd} , Bemessungsquerkraft, Querkrafttragfähigkeit als Abs-Max-Raster, (0.70 m * 0.70 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)Min/Max/Grenzwert (je Zeile): v_{Ed} : 1.2/ 89.5/ 0.0 kN/m, v_{Rd} : 68.6/100.0/ 0.0 kN/m, v_{Rdmax} : 293.3/429.6/ 0.0 kN/m

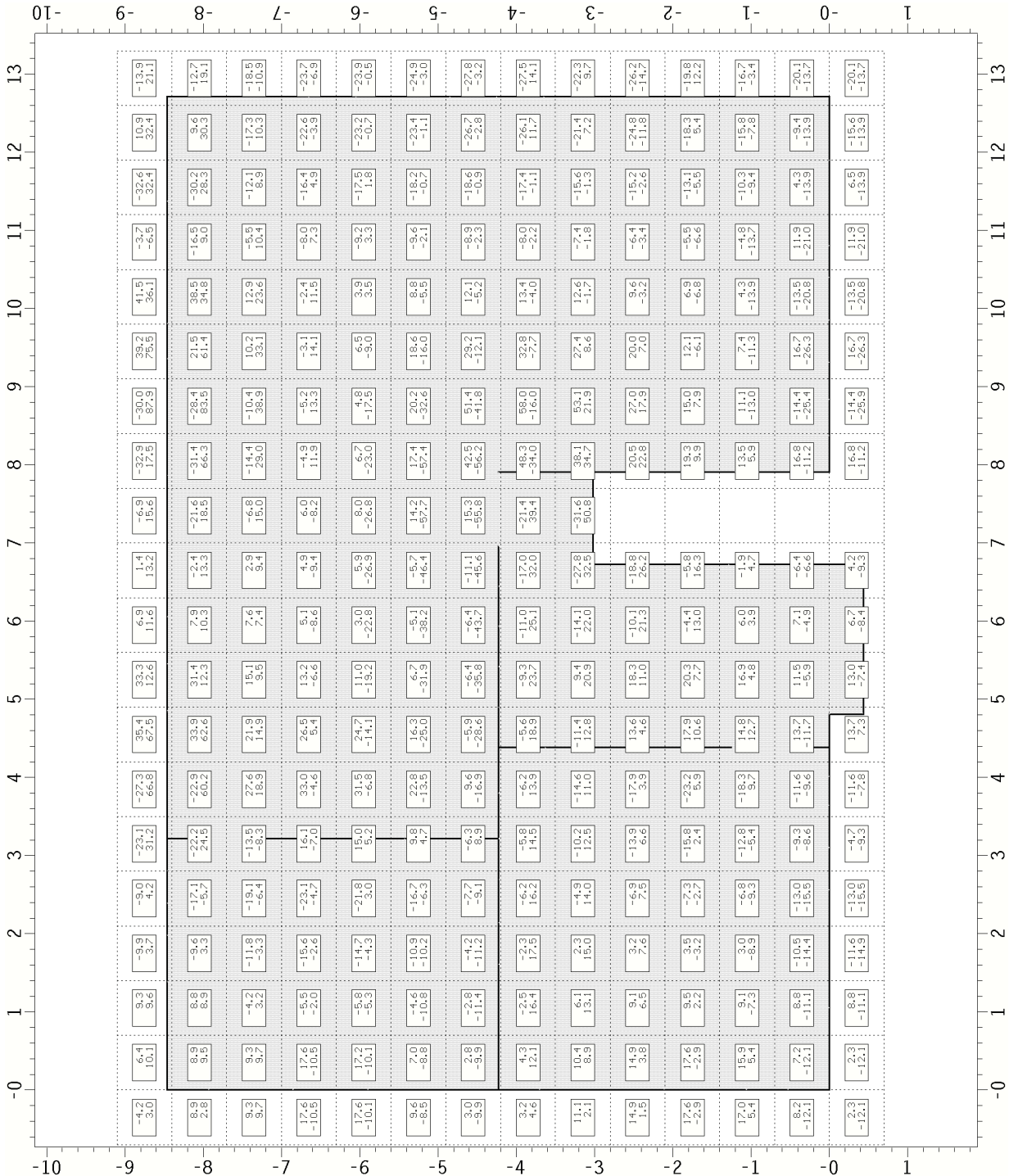
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 Verdiepingsvloer

4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
140
kN, m, sec

Interne kracht [kN/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Zahlenwerte absmax qx,qy, abs. max. Querkräfte als Abs-Max-Raster, (0.70 m * 0.70 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): qx: -32.9/ 58.0/ 0.0 kN/m, qy: -57.7/ 87.9/ 0.0 kN/m

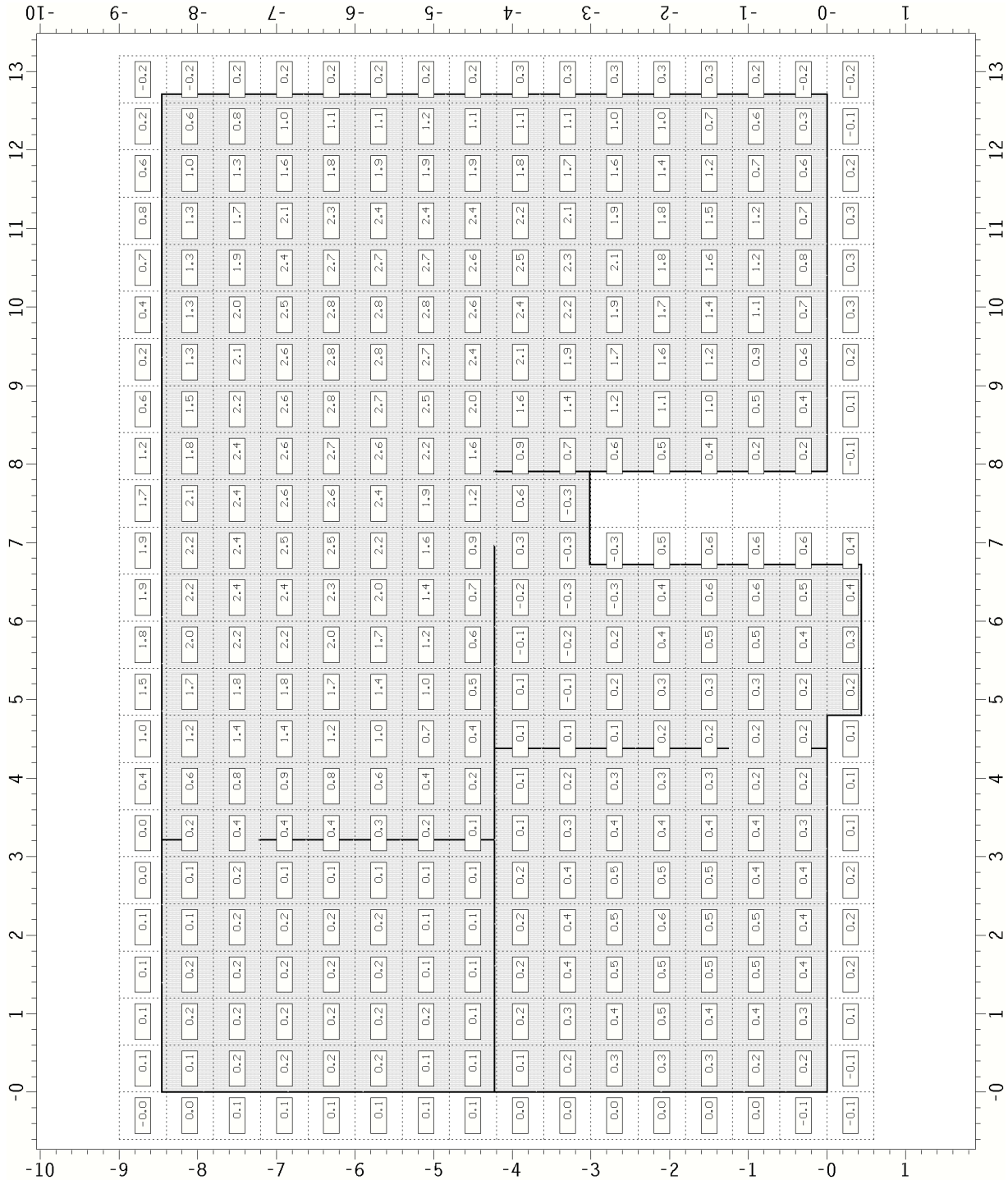
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 3.01 Verdiepingsvloer

4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
141
kN, m, sec

Vervorming [mm]

Nachweis 1 [Gebrauchsnachweis]: Zusammenfassung

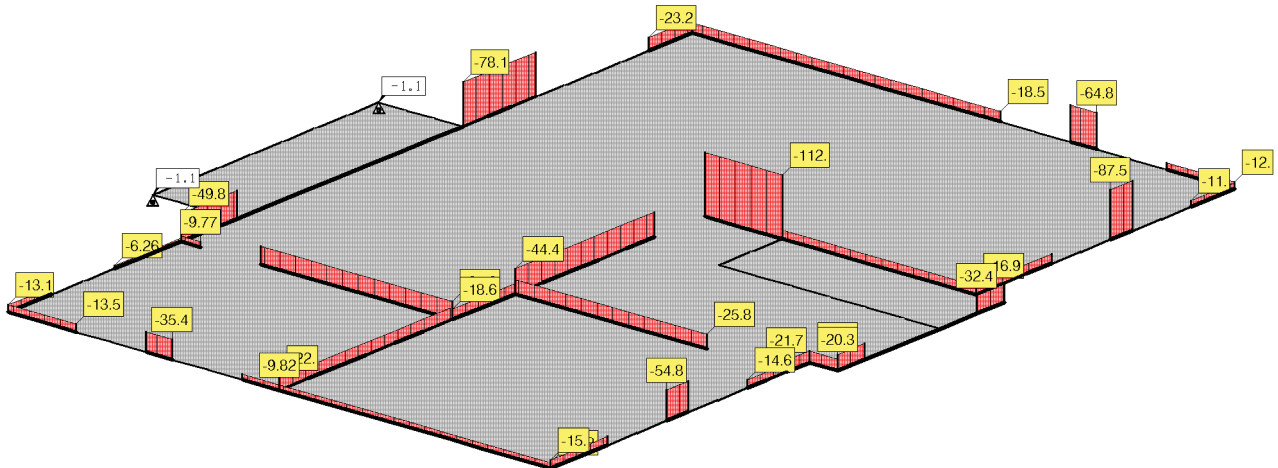


Zahlenwerte ext uz, extr. Durchbiegungen als Abs-Max-Raster, (0.60 m * 0.60 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): uz: -0.3/ 2.8/ 0.0 mm

Reacties permanent [kN/m], gemiddeld

Nachweis 3 [Export der Lagerreaktionen]



Zahlenwerte APt, Punktlagerkräfte

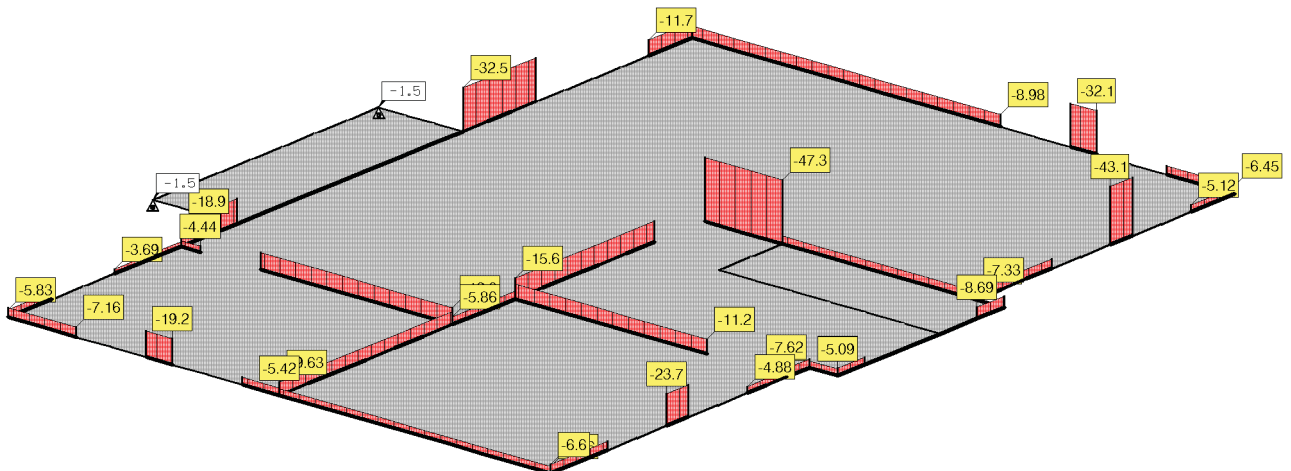
Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APt: -1.1/-1.1/ 0.0 kN

Grenzl原因en bpg, Blocklagerkraft in g-Richtung: Faktor: 7.E-3

Min/Max: bpg: -112.3/-4.18 kN/m

Reacties veranderlijk [kN/m], gemiddeld

Nachweis 3 [Export der Lagerreaktionen]



Zahlenwerte APt, Punktlagerkräfte

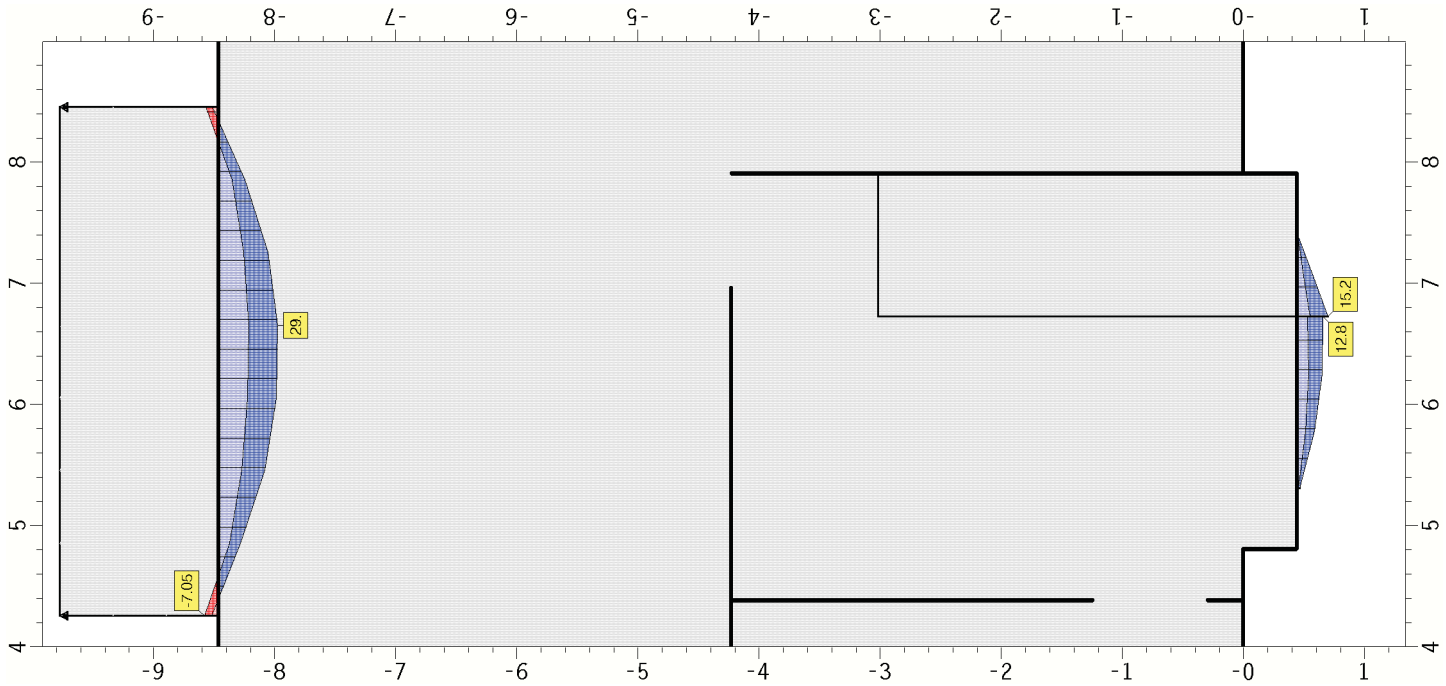
Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APt: -1.5/-1.5/ 0.0 kN

Grenzl原因en bpg, Blocklagerkraft in g-Richtung: Faktor: 2.E-2

Min/Max: bpg: -47.3/-0.211 kN/m

Interne kracht (Balken) [kNm]

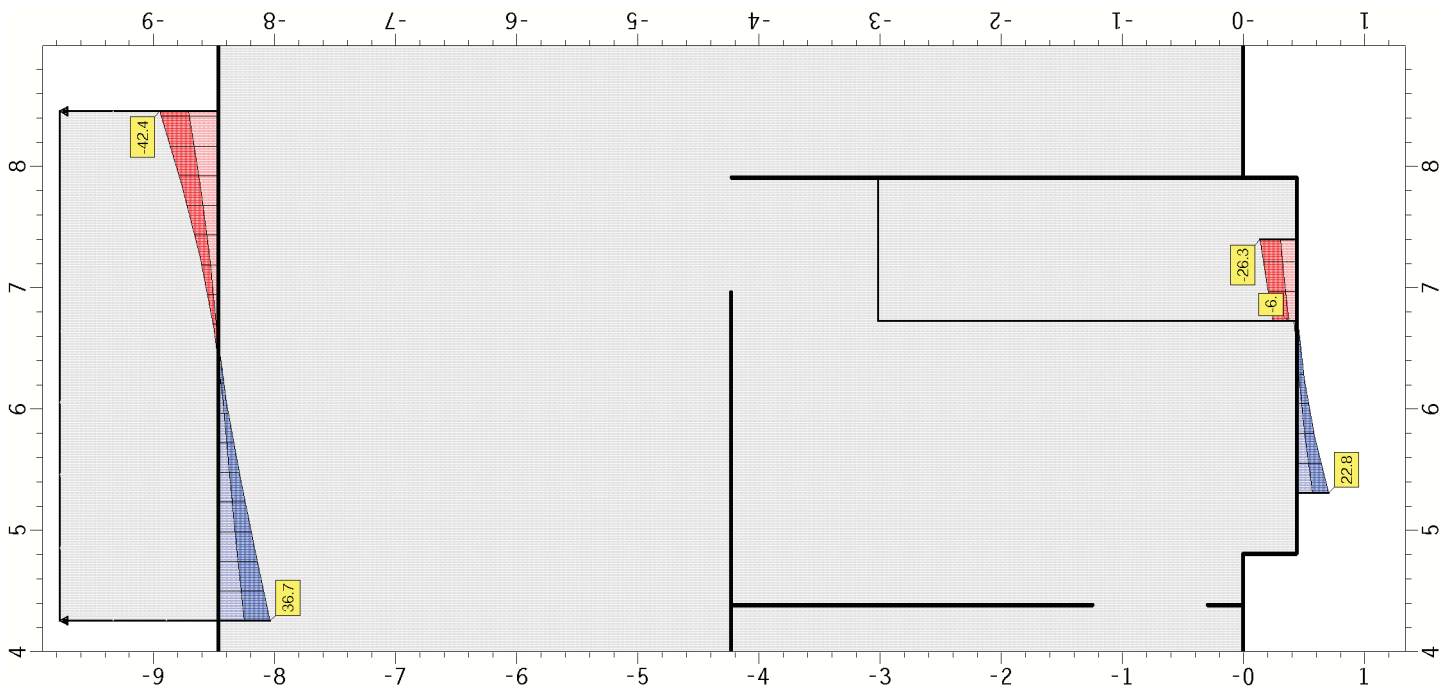
Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Grenzlinien ext M_{η} , extr. Moment um η -Achse: Faktor: 2.E-2
Min/Max: ext M_{η} : -7.05/29.05 kNm

Interne kracht (Balken) [kN]

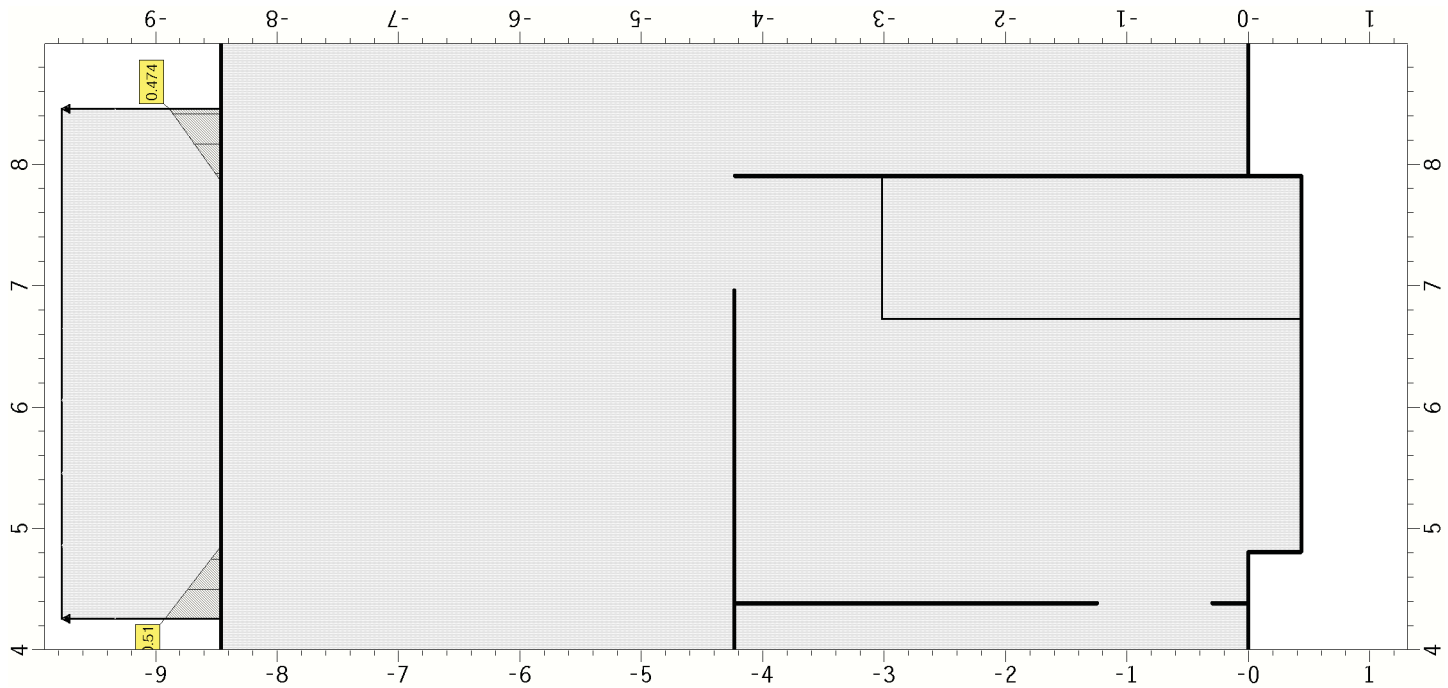
Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Grenzlinien ext Q_{ζ} , extr. Querkraft in ζ -Richtung: Faktor: 1.E-2
Min/Max: ext Q_{ζ} : -42.37/36.7 kN

