

Gebäude 2136 – Erweiterung des Gymnasiums Horn

Neubau Schulgebäude

Genehmigungsplanung – Teil 1 – Bemessung

4. Bemessung Wände

4.1.	Allgemeines.....	1/4-2
4.1.1.	Bemessungsgrundlagen.....	1/4-2
4.2.	Bemessung	1/4-4
4.2.1.	Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissweite	1/4-4
4.2.2.	Nachweise Stb.-Wandscheiben	1/4-18
4.2.3.	Nachweise Mauerwerkswandscheiben	1/4-242
4.3.	Schlussseite	1/4-252

4.1. Allgemeines

In diesem Kapitel erfolgt die Bemessung der Stahlbetonwände.

Die Ermittlung der Lasten erfolgte im Zuge der Deckenbemessung (Kapitel 1/2). Sie wird in diesem Kapitel als Grundlage für die Wandbemessung herangezogen und ggf. händisch aufbereitet.

4.1.1. Bemessungsgrundlagen

Nachfolgend sind die für die Wandbemessung relevanten Grundlagen als Auszug aus dem Statik Teil 0 dargestellt:

Baustoffe

Stahlbeton	allgemein	C 30/37
Betonstahl	B 500 S (A) Stabstahl	

Umweltbedingungen und Betondeckung

Angaben gemäß Statik Teil 0 und DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1 NA, Abschnitt 4.2, 4.4 und 7.3:

Allgemein Innenbauteile

Expositionsklasse	XC1, W0
Betondeckung	bis $d_s = 10 \text{ mm}$: $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$ ab $d_s = 12 \text{ mm}$: $c_{\text{nom}} = d_s + 10 \text{ mm}$
Rissweite	$w_k = 0,4 \text{ mm}$
Einwirkungskombination	quasi-ständig

Außenbauteile (Außenseite)

Expositionsklasse	XC3, WF
Betondeckung	bis $d_s = 20 \text{ mm}$: $c_{\text{nom}} = 30 \text{ mm}$ ab $d_s = 25 \text{ mm}$: $c_{\text{nom}} = d_s + 10 \text{ mm}$
Rissweite	$w_k = 0,3 \text{ mm}$
Einwirkungskombination	quasi-ständig

Brandschutz

Als Mindestanforderung für Wände aus Stahlbeton gilt gemäß DIN EN 1992-1-2 NA Tabelle 5.4 für die Feuerwiderstandsklasse REI 90:

	μ_{fi} [-]	h_{min} [mm]	U_i [mm]
zweiseitige Brandbeanspruchung	0,35	140	10
	0,7	170	25
einseitige Brandbeanspruchung	0,35	120	20
	0,7	140	25

Mindestbewehrung

Wenn in den folgenden Nachweisen nicht anders angegeben, ist mindestens folgende Bewehrung einzulegen:

an Wandenden	vertikal 2Ø14 Randstecker wie Horizontalbewehrung
an Wandecken	vertikal 4Ø12 Randstecker wie Horizontalbewehrung
Türstürze	oben und unten 2Ø14 Bügel Ø8/15
oberer Wandabschluss	Stecker vertikal Ø8/15

4.2. Bemessung

4.2.1. Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite

Bei der Begrenzung der Rissbreite für die Stahlbetonbauteile wurde ein Beton unter Berücksichtigung der aktuell angebotenen Baustoffe sowie der einschlägigen Veröffentlichungen angenommen. Die für die Rissbildung entscheidende frühe Zugfestigkeitsentwicklung wird entsprechend der Bauteilstärke und dem Erhärtungsverlauf angenommen.

Es wird ein **normal erhärtender Beton** angenommen

$$\max f_{ct,eff,3d} = 0,65 * f_{ctm,28d} \quad (\text{für Bauteile } h \leq 30 \text{ cm})$$

$$\max f_{ct,eff,5d} = 0,75 * f_{ctm,28d}$$

$$\max f_{ct,eff,7d} = 0,85 * f_{ctm,28d} \quad (\text{für Bauteile } h = 80 \text{ cm})$$

Dies ist bei der Festlegung der Festigkeitsentwicklung des Betons und der Bauausführung geeignet zu berücksichtigen. Die betroffenen Bauteile sind explizit in der Ausschreibung anzugeben, auf den Ausführungsplänen der von dieser Annahme betroffenen Bauteile ist die obige Festlegung jeweils mit anzugeben.

Zusätzlich sind geeignete Maßnahmen gegen späten Zwang während des Bauzustandes, z.B. im Winter, durch die ausführende Firma eigenverantwortlich festzulegen und auszuführen.

Details dazu siehe DBV Merkblatt Begrenzung der Rissbildung sowie „Erläuterungen zur Änderung des deutschen Nationalen Anhangs zu Eurocode 2 (DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12)“ von Fingerloos und Hegger aus Beton- und Stahlbetonbau 111 (2016), Heft 1.

In vertikaler Richtung tritt keine Beanspruchung auf. Die Nachweise werden für die jeweils 1. Lage geführt, die Horizontalbewehrung ist außen einzulegen.

Innenbauteil h = 24 cm (Typ 1)

Expositonsklasse	XC1
Betongüte	C 30/37
Rechenwert der Rissbreite	$w_k = 0,40 \text{ mm}$
gewählte Bewehrung	Ø10/15 (5,24 cm ² /m) horizontal je Seite

Innenbauteil h = 25 cm (Typ 2)

Expositonsklasse	XC1
Betongüte	C 30/37
Rechenwert der Rissbreite	$w_k = 0,40 \text{ mm}$
gewählte Bewehrung	Ø10/15 (5,24 cm ² /m) horizontal je Seite

Innenbauteil h = 30 cm (Typ 3)

Expositonsklasse	XC1
Betongüte	C 30/37
Rechenwert der Rissbreite	$w_k = 0,40 \text{ mm}$
gewählte Bewehrung	Ø10/15 (5,24 cm ² /m) horizontal je Seite

Außenbauteil h = 24 cm (Typ 4)

Expositonsklasse	XC3
Betongüte	C 30/37
Rechenwert der Rissbreite	$w_k = 0,30 \text{ mm}$
gewählte Bewehrung	Ø10/10 (7,85 cm ² /m) horizontal je Seite

Außenbauteil h = 25 cm (Typ 5)

Expositonsklasse	XC3
Betongüte	C 30/37
Rechenwert der Rissbreite	$w_k = 0,30 \text{ mm}$
gewählte Bewehrung	Ø10/10 (7,85 cm ² /m) horizontal je Seite

Außenbauteil h = 30 cm (Typ 6)

Expositonsklasse	XC3
Betongüte	C 30/37
Rechenwert der Rissbreite	$w_k = 0,30 \text{ mm}$
gewählte Bewehrung	Ø10/10 (7,85 cm ² /m) horizontal je Seite

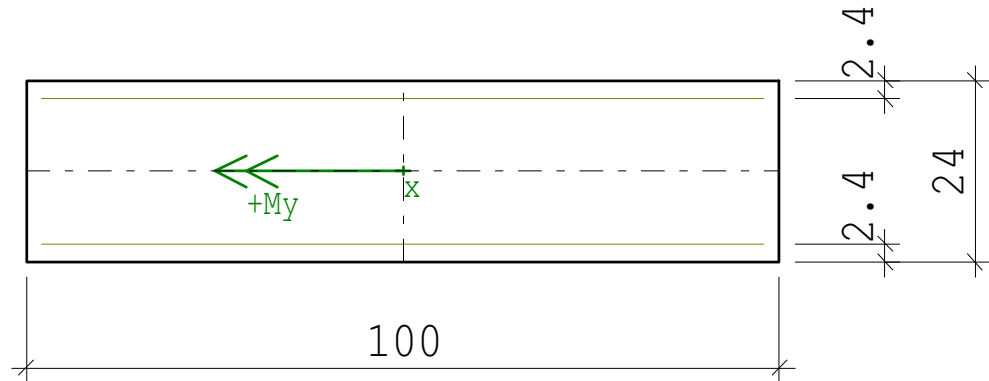
Wand h=24 cm, Innenbereich Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P06)

Maßstab 1 : 10

XC1/W0

XC1/W0



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Betonstahl	B500A	
Beton	C 30/37	
	t= 4d (normale Erh.)	
Betonzugfestigkeit	kFct(t)= 0.66 (Gl. 3.4)	fcteff= 1.92 N/mm ²
E-Modul Beton	αE = 1.00 (Zuschlagstoffe)	
	kEc(t) = 0.88 (nach MC90)	Ecm= 29168 N/mm ²

KRIECHZAHL

Betonalter	t	=	4 Tage
junger Beton	φt	=	0.48 (nach Lohmeyer)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	W0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Längsbewehrung	d _{s,l} = 8 mm
Vorhaltemaß	ΔC _{dev} = 10 mm
Längsbewehrung	C _{min,l} = 10 mm
Betondeckung	C _{nom,l} = 20 mm
Verlegemaß Bügel	C _{v,b} = 20 mm
zul. Rissbreite	w _{max} = 0.40 mm

QUERSCHNITT

Rechteck	bw =	100.0 cm	h =	24.0 cm
Bewehrung	dob =	2.4 cm	dun =	2.4 cm

NACHWEIS RISSBREITE

Mindestbewehrung, zentrischer Zwang:
 innerer Zwang, Dauerlast $\eta_t = 0.4$

Risschnittkräfte: vorgegebene Längskraft $N_{cr} = 0.00 \text{ kN}$
 $f_{cteff} = 1.92 \text{ N/mm}^2$

Teilquer- schnitt-	d_s [mm]	w_{max} [mm]	σ_s [N/mm ²]	h_{eff} [cm]	A_{s751a} [cm ²]	k_c	k	A_{s751b} [cm ²]	A_{s71} [cm ²]
Steg ob+un maßgebend: $A_s =$	8	0.40	339.4	7.2	8.14	1.00	0.80	7.37	9.60
		8.14	cm ² , je Seite		$A_s = 4.07$	cm ²			

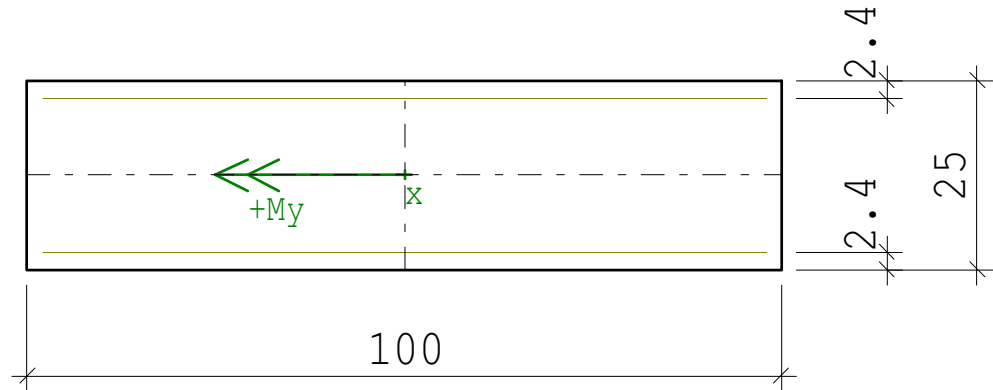
Wand h=25 cm, Innenbereich Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P06)

Maßstab 1 : 10

XC1/W0

XC1/W0



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Betonstahl	B500A	
Beton	C 30/37	
	t= 4d (normale Erh.)	
Betonzugfestigkeit	kFct(t)= 0.66 (Gl. 3.4)	fcteff= 1.92 N/mm ²
E-Modul Beton	αE = 1.00 (Zuschlagstoffe)	
	kEc(t) = 0.88 (nach MC90)	Ecm= 29168 N/mm ²

KRIECHZAHL

Betonalter	t	=	4 Tage
junger Beton	ϕt	=	0.48 (nach Lohmeyer)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	W0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Längsbewehrung	d _{s,l} = 10 mm
Vorhaltemaß	ΔC _{dev} = 10 mm
Längsbewehrung	c _{min,l} = 10 mm *5
Betondeckung	c _{nom,l} = 20 mm
Verlegemaß Bügel	c _{v,b} = 20 mm
zul. Rissbreite	w _{max} = 0.40 mm

*5: Verbund maßgebend

QUERSCHNITT

Rechteck	bw =	100.0 cm	h =	25.0 cm
Bewehrung	dob =	2.4 cm	dun =	2.4 cm

NACHWEIS RISSBREITE

$w_{\max} = 0.40 \text{ mm}$ $d_s = 10.0 \text{ mm}$

Mindestbewehrung, zentrischer Zwang:
 innerer Zwang, Dauerlast $k_t = 0.4$

Risschnittkräfte: vorgegebene Längskraft $N_{cr} = 0.00 \text{ kN}$
 $f_{cteff} = 1.92 \text{ N/mm}^2$

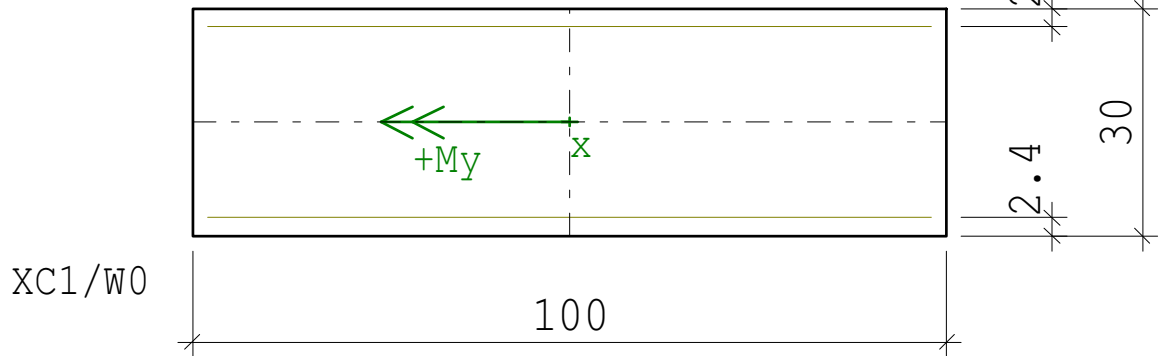
Teilquer- schnitt-	d_s [mm]	w_{\max} [mm]	σ_s [N/mm ²]	h_{eff} [cm]	A_{s751a} [cm ²]	k_c	k	A_{s751b} [cm ²]	A_{s71} [cm ²]
Steg ob+un maßgebend: $A_s =$	10	0.40	303.5	7.3	9.23	1.00	0.80	7.68	11.03
		9.23	cm ² , je Seite		$A_s =$ 4.62	cm ²			

Wand h= 30cm, Innenbereich Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P06)

Maßstab 1 : 10

XC1/W0



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Betonstahl	B500A	
Beton	C 30/37	
	t= 4d (normale Erh.)	
Betonzugfestigkeit	kFct(t)= 0.66 (Gl. 3.4)	fcteff= 1.92 N/mm2
E-Modul Beton	$\alpha E = 1.00$ (Zuschlagstoffe)	
	kEc(t) = 0.88 (nach MC90)	Ecm= 29168 N/mm2

KRIECHZAHL

Betonalter	t	= 4 Tage
junger Beton	ϕt	= 0.48 (nach Lohmeyer)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	W0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 10$ mm
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10$ mm
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 10$ mm *5
Betondeckung	$c_{nom,l} = 20$ mm
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20$ mm
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40$ mm
*5: Verbund maßgebend	

QUERSCHNITT

Rechteck	bw =	100.0 cm	h =	30.0 cm
Bewehrung	dob =	2.4 cm	dun =	2.4 cm

NACHWEIS RISSBREITE

$w_{\max} = 0.40 \text{ mm}$ $d_s = 10.0 \text{ mm}$

Mindestbewehrung, zentrischer Zwang:
 innerer Zwang, Dauerlast $k_t = 0.4$

Risschnittkräfte: vorgegebene Längskraft $N_{cr} = 0.00 \text{ kN}$
 $f_{cteff} = 1.92 \text{ N/mm}^2$

Teilquer- schnitt-	d_s [mm]	w_{\max} [mm]	σ_s [N/mm ²]	h_{eff} [cm]	A_{s751a} [cm ²]	k_c	k	A_{s751b} [cm ²]	A_{s71} [cm ²]
Steg ob+un	10	0.40	303.5	7.8	9.86	1.00	0.80	9.21	12.39
maßgebend: $A_s =$		9.86	cm ² , je Seite		$A_s =$	4.93	cm ²		

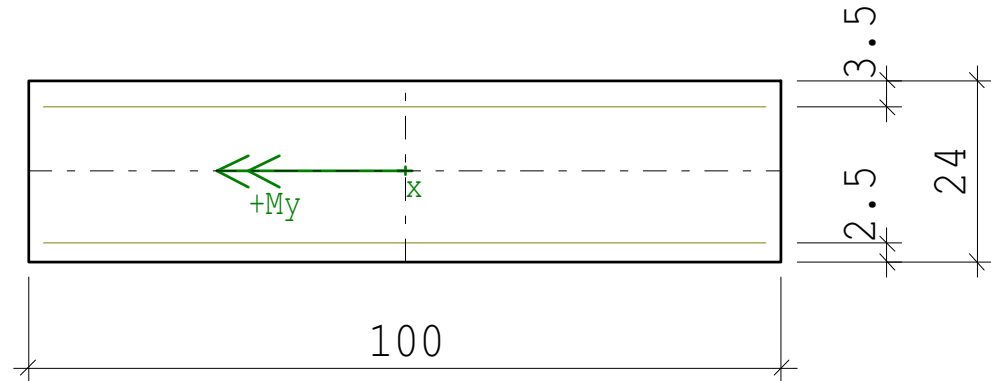
Wand h=24 cm, Außenbereich Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P06)

Maßstab 1 : 10

XC3/W0

XC1/W0



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Betonstahl
Beton

B500A
C 30/37

t= 4d (normale Erh.)