Bovenwapening (Balken) [cm²]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

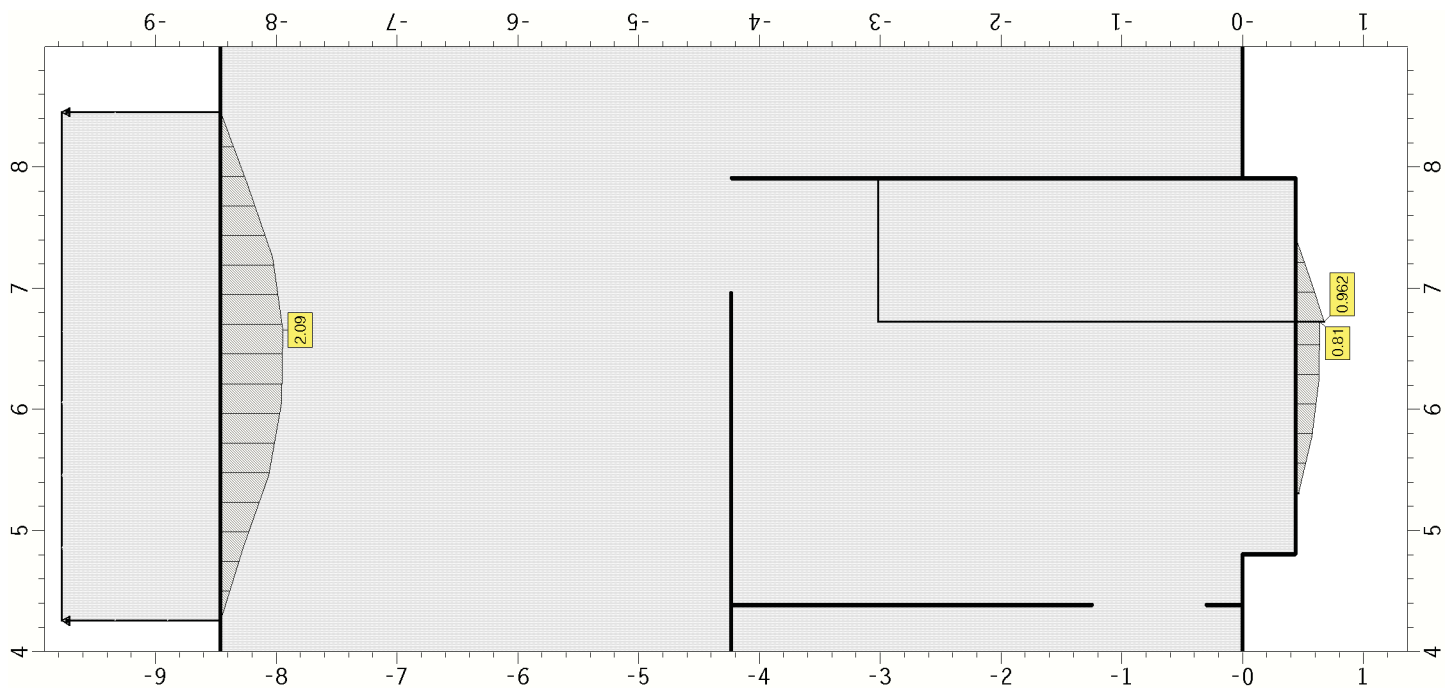


Grenzzlinien Aso, Bewehrung oben: Faktor: 0.905

Max: Aso: 0.51 cm²

Onderwapening (Balken) [cm²]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

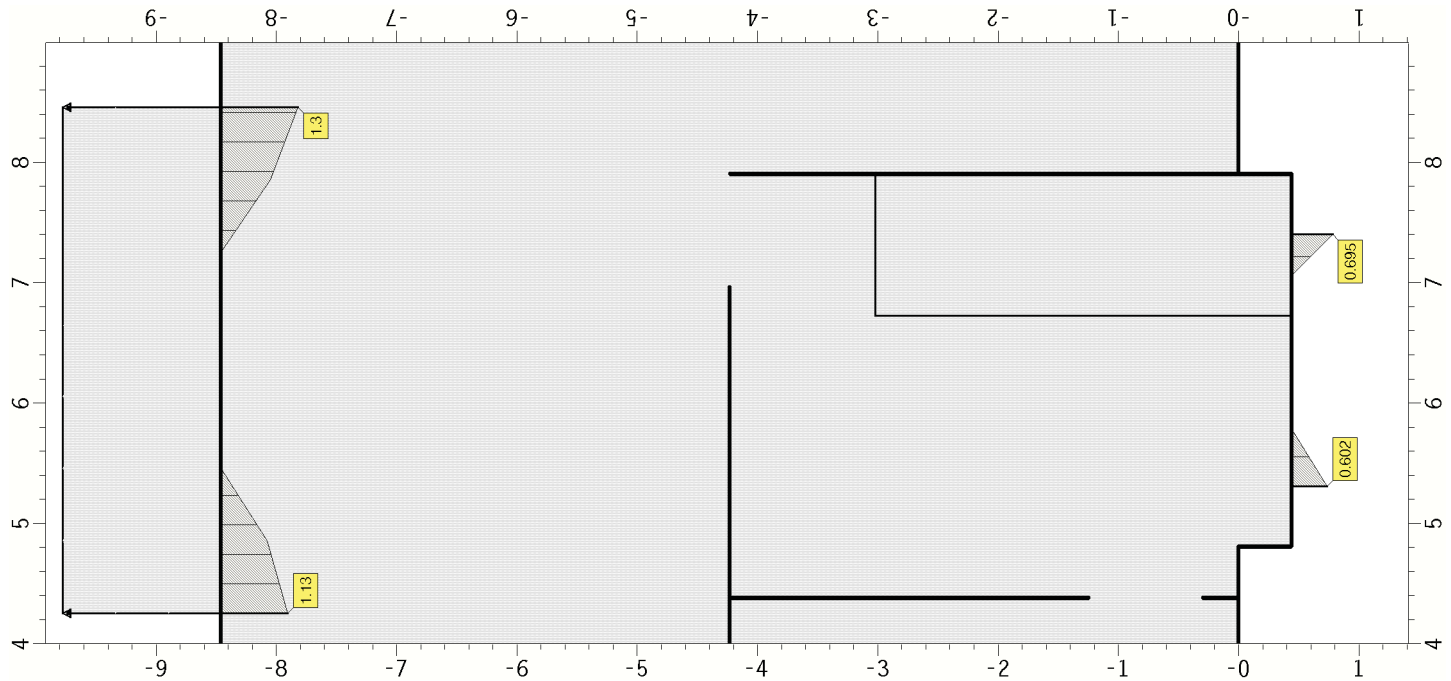


Grenzzlinien Asu, Bewehrung unten: Faktor: 0.246

Max: Asu: 2.09 cm²

2D wapening (Balken) [cm²/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Grenzzlinien asbQ, Bügelbewehrung infolge Querkraft (gesamt): Faktor: 0.492

Max: asbQ: 1.3 cm²/m

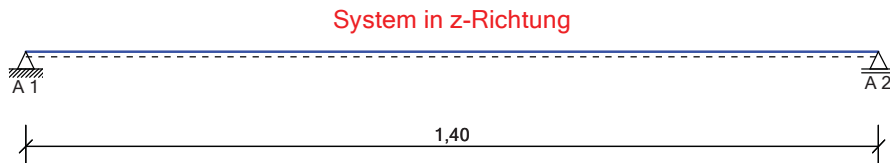
POS. 3.04 HOUTEN BALKLAAG

Programm: 062A, Vers: 01.04.003 12/2017, Lizenz: SN

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

- Flächentragwerk, Trägerabstand 80.0 cm



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.40

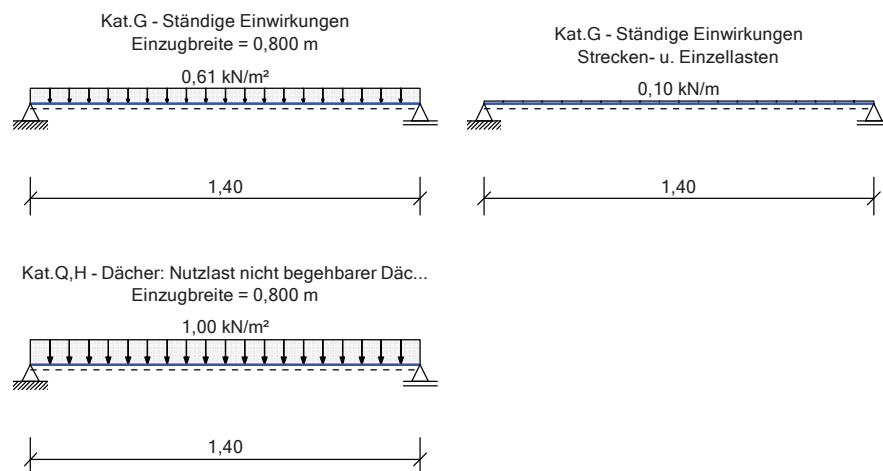
Auflagerdaten in Z-Richtung

			Lagerung / Federn				
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw, z	Cw, x	Cd, y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	10.0	5.0	fest	fest	-
2	1.40	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	1.40
Nutzungsklasse	1

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung

a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

c = horizontale Lastlänge [m]

() = a, c in Klammern als Längenfaktor (0 = Systemanfang, 1 = ges. Länge)
 Für Lasten über die ges. Systemlänge entfällt a und c.

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k	Abmin.
Eigengewicht	qz	G	1	-	-	0.10 0.10	-

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 80.0 cm

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Ausbau	qz	G	1	-	-	0.50 0.50	-
nicht begehbare Dächer <=20°	qz	Q,H	1	-	-	1.00 1.00	-
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	1.40	0.11 0.11	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q,H	Nutzlast nicht begehbare Dächer	kurz	-	-	-

		— Teilsicherheitsbeiwerte —				
Nachweis	Situation	G, inf	G, sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
3	1	STR, P/T	Gsup + Q,H	kurz
6	1	GZG, char	G + Q,H	kurz

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

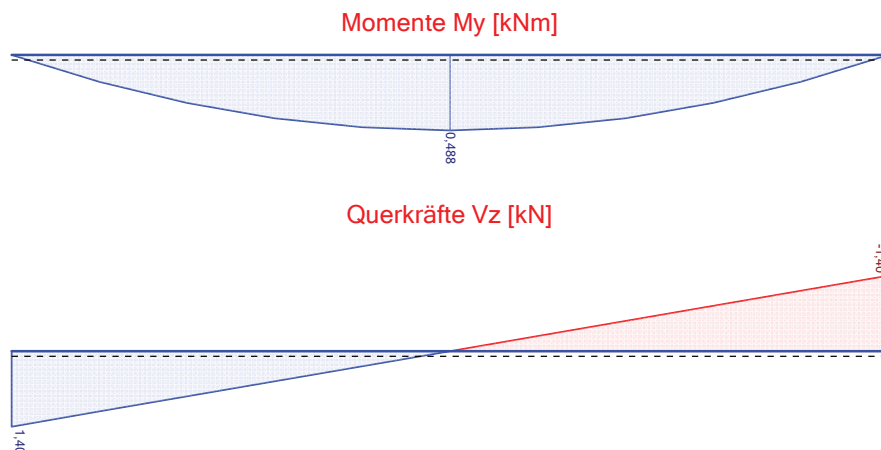
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



Feldmomente:

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	0.49	0.70	0.14	0.70	-	1.40	-	-

Auflager-, Querkräfte:

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	1.40	0.41	-	-	-	1.40	-	0.41
2	1.40	0.41	-	-	-1.40	-	-0.41	-

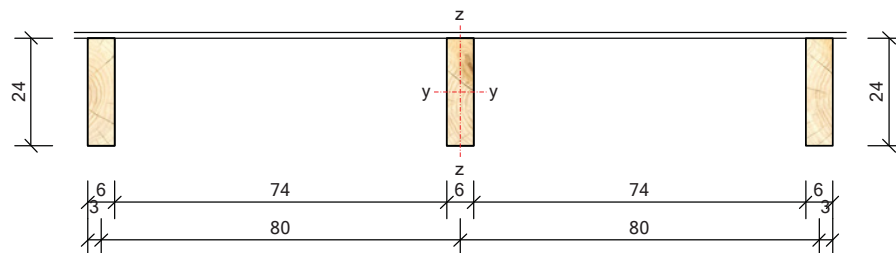
Bemessung

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k} = 21.0$	$f_{v,k} = 4.0$	$E_{0,mean} = 11000$
	$f_{c,90,k} = 2.5$	$f_{R,k} = 1.0$	$E_{90,mean} = 370$
	$f_{t,0,k} = 14.0$	$G_{mean} = 690$	$E_{0,05} = 7400$
	$f_{t,90,k} = 0.4$	$G_{05} = 460$	$E_{90,05} = 247$

Querschnitt: $b/h = 6/24$ cm, $e = 80.0$ cm

Rechteck: $b/h = 6/24$ cm



Kennwerte:	$A = 144.00 \text{ cm}^2$	$W_y = 576.00 \text{ cm}^3$	$I_y = 6912 \text{ cm}^4$
	$g = 0.07 \text{ kN/m}$	$W_z = 144.00 \text{ cm}^3$	$I_z = 432 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	3	6.11	Biegung $0.85 / 16.62 + 0.70 \times (0.00 / 19.96)$ um die y-Achse	0.051
Stz. 1,R	3	6.13	Schub $0.17 / 2.77$ aus Vz	0.061
Feld 1	3	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $0.00/(1.06 \times 14.54) + 0.85/(1.00 \times 16.62) + (0.00/19.96)^2$ Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.051
Feld 1		NA.61	$0.00/(1.06 \times 14.54) + (0.85/(1.00 \times 16.62))^2 + 0.00/19.96$ Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.003

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 1	3	6.3	Querdruck 0.18 / (1.50 x 1.73)	0.069

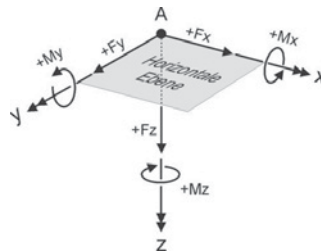
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung
 Nachweise auf positive Verformungen beschränkt!

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	6		Anfangsverformung 0.01 / 0.47	0.019

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	0.51	0.51	0.51
		Q, H	0.70	-	0.70
		Summe, k	1.21	0.51	1.21
2	qz	G	0.51	0.51	0.51
		Q, H	0.70	-	0.70
		Summe, k	1.21	0.51	1.21

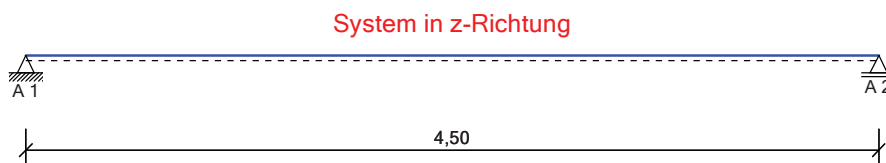
POS. 3.05 HOUTEN LIGGER

Programm: 062A, Vers: 01.04.003 12/2017, Lizenz: SN

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

- Stabtragwerk



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	4.50

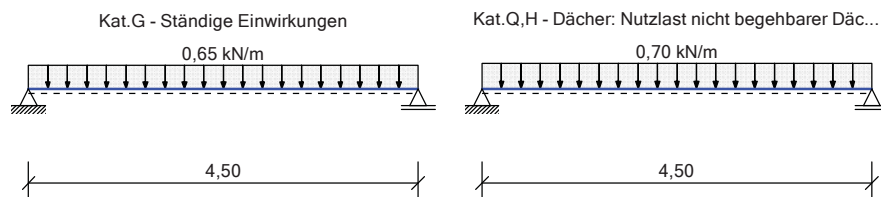
Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	Lagerung / Federn				
			la	ai	Cw, z	Cw, x	Cd, y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	10.0	5.0	fest	fest	-
2	4.50	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	4.50
Nutzungsklasse	1

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
 a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
 c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus				a	c	Betrag, k		Abmin.
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.3.04 Aufl. 2 LF 1	qz	G	1	0.00	4.50	0.51	0.51	-
		Q,H	1	0.00	4.50	0.70	0.70	-
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	4.50	0.14	0.14	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			
		KLED	Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q,H	Nutzlast nicht begehrbarer Dächer	kurz	-	-	-

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G, inf	G, sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EQU	Ständig und vorübergehend 1)	0.95	1.05	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

EQU = Verlust der Lagesicherheit

1) DIN EN 1990/NA(DE), Tab.NA.A.1.2(A) kl. Schwankungen

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	EQU, P/T	Gsup	ständig
7	1	STR, P/T	Gsup + Q,H	kurz
10	1	GZG, char	G + Q,H	kurz

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

Nachweise:

EQU : Verlust der Lagesicherheit

GZG : Gebrauchstauglichkeit

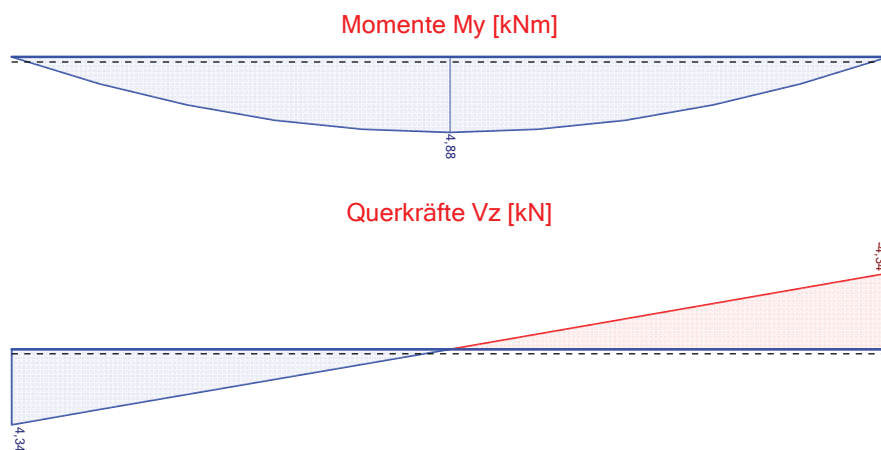
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



Feldmomente:

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	4.88	2.25	1.65	2.25	-	4.50	-	-

Auflager-, Querkräfte:

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	4.34	1.46	-	-	-	4.34	-	1.46
2	4.34	1.46	-	-	-4.34	-	-1.46	-

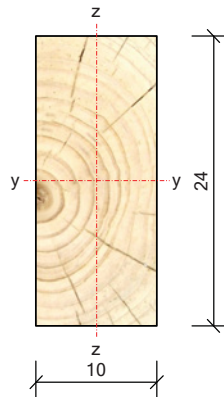
Bemessung

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k} = 21.0$	$f_{v,k} = 4.0$	$E_{0,mean} = 11000$
	$f_{c,90,k} = 2.5$	$f_{R,k} = 1.0$	$E_{90,mean} = 370$
	$f_{t,0,k} = 14.0$	$G_{mean} = 690$	$E_{0,05} = 7400$
	$f_{t,90,k} = 0.4$	$G_{05} = 460$	$E_{90,05} = 247$

Querschnitt: $b/h = 10/24$ cm

Rechteck: $b/h = 10/24$ cm



Kennwerte: $A = 240.00 \text{ cm}^2$, $W_y = 960.00 \text{ cm}^3$, $I_y = 11520 \text{ cm}^4$
 $g = 0.12 \text{ kN/m}$, $W_z = 400.00 \text{ cm}^3$, $I_z = 2000 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7	6.11	Biegung 5.08 / 16.62 + 0.70 x (0.00 / 18.02) um die y-Achse	0.306
Stz. 2, L	7	6.13	Schub 0.47 / 2.77 aus V_z	0.171
Feld 1	7	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig 0.00/(1.06x14.54) + 5.08/(1.00x16.62) + (0.00/18.02) ² Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.306
Feld 1		NA.61	0.00/(1.06x14.54) + (5.08/(1.00x16.62)) ² + 0.00/18.02 Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.094
Stz. 1	7	6.3	Querdruck 0.33 / (1.50 x 1.73)	0.129
Stz. 1	1	6.7	Lagesicherheit Keine abhebenden Kräfte.	0.000

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

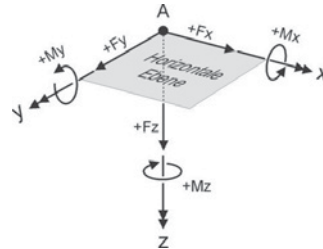
Nachweis der Verformung

Nachweise auf positive Verformungen beschränkt!