Betonzugfestigkeit
E-Modul Beton

kFct(t)= 0.66 (Gl. 3.4)
 $\alpha E = 1.00$ (Zuschlagstoffe)
kEc(t) = 0.88 (nach MC90)

fcteff= 1.92 N/mm²

Ecm= 29168 N/mm²

KRIECHZAHL

Betonalter
junger Beton

t = 4 Tage
 $\phi t = 0.48$ (nach Lohmeyer)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

	oben	unten
Betonangriff	W0	W0
Bewehrungskorrosion	XC3	XC1
Mindestbetonklasse	C 20/25	C 16/20
Längsbewehrung	d _{s,l} = 10 mm	d _{s,l} = 10 mm
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 15$ mm	$\Delta C_{dev} = 10$ mm
reduziertes c _{min}	>=C 20/25	
Längsbewehrung	c _{min,l} = 15 mm	c _{min,l} = 10 mm
Betondeckung	c _{nom,l} = 30 mm	c _{nom,l} = 20 mm
Verlegemaß Bügel	c _{v,b} = 30 mm	c _{v,b} = 20 mm
zul. Rissbreite	w _{max} = 0.30 mm	w _{max} = 0.40 mm

QUERSCHNITT

Rechteck bw = 100.0 cm h = 24.0 cm

Bewehrung dob = 3.5 cm dun = 2.5 cm

NACHWEIS RISSBREITE

Mindestbewehrung, zentrischer Zwang:

innerer Zwang, Dauerlast $k_t = 0.4$

Rissschnittkräfte: vorgegebene Längskraft $N_{cr} = 0.00 \text{ kN}$
 $f_{cteff} = 1.92 \text{ N/mm}^2$

Teilquer- schnitt-	d_s [mm]	w_{max} [mm]	σ_s [N/mm ²]	h_{eff} [cm]	A_{s751a} [cm ²]	k_c	k	A_{s751b} [cm ²]	A_{s71} [cm ²]
Steg ob+un	10	0.30	262.9	9.4	13.73	1.00	0.80	7.37	13.26
maßgebend: $A_s =$		13.26	cm ² , je Seite		$A_s =$ 6.63	cm ²			

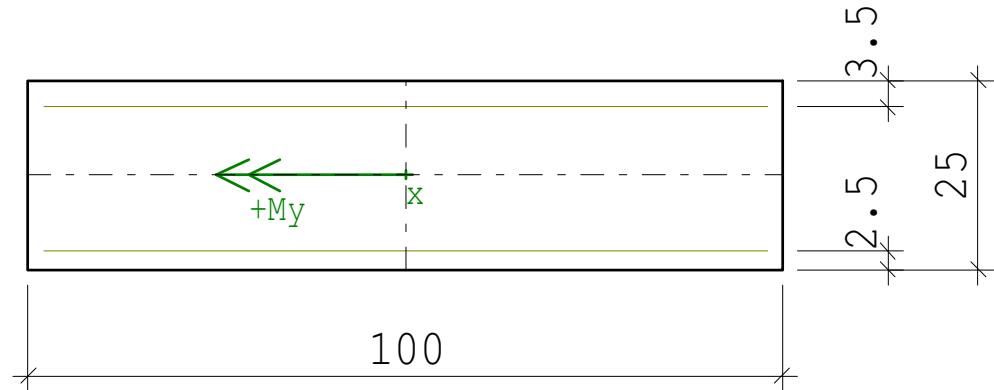
Wand h=25 cm, Außenbereich Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P06)

Maßstab 1 : 10

XC3/W0

XC1/W0



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Betonstahl
Beton

B500A
C 30/37

t= 4d (normale Erh.)

Betonzugfestigkeit
E-Modul Beton

kFct(t)= 0.66 (Gl. 3.4)

αE = 1.00 (Zuschlagstoffe)

kEc(t) = 0.88 (nach MC90)

fcteff= 1.92 N/mm²

Ecm= 29168 N/mm²

KRIECHZAHL

Betonalter
junger Beton

t = 4 Tage

ϕt = 0.48 (nach Lohmeyer)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

	oben	unten
Betonangriff	W0	W0
Bewehrungskorrosion	XC3	XC1
Mindestbetonklasse	C 20/25	C 16/20
Längsbewehrung	$d_{s,l}$ = 10 mm	$d_{s,l}$ = 10 mm
Vorhaltemaß	ΔC_{dev} = 15 mm	ΔC_{dev} = 10 mm
reduziertes cmin	>=C 20/25	
Längsbewehrung	$c_{min,l}$ = 15 mm	$c_{min,l}$ = 10 mm
Betondeckung	$c_{nom,l}$ = 30 mm	$c_{nom,l}$ = 20 mm
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b}$ = 30 mm	$c_{v,b}$ = 20 mm
zul. Rissbreite	w_{max} = 0.30 mm	w_{max} = 0.40 mm

QUERSCHNITT

Rechteck bw = 100.0 cm h = 25.0 cm

Bewehrung dob = 3.5 cm dun = 2.5 cm

NACHWEIS RISSBREITE

ungünstigste Annahmen für unten und oben:
 Bewehrungsabstand $\max(d_{un}, d_{ob})$
 $w_{max} = 0.30 \text{ mm}$ $ds = 10.0 \text{ mm}$

Mindestbewehrung, zentrischer Zwang:
 innerer Zwang, Dauerlast $k_t = 0.4$

Risschnittkräfte: vorgegebene Längskraft $N_{cr} = 0.00 \text{ kN}$
 $f_{cteff} = 1.92 \text{ N/mm}^2$

Teilquer- schnitt-	ds [mm]	w_{max} [mm]	σ_s [N/mm ²]	$heff$ [cm]	As_{751a} [cm ²]	k_c	k	As_{751b} [cm ²]	As_{71} [cm ²]
Steg ob+un	10	0.30	262.9	9.5	13.87	1.00	0.80	7.68	13.66
maßgebend: $As =$		13.66	cm ² , je Seite		$As =$	6.83	cm ²		

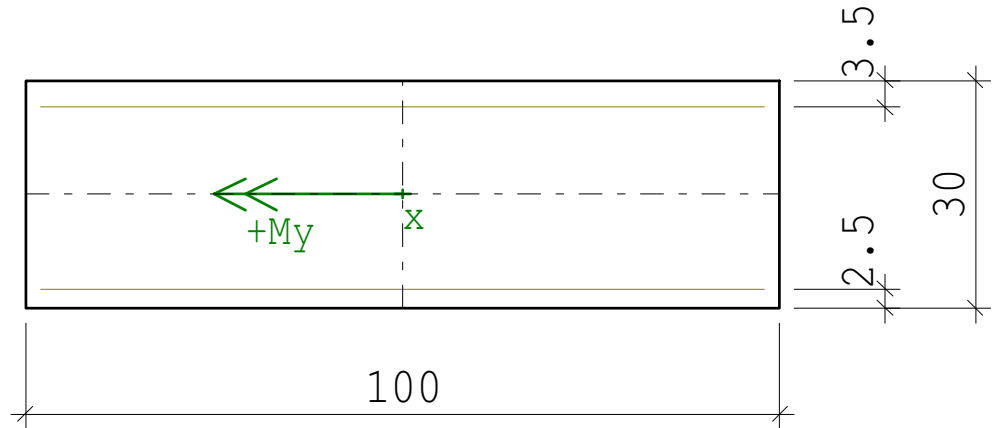
Wand h=30 cm, Außenbereich Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P06)

Maßstab 1 : 10

XC3/W0

XC1/W0



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Betonstahl

B500A

Beton

C 30/37

t= 4d (normale Erh.)

Betonzugfestigkeit

kFct(t)= 0.66 (Gl. 3.4)

fcteff= 1.92 N/mm²

E-Modul Beton

αE = 1.00 (Zuschlagstoffe)

kEc(t) = 0.88 (nach MC90) Ecm= 29168 N/mm²

KRIECHZAHL

Betonalter

t = 4 Tage

junger Beton

ϕt = 0.48 (nach Lohmeyer)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

	oben	unten
Betonangriff	W0	W0
Bewehrungskorrosion	XC3	XC1
Mindestbetonklasse	C 20/25	C 16/20
Längsbewehrung	d _{s,l} = 10 mm	d _{s,l} = 10 mm
Vorhaltemaß	ΔC _{dev} = 15 mm	ΔC _{dev} = 10 mm
reduziertes c _{min}	>=C 20/25	
Längsbewehrung	c _{min,l} = 15 mm	c _{min,l} = 10 mm
Betondeckung	c _{nom,l} = 30 mm	c _{nom,l} = 20 mm
Verlegemaß Bügel	c _{v,b} = 30 mm	c _{v,b} = 20 mm
zul. Rissbreite	w _{max} = 0.30 mm	w _{max} = 0.40 mm

QUERSCHNITT

Rechteck bw = 100.0 cm h = 30.0 cm

Bewehrung dob = 3.5 cm dun = 2.5 cm

NACHWEIS RISSBREITE

Mindestbewehrung, zentrischer Zwang:

innerer Zwang, Dauerlast $k_t = 0.4$

Rissschnittkräfte: vorgegebene Längskraft $N_{cr} = 0.00 \text{ kN}$
 $f_{cteff} = 1.92 \text{ N/mm}^2$

Teilquer- schnitt-	d_s [mm]	w_{max} [mm]	σ_s [N/mm ²]	h_{eff} [cm]	A_{s751a} [cm ²]	k_c	k	A_{s751b} [cm ²]	A_{s71} [cm ²]
Steg ob+un	10	0.30	262.9	10.0	14.60	1.00	0.80	9.21	15.49
maßgebend: $A_s =$		14.60	cm ² , je Seite		$A_s =$ 7.30	cm ²			

4.2.2. Nachweise Stb.-Wandscheiben

Für die Nachweise der geschossübergreifenden Wände werden die Auflagerkräfte aus der Deckenbemessung entnommen und innerhalb der der Scheibenbemessung auf Höhe der Decke berücksichtigt.

Zusätzlich werden die Horizontallasten aus der Aussteifungsberechnung Teil 1-1 angesetzt. Die Horizontallasten werden gleichmäßig geschossweise als Linienlasten in die Wandscheiben eingeleitet.

W1 Stb.-Wandscheibe

System:

- Siehe EDV-Ausdruck

Belastung:

- Nachweis erfolgt mit maßgebender Belastung aus den Deckenpositionen (siehe Teil 1-2)

Wandlänge [m]	8,15 m		
Ebene:	aus W Gesamtmodell [kN]	Differenz [kN]	lfm Wand [kN/m]
5	68,8	68,8	8,44
4	144,3	75,5	9,26
3	317	172,7	21,19
2	310,5	-6,5	-0,80
1	440,62	130,12	15,97

Bemessung:

- Betonfestigkeit: C30/37
- Betonstahl: B500A
- Expositionsklasse: XC1
- Zulässige Rissweite: $w_{\max} = 0,40 \text{ mm}$

gewählt:

Stb.-Wandscheibe

Ebene 1-2: $h = 30 \text{ cm}$

Ebene 3-5: $h = 24 \text{ cm}$

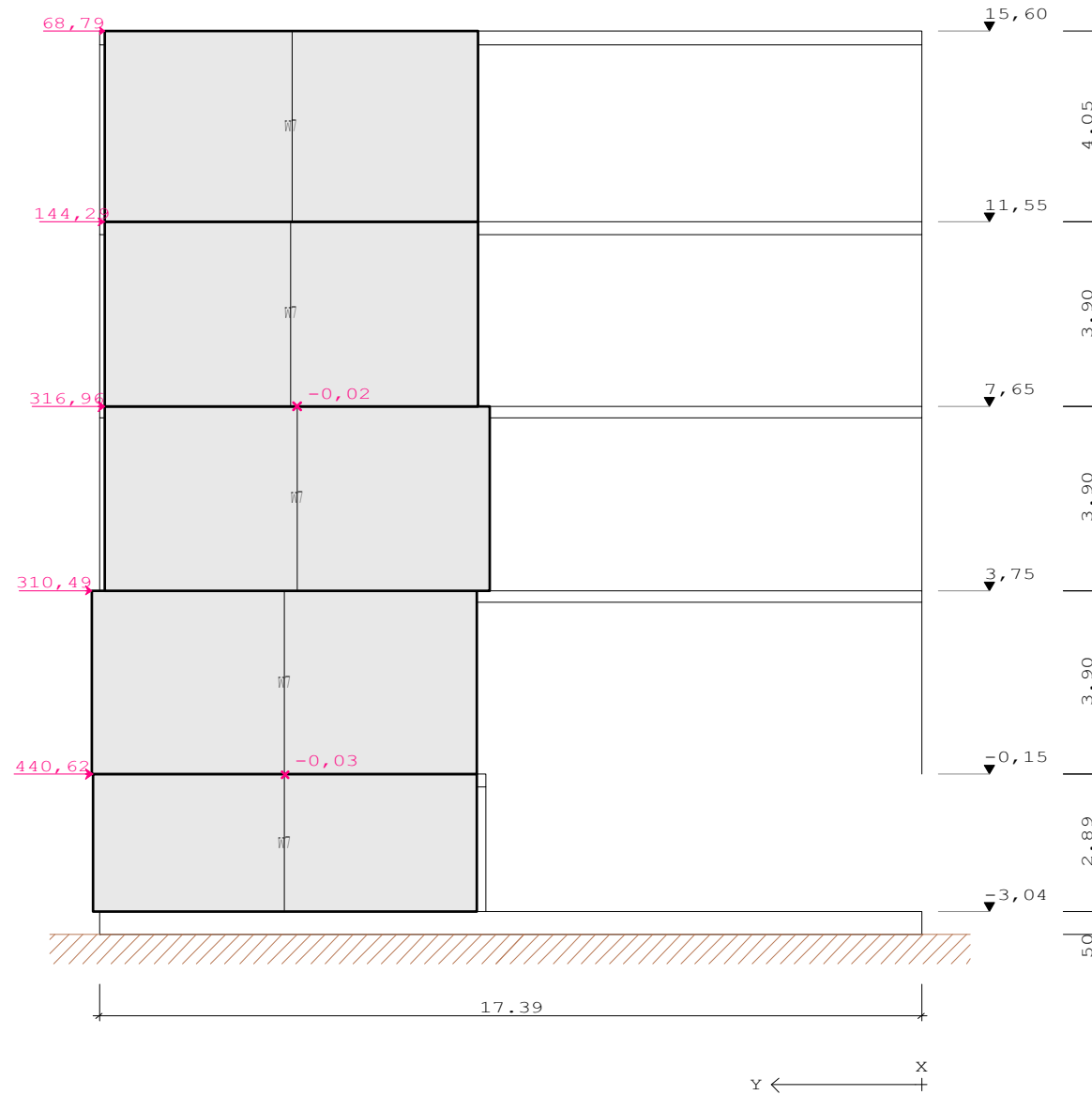
Bewehrung:

Grundbewehrung:

Vertikal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Horizontal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Ansicht X : Wind -My-e



Teil 1-1 - Aussteifung - Gesamtsystem

maximale Windlasten auf Pos. W1

1 : 150

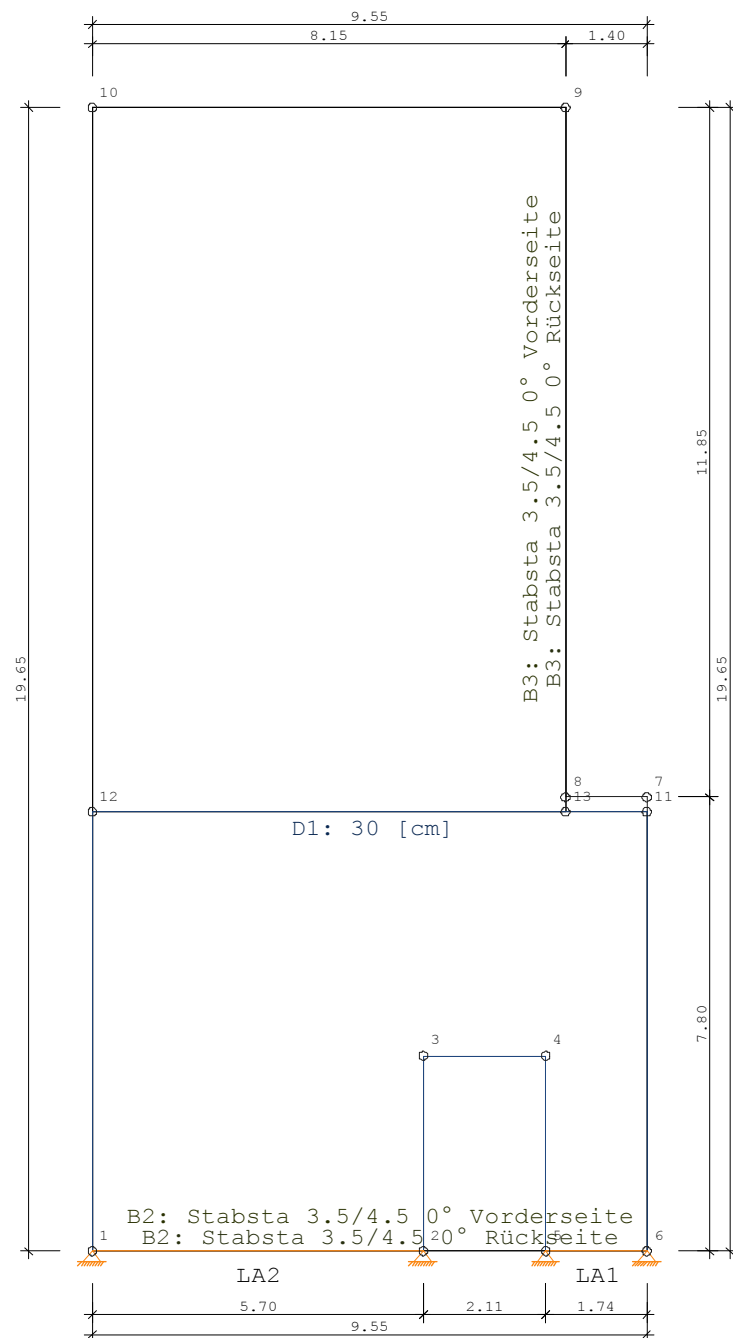
W1 Stb.-Wand

Scheiben mit finiten Elementen (x64) SCN 02/2024 (FRILO R-2024-2/P06)

System

Ansicht

Maßstab 1 : 130



Übersicht

Scheibendicke	24 [cm]
Systempunkte	13
Linienlager	2
Dickenbereiche	1
Bewehrungsbereiche, Rückseite	2
Bewehrungsbereiche, Vorderseite	2

Material

Beton:	C 30/37	
E-Modul:	3300	[kN/cm ²]
Querdehnzahl	0.20	
Spezifisches Gewicht	25	[kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05	[1/Grad]
Bewehrungsstahl	B500A	
Bewehrungslagen, Vorderseite	d-1 : 3.5	d-2 : 4.5 [cm]
Bewehrungslagen, Rückseite	d-1 : 3.5	d-2 : 4.5 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Druckbewehrung berücksichtigen JA
Kein Nachweis der Stabilität !
Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.
Mindestbewehrung berücksichtigen JA
- als wandartiger Träger
Kein Nachweis der Stabilität !
Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente
Anzahl der Knoten	2729
Anzahl der Elemente	2598
Durchschnittliche Elementgröße	25 [cm]
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Elemente

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	-15.500	2	5.700	-15.500
3	5.700	-12.140	4	7.810	-12.140
5	7.810	-15.500	6	9.550	-15.500
7	9.550	-7.700	8	8.150	-7.700
9	8.150	4.150	10	0.000	4.150
11	9.550	-7.950	12	0.000	-7.950
13	8.150	-7.950			

Scheibe

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	5			
5	5	6			

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
6	6	7			
7	7	8			
8	8	9			
9	9	10			
10	10	1			

Dickenbereiche

Nummer	Dicke [cm]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	30.0	1	2	3			
		2	3	4			
		3	4	5			
		4	5	6			
		5	6	11			
		6	11	12			
		7	12	1			
		8	1	2			

Bewehrungsbereiche, Rückseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
2	1	1	6			
	2	6	11			
	3	11	12			
	4	12	1			
3	1	13	9			
	2	9	10			
	3	10	12			
	4	12	13			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung [Grad]
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
2	Stabstahl	5.24	5.24	3.5	4.5	0.0
3	Stabstahl	3.35	3.35	3.5	4.5	0.0

Bewehrungsbereiche, Vorderseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
2	1	1	6			
	2	6	11			
	3	11	12			
	4	12	1			
3	1	13	9			
	2	9	10			
	3	10	12			
	4	12	13			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
2	Stabstahl	5.24	5.24	3.5	4.5	0.0
3	Stabstahl	3.35	3.35	3.5	4.5	0.0

Linienlager

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Lagerbedingungen (pro lfd Meter)	
			Verschiebung Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	5	6	100000	100000
2	1	2	100000	100000

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	12
Punktlasten	0
Linienlasten	6
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	3225 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	3225 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

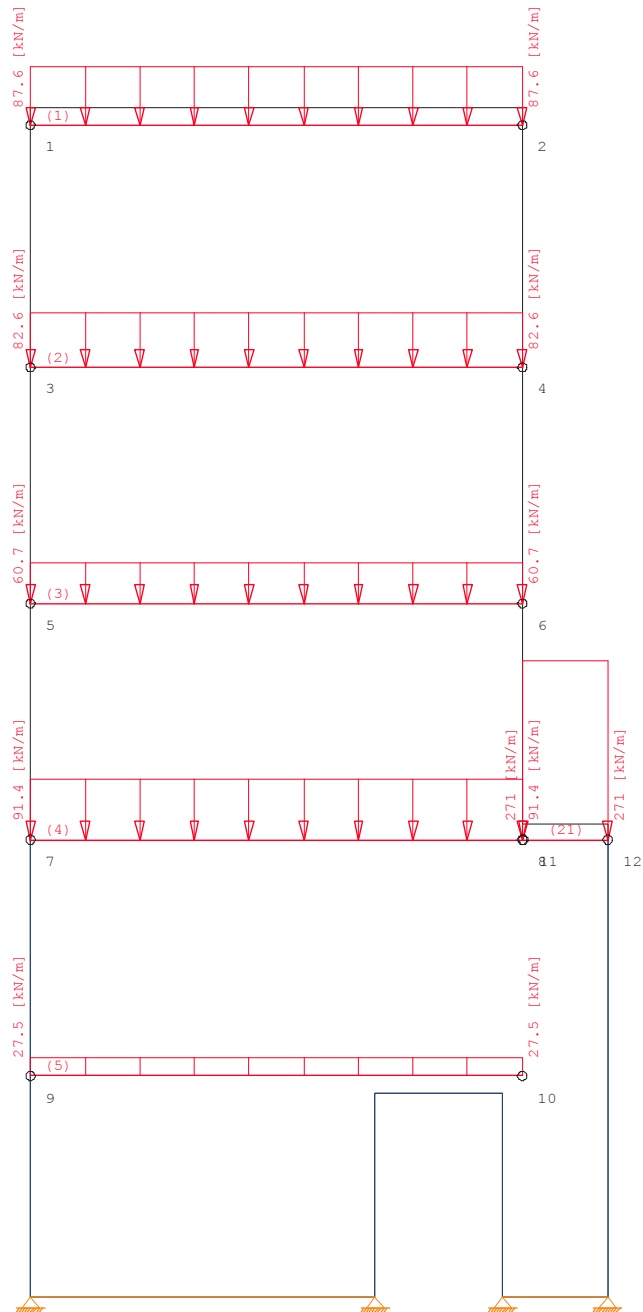
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	1	0.00	87.60	2	0.00	87.60
2	3	0.00	82.60	4	0.00	82.60
3	5	0.00	60.70	6	0.00	60.70
4	7	0.00	91.40	8	0.00	91.40
5	9	0.00	27.50	10	0.00	27.50
21	11	0.00	271.00	12	0.00	271.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
1	0.0	712.5	0.0	712.5
2	0.0	671.9	0.0	671.9
3	0.0	493.7	0.0	493.7
4	0.0	743.4	0.0	743.4
5	0.0	223.7	0.0	223.7
21	0.0	379.4	0.0	379.4
Gesamt	0.0	3224.7	0.0	3224.7

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. A: Wohngebäude
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0

Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	769 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	769 [kN]

Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

HINWEIS

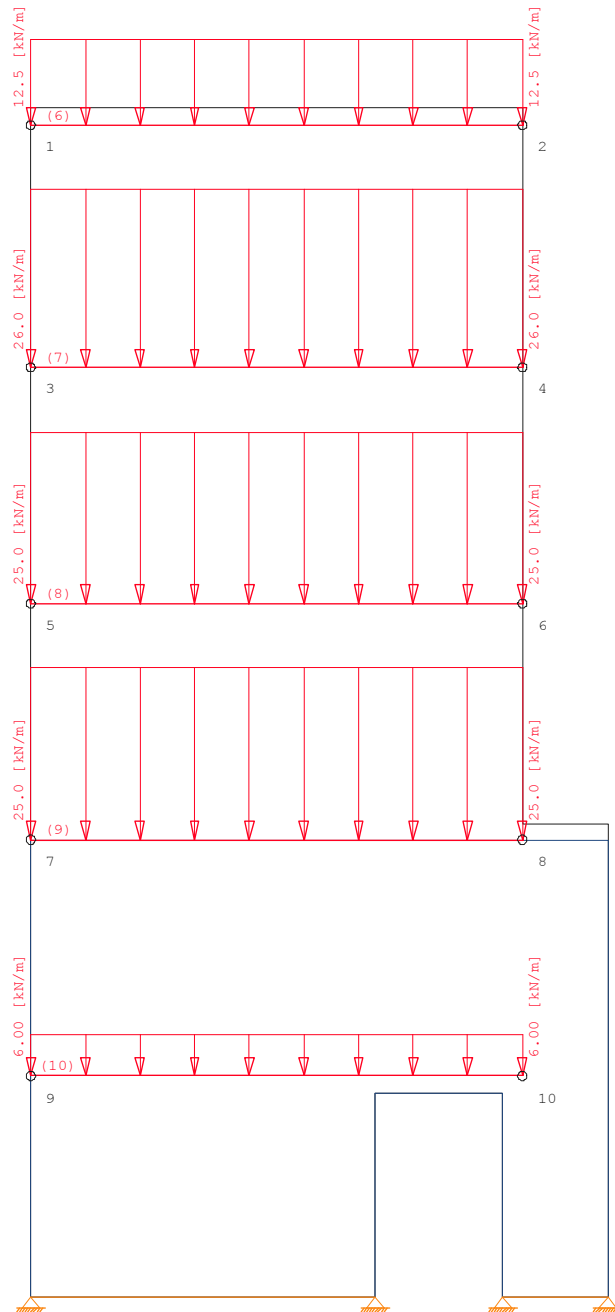
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
6	1	0.00	12.50	2	0.00	12.50
7	3	0.00	26.00	4	0.00	26.00
8	5	0.00	25.00	6	0.00	25.00
9	7	0.00	25.00	8	0.00	25.00
10	9	0.00	6.00	10	0.00	6.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
6	0.0	101.7	0.0	101.7
7	0.0	211.5	0.0	211.5
8	0.0	203.4	0.0	203.4
9	0.0	203.4	0.0	203.4
10	0.0	48.8	0.0	48.8
Gesamt	0.0	768.7	0.0	768.7

Lastfall 3 "Wind Wx"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	-484 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	-484 [kN]

HINWEIS

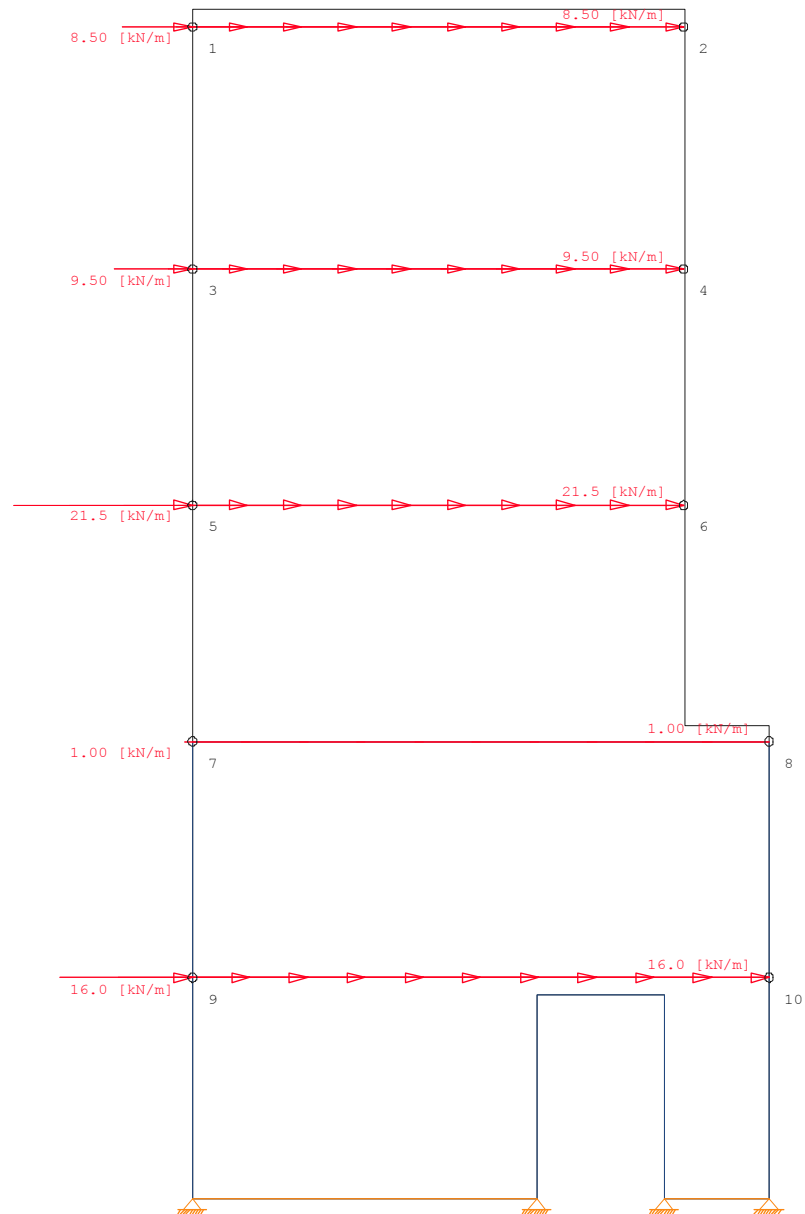
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "Wind Wx"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 3 "Wind Wx"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]	Bis Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
11	1	8.50	0.00	2	8.50	0.00
12	3	9.50	0.00	4	9.50	0.00
13	5	21.50	0.00	6	21.50	0.00
14	7	1.00	0.00	8	1.00	0.00
15	9	16.00	0.00	10	16.00	0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Auf Scheibe Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
11	69.1	0.0	69.1	-0.0
12	77.3	0.0	77.3	-0.0
13	174.9	0.0	174.9	-0.0
14	9.6	0.0	9.6	-0.0
15	152.8	0.0	152.8	-0.0
Gesamt	483.6	0.0	483.6	0.0