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	10		Anfangsverformung 0.57 / 1.50	0.379

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



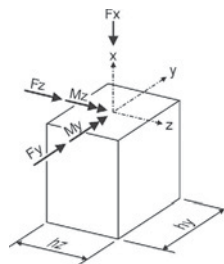
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	1.46	1.46	1.46
		Q, H	1.58	-	1.58
		Summe, k	3.04	1.46	3.04
2	FZ	G	1.46	1.46	1.46
		Q, H	1.58	-	1.58
		Summe, k	3.04	1.46	3.04

POS. 3.06 STALEN KOLOM

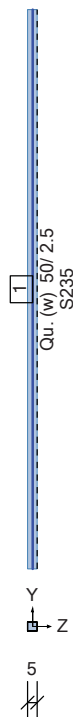
Programm: 077K, Vers: 01.00.010 12/2017

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12

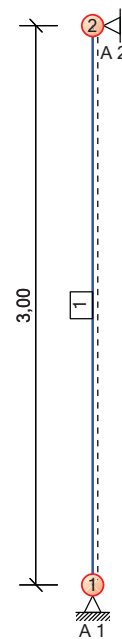
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 3.00 m, Bemessung 1-achsig

Erläuterung: C_d/C_w = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)

Höhen [m]	Auflagerbezeichnung	— Federwerte —	
		C_w	C_d
3.00	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

Nachweisparameter:

Elastischer Nachweis

Plastischer Nachweis (wenn dieser zulässig ist)

Schubbeulprüfung (h/t-Nachweis)

Biegedrillknicken

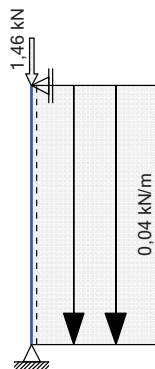
Verformungen

Kein Brandnachweis

Einwirkungen

Kat.G - Ständige Einwirkungen

Kat.Q,H - Dächer: Nutzlast nicht begehbare Dächer...



Erläuterungen zu den Einwirkungen

F_x = Lokale Einzellast in x-Richtung

q_x = Lokale Streckenlast in x-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Erläuterungen zu den Einwirkungen

c = vertikale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Abmin. Alpha
Profileigengewicht	qx	G	1	0.00	3.00	-0.04 -0.04	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag, k	Abmin.
Pos.3.05 Aufl. 1 LF 1	Fx	G	1	3.00	-1.46	-
	Fx	Q,H	1	3.00	-1.58	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,H	Nutzlast nicht begehbarer Dächer	-	-	-

		— Teilsicherheitsbeiwerte —				
Nachweis	Situation	G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Häufig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
3	1	STR, P/T	Gsup + Q,H
1			Gsup
6	1	GZG, char	G + Q,H

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

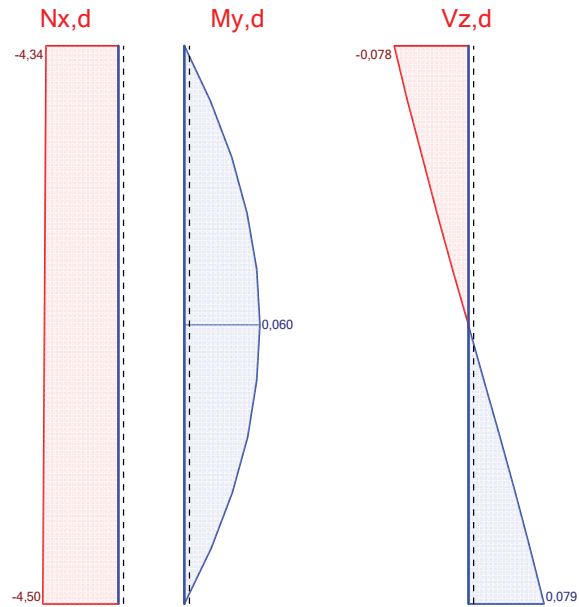
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen



Schnittgrößen (Design)

		h [m]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]		h [m]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
Nx	min	0.00	-4.50	-	0.03	max	3.00	-	-	-
My	min	0.00	-4.50	-	0.03	max	1.50	-1.52	0.06	-
Vz	min	3.00	-4.34	-	-0.08	max	0.00	-1.58	-	0.08

Auflagerkräfte lokal (Design)

		Az [kN]	min Ax [kN]	My [kNm]			max Ax [kN]	My [kNm]
Lager								
2		0.00	-	-		0.00	-	-
1		0.00	1.58	-		0.00	4.50	-

WZ



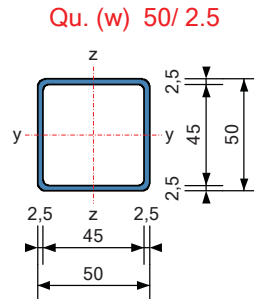
Verformungen (charak.)

		h [m]	wZ [cm]	wX [cm]		h [m]	wZ [cm]	wX [cm]
wZ	min	3.00	-	-0.009	max	0.00	-	-
wX	min	3.00	-	-0.009	max	1.50	0.104	-0.002

Werkstoff: Baustahl S235 (EN 10025-2)

Kennwerte: E/G-Modul = 210000/ 81000 N/mm², spez. Gewicht = 78.5 kN/m³
 Erzeugnisdicke t ≤ 40 mm, fyk = 235 N/mm², fuk = 360 N/mm²
 t ≤ 80 mm, fyk = 215 N/mm², fuk = 360 N/mm²

Querschnitte



Bereich [m]	Profil	ez [mm]	ey [mm]
0.00 - 3.00	Qu. (w) 50/ 2.5	-	-

Kennwerte:

	A	g	Wy	Wz	Iy	Iz
Querschnitt	[cm ²]	[kN/m]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
Qu. (w) 50/ 2.5	4.68	0.037	6.99	6.99	17	17

Imperfektionen

m = Anzahl Stützen gemäß DIN EN 1993-1-1:2010-12 5.3.2

phi = Schiefstellung

eo = Vorkrümmung (el. = elastisch, pl. = plastisch)

Bereich [m]	z-Richtung				y-Richtung			
	m	phi	eo, el.	eo, pl.	m	phi	eo, el.	eo, pl.
0.00 - 3.00	-	keine	1/300	1/250	-	-	-	-

Vorgaben:

Erläuterungen zu den Stabvorgaben:

- ky = Knicklängenbeiwert Knicken um die y-Achse (Ausweichen z-Richtung)
- kz = Knicklängenbeiwert Knicken um die z-Achse (Ausweichen y-Richtung)
- k = Verdrehbarkeit der Auflager um z-Achse (0.5 = starr, 1.0 = frei)
- kw = Verwölbbarkeit der Stabenden (0.5 = starr, 1.0 = frei)
- Halter = Anzahl der seitlichen Halterungen (Gabelhalterungen) die gleichmäßig über die Stablänge verteilt sind. Bei 2 Halterungen sind nur die Stabenden gehalten.
- Ort = Lastangriffspunkt (Obergurt, Untergurt, Schubmittelpunkt)
- zul.w = zulässige Durchbiegung

Stab	l [m]	ky	kz	k	kw	Halter	Ort	zul.w
1	3.00	1.000	1.000	1.000	1.000	2	OG.	1/200

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Spannungsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stab 1	3	6.9	N-Beanspruchung (pl) 4.503 / 110.049	0.041
Stab 1			Querschnittsklasse 1	

Schubbeulprüfung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stab 1	1	6.22	$h/t = 18.00 < 60.00$ in y-Richtung => Kein Schubbeulnachweis erforderlich.	0.300
Stab 1		6.22	$h/t = 18.00 < 60.00$ in z-Richtung => Kein Schubbeulnachweis erforderlich.	0.300

Stabilitätsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stab 1	3	6.46	Biegeknicken 4.49 / 31.44 um y-Achse	0.143

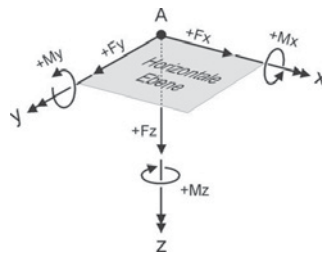
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stab 1	6		Verformung z-Richtung 0,10/1,50	0.069

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FX	G	-	-	0.00
	FZ	G	1.58	1.58	1.58
		Q, H	1.58	-	1.58
		Summe, k	3.16	1.58	3.16
2	FX	G	-	-	0.00

POS. 4.01 BEGANE GRONDVLOER

Programm: 050R, Vers: 01.00.033 10/2012

Baustoffe: Normalbeton C 20/25

BSt 500S(A)+BSt 500M(A)

Größtkorn des Zuschlags dg = 32.0 mm

Expositionsklassenauswahl		mit Betondeckung:		
Ort	Expositionsklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	gew.c [mm]
oben :	XC1	20	15	25
unten :	XC2	20	15	35

Erläuterungen: XC1 Trocken oder ständig nass
 XC2 Nass, selten trocken

Bodenart des Baugrundes:

Sand locker

maximal aufnehmbarer Sohldruck

zul. Sigma = 0.100 N/mm²

Plattendicke:

h = 20.0 cm

Einwirkungen:

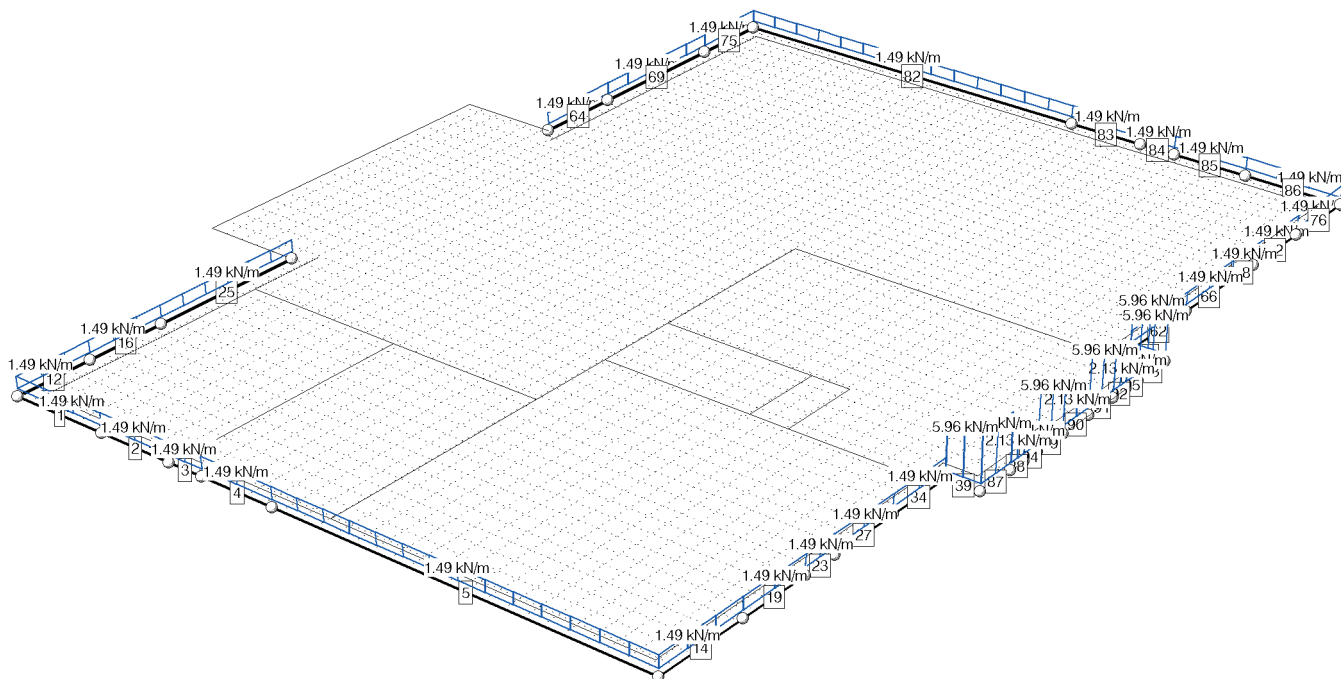
Lasten: q = Flächenlast [kN/m²], qz = Linienlast [kN/m]

Einwirkung aus	Last	Kat.	Wert, k	Alpha
Betondecke (25.00 kN/m ³ * 0.20 m)	q	G	5.00	-
Ausbaulasten	q	G	1.50	-
Trennwandzuschlag (3<=g<=5 kN/m)	q	Q,1	1.20	-
Nutzlast	q	Q,A2	1.75	-

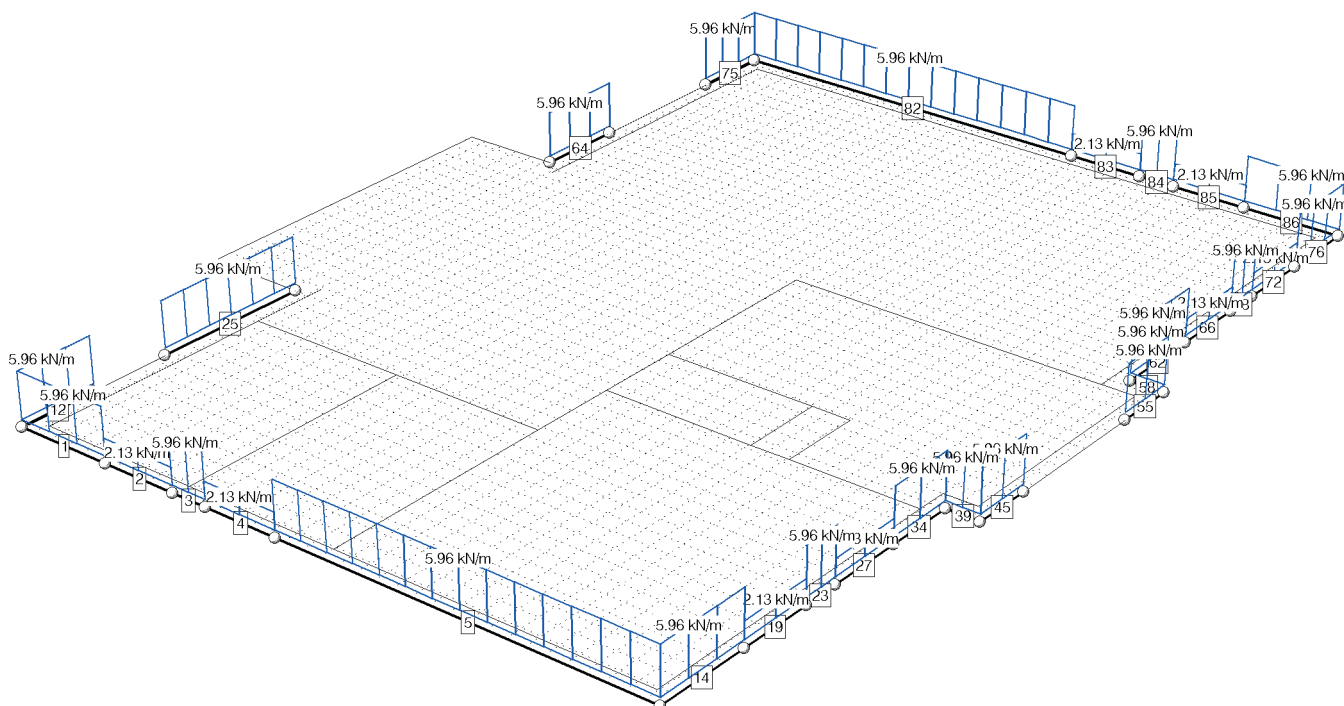
Einwirkung aus begane grond	Last	Kat.	Wert, k	Alpha
Wand(0.115*18.5+0.00)*0.70*100%	qz	G	1.49	-
Wand(0.115*18.5+0.00)*1.00*100%	qz	G	2.13	-
Wand(0.115*18.5+0.00)*2.80*100%	qz	G	5.96	-
Wand(0.175*18.5+0.00)*1.00*100%	qz	G	3.24	-
Wand(0.175*18.5+0.00)*2.80*100%	qz	G	9.07	-

Lastbilder in Lastfall 1: Eigengewicht gevel vr

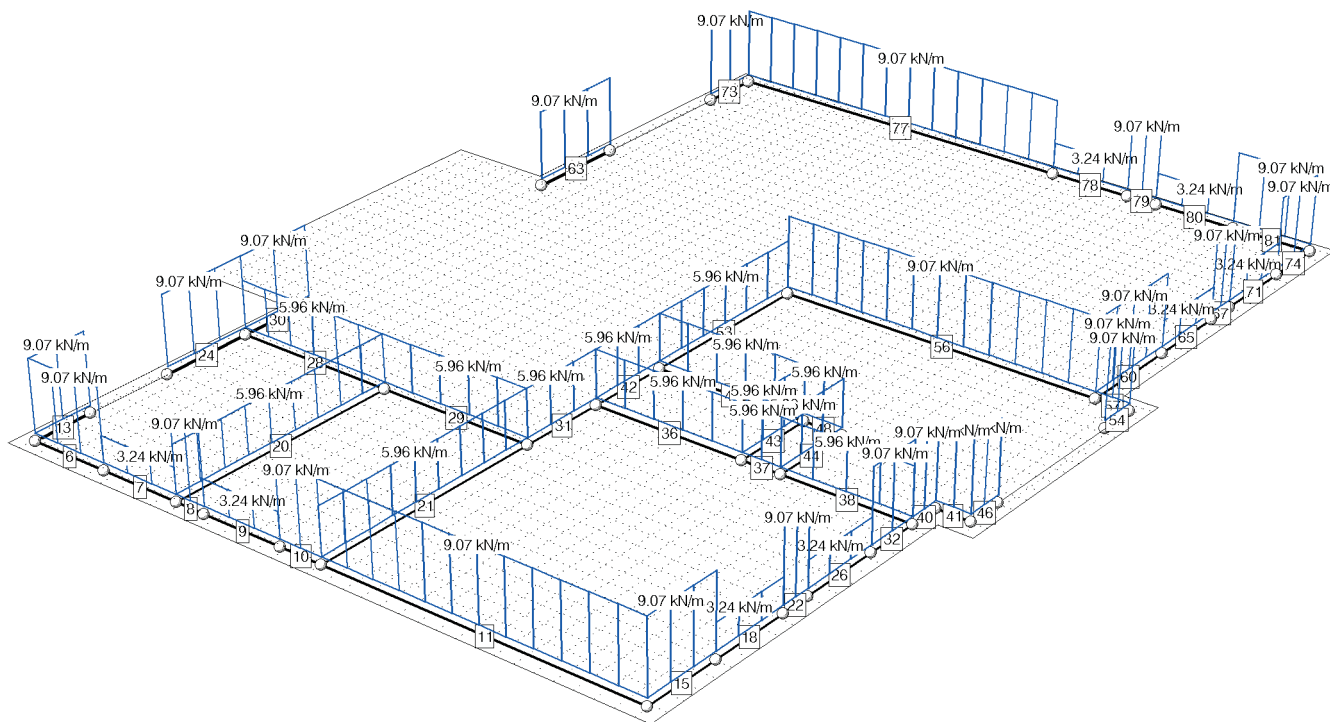
LASTBILDER IN LASTFALL 1: EIGENGEWICHT GEVEL VR



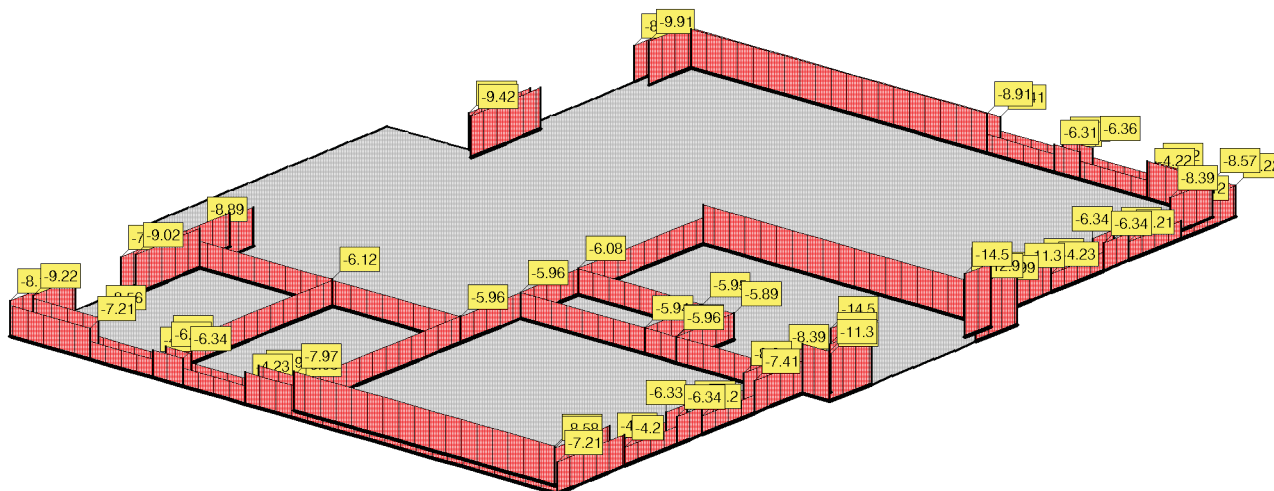
LASTBILDER IN LASTFALL 2: EIGENGEWICHT GEVEL BG



LASTBILDER IN LASTFALL 3: EIGENGEWICHT WAND BG



Reacties permanent [kN/m], gemiddeld



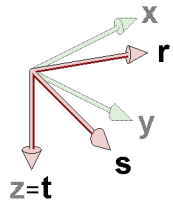
Statische Berechnung eines Plattentragwerkes nach der Methode der Finiten Elemente

Elemente: Viereckige und dreieckige DKT-Elemente auf der Basis der Kirchhoff'schen Plattentheorie in Verbindung mit Trägerrost-Stabelementen

Verformungsfreiwerte: Verschiebung in z-Richtung, Verdrehung um die x- und y-Achse

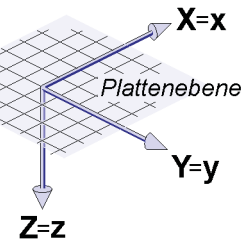
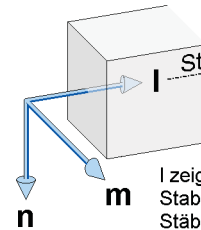
Koordinatensysteme:
X-Y-Z globales 3D-Koordinatensystem
x-y-z Koordinatensystem der Ebene
r-s-t individuelles Knotenkoordinatensystem
l-m-n Stabkoordinatensystem
e-f-g Koordinatensystem der Linienlager

alle Koordinatensysteme sind rechtshändig orthogonal



Das r-s-t-System entsteht aus einer benutzerdefinierten Drehung des x-y-z-Systems um die z-Achse.

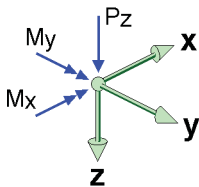
Für alle Knoten, deren r-s-t-System nicht explizit vorgegeben wurde, gilt: r-s-t = x-y-z



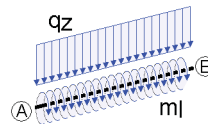
l und m liegen in der Plattenebene. n zeigt in Richtung z.

l zeigt vom Stabanfangsknoten zum Stabendknoten. Bei kreisbogenförmigen Stäben schmiegt sich l tangential an den Kreisbogen.

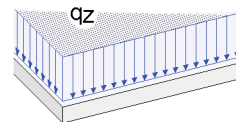
Belastungen



Punktlasten
wahlweise auch im r-s-t-System definiert



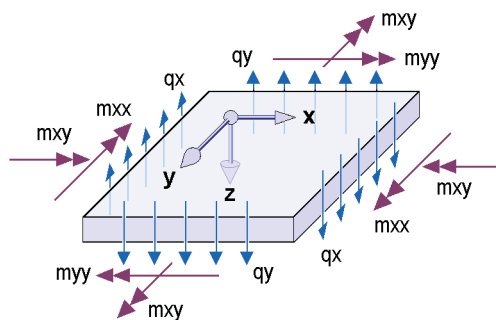
Linienlasten
wahlweise auch linear veränderlich; beachte Linienorientierung beim Drillmoment ml



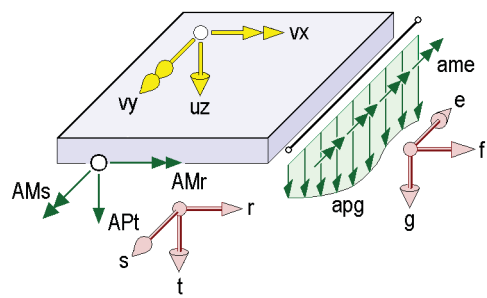
Flächenlasten

Eigengewichtslasten und Flächenlasten wirken stets in z-Richtung. Bei Temperaturlasten ist Δt die Temperaturdifferenz zwischen der oberen und unteren Randfaser.

Ergebnisse



mx, my Biegemomente [kNm/m]
mxy Drillmomente [kNm/m]
qx, qy Querkkräfte [kN/m]



uz Verschiebungen [mm]
vx, vy Verdrehungen [mm/m]
AMr, AMs, APt Einzellagerreaktionen [kNm, kN]
ame, apg Linienlagerreaktionen [kNm/m, kN/m]

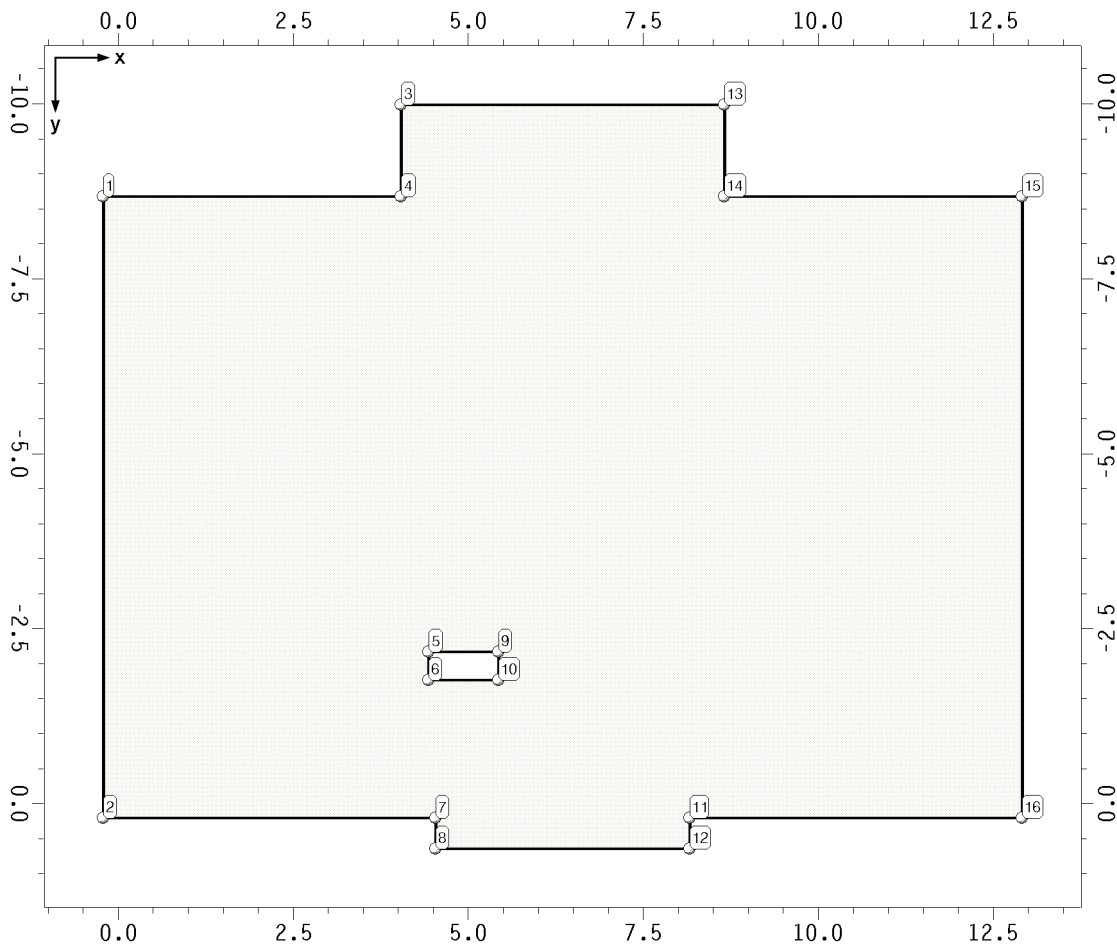
Globale Informationen

Angaben zum Rechenlauf

Die Berechnung des Systems erfolgt nichtlinear. Etwaige elastische Flächenbettungen werden nach dem Bettungszahlverfahren berücksichtigt. Hierbei kann es zum Ausfall von Zug- bzw. Druckfedern kommen. Die den geforderten Nachweisen zugeordneten Lastkombinationen werden allein durch die definierten Lastkollektive beschrieben.

FLÄCHENPOSITION 1: 4.01 BEGANE GRONDVLOER

Position 1: 4.01 Begane grondvloer in Ebene: Plattenebene



Flächenposition 1: 4.01 Begane grondvloer

Punkte in Position 1: 4.01 Begane grondvloer

x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene Plattenebene

Typ=Rnd: Der Punkt befindet sich auf dem Rand der Flächenposition. **Typ=Fix:** Der Punkt befindet sich innerhalb der

Flächenposition und wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. **Typ=-:** Der Punkt ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-	-	m	m	-	-	m	m	-
1	-0.207	-8.668	Rnd	7	4.543	0.207	Rnd	13	8.662	-9.982	Rnd
2	-0.207	0.207	Rnd	8	4.543	0.648	Rnd	14	8.662	-8.668	Rnd
3	4.048	-9.982	Rnd	9	5.440	-2.160	Rnd	15	12.918	-8.668	Rnd
4	4.048	-8.668	Rnd	10	5.440	-1.760	Rnd	16	12.918	0.207	Rnd
5	4.440	-2.160	Rnd	11	8.168	0.207	Rnd				
6	4.440	-1.760	Rnd	12	8.168	0.648	Rnd				

Rechenkennwerte der Position 1: 4.01 Begane grondvloer

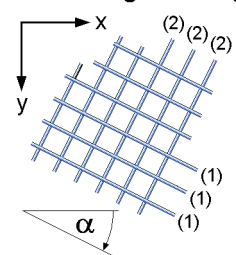
Materialbezeichnung: Stahlbeton C20/25

Geom. Kennwerte	Phys. Kennwerte	Sonst. Kennwerte
Bruttofläche: 124.15 m ²	E-Modul: 29961.95 MN/m ²	Elementkantenlänge: 0.60 m
Nettofläche: 123.75 m ²	Querdehnzahl: 0.20 -	Generierungsrichtung: 0.00 °
Umfang: 47.51 m	Temp.-Koeff.: 1.00 10 ⁻⁵ /K	Exzentrizität: keine
Dicke: 18.00 cm	Bettung: Cbz = 20000.00 kN/m ³	

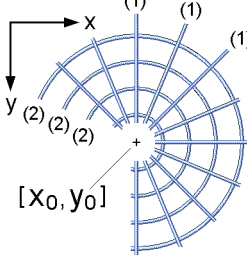
Bemerkung: Bei einer nichtlinearen Berechnung wird die o. a. Bettung nur bei positiven Verschiebungen in z-Richtung angesetzt.

Erläuterung zu den Bemessungseigenschaften

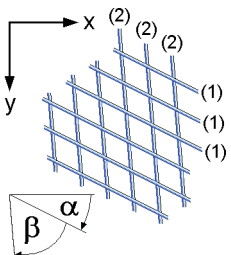
Bewehrungsrichtungen



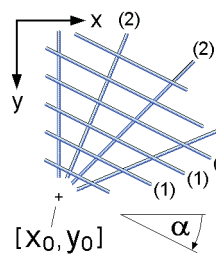
Typ: orthogonal



Typ: radialsymmetrisch

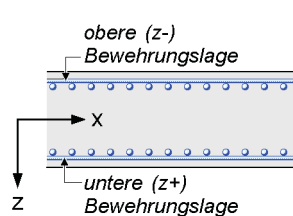


Typ: schiefwinklig



Typ: aufgefächert

Definition: oben - unten



x-y-z: Koordinatensystem der Ebene

Bemessungseigenschaften der Position 1:

Achsabstände	Grundbewehrung	Bewehrungsrichtung	Bewehrungsanordnung
(1)oben = 3.5 cm	(1)oben = 0.00 cm ² /m	Typ: orthogonal mit $\alpha = 0.00^\circ$	Zugbewehrung
(2)oben = 4.5 cm	(2)oben = 0.00 cm ² /m		Transformation nach
(1)unten = 3.5 cm	(1)unten = 0.00 cm ² /m		Baumann
(2)unten = 4.5 cm	(2)unten = 0.00 cm ² /m		

Materialeigenschaften der Position 1:

Nachweise nach EC 2: C20/25, BSt 500

Beton: $\rho_c = 2200 \text{ kg/m}^3$ $f_{ck} = 20.0 \text{ MN/m}^2$ $\epsilon_{c2} = -2.0\%$ $\epsilon_{c2u} = -3.5\%$ $n_c = 2.00$

$E_{cm} = 29962.0 \text{ MN/m}^2$ $f_{ctm} = 2.21 \text{ MN/m}^2$

Bewehrung: $f_{yk} = 500.0 \text{ MN/m}^2$ $f_{tk} = 525.0 \text{ MN/m}^2$ $\epsilon_{su} = 25.0\%$ $E_s = 200000.0 \text{ MN/m}^2$

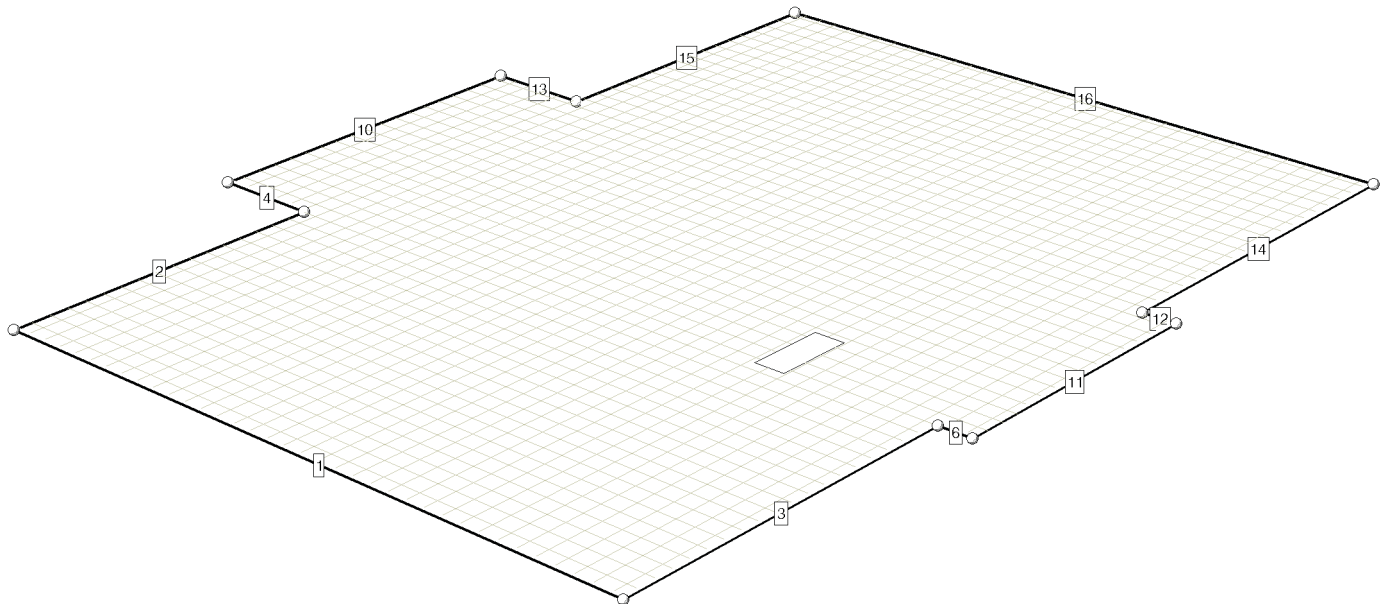
Maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad: $\max \mu = 8.0\%$

Stäbe

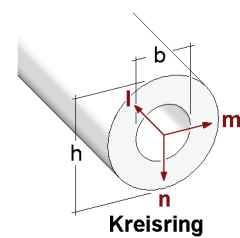
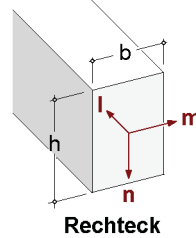
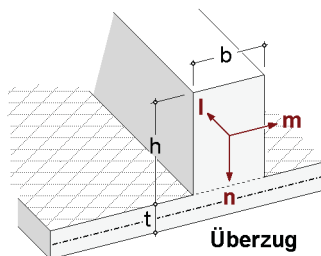
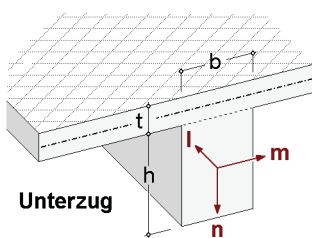
STÄBE

Linien mit Stabattributen

mit Liniennummern



Erläuterung zu den Stabtypen



Beschreibung der Stäbe

Bei gevouteten Stäben weist der Index A auf den Querschnitt am Anfangsknoten und der Index E auf den Querschnitt am Endknoten.

Linie	Anf. pk.	End. pk.	Stabtyp	h cm	b cm	t cm
1	2	1	Rechteck	50.0	45.0	---
2	1	4	Rechteck	50.0	45.0	---
3	2	7	Rechteck	50.0	45.0	---
4	4	3	Rechteck	50.0	45.0	---
6	8	7	Rechteck	50.0	45.0	---
10	3	13	Rechteck	50.0	45.0	---
11	8	12	Rechteck	50.0	45.0	---
12	12	11	Rechteck	50.0	45.0	---
13	14	13	Rechteck	50.0	45.0	---
14	11	16	Rechteck	50.0	45.0	---
15	14	15	Rechteck	50.0	45.0	---
16	16	15	Rechteck	50.0	45.0	---

Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grondvloer4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
FlächentragwerkeSeite
166
kN, m, sec

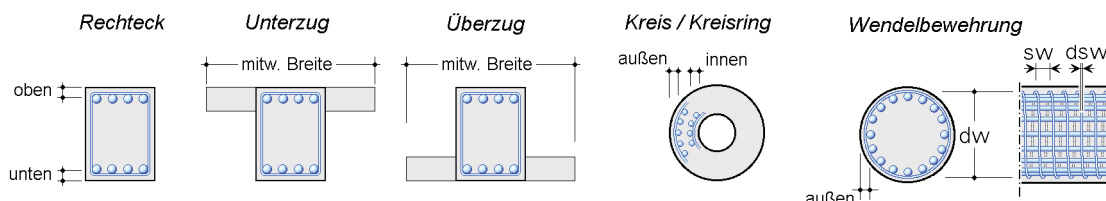
Stäbe

Rechenwerte der Stäbe

Bei gevouteten Stäben weist der Index A auf den Querschnitt am Anfangsknoten und der Index E auf den Querschnitt am Endknoten.

Linie	E-Modul	μ	α_t	I_1	I_m	Linie	E-Modul	μ	α_t	I_1	I_m
-	MN/m ²	-	10 ⁻⁵ / K	cm ⁴	cm ⁴	-	MN/m ²	-	10 ⁻⁵ / K	cm ⁴	cm ⁴
1	29962	0.200	1.000	0	468750	11	29962	0.200	1.000	0	468750
2	29962	0.200	1.000	0	468750	12	29962	0.200	1.000	0	468750
3	29962	0.200	1.000	0	468750	13	29962	0.200	1.000	0	468750
4	29962	0.200	1.000	0	468750	14	29962	0.200	1.000	0	468750
6	29962	0.200	1.000	0	468750	15	29962	0.200	1.000	0	468750
10	29962	0.200	1.000	0	468750	16	29962	0.200	1.000	0	468750

Erläuterung zu den Bemessungseigenschaften



Bemessungseigenschaften der Stäbe

Erläuterungen: Spalte (S) = Symmetriebedingung der Bewehrungsanordnung: Z = Zugbewehrung, S = symmetrisch (oben = unten)Die mitwirkende Breite ist nur bei Unter-/Überzügen relevant. max μ = maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad

Stab	Achsabstände		Grundbewehrung		S	mitw. Breite		max ρ	Grundb. Biegel
	oben	unten	oben	unten		Anfang	Ende	%	cm ² / m
	cm	cm	cm ²	cm ²	-	cm	cm		
1	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00
2	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00
3	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00
4	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00
6	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00
10	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00
11	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00
12	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00
13	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00
14	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00
15	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00
16	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	--	--	8.0	0.00

Materialeigenschaften der Stäbe für Nachweise nach EC 2

Erläuterungen: ρ_c : Rohdichte des Betons; BStI: Betonstahlgüte für die LängsbewehrungMaterialdaten des Betons: f_{ck} : Zylinderdruckfestigkeit; α_c : Abminderungsbeiwert (Gl. 3.15); ϵ_{c2} , ϵ_{c2u} : Dehnungen; n_c : Exponent zur Beschreibung der Spannungs-Dehnungs-Linie (Gl. 3.17); E_{cm} : mittlerer Elastizitätsmodul (Sekantenmodul) f_{ctm} : Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit; Für Verformungsberechnungen: Endkriechzahl $\varphi_{\infty,10}$; Endschwindmaß $\epsilon_{cs,\infty}$

Expositionsklassen für Bewehrungskorrosion XC, Betonangriff XF, Betonkorrosion (Feuchtigkeitsklasse AKR) W

Materialdaten der Bewehrung: f_{yk} : Streckgrenze; f_{tk} : Zugfestigkeit; ϵ_{su} : Bruchdehnung; E_s : Elastizitätsmodul

Stab	Beton	ρ_c	BStI	f_{ck}	α_c	ϵ_{c2}	ϵ_{c2u}	n_c	E_{cm}	f_{ctm}	$\varphi_{\infty,10}$	ϵ_{cs}	f_{yk}	f_{tk}	ϵ_{su}	E_s	XC	XF	W
		kg/m ³		MN/m ²		‰	‰		MN/m ²	MN/m ²		‰	MN/m ²	MN/m ²	‰	MN/m ²			
1	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
2	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
3	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
4	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
6	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
10	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
11	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
12	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
13	C20/25	2200	500	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			

Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grondvloer



Seite
167
kN, m, sec

Struktur der Belastung

Materialeigenschaften der Stäbe für Nachweise nach EC 2

Erläuterungen: ρ_c : Rohdichte des Betons; BStI: Betonstahlgüte für die Längsbewehrung

Materialdaten des Betons: f_{ck} : Zylinderdruckfestigkeit; α_c : Abminderungsbeiwert (Gl. 3.15); ϵ_{c2} , ϵ_{c2u} : Dehnungen;

n_c : Exponent zur Beschreibung der Spannungs-Dehnungs-Linie (Gl. 3.17); E_{cm} : mittlerer Elastizitätsmodul (Sekantenmodul)

f_{ctm} : Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit; Für Verformungsberechnungen: Endkriechzahl $\varphi_{\infty,10}$; Endschwindmaß $\epsilon_{CS,\infty}$

Expositionsklassen für Bewehrungskorrosion XC, Betonangriff XF, Betonkorrosion (Feuchtigkeitsklasse AKR) W

Materialdaten der Bewehrung: f_{yk} : Streckgrenze; f_{tk} : Zugfestigkeit; ϵ_{su} : Bruchdehnung; E_s : Elastizitätsmodul

Stab	Beton	ρ_c kg/m ³	BStI	f_{ck} MN/m ²	α_c	ϵ_{c2} ‰	ϵ_{c2u} ‰	n_c	E_{cm} MN/m ²	f_{ctm} MN/m ²	$\varphi_{\infty,10}$	ϵ_{CS} ‰	f_{yk} MN/m ²	f_{tk} MN/m ²	ϵ_{su} ‰	E_s MN/m ²	XC	XF	W
14	C20/25	2200	500	20.0 s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
15	C20/25	2200	500	20.0 s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
16	C20/25	2200	500	20.0 s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			

STRUKTUR DER BELASTUNG

Beschreibung der Belastungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Beziehungen der Einwirkungen, Lastfallordner und Lastfälle zueinander in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind die überlagerungsspezifischen Eigenschaften den links stehenden Objekten zugeordnet angegeben. Ein Lastfallordner entspricht überlagerungstechnisch einer Extremierung der in ihm definierten Objekte und kann seinerseits wiederum additiv oder alternativ überlagert werden.

verwendete Symbole:



Einwirkung



Lastfallordner



Lastfall

Lastbilder in Lastfall 1: Eigengewicht

Beschreibung der Belastungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Beziehungen der Einwirkungen, Lastfallordner und Lastfälle zueinander in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind die überlagerungsspezifischen Eigenschaften den links stehenden Objekten zugeordnet angegeben. Ein Lastfallordner entspricht überlagerungstechnisch einer Extremierung der in ihm definierten Objekte und kann seinerseits wiederum additiv oder alternativ überlagert werden.