Lastfall 4 "Wind -Wx"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	484 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	484 [kN]

HINWEIS

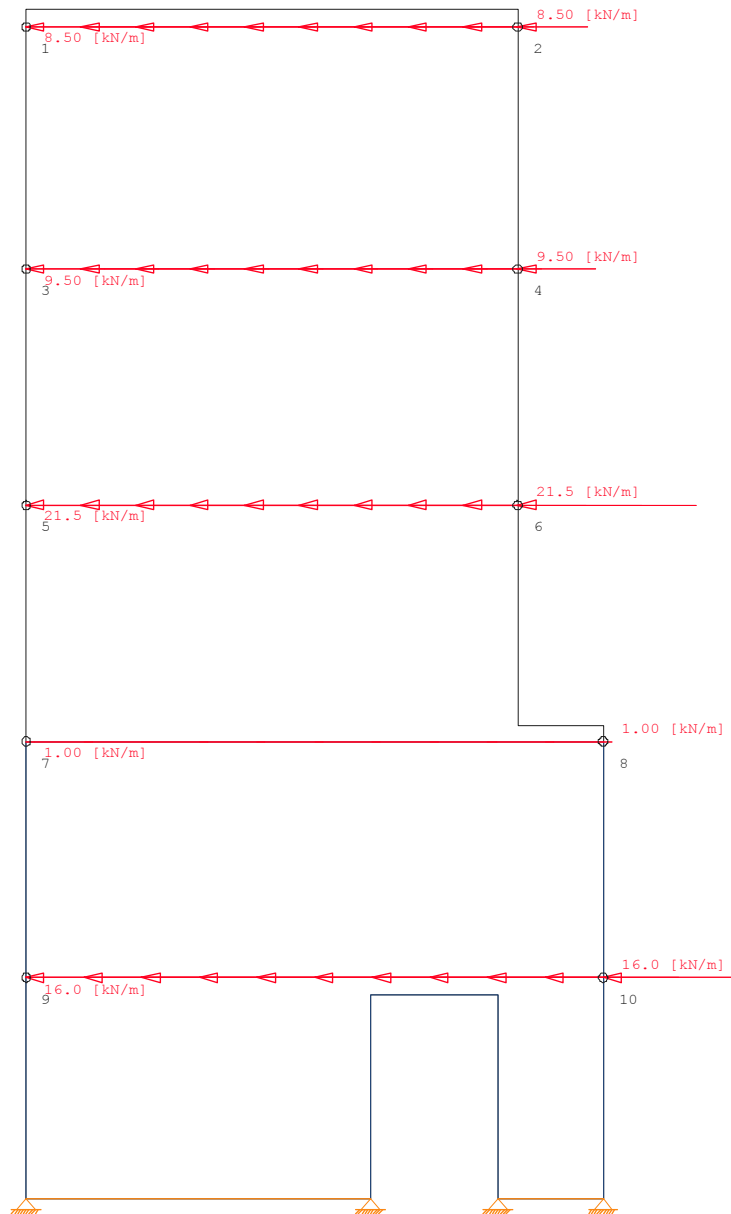
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Wind -Wx"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 4 "Wind -Wx"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
16	1	-8.50	-0.00	2	-8.50	-0.00
17	3	-9.50	-0.00	4	-9.50	-0.00
18	5	-21.50	-0.00	6	-21.50	-0.00
19	7	-1.00	-0.00	8	-1.00	-0.00
20	9	-16.00	-0.00	10	-16.00	-0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
16	-69.1	-0.0	-69.1	-0.0
17	-77.3	-0.0	-77.3	-0.0
18	-174.9	-0.0	-174.9	-0.0
19	-9.6	-0.0	-9.6	-0.0
20	-152.8	-0.0	-152.8	-0.0
Gesamt	-483.6	0.0	-483.6	0.0

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativ-gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	nein	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

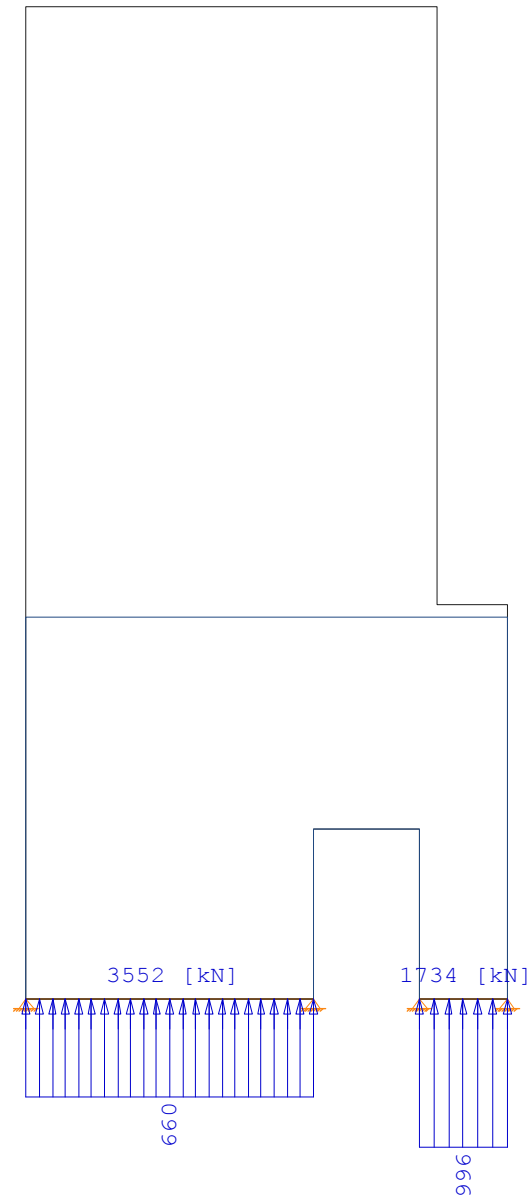
Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig
3	9	Windlasten	nicht ständig

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

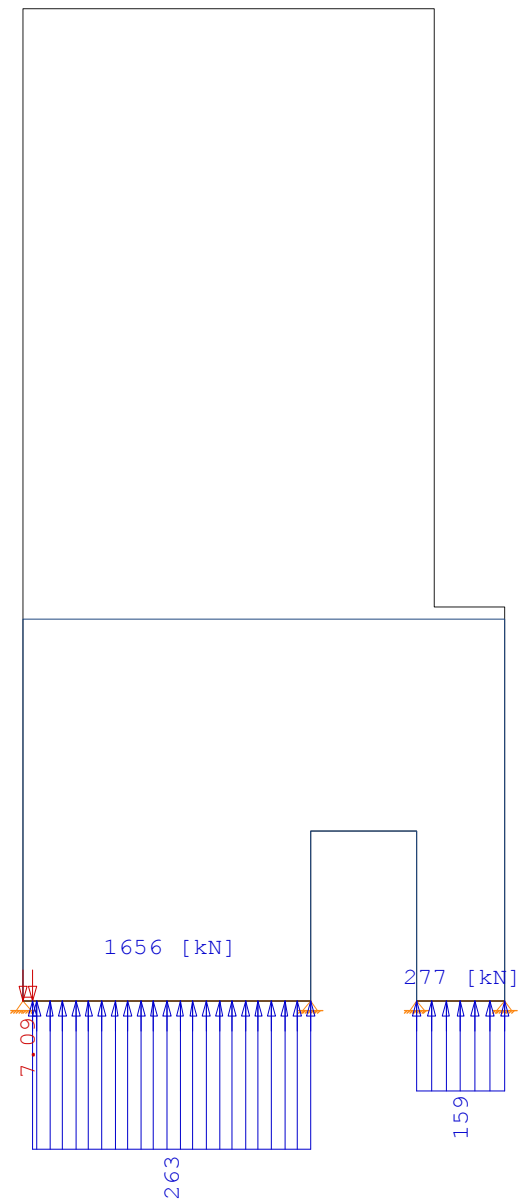
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

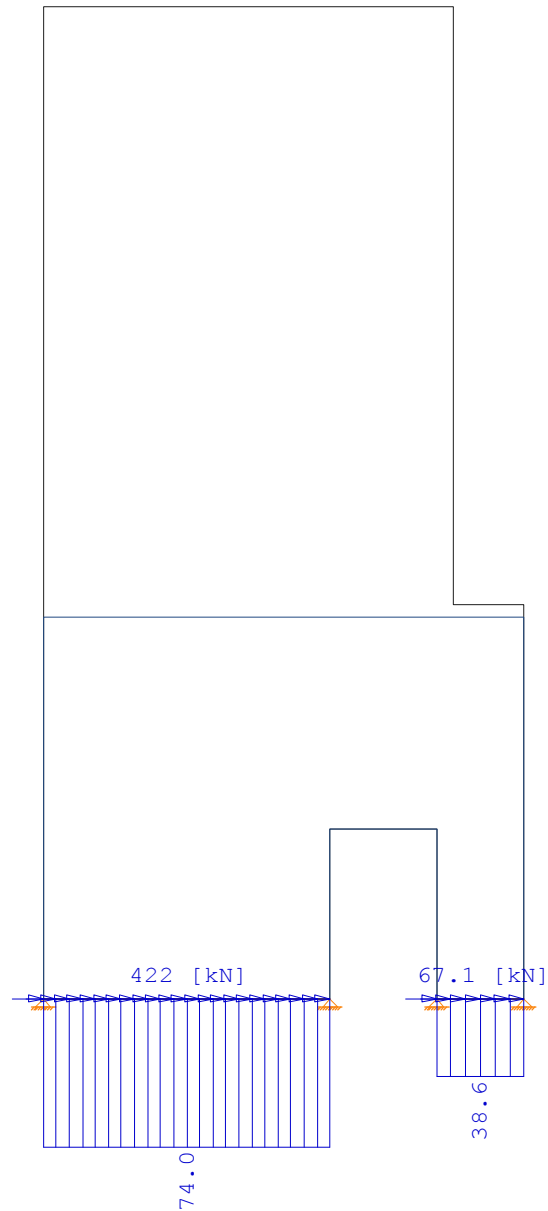
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

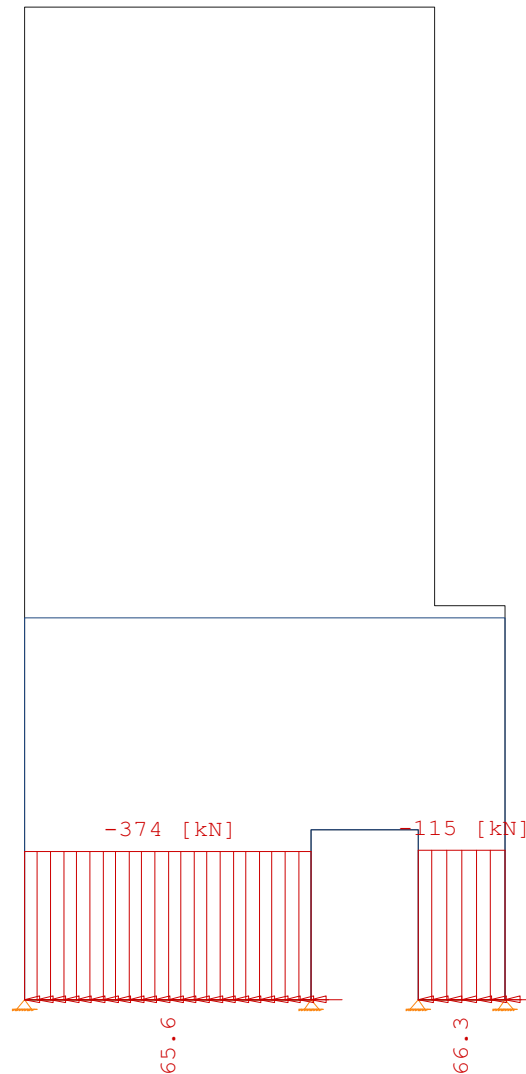
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter- nativ- gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	nein	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70
3	9	Windlasten	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.60
Teilsicherheitsbeiwert Beton				1.50			
Teilsicherheitsbeiwert Stahl				1.15			

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte

Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.

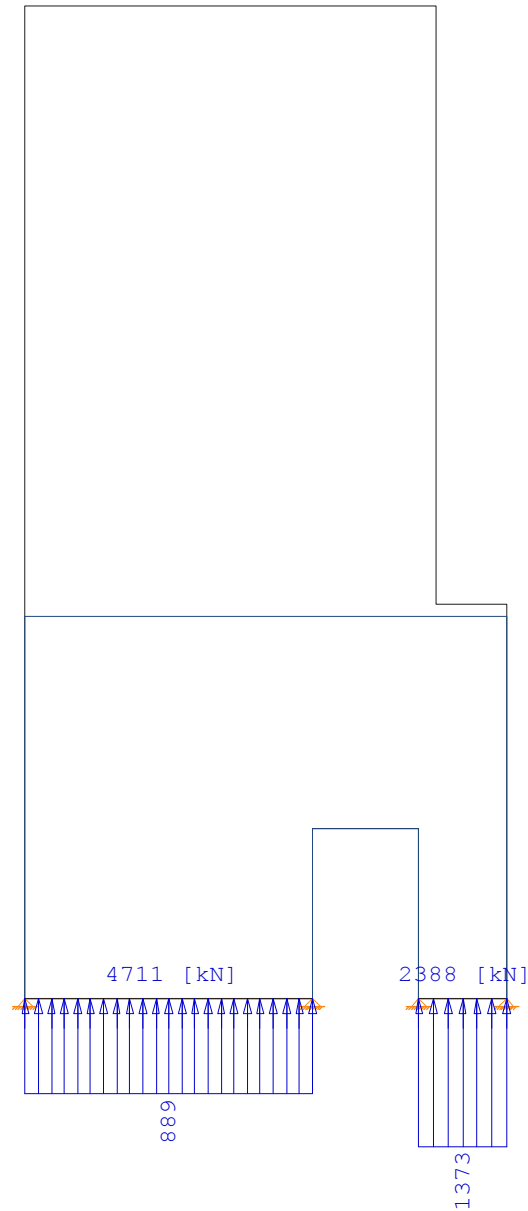
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