 1: ständige Lasten

-  1: Eigengewicht
-  2: Eigengewicht wand
-  3: Eigengewicht verdiepingv

ständige Lasten

additiv

additiv

additiv

 2: Nutzlasten (1)

-  4: Nutzlasten (1/1)
-  5: Nutzlast verdiepingsvl

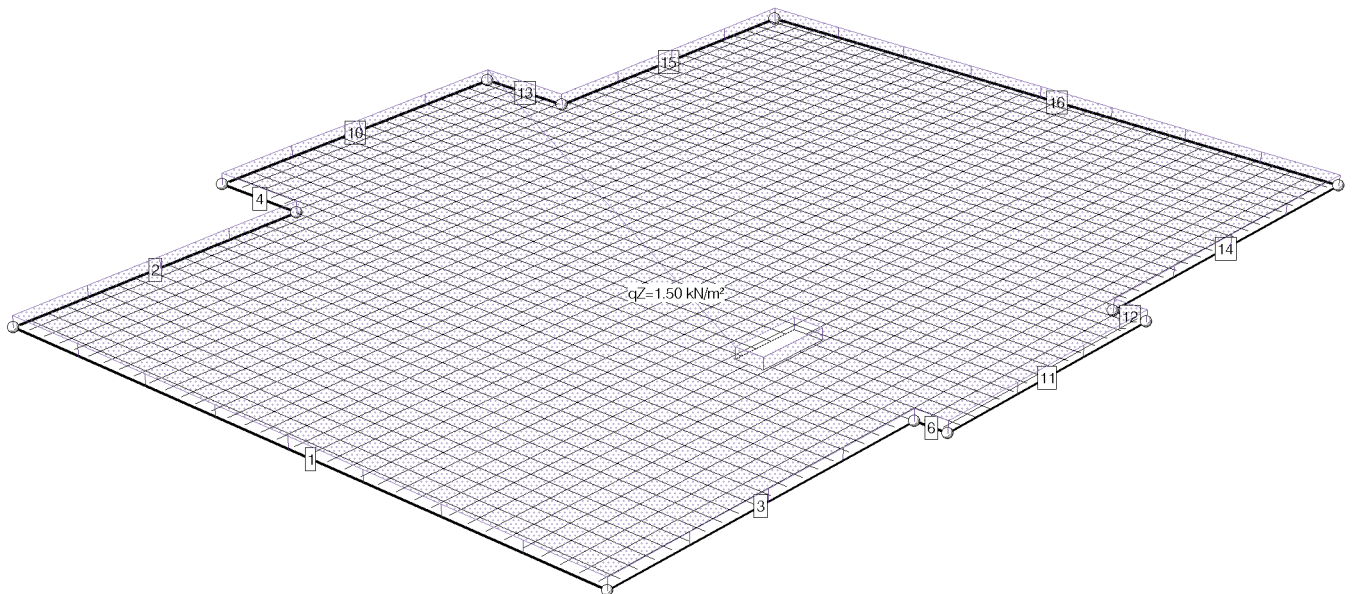
veränderliche Nutzlasten in Wohn-, Büroräumen

additiv

additiv

LASTBILDER IN LASTFALL 1: EIGENGEWICHT

belastete Objekte in Lastfall 1



bezeichnete, belastete Objekte

Typ	Nummer	Bezeichnung
Position	1	4.01 Begane grondvloer

Raumgewichte ausgewiesener Flächen in Lastfall 1

Flächentyp	Nr. Bezeichnung	γ kN/m³
-	-	-
Position	1 4.01 Begane gro...	25.000

Lastbilder in Lastfall 2: Eigengewicht wand

Flächenlasten in Lastfall 1

Linear veränderliche Flächenlasten werden durch Vorgabe der Lastordinaten an 3 unterschiedlichen Punkten definiert.

Flächentyp	Nr.	Bezeichnung	bei Pkt.	qz
-	-	-	-	kN/m ²
Position	1	4.01 Begane gro...	konst.	1.500

Stabsonderlasten in Lastfall 1

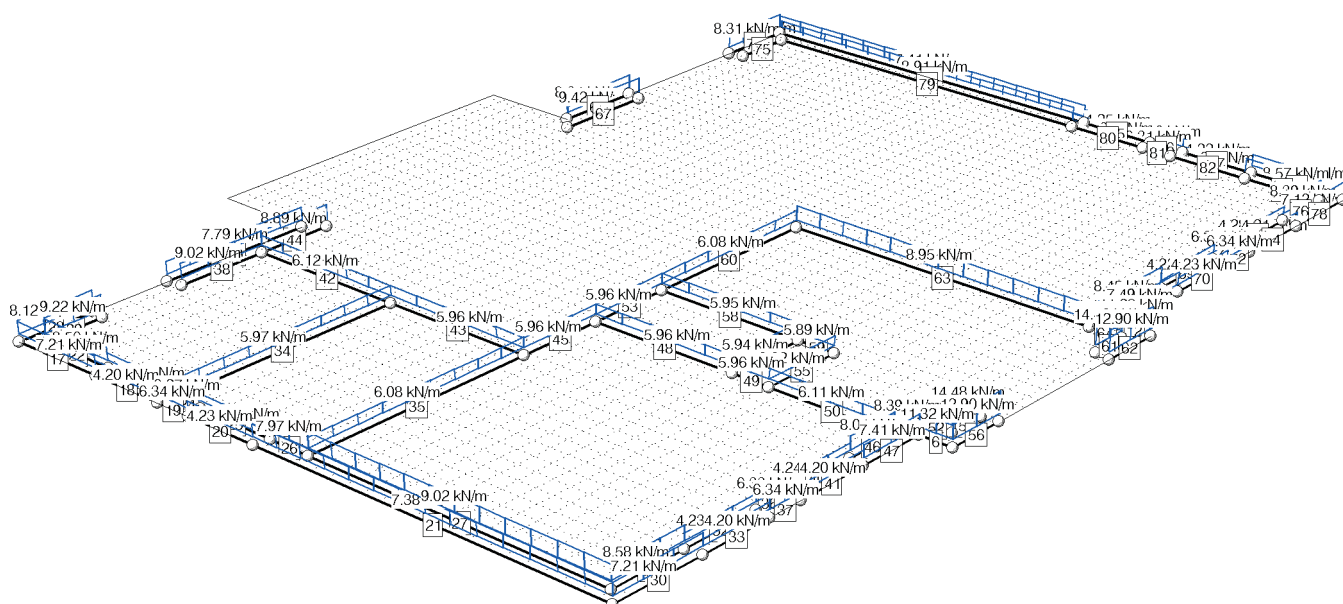
Eigengewichtslasten wirken stets in globaler Z-Richtung.

Linie	Anf.pkt.	Endp.kt.	γ	A(Anf)	A(End)	Δt_n	hn
-	-	-	kN/m ³	m ²	m ²	°K	m
15	14	15	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000
3	2	7	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000
2	1	4	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000
10	3	13	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000
4	4	3	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000
13	14	13	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000
1	2	1	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000
14	11	16	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000
16	16	15	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000
11	8	12	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000
6	8	7	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000
12	12	11	25.000	0.2250	0.2250	0.000	0.000

LASTBILDER IN LASTFALL 2: EIGENGEWICHT WAND

belastete Objekte in Lastfall 2

Die Lastbilder dieses Lastfalles wurden von den Lagerreaktionen des Bauteils "Wand in begane grond" importiert.



Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grondvloer

4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
170
kN, m, sec

Lastbilder in Lastfall 2: Eigengewicht wand

Linienlasten in Lastfall 2

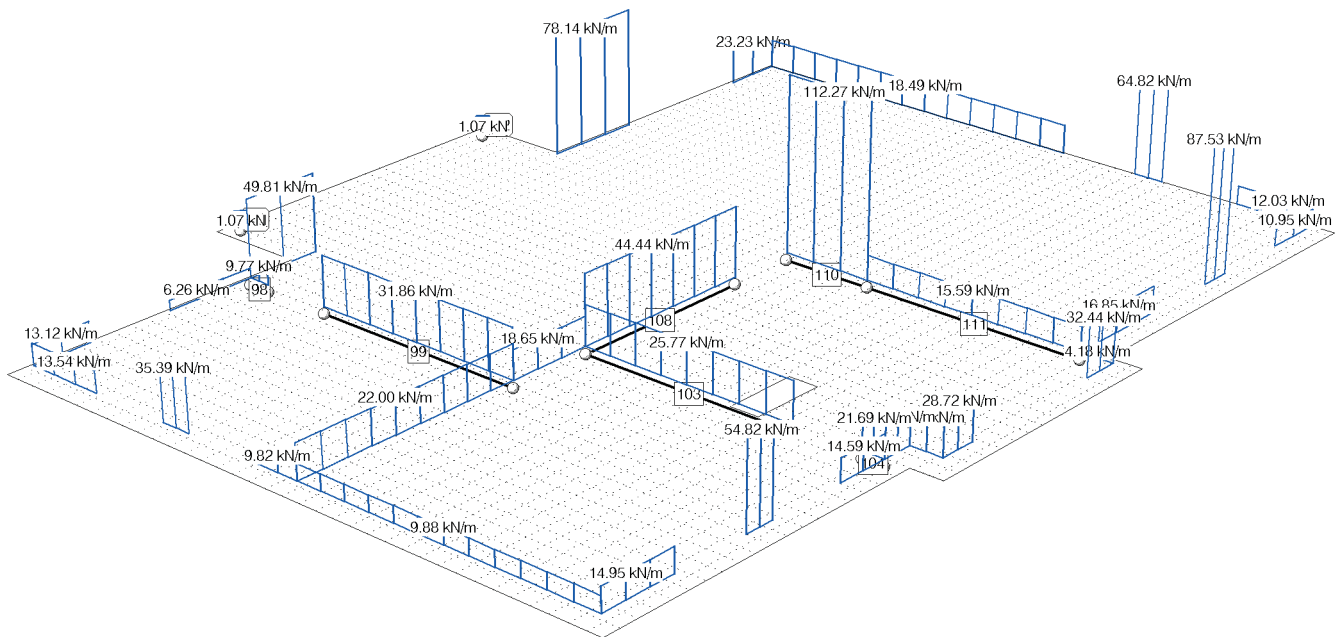
Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

Linie	Anf.	End.	qz	m1	Linie	Anf.	End.	qz	m1
-	-	-	kN/m	kNm/m	-	-	-	kN/m	kNm/m
17	17	1	7.209	0.000	53	69	84	5.960	0.000
18	18	17	4.205	0.000	54	73	86	5.943	0.000
19	20	18	6.341	0.000	55	75	88	6.018	0.000
20	22	20	4.231	0.000	56	8	89	12.899	0.000
21	2	22	7.383	0.000	57	81	91	14.484	0.000
22	25	26	8.561	0.000	58	86	84	5.950	0.000
23	27	25	4.208	0.000	59	88	86	5.889	0.000
24	29	27	6.268	0.000	60	84	97	6.078	0.000
25	31	29	4.187	0.000	61	98	99	14.461	0.000
26	33	31	7.968	0.000	62	100	12	12.903	0.000
27	35	33	9.018	0.000	63	101	97	8.953	0.000
28	1	37	8.118	0.000	64	99	101	8.986	0.000
29	26	39	9.221	0.000	12	12	11	11.281	0.000
30	2	40	7.207	0.000	65	101	106	8.453	0.000
31	35	42	8.578	0.000	66	11	107	7.486	0.000
32	42	44	4.234	0.000	67	108	109	9.417	0.000
33	40	46	4.204	0.000	68	14	110	8.342	0.000
34	27	48	5.972	0.000	69	106	112	4.225	0.000
35	33	50	6.082	0.000	70	107	114	4.235	0.000
36	44	52	6.331	0.000	71	112	116	6.338	0.000
37	46	54	6.341	0.000	72	114	118	6.336	0.000
38	55	56	9.021	0.000	73	116	120	4.278	0.000
39	57	4	7.790	0.000	74	118	122	4.210	0.000
40	52	59	4.240	0.000	75	123	124	9.911	0.000
41	54	61	4.197	0.000	76	120	126	8.389	0.000
42	48	56	6.124	0.000	77	127	15	8.314	0.000
43	50	48	5.960	0.000	78	122	16	7.123	0.000
44	56	67	8.889	0.000	79	129	124	8.907	0.000
45	50	69	5.958	0.000	80	131	129	4.249	0.000
46	59	71	8.040	0.000	81	133	131	6.309	0.000
47	61	7	7.408	0.000	82	135	133	4.222	0.000
48	73	69	5.962	0.000	83	126	135	8.566	0.000
49	75	73	5.957	0.000	84	139	15	7.407	0.000
50	71	75	6.107	0.000	85	140	139	4.245	0.000
6	8	7	11.317	0.000	86	142	140	6.359	0.000
51	71	80	8.392	0.000	87	144	142	4.219	0.000
52	81	80	8.633	0.000	88	16	144	7.221	0.000

LASTBILDER IN LASTFALL 3: EIGENGEWICHT VERDIEPINGV

belastete Objekte in Lastfall 3

Die Lastbilder dieses Lastfalles wurden von den Lagerreaktionen des Bauteils "3.01 Verdiepingsvloer" importiert.



Linienlasten in Lastfall 3

Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

Linie	Anf. pk.	End. pk.	qz kN/m	m1 kNm/m	Linie	Anf. pk.	End. pk.	qz kN/m	m1 kNm/m
22	25	26	13.542	0.000	51	71	80	21.052	0.000
24	29	27	35.388	0.000	52	81	80	20.323	0.000
26	33	31	9.822	0.000	57	81	91	28.722	0.000
27	35	33	9.879	0.000	108	69	186	44.438	0.000
29	26	39	13.119	0.000	61	98	99	32.445	0.000
31	35	42	14.951	0.000	110	189	97	112.271	0.000
35	33	50	21.999	0.000	111	101	189	15.594	0.000
36	44	52	54.824	0.000	64	99	101	4.179	0.000
38	55	56	6.264	0.000	65	101	106	16.853	0.000
98	165	56	9.772	0.000	67	108	109	78.144	0.000
99	50	168	31.864	0.000	71	112	116	87.531	0.000
44	56	67	49.810	0.000	75	123	124	23.230	0.000
45	50	69	18.645	0.000	76	120	126	10.950	0.000
46	59	71	14.591	0.000	79	129	124	18.489	0.000
103	175	69	25.772	0.000	81	133	131	64.819	0.000
104	71	178	21.689	0.000	83	126	135	12.031	0.000

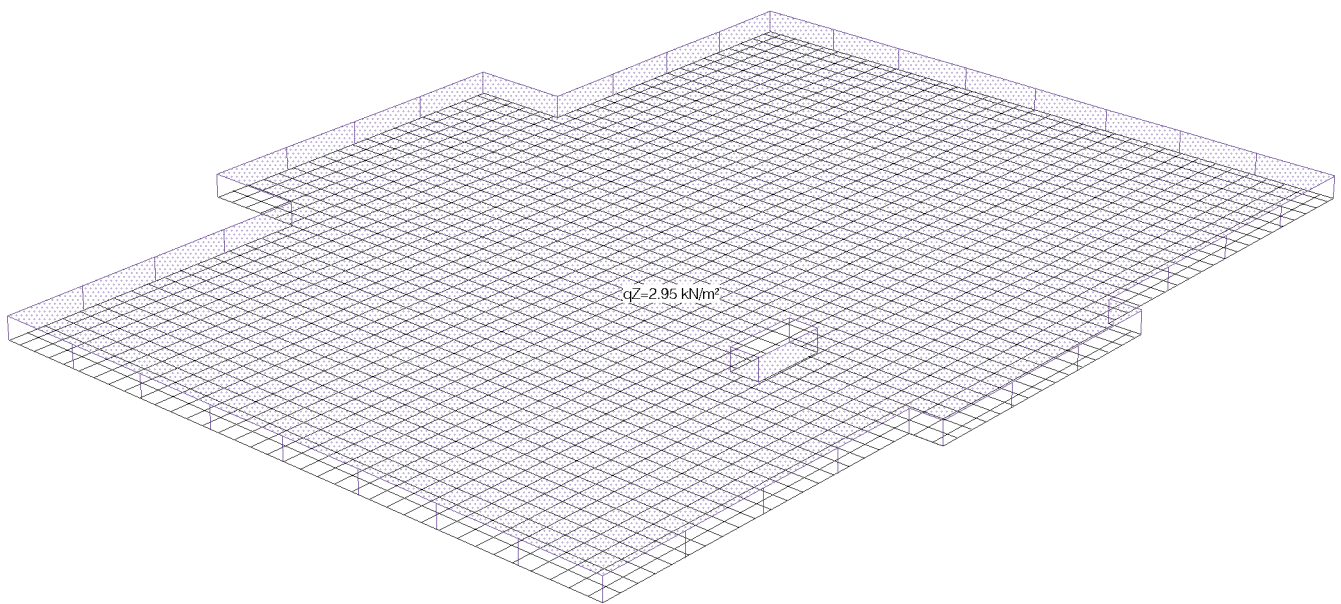
Lastbilder in Lastfall 4: Nutzlasten (1/1)

Punktlasten in Lastfall 3

Punkt	Syst.	P _z (P _t) kN	M _x (M _r) kNm	M _y (M _s) kNm
211	r-s-t	1.071	0.000	0.000
212	r-s-t	1.071	0.000	0.000

LASTBILDER IN LASTFALL 4: NUTZLASTEN (1/1)

belastete Objekte in Lastfall 4



bezeichnete, belastete Objekte

Typ	Nummer	Bezeichnung
Position	1	4.01 Begane grondvloer

Flächenlasten in Lastfall 4

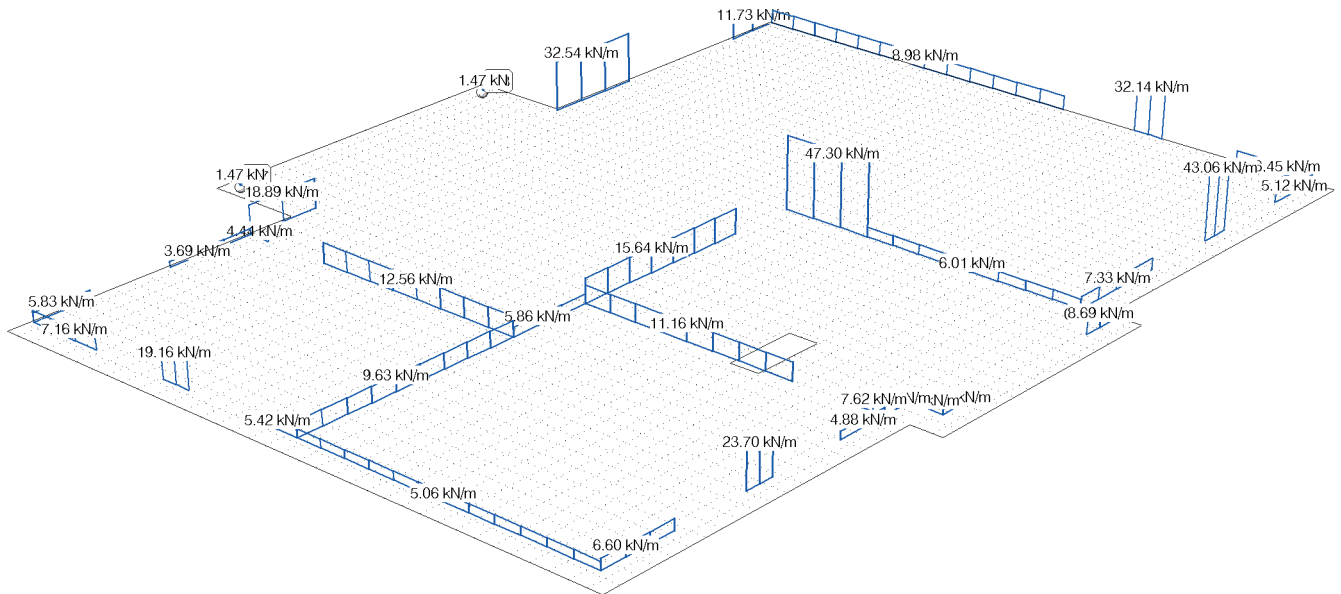
Linear veränderliche Flächenlasten werden durch Vorgabe der Lastordinaten an 3 unterschiedlichen Punkten definiert.

Flächentyp	Nr.	Bezeichnung	bei Pkt.	q _z kN/m²
-	-	-	-	-
Position	1	4.01 Begane gro...	konst.	2.950

LASTBILDER IN LASTFALL 5: NUTZLAST VERDIEPINGSVL

belastete Objekte in Lastfall 5

Die Lastbilder dieses Lastfalles wurden von den Lagerreaktionen des Bauteils "3.01 Verdiepingsvloer" importiert.



Linienlasten in Lastfall 5

Bei veränderlichen Linienlasten weist der Index A auf die Ordinaten am Anfangsknoten und der Index E auf die Ordinaten am Endknoten.

Linie	Anf.	End.	qz	m ₁	Linie	Anf.	End.	qz	m ₁
-	-	-	kN/m	kNm/m	-	-	-	kN/m	kNm/m
22	25	26	7.162	0.000	51	71	80	6.588	0.000
24	29	27	19.156	0.000	52	81	80	5.093	0.000
26	33	31	5.422	0.000	57	81	91	5.728	0.000
27	35	33	5.061	0.000	108	69	186	15.642	0.000
29	26	39	5.830	0.000	61	98	99	8.689	0.000
31	35	42	6.602	0.000	110	189	97	47.302	0.000
35	33	50	9.634	0.000	111	101	189	6.012	0.000
36	44	52	23.699	0.000	64	99	101	0.211	0.000
38	55	56	3.692	0.000	65	101	106	7.334	0.000
98	165	56	4.444	0.000	67	108	109	32.544	0.000
99	50	168	12.556	0.000	71	112	116	43.064	0.000
44	56	67	18.886	0.000	75	123	124	11.731	0.000
45	50	69	5.858	0.000	76	120	126	5.122	0.000
46	59	71	4.880	0.000	79	129	124	8.977	0.000
103	175	69	11.161	0.000	81	133	131	32.138	0.000
104	71	178	7.621	0.000	83	126	135	6.446	0.000

Punktlasten in Lastfall 5

Punkt	Syst.	P _z (P _t)	M _x (M _r)	M _y (M _s)
-	-	kN	kNm	kNm
277	r-s-t	1.470	0.000	0.000
278	r-s-t	1.470	0.000	0.000

BESCHREIBUNG DER GEFORDERTEN NACHWEISE

Bei Anwendung der Überlagerungsregeln nach Eurocode bedeuten:

Ψ_{dom}	Kombinationsbeiwert für eine führende	Verkehrslasteinwirkung	(Leiteinwirkung)
Ψ_{sub}	Kombinationsbeiwert für eine nichtführende	Verkehrslasteinwirkung	(Begleiteinwirkung)
γ_{sup}	Teilsicherheitsbeiwert für ungünstig	wirkende Laststellungen	
γ_{inf}	Teilsicherheitsbeiwert für günstig	wirkende Laststellungen	

Bei Anwendung der Überlagerungsregeln nach DIN 18800 bedeuten:

Ψ_{dom}	Kombinationsbeiwert für eine Hauptkombination
Ψ_{sub}	Kombinationsbeiwert für eine Nebenkombination

Überlagerungsregeln Brückenbau und DIN 1055-100 verhalten sich wie Eurocode.