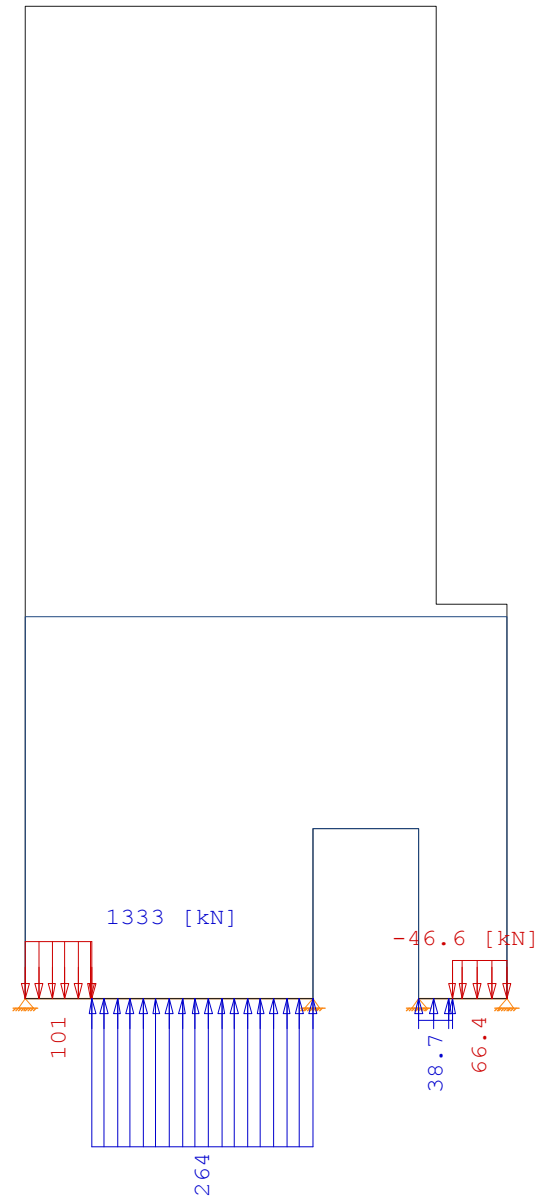
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
 Bemessungswerte (Gamma-fach)
 Maßstab 1 : 150

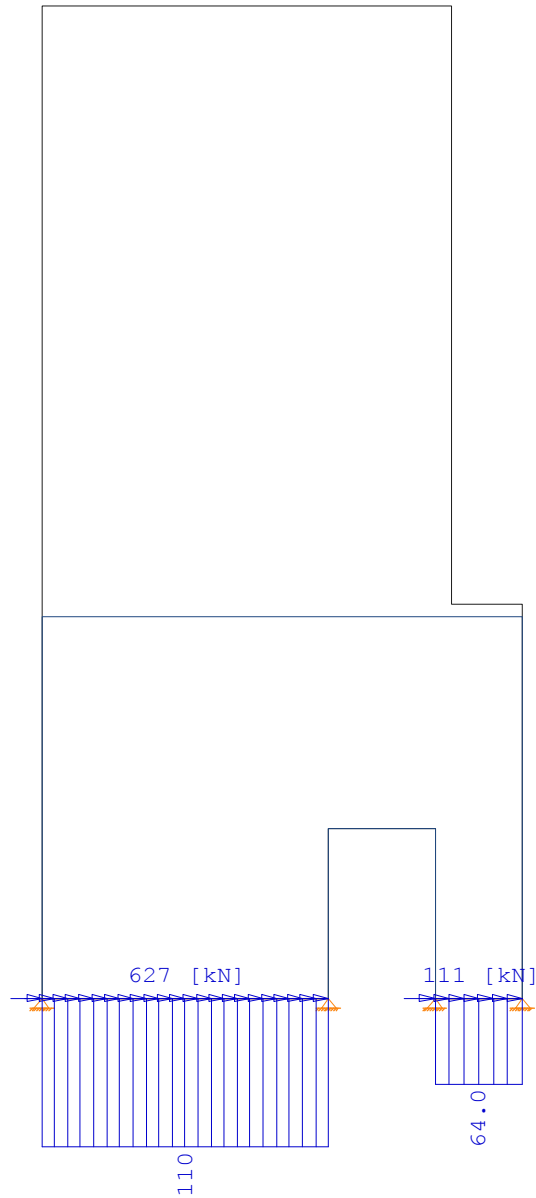


Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

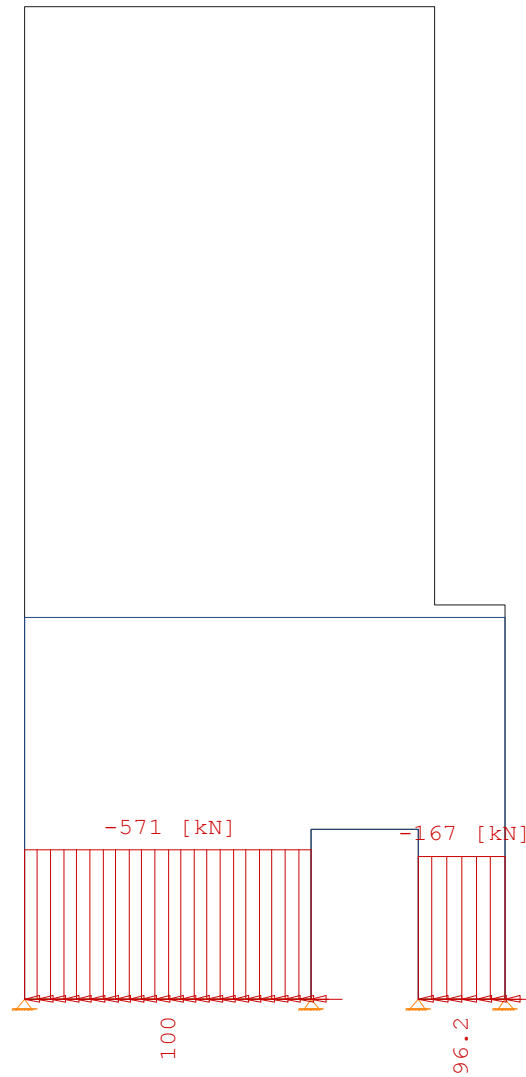
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 150



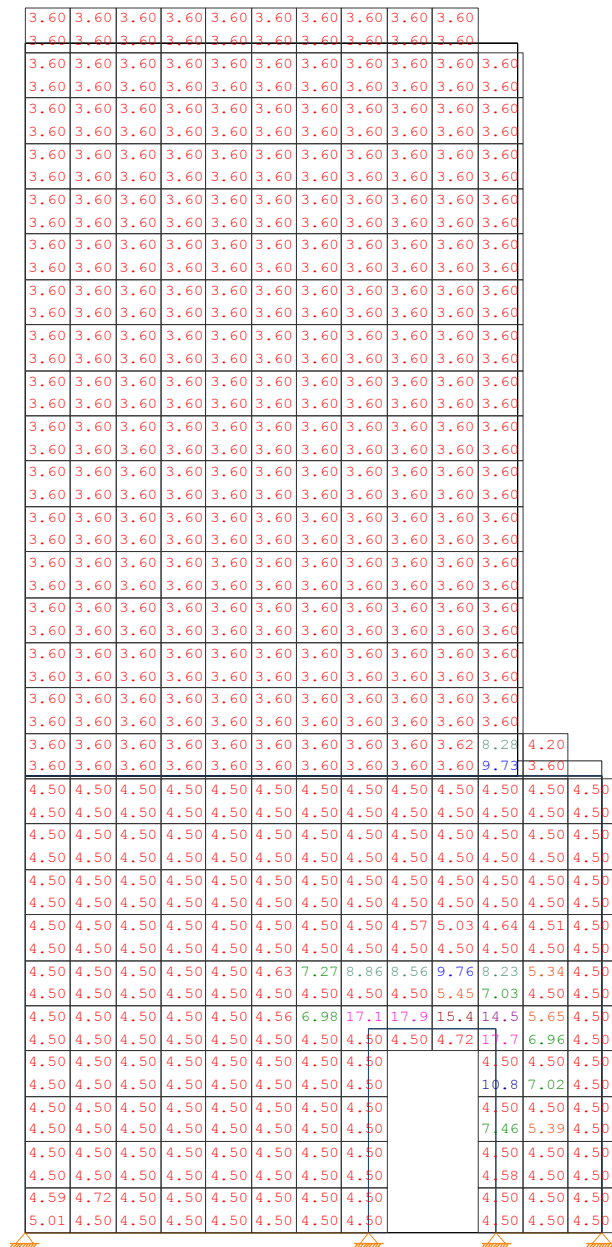
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, Summe: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 125

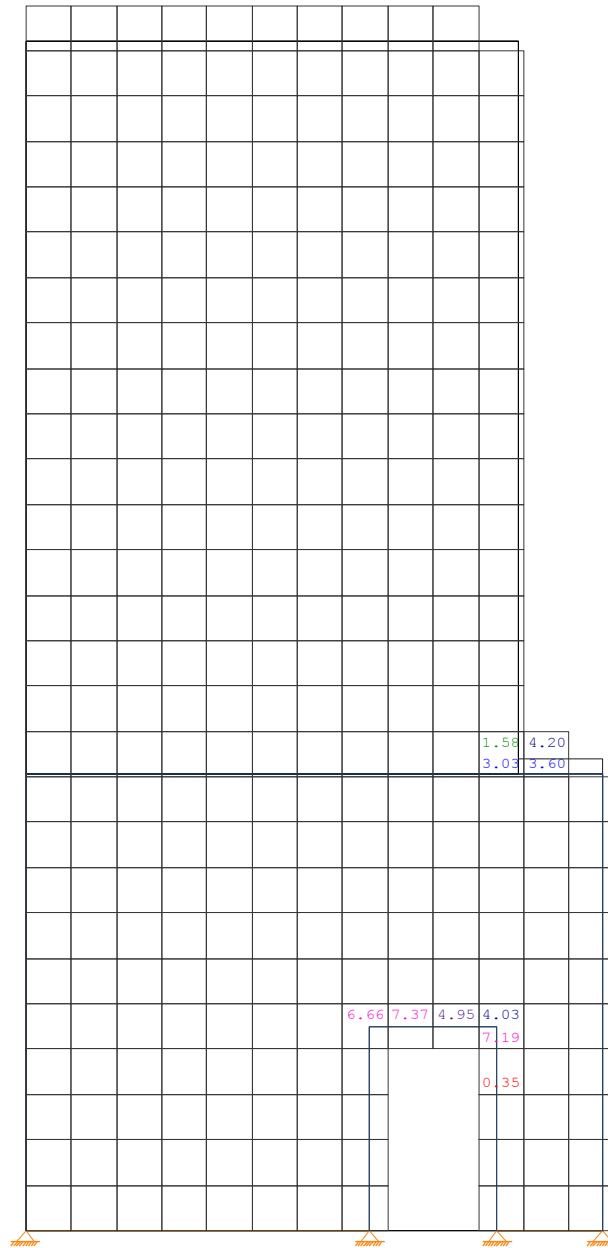


max as-1: 17.9 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 17.7 [cm²/m] (Gesamt)

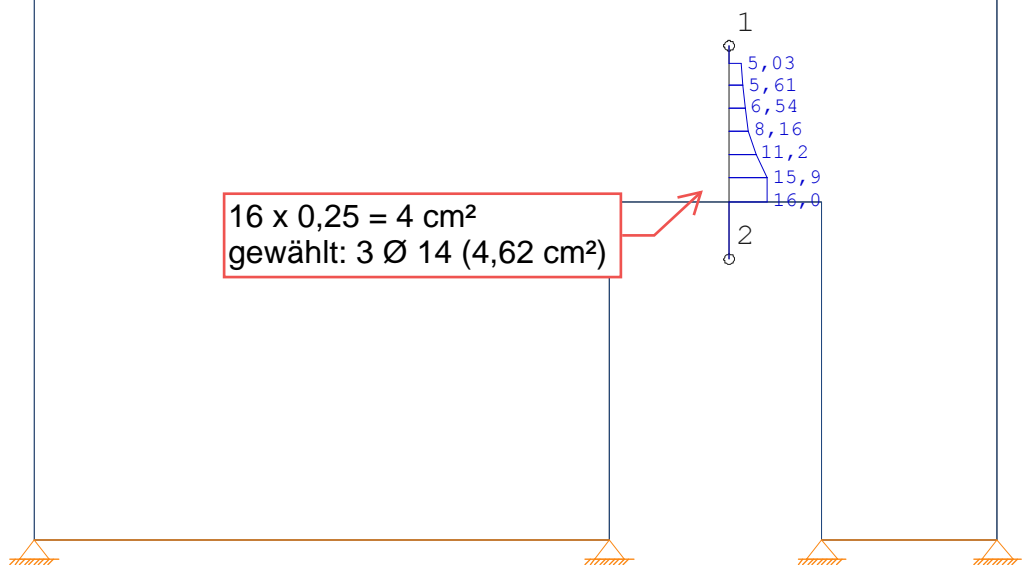
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

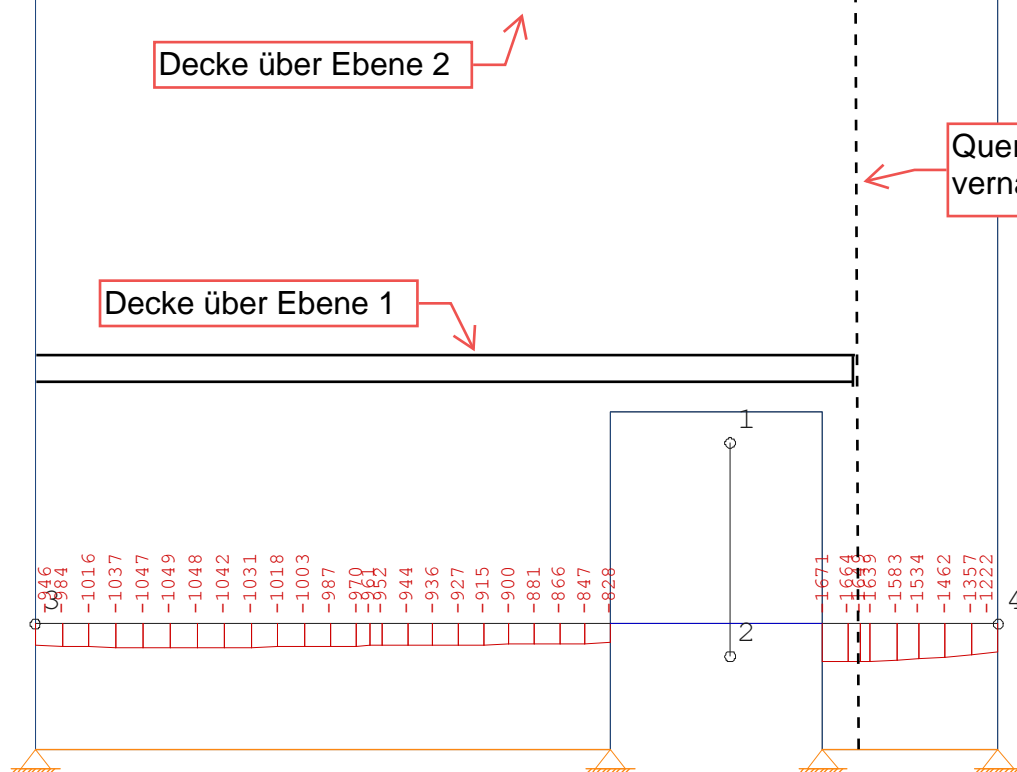
Bewehrung, Summe: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 125



max as-1: 7.37 [cm²/m] (Differenz)
 max as-2: 7.19 [cm²/m] (Differenz)





max: 1671 kN / 1,5 = 1114 kN für Knicknachweis

W1-K Knicknachweis

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P06)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Pendelstütze in y- und z-Richtung, Rechteck, 2-achsig beansprucht
- Materialien C 30/37, B500A

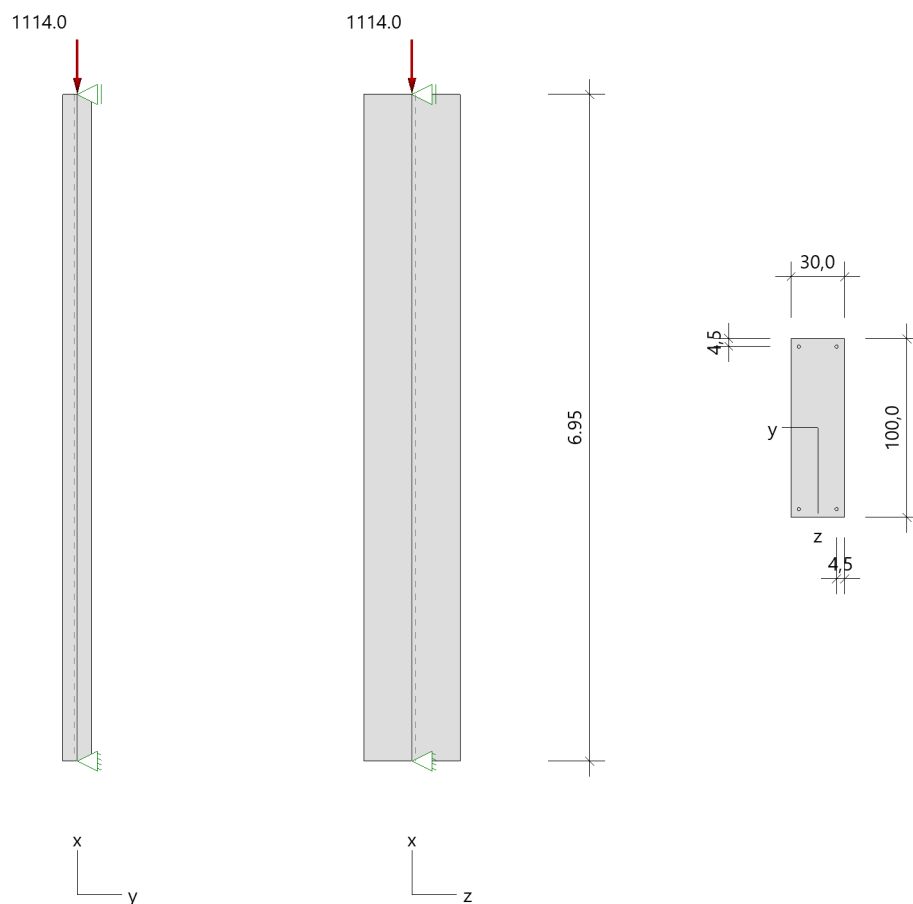
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 79.4



Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 14 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 14 \text{ mm} \quad *5$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$

*1: mit $c_{min,b}$

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:

Luftfeuchte LU = 50 % Zementtyp ZEM_N_R

Belastungsalter $t_0 = 28 \text{ Tage}$

Endkriechzahl $\phi(t_0, \infty) = 2.30$

Materialauswahl

Beton C 30/37	$f_{ck} = 30.00 \text{ N/mm}^2$	$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$	
Betonstahl B500A	$f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$	$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$	
	$k(f_t/f_y) = 1.05$	$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$	(Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 30/37			Betonstahl B500A		
	$\alpha_{cc} = 0.85$	$\alpha_{ct} = 0.85$				
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal} / \gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	17.00	1.15	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte

Abmessungen / statisches System

Pendelstütze in y- und z-Richtung

Stützhöhe $l = 6.95 \text{ m}$

Querschnitt $b_y/d_z = 30.0/100.0 \text{ cm}$

$b_1/d_1 = 4.5/4.5 \text{ cm}$

Bewehrungsanordnung 1/4 je Ecke

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]	u_z [kN/m]	ϕ_y [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr		starr	
Fußpunkt	starr		starr	

Lasten

Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. A: Wohngebäude ständig	0.70	0.50	0.30	1.000	1.500 1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		1114.0							Kat. A		

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		52.1							ständig		

Berechnungsoptionen

Berechnungsoptionen

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG ($f_{t,m}$)
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Ergebnisse

Kleinste Lastverzweigungsfaktoren

min $N_{cr}/N = 8,71$ in y - / $96,81$ in z -Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2 ¹	LK 3	LK 4 ¹
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.00	1.35
V = 1114,0 kN (Kat. A)	1.50		1.50	

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Schlankeiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$S_{k,y}$ [m]	$S_{k,z}$ [m]	λ_y	λ_z	$\lambda_{lim,y}$	$\lambda_{lim,z}$	$e_{i,y}$ [cm]	$e_{i,z}$ [cm]	ϕ_∞	f_{red}
1	1	Schlanke Wand	6.95	6.95	80.2	24.1	27.4	27.4	1.3	1.3	2.302	0.687

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	Versagensart
1	6.95	-1741.4	0.00	0.00	0.30	9.0 ¹	Querschnitt
	5.79	-1741.4	11.55	-15.20	0.30	9.0 ¹	
	4.63	-1741.4	20.13	-26.44	0.30	9.0 ¹	
	3.48	-1741.4	23.48	-30.78	0.30	9.0 ¹	
	2.32	-1741.4	20.13	-26.44	0.30	9.0 ¹	
	1.16	-1741.4	11.55	-15.20	0.30	9.0 ¹	
	0.00	-1741.4	0.00	0.00	0.30	9.0 ¹	

1 : Mindestlängsbewehrung nach EN 1992-1-1, 9.6.2 (1)

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	$A_{d,v}$ [kN]	$H_{d,y}$ [kN]	$M_{d,z}$ [kNm]	$H_{d,z}$ [kN]	$M_{d,y}$ [kNm]	LK
Abschnitt 1	6.95		0.0	0.00	0.0	0.00	2
			0.0	0.00	0.0	0.00	1
Fußpunkt	0.00	52.1	0.0	0.00	0.0	0.00	2
		1741.4	0.0	0.00	0.0	0.00	1
		1723.1	0.0	0.00	0.0	0.00	3

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG

Abschnitt	angenommen A_s [cm ²]
1	9.0

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2 ¹
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 1114,0 kN (Kat. A)	1.00	

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	f_z [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
1	6.95	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	5.79	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	4.63	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	3.48	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.32	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.16	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	f_z [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
1	6.95	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	5.79	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	4.63	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	3.48	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.32	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.16	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-1166.1	0.00	0.00	0.0	0.0			

Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [%]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^1$ [N/mm ²]	η
1	6.95	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	5.79	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	4.63	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	3.48	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	2.32	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	1.16	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	0.00	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 \cdot f_{y,k}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [%]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^1$ [N/mm ²]	η
1	6.95	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	5.79	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	4.63	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	3.48	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	2.32	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	1.16	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00
1	0.00	-1166.1	0.00	0.00	0.00	-0.116	-23.21	400.00	0.00

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 \cdot f_{y,k}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2 ¹
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 1114,0 kN (Kat. A)	0.30	

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϵ_c [%]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}^1$ [N/mm ²]	vorh $f_{\phi,nl}$	erf $f_{\phi,nl}$	η
1	6.95	-386.3	0.00	0.00	-0.038	-1.27	-13.50	1.00		0.09
1	5.79	-386.3	0.00	0.00	-0.038	-1.27	-13.50	1.00		0.09
1	4.63	-386.3	0.00	0.00	-0.038	-1.27	-13.50	1.00		0.09
1	3.48	-386.3	0.00	0.00	-0.038	-1.27	-13.50	1.00		0.09
1	2.32	-386.3	0.00	0.00	-0.038	-1.27	-13.50	1.00		0.09
1	1.16	-386.3	0.00	0.00	-0.038	-1.27	-13.50	1.00		0.09
1	0.00	-386.3	0.00	0.00	-0.038	-1.27	-13.50	1.00		0.09

1 : $\sigma_{c,lim} = 0,45 \cdot f_{c,k}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (2))

W2 Stb.-Wandscheibe

System:

- Siehe EDV-Ausdruck

Belastung:

- Nachweis erfolgt mit maßgebender Belastung aus den Deckenpositionen (siehe Teil 1-2)

Wandlänge [m]	8,15 m		
Ebene:	aus W Gesamtmodell [kN]	Differenz [kN]	lfm Wand [kN/m]
5	69,01	69,01	8,47
4	144,73	75,72	9,29
3	194,57	49,84	6,12
2	264,92	70,35	8,63
1	276,7	11,78	1,45

Bemessung:

- Betonfestigkeit: C30/37
- Betonstahl: B500A
- Expositionsklasse: XC1
- Zulässige Rissweite: $w_{\max} = 0,40 \text{ mm}$

gewählt:

Stb.-Wandscheibe

Ebene 1-2: $h = 30 \text{ cm}$

Ebene 3-5: $h = 24 \text{ cm}$

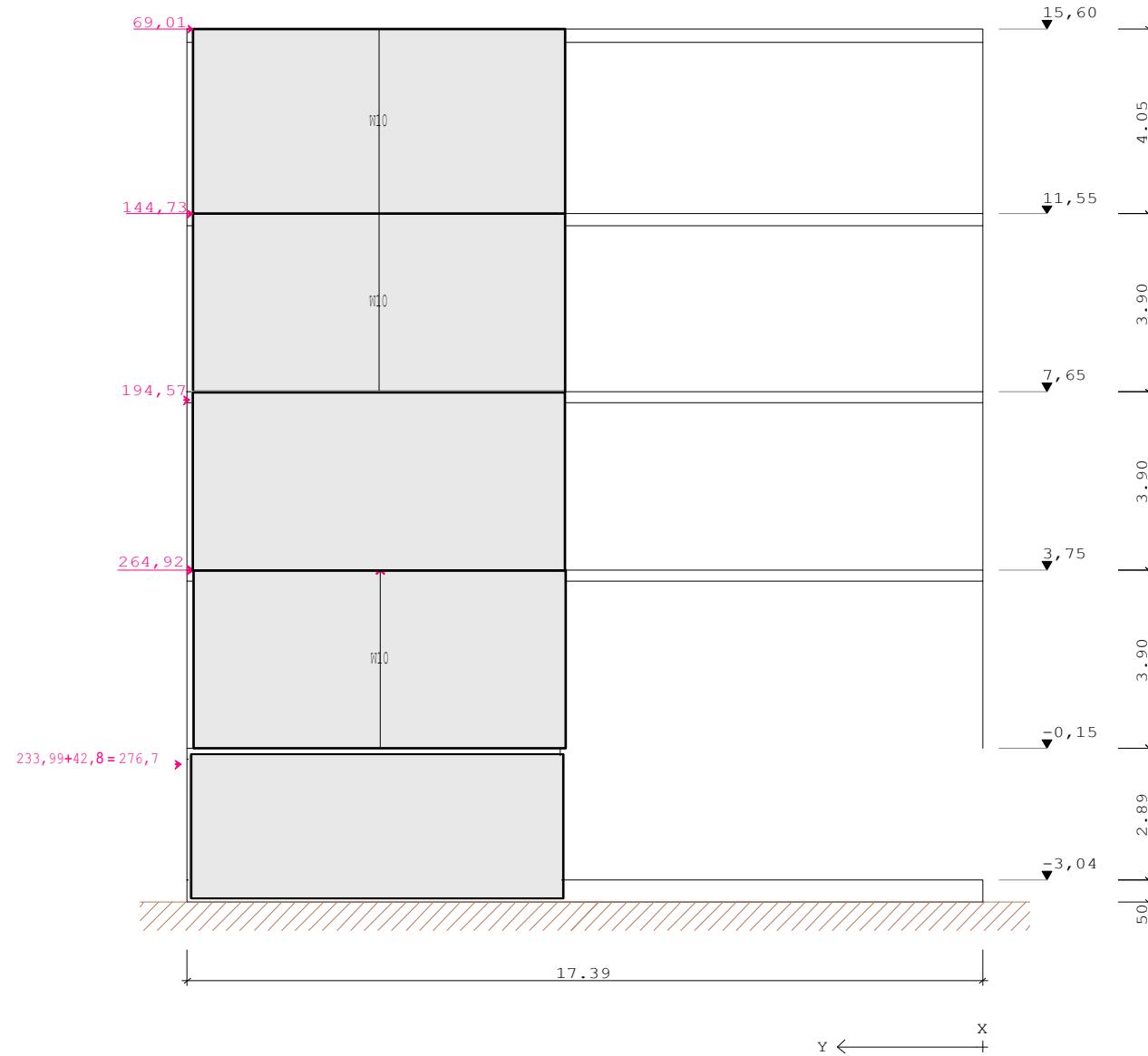
Bewehrung:

Grundbewehrung:

Vertikal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Horizontal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Ansicht X : Wind -Wj-e



Teil 1-1 - Aussteifung - Gesamtsystem

1 : 150

Übersicht

Scheibendicke	24 [cm]
Systempunkte	12
Linienlager	2
Dickenbereiche	1
Bewehrungsbereiche, Rückseite	1
Bewehrungsbereiche, Vorderseite	1

Material

Beton:	C 30/37	
E-Modul:	3300	[kN/cm ²]
Querdehnzahl	0.20	
Spezifisches Gewicht	25	[kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05	[1/Grad]
Bewehrungsstahl	B500A	
Bewehrungslagen, Vorderseite	d-1 : 3.5	d-2 : 4.5 [cm]
Bewehrungslagen, Rückseite	d-1 : 3.5	d-2 : 4.5 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Druckbewehrung berücksichtigen JA
Kein Nachweis der Stabilität !
Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.
Mindestbewehrung berücksichtigen JA
- als wandartiger Träger
Kein Nachweis der Stabilität !
Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente
Anzahl der Knoten	2413
Anzahl der Elemente	2300
Durchschnittliche Elementgröße	25 [cm]
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Elemente

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	-15.500	2	5.700	-15.500
3	5.700	-11.850	4	6.750	-11.850
5	6.750	-8.850	6	8.150	-8.850
7	8.150	4.150	8	0.000	4.150
9	8.150	-7.950	10	0.000	-7.950
11	8.150	-15.500	12	8.000	-8.850

Scheibe

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	5			
5	5	6			
6	6	7			

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
7	7	8			
8	8	1			

Dickenbereiche

Nummer	Dicke [cm]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	30.0	1	4	5			
		2	5	6			
		3	6	9			
		4	9	10			
		5	10	1			
		6	1	2			
		7	2	3			
		8	3	4			

Bewehrungsbereiche, Rückseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	1	11			
	2	11	7			
	3	7	8			
	4	8	1			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	5.24	5.24	3.0	3.5	0.0

Bewehrungsbereiche, Vorderseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	1	11			
	2	11	7			
	3	7	8			
	4	8	1			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	5.24	5.24	3.0	3.5	0.0

Linienlager

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Lagerbedingungen (pro lfd Meter)	
			Verschiebung Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
2	1	2	100000	100000
4	12	6	100000	100000

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	11
Punktlasten	0
Linienlasten	6
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	3897 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	3897 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

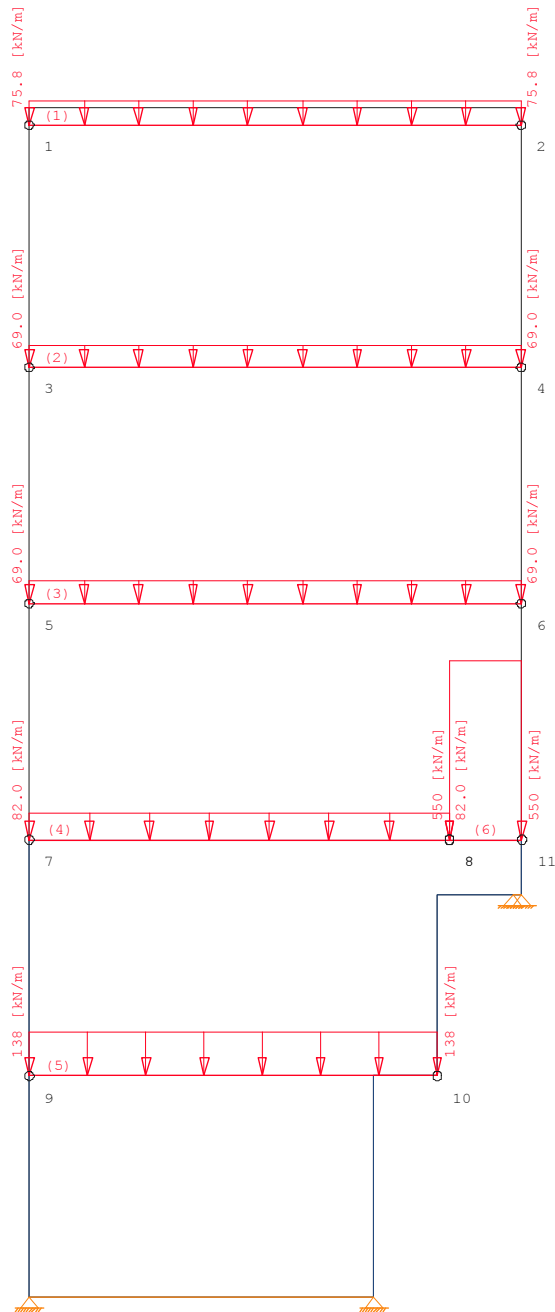
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	1	0.00	75.80	2	0.00	75.80
2	3	0.00	69.00	4	0.00	69.00
3	5	0.00	69.00	6	0.00	69.00
4	7	0.00	82.00	8	0.00	82.00
5	9	0.00	137.50	10	0.00	137.50
6	11	0.00	550.00	8	0.00	550.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
1	0.0	616.6	0.0	616.6
2	0.0	561.2	0.0	561.2
3	0.0	561.2	0.0	561.2
4	0.0	569.9	0.0	569.9
5	0.0	928.1	0.0	928.1
6	0.0	660.0	0.0	660.0
Gesamt	0.0	3897.1	0.0	3897.1