Bei nichtlinearer Berechnung bleiben Extremalbildungsvorschriften unberücksichtigt

Werden nachfolgend Nachweise nach Eurocode aufgeführt, so gilt:

Der nationale Anhang "Deutschland" wird berücksichtigt.

Nachweis 1: Gebrauchsnachweis

Schnittgrößenermittlung: Schnittgrößenermittlung ohne Nachweise

1: Generierungsvorschrift 1

Generierungsvorschrift zum Nachweis 1, Typ: standard, Überlagerungsregel: charakteristisch

Lastkollektive der Generierungsvorschrift 1 zum Nachweis 1

Faktorisierung der Lastfälle. Negative Lastfallnummern beziehen sich auf Imperfektionen

LK	1	2	3	4	5
1	1.00	1.00	1.00	-	-
2	1.00	1.00	1.00	1.00	-
3	1.00	1.00	1.00	-	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nachweis 2: EC 2 Bemessung

EC 2 Bemessung: Tragfähigkeit nach Eurocode 2 (6.1, 6.2, 6.3)

Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grondvloerSeite
175
kN, m, sec

Beschreibung der geforderten Nachweise

Nachweisoptionen zum Nachweis 2:

Biegebemessung

☒ Schubbemessung (Begrenzung von z nur NA-DE)☐ z aus Biegebemessung☒ $z = 0.9 d \leq d - 2 c_v$ ☐ z aus Biegebem. $\leq d - 2 c_v$ ☒ Bemessung in den Bewehrungsrichtungen☐ Bemessung in Hauptquerkrafttrichtung☐ VRdct NICHT begrenzen☐ mit Mindest-/Querbewehrung (Biegung, Schub)

1: Generierungsvorschrift 1

Generierungsvorschrift zum Nachweis 2, Typ: standard, Überlagerungsregel: Eurocode

Lastkollektive der Generierungsvorschrift 1 zum Nachweis 2

Faktorisierung der Lastfälle. Negative Lastfallnummern beziehen sich auf Imperfektionen

LK	1	2	3	4	5	LK	1	2	3	4	5
1	1.00	1.00	1.00	1.50	-	4	1.35	1.35	1.35	-	1.50
2	1.35	1.35	1.35	1.50	-	5	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50
3	1.00	1.00	1.00	-	1.50	6	1.35	1.35	1.35	1.50	1.50

Tabelle der zu bemessenden Flächenpositionen (Nachweis 2)

Erläuterungen: Spalte (M): Mindestbewehrung für Platten; Spalte (Q): Querbewehrung - Mindestanteil an der Hauptbewehrung

Spalte (S): Schubbemessung ('ohne' bzw. 'mit' Schubmindestbewehrung); Spalte (P): Schubbewehrung möglichst vermeiden (Erhöhung der Längsbew.)

BSt_l, BSt_q: Betonstahlgüte für die Längs-, Schubbewehrung ('Gitter': Synonym für Gitterträgermit $f_{yk} = 420 \text{ MN/m}^2$. Es werden KEINE zulassungsspezifischen Nachweise geführt!); $c_{v,D}$: Betondeckung der Druckbewehrung; Θ : Druckstrebenwinkel (0 = minimal, * = vereinf. Annahme); α_q : Winkel der Querkraftbewehrung; Spalte (F): Fuge; Spalte (O): Oberflächenbeschaffenheit der Fuge

Spalte (Z): Zugspannung senkrecht zur Fuge. Bei angehängten Lasten ist die Aufhängebewehrung separat zu ermitteln.

Beschreibung des Materials siehe 'Materialeigenschaften der Position'

Pos.	Beton	BSt _l	(M)	(Q)	(S)	BSt _q	$c_{v,D}$ cm	Θ °	(P)	α_q °	(F)	(O)	(Z)
1	C20/25	500	ja	0.20	mit	500	2.0	0	nein	90.0	nein	----	--

Tabelle der zu bemessenden Stäbe (Nachweis 2)

Erläuterungen: Spalte (M): Mindestbewehrung für TrägerSpalte (S): Schubbemessung ('ohne' bzw. 'mit' Schubmindestbew.); BSt_l, BSt_q: Betonstahlgüte für die Längs-, Schubbewehrung $c_{v,D}$: Betondeckung der Druckbewehrung; Θ : Druckstrebenwinkel (0 = minimal, * = vereinf. Annahme)Spalte (F): Fuge; Spalte (O): Oberflächenbeschaffenheit der Fuge; b_j : Fugenbreite (0 = Stegbreite)

Spalte (Z): Zugspannung senkrecht zur Fuge. Bei angehängten Lasten ist die Aufhängebewehrung separat zu ermitteln.

Spalte (W): Wirksamkeitsfaktor der Rundbügel (nur Kreisquerschnitte); t_{eff} : Torsion, effektive Wanddicke (0 = nach Norm)

weitere Erläuterungen s. Flächenpositionen; Beschreibung des Materials siehe 'Materialeigenschaften der Stäbe'

Stab	Beton	BSt _l	(M)	(S)	BSt _q	$c_{v,D}$ cm	Θ °	(F)	(O)	b_j cm	(Z)	(W)	t_{eff} cm
1	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
2	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
3	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
4	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
6	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
10	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
11	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
12	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
13	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
14	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0

Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grondvloer



Seite
176
kN, m, sec

Nationale Anhänge zu den Eurocodes

Tabelle der zu bemessenden Stäbe (Nachweis 2)

Erläuterungen: Spalte (M): Mindestbewehrung für Träger

Spalte (S): Schubbemessung ('ohne' bzw. 'mit' Schubmindestbew.); BSt_l, BSt_q: Betonstahlgüte für die Längs-, Schubbewehrung

c_{v,D}: Betondeckung der Druckbewehrung; ⊙: Druckstrebenwinkel (0 = minimal, * = vereinf. Annahme)

Spalte (F): Fuge; Spalte (O): Oberflächenbeschaffenheit der Fuge; b_j: Fugenbreite (0 = Stegbreite)

Spalte (Z): Zugspannung senkrecht zur Fuge. Bei angehängten Lasten ist die Aufhängebewehrung separat zu ermitteln.

Spalte (W): Wirksamkeitsfaktor der Rundbügel (nur Kreisquerschnitte); t_{eff}: Torsion, effektive Wanddicke (0 = nach Norm)

weitere Erläuterungen s. Flächenpositionen; Beschreibung des Materials siehe 'Materialeigenschaften der Stäbe'

Stab	Beton	BSt _l	(M)	(S)	BSt _q	c _{v,D} cm	⊙ °	(F)	(O)	b _j cm	(Z)	(W)	t _{eff} cm
15	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
16	C20/25	500	ja	mit	500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0

NATIONALE ANHÄNGE ZU DEN EUROCODES

Lastfaktoren (Hochbau) des nationalen Anhangs

Deutschland

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen

der ständigen und vorübergehenden Bemessungssituation

Einwirkungsart	γ _{Fsup}	γ _{Finf}
ständige Lasten	1.35	1.00
veränderliche Lasten	1.50	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.35	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen

der außergewöhnlichen Bemessungssituation

Einwirkungsart	γ _{Fsup}	γ _{Finf}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00
außergewöhnliche Einwirkungen	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen

der Erdbebenbemessungssituation

Einwirkungsart	γ _{Fsup}	γ _{Finf}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00
Erdbeben	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen

der Gebrauchstauglichkeits- und Ermüdungsnachweise

Einwirkungsart	γ _{Fsup}	γ _{Finf}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00

Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grondvloer



Seite
177
kN, m, sec

Nationale Anhänge zu den Eurocodes

Kombinationsbeiwerte

Die Werte in der Ψ_{2E} -Spalte sind die Ψ_2 -Werte für die Erdbebenbemessungssituation

Einwirkung	Kategorie	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2E}
Wohn-, Büroräume	A, B	0.70	0.50	0.30	0.30
Versammlungs-, Verkaufsräume	C, D	0.70	0.70	0.60	0.60
Lagerräume	E	1.00	0.90	0.80	0.80
Fahrzeuge bis 30 kN	F	0.70	0.70	0.60	0.60
Fahrzeuge bis 160 kN	G	0.70	0.50	0.30	0.30
Dächer	H	0.00	0.00	0.00	0.00
Schnee/Eis bis 1000 m ü.NN		0.50	0.20	0.00	0.50
Schnee/Eis über 1000 m ü.NN		0.70	0.50	0.20	0.50
Wind		0.60	0.20	0.00	0.00
Temperatur		0.60	0.50	0.00	0.00
Baugrundsetzungen		1.00	1.00	1.00	1.00
sonstige Einwirkungen		0.80	0.70	0.50	0.50

Anmerkung: Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten, Zwang sowie Baugrundsetzungen, sonstige Einwirkungen sind nicht Teil der EN 1990 (Eurocode).

Ausgewählte Bemessungsparameter des nationalen Anhangs

Deutschland

DIN EN 1992-1-1 (EC 2, Hochbau)

Kapitel	Wert	Bedeutung
2.4.2.4(1)	$\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.30$ $\gamma_s = 1.00$	Teilsicherheitsbeiwerte für Beton und Betonstahl ständige und vorübergehende Bemessungssituation Bemessungssituation für Ermüdung Bemessungssituation für Erdbeben außergewöhnliche Bemessungssituation
2.4.2.4(2)	$\gamma_c = 1.00$ $\gamma_s = 1.00$	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
3.1.6(1)P	$\alpha_{cc} = 0.85$	Abminderungsbeiwert für die Betondruckfestigkeit
3.1.6(2)P	$\alpha_{ct} = 1.00$	Abminderungsbeiwert für die Betonzugfestigkeit
6.2.2(1)	$C_{Rd,c} = 0.15 / \gamma_c$ $v_{min} = 0.0525 / \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ $k_1 = 0.12$	Beiwerte zur Ermittlung des Querkraftwiderstandes
6.2.2(6)	$v_V = 0.675$	Festigkeitsabminderungsbeiwert für Querkraft
6.3.2(4)	$v_T = 0.525$	Festigkeitsabminderungsbeiwert für Torsion
6.2.3(2)	$\min \cot \Theta = 1.00$ $\max \cot \Theta = 3.00$	untere Grenze der Druckstrebenneigung obere Grenze der Druckstrebenneigung
6.2.3(3)	$\alpha_{cw} = 1.00$ $v_1 = 0.750$	Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustands im Druckgurt Beiwert zur Ermittlung der maximalen Querkrafttragfähigkeit
6.2.5(1)	$c = 0.50, \mu = 0.90, v = 0.70$ $c = 0.40, \mu = 0.70, v = 0.50$ $c = 0.20, \mu = 0.60, v = 0.20$ $c = 0.00, \mu = 0.50, v = 0.00$	Fugen: Rauigkeitsbeiwerte für verzahnte Fugen raue Fugen glatte Fugen sehr glatte Fugen
6.8.4(1)	$\gamma_{F,fat} = 1.00$	Ermüdung: Sicherheitsbeiwert für die Einwirkungen
6.8.7(1)	$k_1 = 1.00$	Ermüdung: Beiwert zur Ermittlung der Bemessungsfestigkeit des Betons
7.3.4(3)	$k_3 = 0.00$ $k_4 = 0.278$	Risse: Beiwert zur Ermittlung des maximalen Rissabstands bei abgeschlossenem Rissbild Risse: Beiwert zur Ermittlung des maximalen Rissabstands bei abgeschlossenem Rissbild
9.2.1.1(1)	$A_{s,min}$ s. NA-DE	Mindestbewehrung für Balken und Platten [cm²]
9.2.2(5)	$\rho_{w,min}$ s. NA-DE	Mindestbewehrungsgrad der Querkraftbewehrung
11.3.5(1)	$\alpha_{1cc} = 0.75$	Leichtbeton: Abminderungsbeiwert für die Betondruckfestigkeit
11.3.5(2)	$\alpha_{1ct} = 1.00$	Leichtbeton: Abminderungsbeiwert für die Betonzugfestigkeit
11.6.1(1)	$C_{1Rd,c} = 0.15 / \gamma_c$ $v_{1,min} = 0.0525 \cdot k^{3/2} \cdot f_{1ck}^{1/2}$ $k_{11} = 0.12$	Leichtbeton: Beiwerte zur Ermittlung des Querkraftwiderstandes

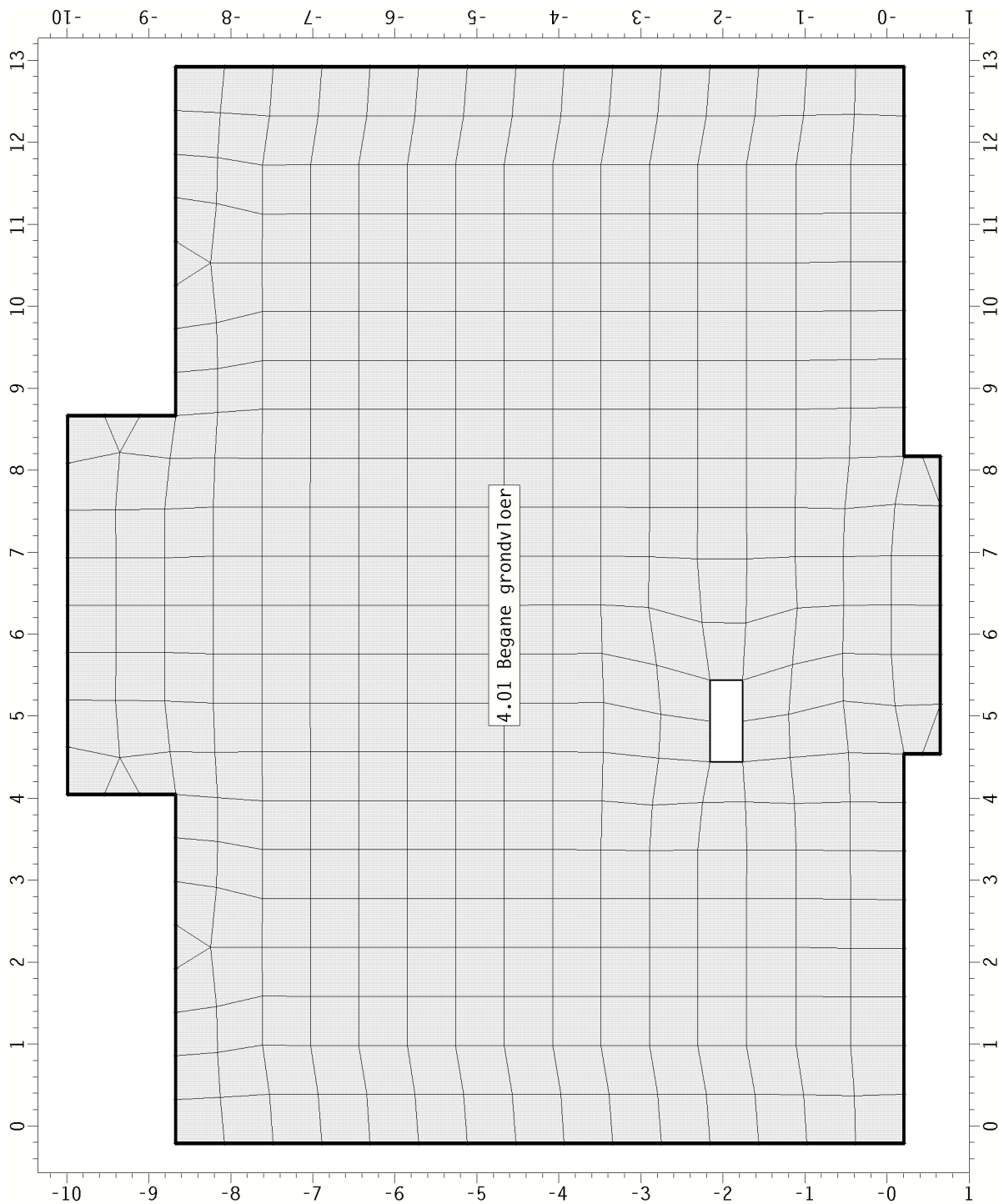
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grondvloer

4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
178
kN, m, sec

Kapitel	Wert	Bedeutung
11.6.1(2)	$v_1 = 0.675 \eta_1$ $v_1 = 0.525 \eta_1$	Leichtbeton: Festigkeitsabminderungsbeiwert für Querkraft Leichtbeton: Festigkeitsabminderungsbeiwert für Torsion
11.6.2(1)	$v_{11} = 0.750 \eta_1$	Leichtbeton: Beiwert zur Ermittlung der maximalen Querkrafttragfähigkeit

System



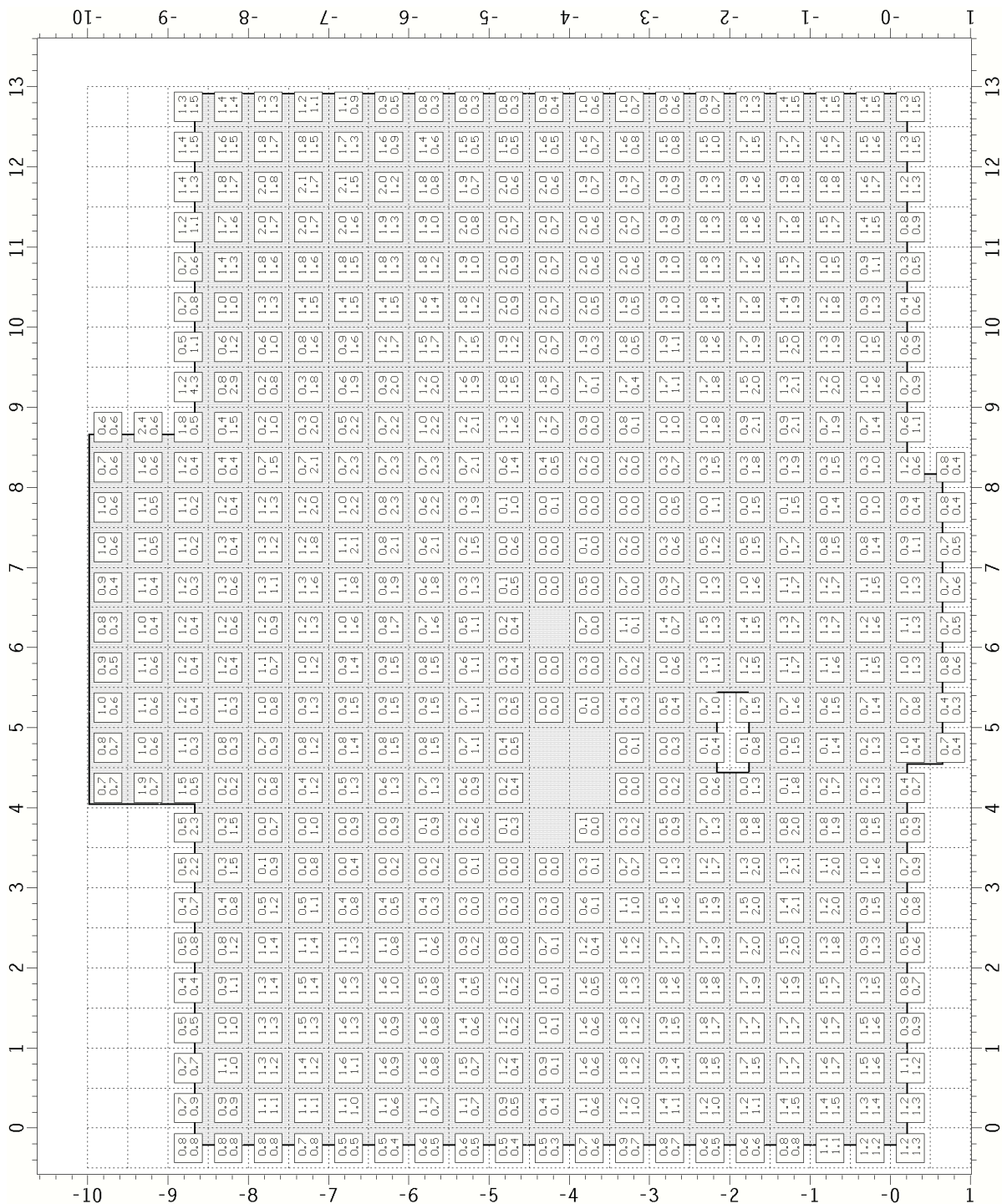
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grondvloer

4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
179
kN, m, sec

Bovenwapening [cm²/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Zahlenwerte aso, Längsbewehrung (oben) als Abs-Max-Raster, (0,50 m * 0,50 m)-Raster um (0,00 m, 0,00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): as1o: 0,0/2,4/0,0 cm²/m, as2o: 0,0/4,3/0,0 cm²/m