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. A: Wohngebäude
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	11
Punktlasten	0
Linienlasten	6
Temperaturlasten	0

Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	991 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	991 [kN]

Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

HINWEIS

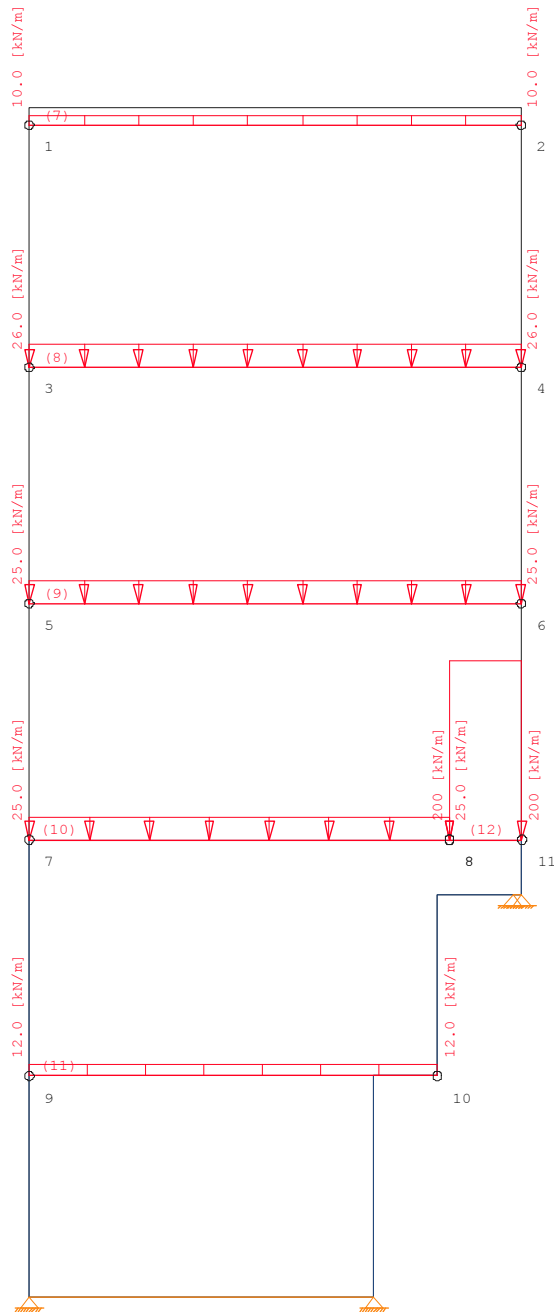
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
7	1	0.00	10.00	2	0.00	10.00
8	3	0.00	26.00	4	0.00	26.00
9	5	0.00	25.00	6	0.00	25.00
10	7	0.00	25.00	8	0.00	25.00
11	9	0.00	12.00	10	0.00	12.00
12	11	0.00	200.00	8	0.00	200.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
7	0.0	81.3	0.0	81.3
8	0.0	211.5	0.0	211.5
9	0.0	203.4	0.0	203.4
10	0.0	173.8	0.0	173.8
11	0.0	81.0	0.0	81.0
12	0.0	240.0	0.0	240.0
Gesamt	0.0	990.9	0.0	990.9

Lastfall 3 "Wind Wx"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	-276 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	-276 [kN]

HINWEIS

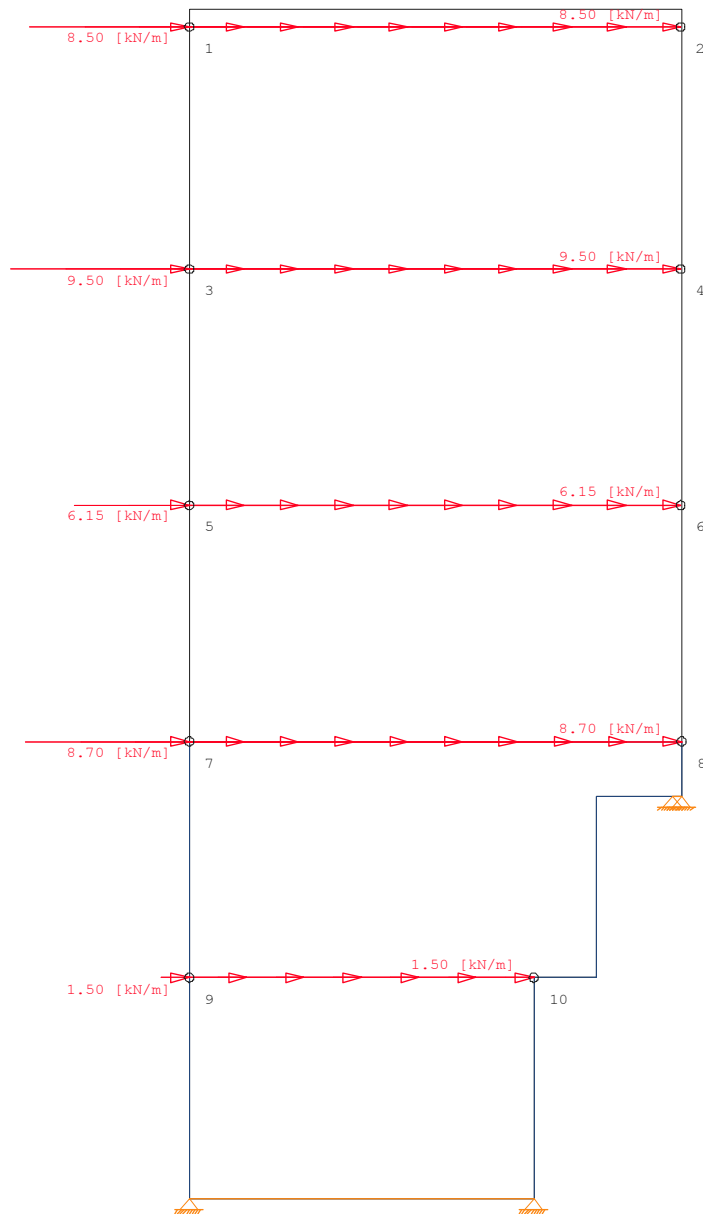
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "Wind Wx"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 3 "Wind Wx"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
13	1	8.50	0.00	2	8.50	0.00
14	3	9.50	0.00	4	9.50	0.00
15	5	6.15	0.00	6	6.15	0.00
16	7	8.70	0.00	8	8.70	0.00
17	9	1.50	0.00	10	1.50	0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
13	69.1	0.0	69.1	-0.0
14	77.3	0.0	77.3	-0.0
15	50.0	0.0	50.0	-0.0
16	70.9	0.0	70.9	-0.0
17	8.5	0.0	8.5	-0.0
Gesamt	275.9	0.0	275.9	0.0

Lastfall 4 "Wind -Wx"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	276 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	276 [kN]

HINWEIS

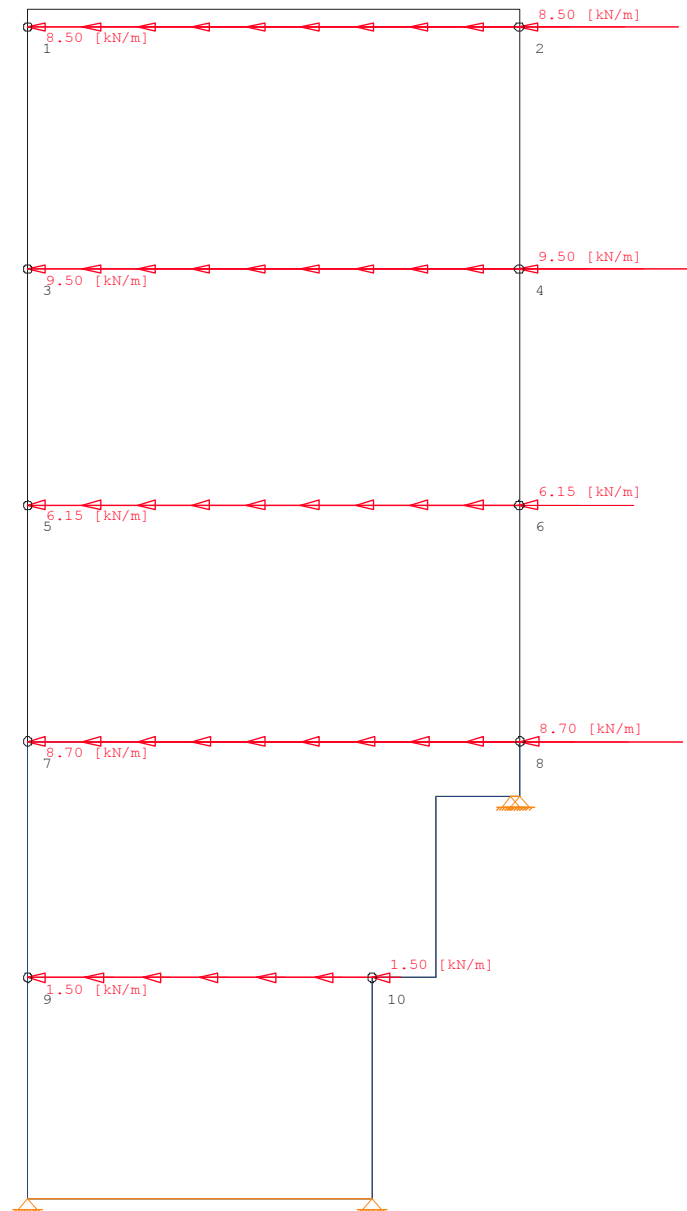
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Wind -Wx"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 4 "Wind -Wx"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
18	1	-8.50	-0.00	2	-8.50	-0.00
19	3	-9.50	-0.00	4	-9.50	-0.00
20	5	-6.15	-0.00	6	-6.15	-0.00
21	7	-8.70	-0.00	8	-8.70	-0.00
22	9	-1.50	-0.00	10	-1.50	-0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
18	-69.1	-0.0	-69.1	-0.0
19	-77.3	-0.0	-77.3	-0.0
20	-50.0	-0.0	-50.0	-0.0
21	-70.9	-0.0	-70.9	-0.0
22	-8.5	-0.0	-8.5	-0.0
Gesamt	-275.9	0.0	-275.9	0.0

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativ-gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	nein	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

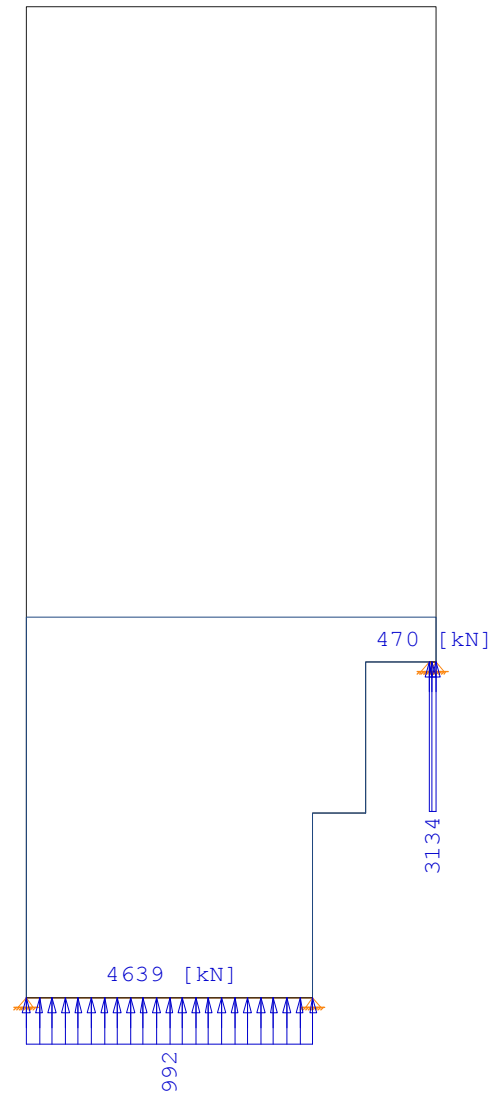
Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig
3	9	Windlasten	nicht ständig

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

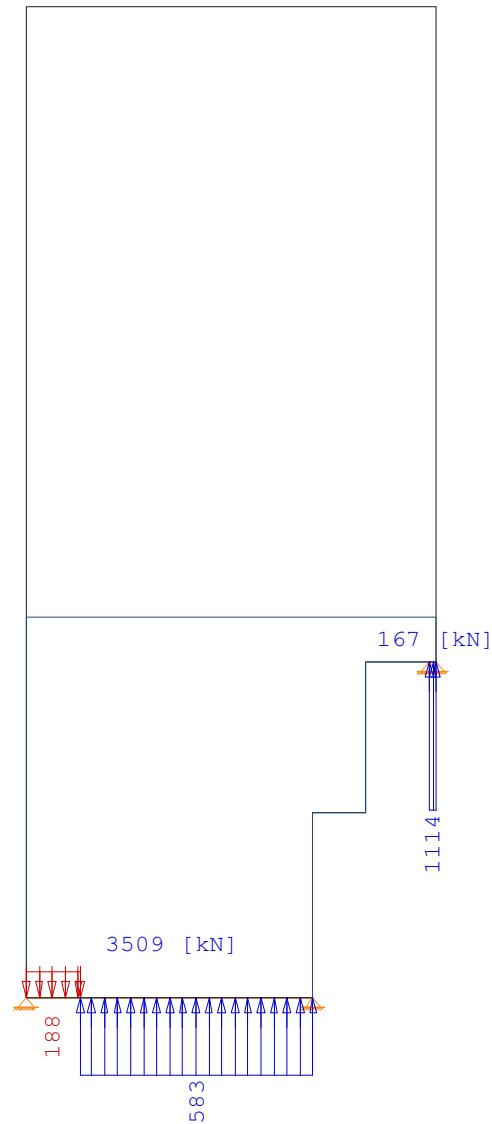
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

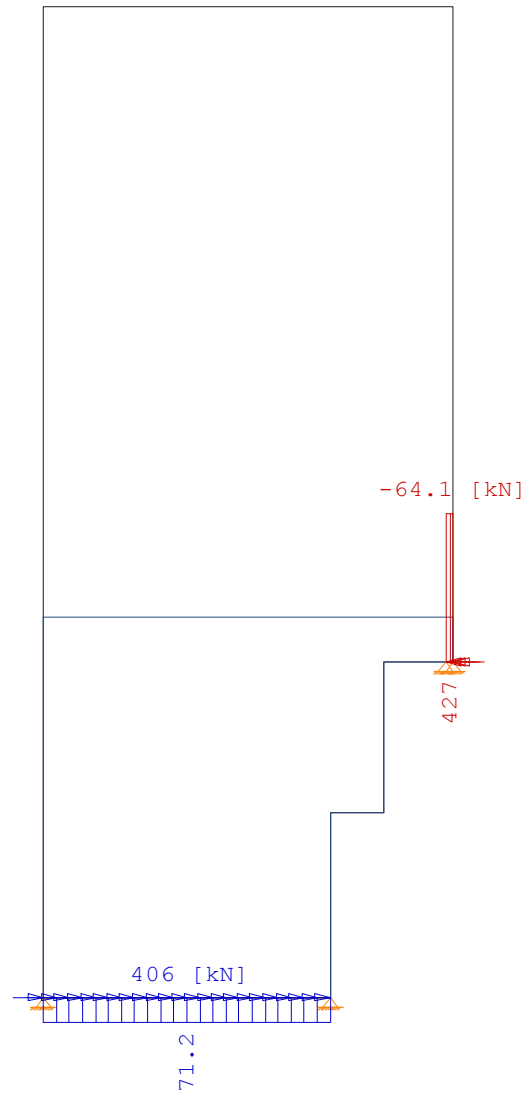
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

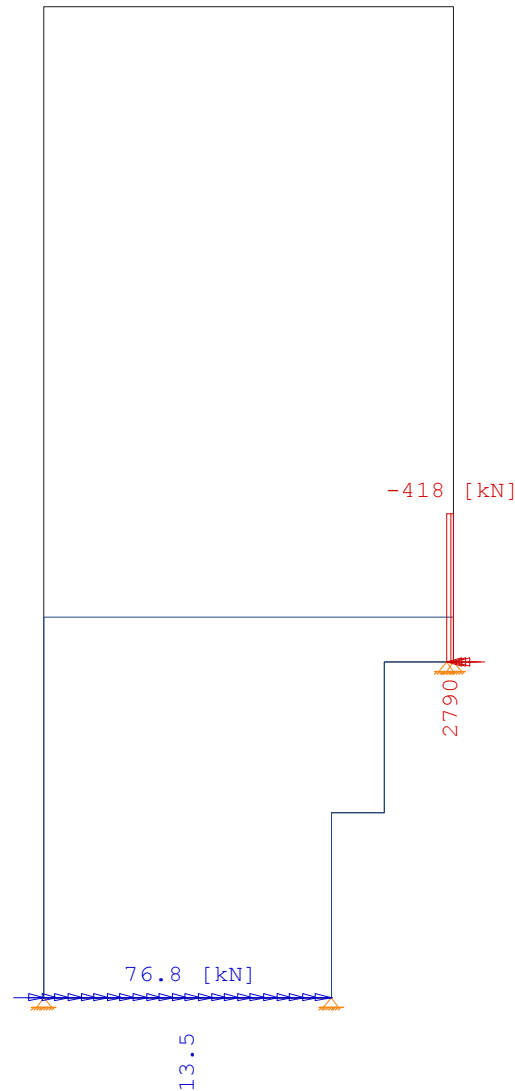
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter- nativ- gruppe
1	Lastfall G (Sum...)	ständig	nein	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...)	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70
3	9	Windlasten	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.60
Teilsicherheitsbeiwert Beton				1.50			
Teilsicherheitsbeiwert Stahl				1.15			

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte

Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.