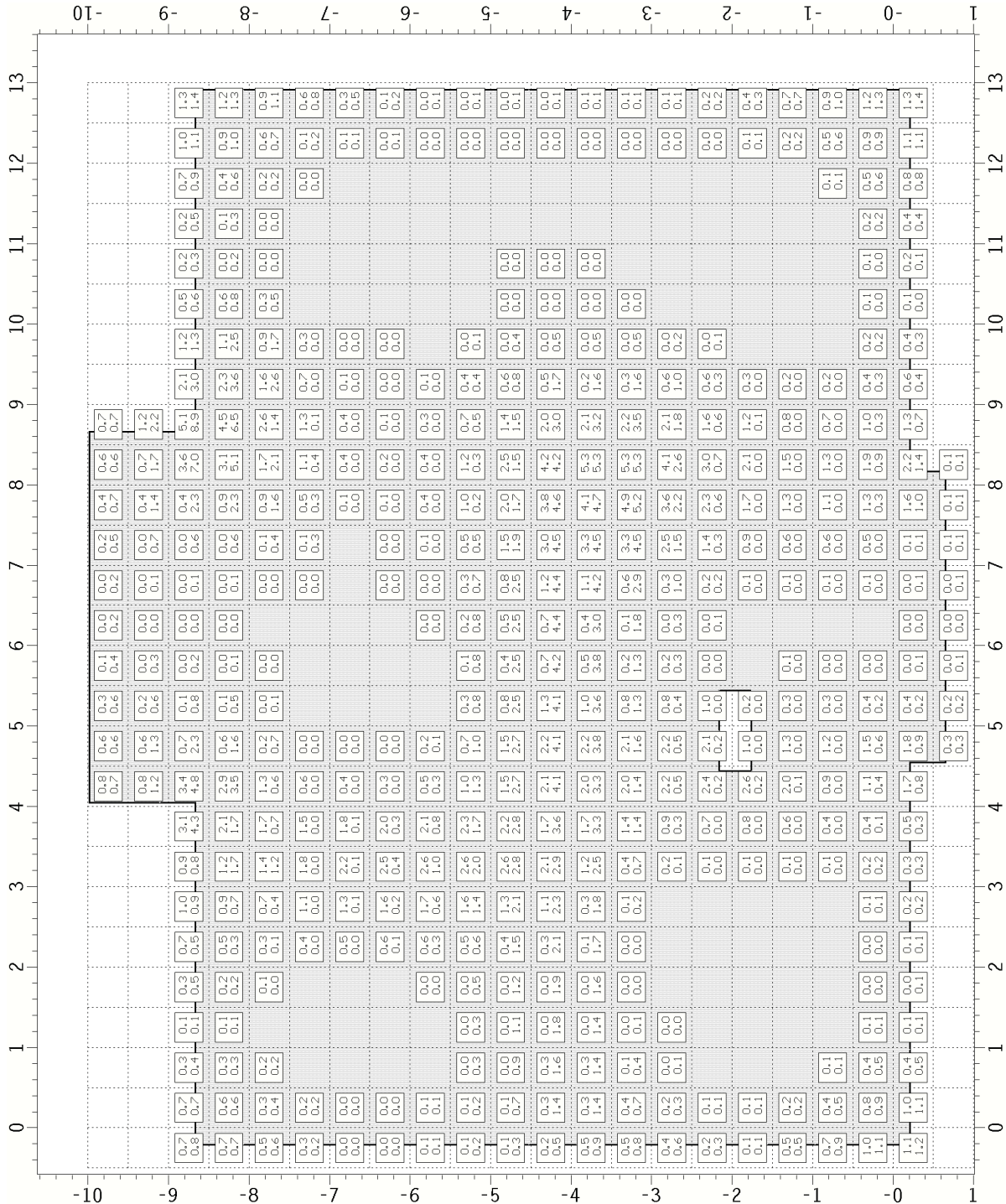
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grundvloer

4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
180
kN, m, sec

Onderwapinging [cm²/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Zahlenwerte asu, Längsbewehrung (unten) als Abs-Max-Raster, (0.50 m * 0.50 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): as1u: 0.0/5.3/0.0 cm²/m, as2u: 0.0/8.9/0.0 cm²/m

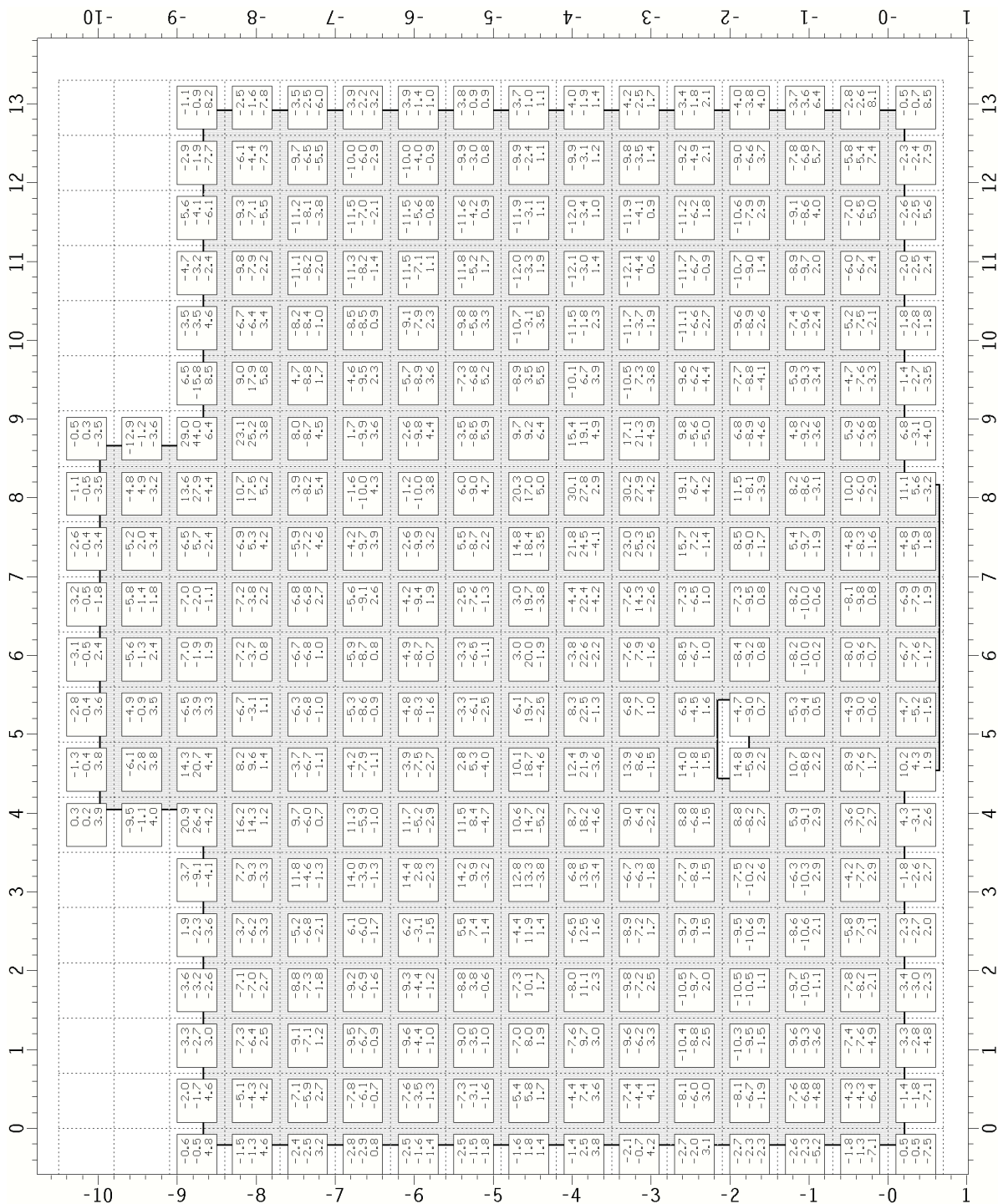
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grondvloer

4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
181
kN, m, sec

Interne kracht [kNm/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



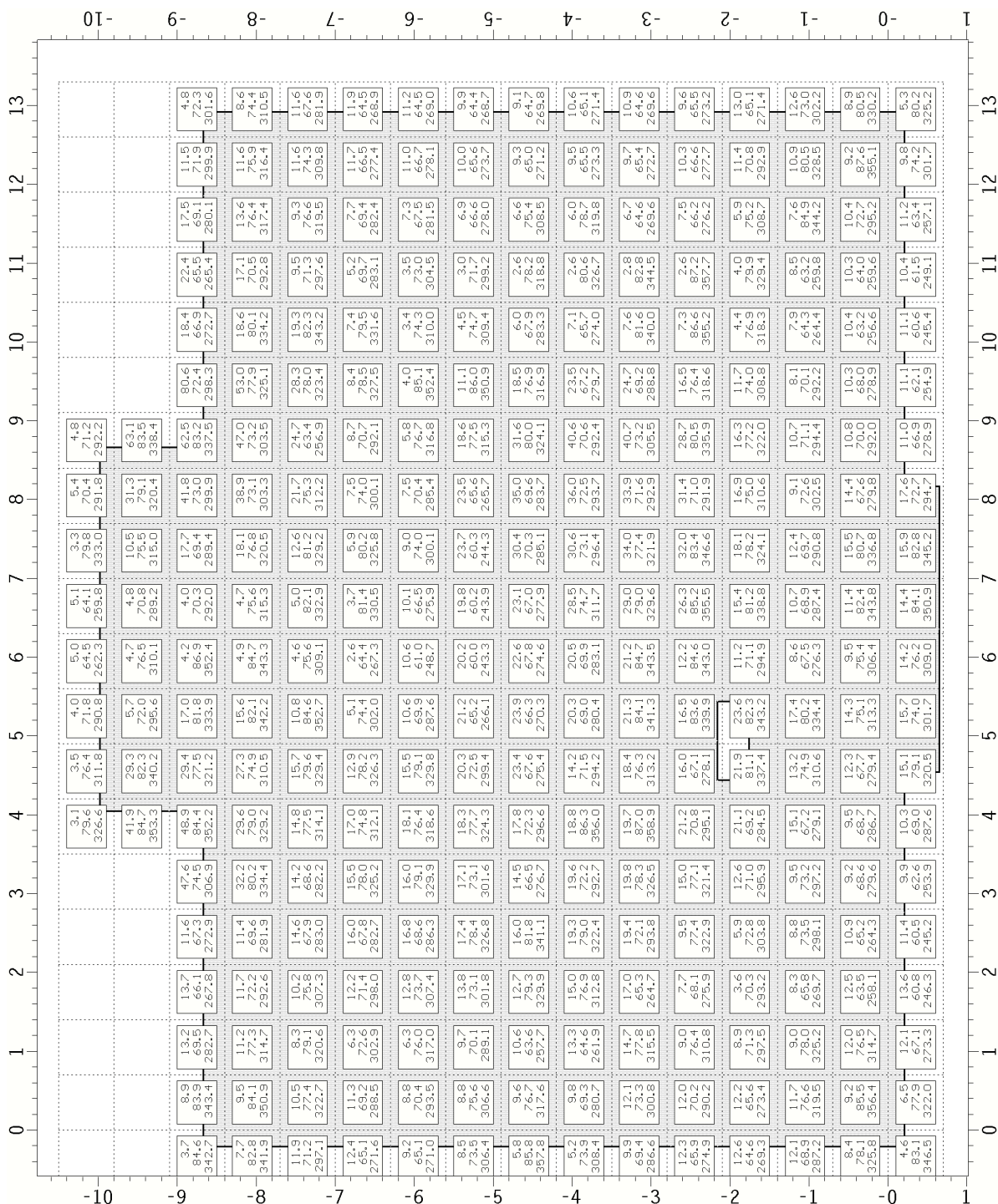
Zahlenwerte ext mxx,myy,myx, extr. Momente als Abs-Max-Raster, (0.70 m * 0.70 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): mxx: -12.9/ 30.2/ 0.0 kNm/m, myy: -15.8/ 44.0/ 0.0 kNm/m, myx: -8.2/ 8.5/ 0.0 kNm/m

Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grondvloer**4H-ALFA³**
Allgemeine 5/2017
FlächentragwerkeSeite
182
kN, m, sec

Interne kracht vEd/vRd [kN/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Zahlenwerte vEd, vRd, Bemessungsquerkraft, Querkrafttragfähigkeit als Abs-Max-Raster, (0.70 m * 0.70 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): vEd: 0.3/ 80.6/ 0.0 kN/m, vRdct: 59.8/ 87.6/ 0.0 kN/m, vRdmx: 242.3/358.9/ 0.0 kN/m

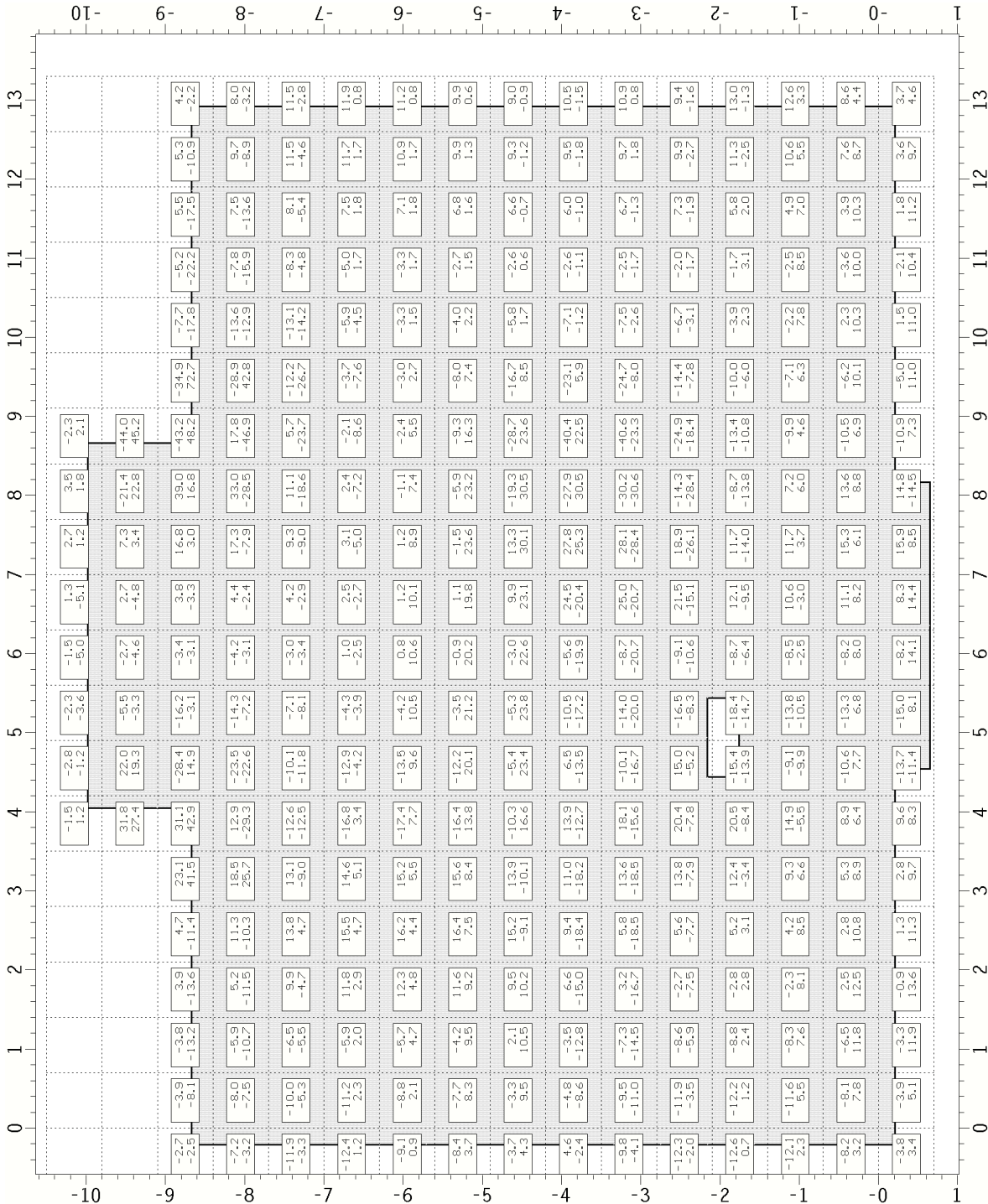
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grundvloer

4H-ALFA²
Allgemeine 5/2017
Flächentragwerke

Seite
183
kN, m, sec

Interne kracht [kN/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

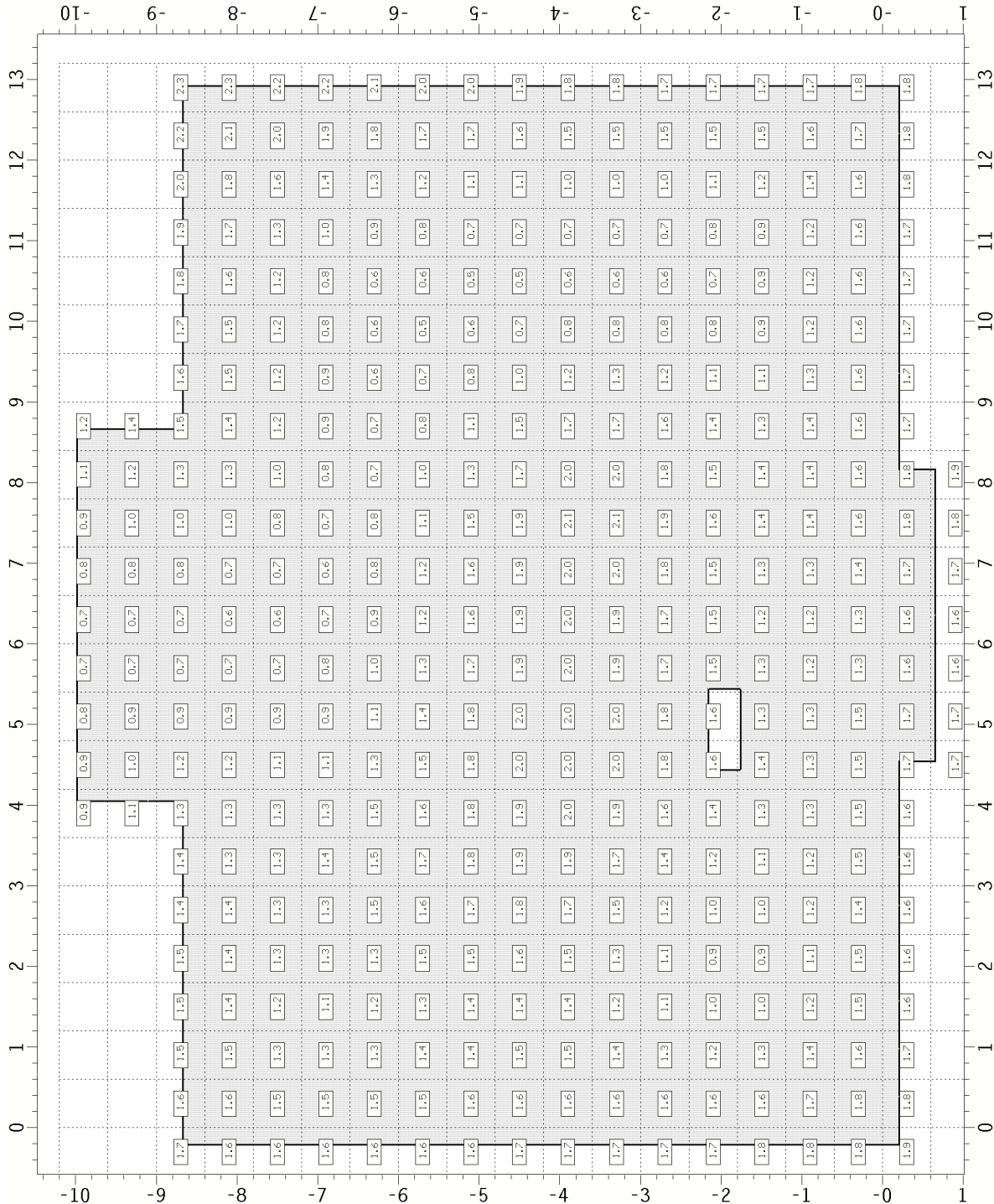


Zahlenwerte absmax qx,qy, abs. max. Querkräfte als Abs-Max-Raster, (0.70 m * 0.70 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): qx: -44.0/ 39.0/ 0.0 kN/m, qy: -46.9/ 72.7/ 0.0 kN/m

Vervorming [mm]

Nachweis 1 [Gebrauchsnachweis]: Zusammenfassung

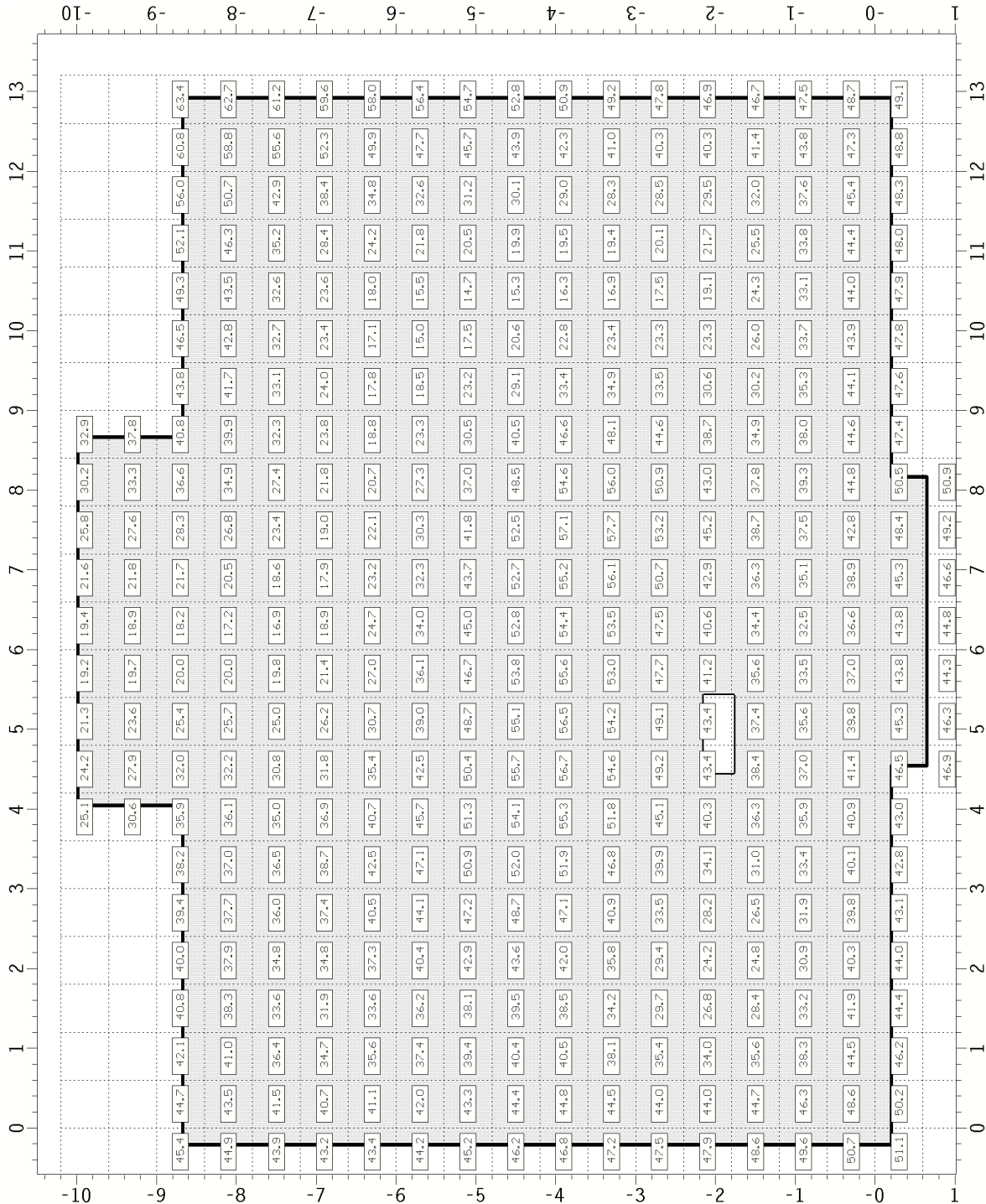


Zahlenwerte ext uz, extr. Durchbiegungen als Abs-Max-Raster, (0.60 m * 0.60 m)-Raster um (0.00 m, 0.00 m)

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): uz: 0.3/2.3/0.0 mm

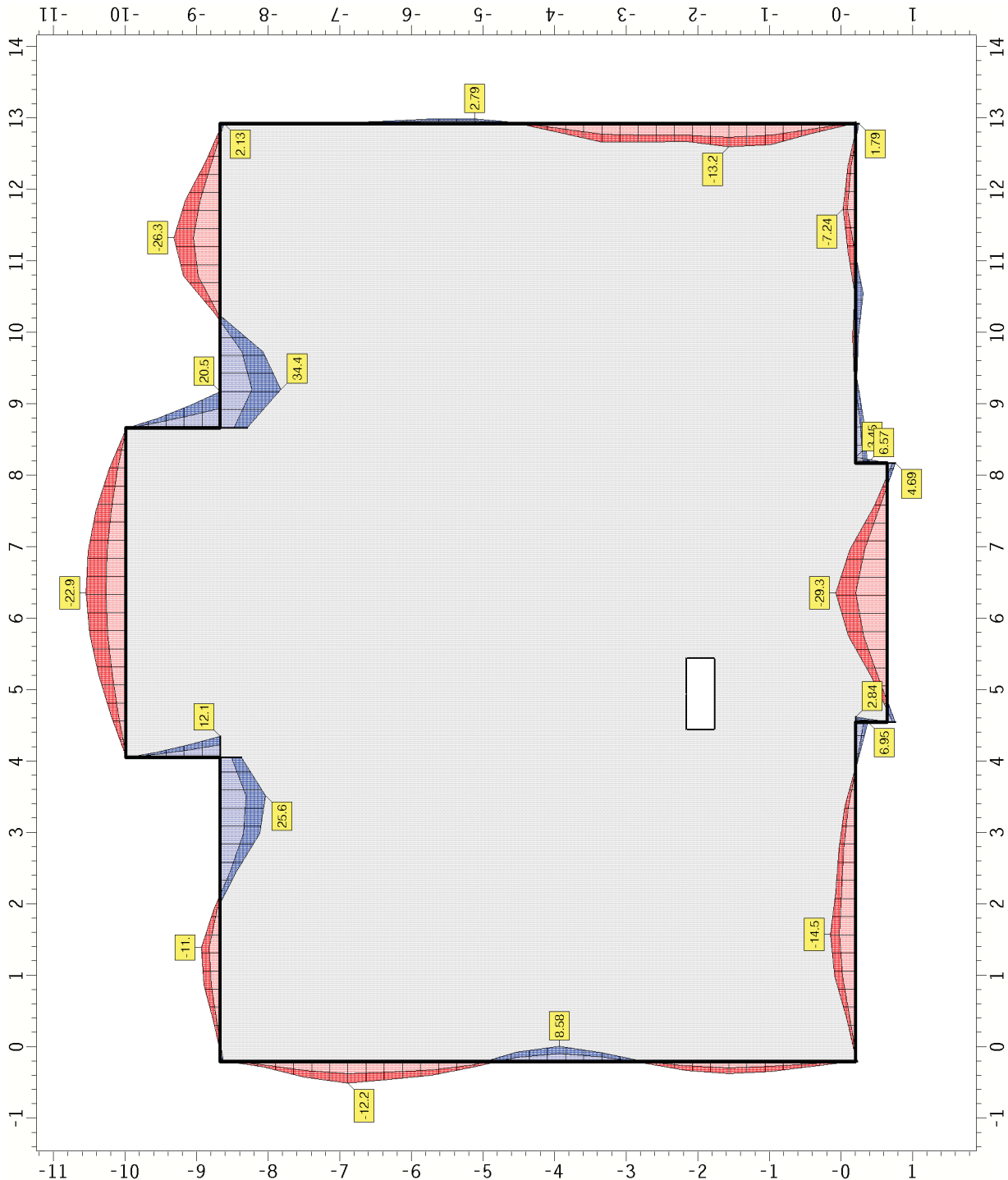
Projekt: 4010-Leever
Bauteil: 4.01 Begane grondvloer**4H-ALFA²**
Allgemeine 5/2017
FlächentragwerkeSeite
185
kN, m, secContactspanning [kN/m²]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Zahlenwerte ext σ_{bz} , extr. Bodenpressung als Abs-Max-Raster, (0,60 m * 0,60 m)-Raster um (0,00 m, 0,00 m)Min/Max/Grenzwert (je Zeile): σ_{bz} : 6,4/63,4/ 0,0 kN/m²

Interne kracht (Balken) [kNm]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

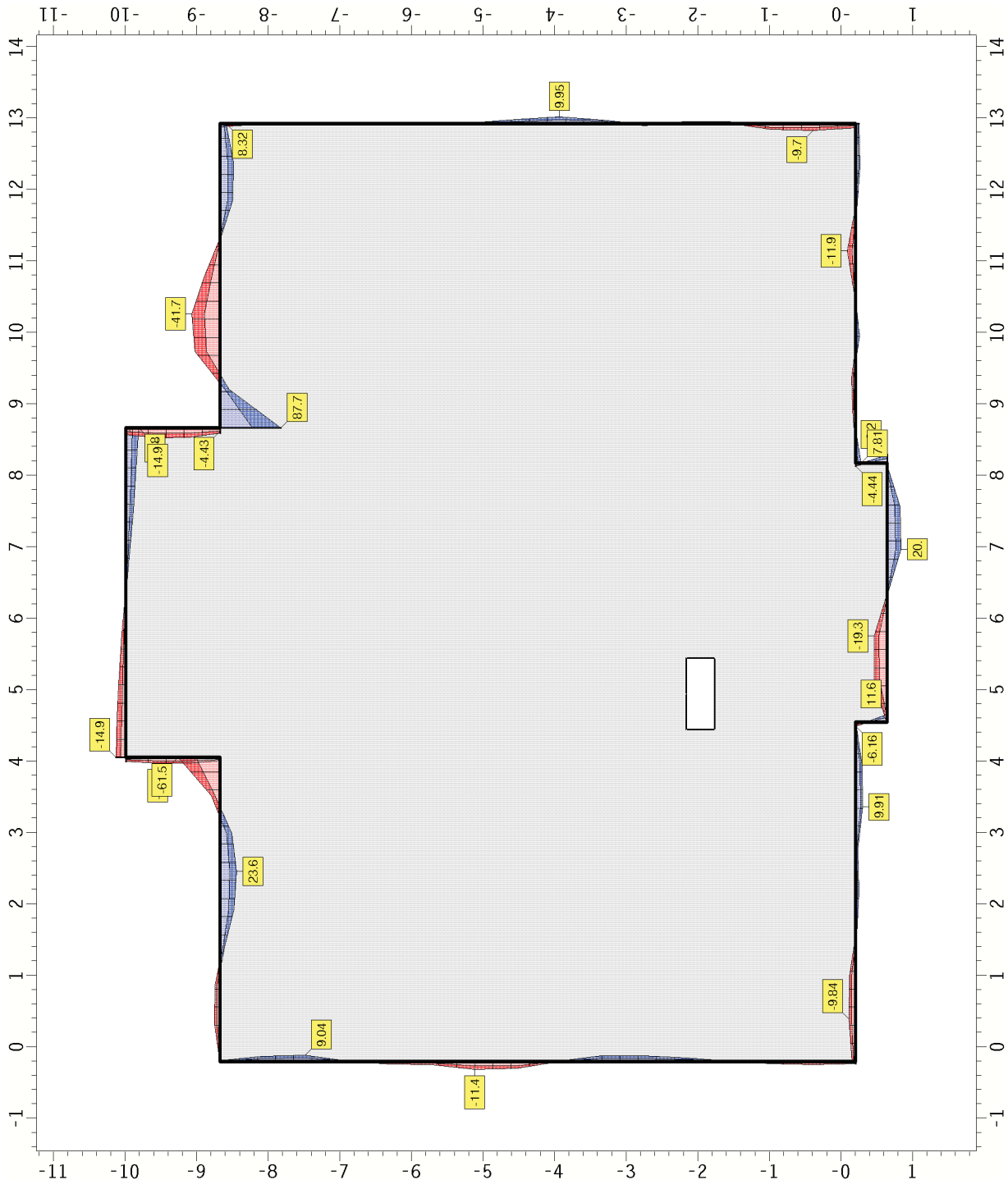


Grenzlinien ext M_{η} , extr. Moment um η -Achse: Faktor: 2.E-2

Min/Max: ext M_{η} : -29.25/34.39 kNm

Interne kracht (Balken) [kN]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

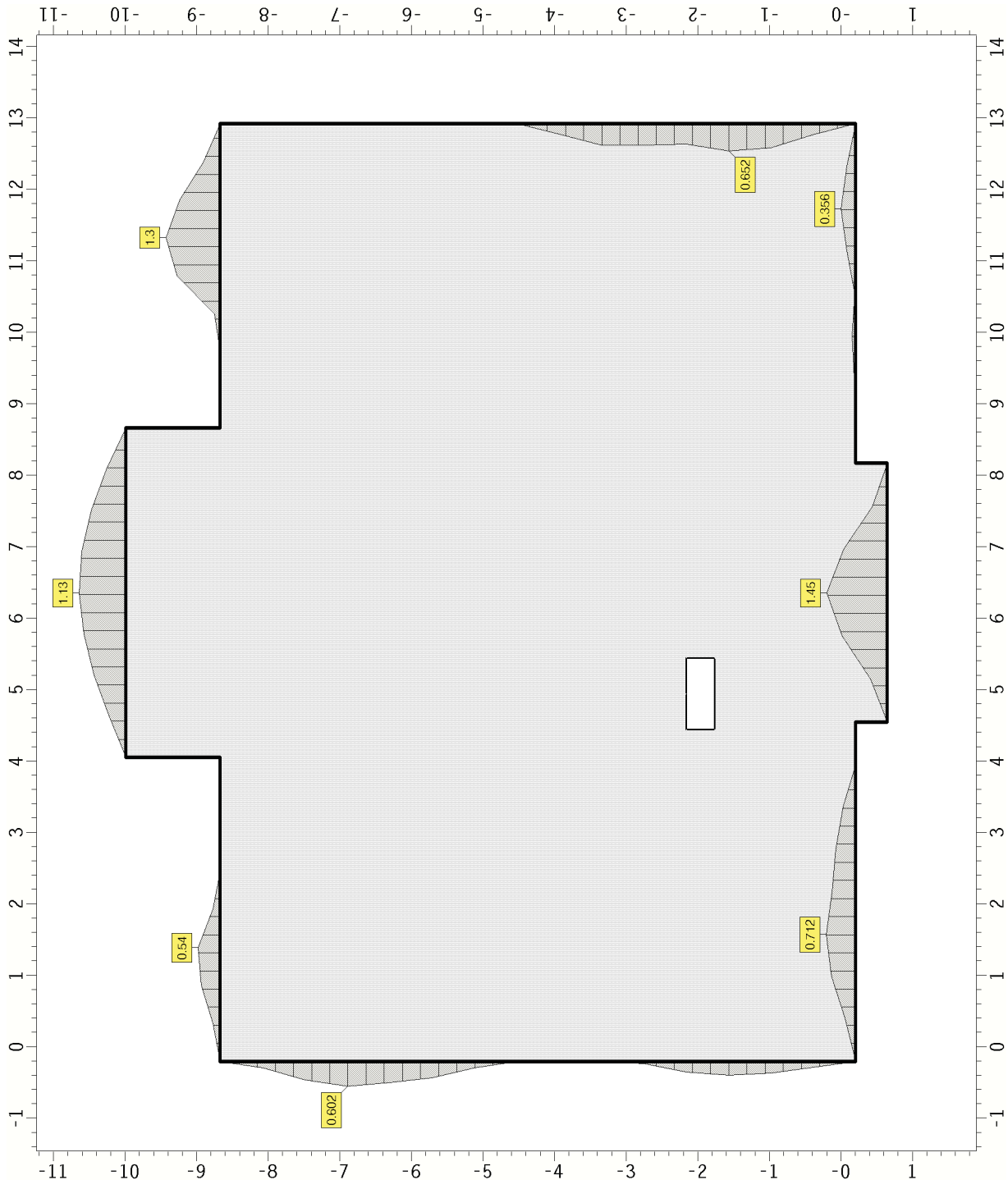


Grenzlinien ext Q_ζ , extr. Querkraft in ζ -Richtung: Faktor: 10.E-3

Min/Max: ext Q_ξ: -61.45/87.73 kN

Bovenwapening (Balken) [cm²]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

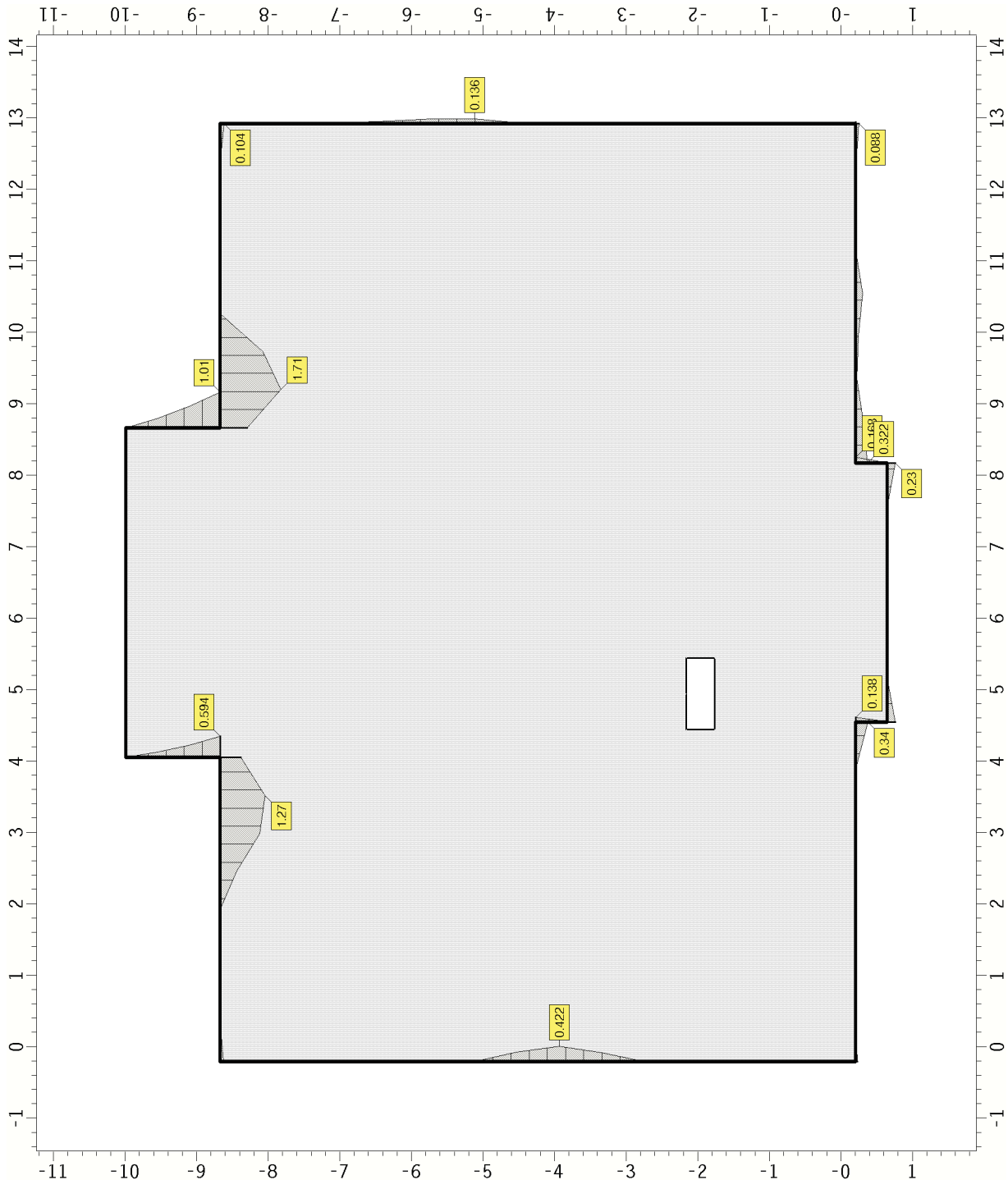


Grenzzlinien Aso, Bewehrung oben: Faktor: 0.582

Max: Aso: 1.45 cm²

Onderwaping (Balken) [cm²]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

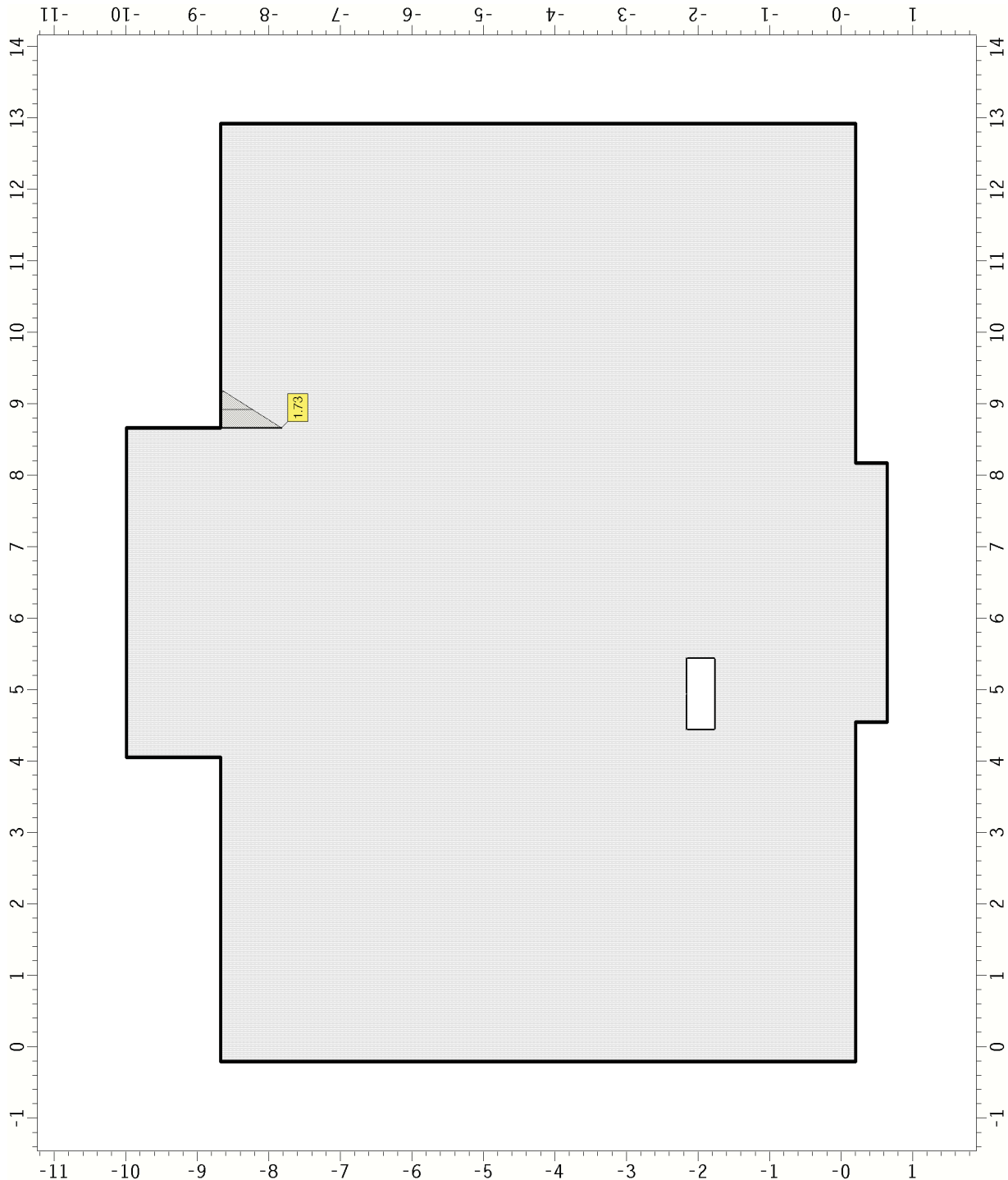


Grenzlinien Asu, Bewehrung unten: Faktor: 0.494

Max: Asu: 1.71 cm²

2D wapening (Balken) [cm²/m]

Nachweis 2 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Grenzlinien asbQ, Bügelbewehrung infolge Querkraft (gesamt): Faktor: 0.49

Max: asbQ: 1.73 cm²/m

Rhede, den 06/02/2018

Ing.-Büro Bernh. Grummel
Industriestraße 2
26899 Rhede
Tel. 04964 / 604 320 Fax 604 321