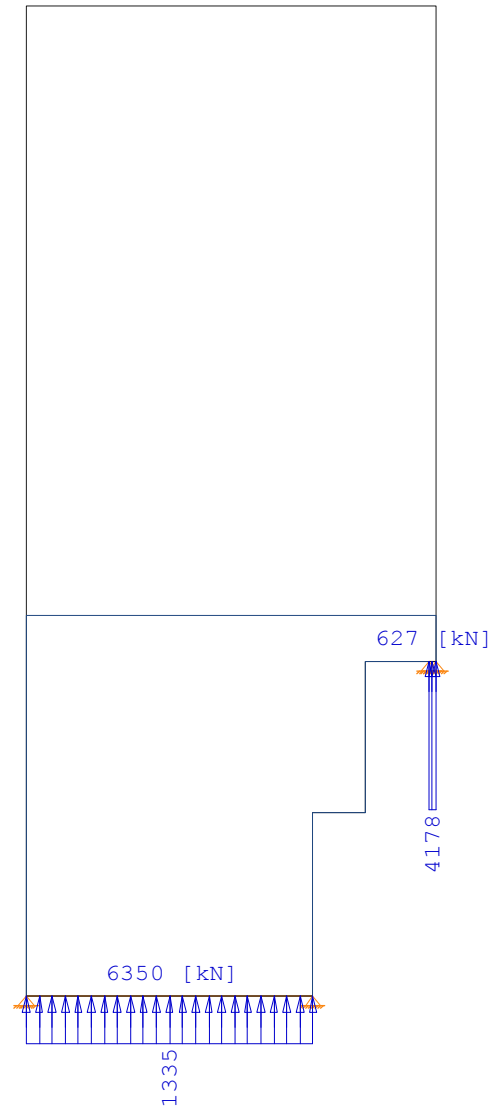
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

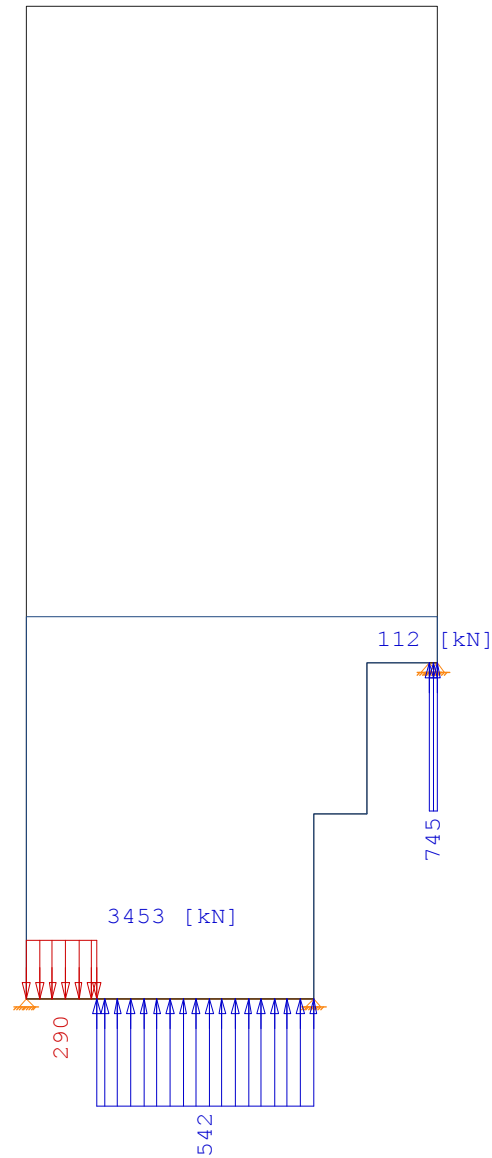
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 150

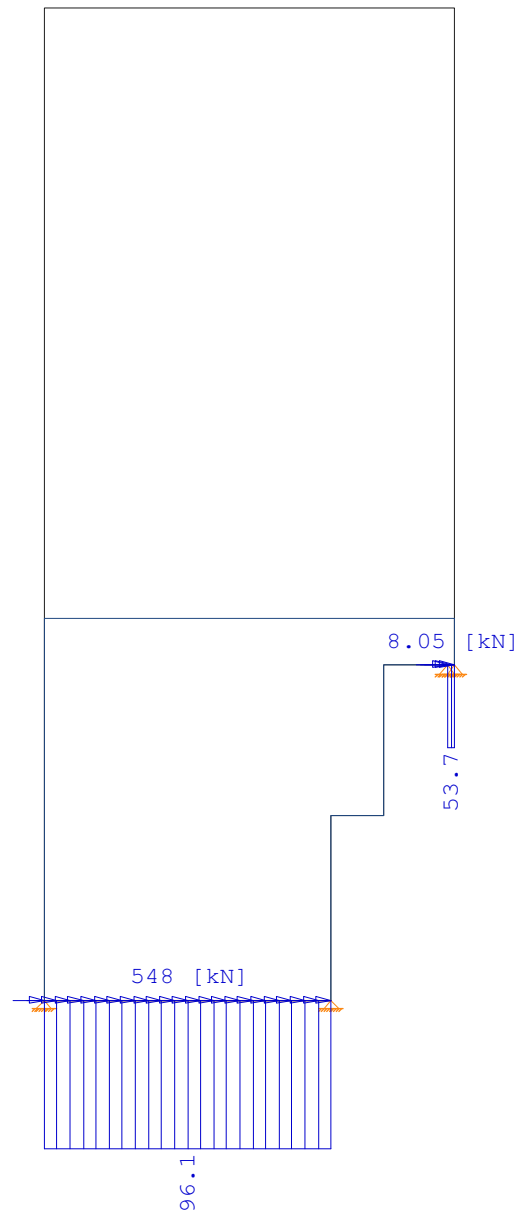


Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

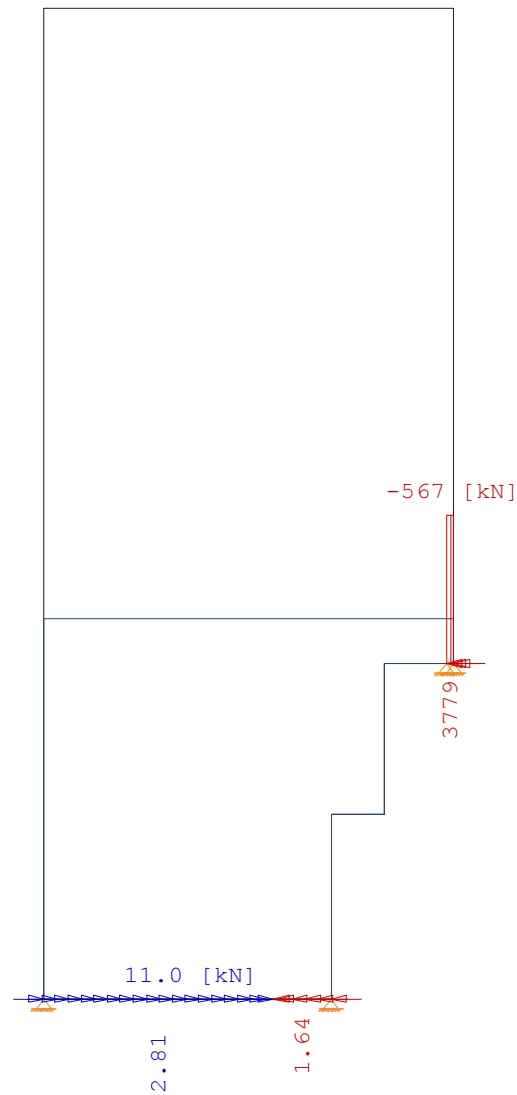
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 150



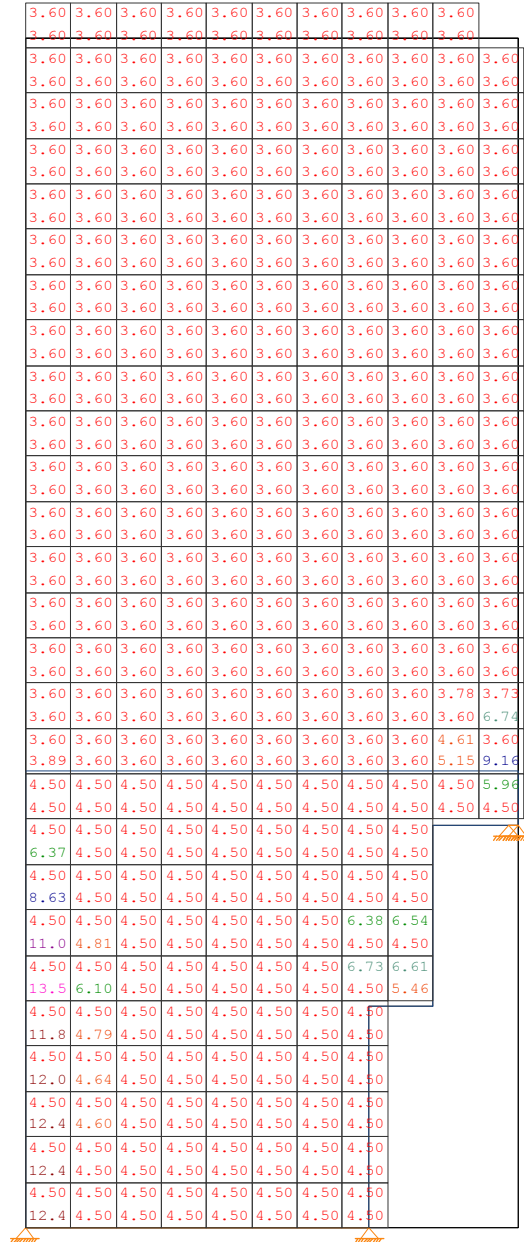
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, Summe: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 125



max as-1: 6.73 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 13.5 [cm²/m] (Gesamt)

Seite 1/4- 75

W2 Indirektes Auflager Unterzug

Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/24B (FRILO R-2024-2/P06)

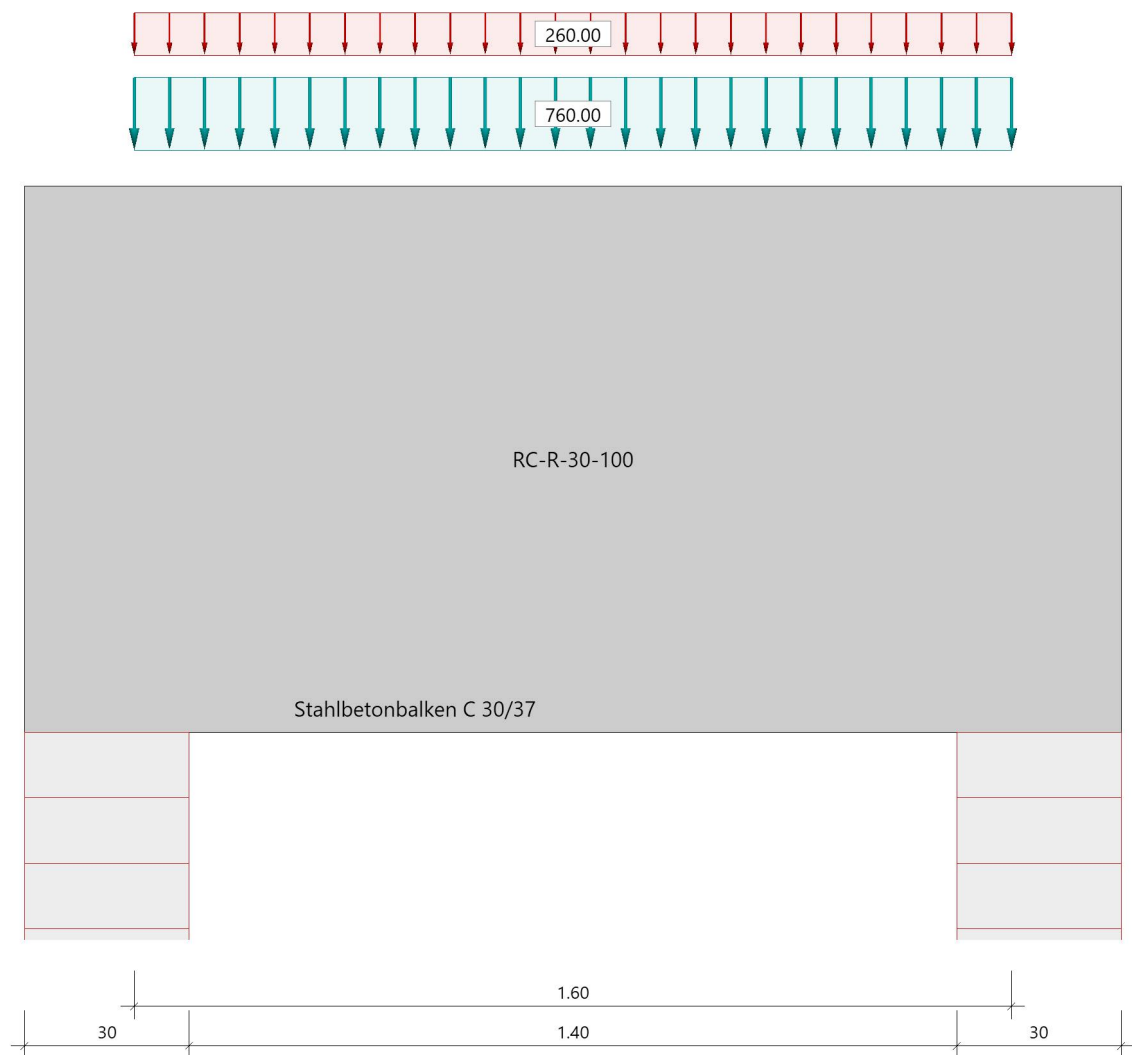
Grundparameter

Stahlbetonbalken $E = 33000 \text{ N/mm}^2$

DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System

Systembild



Material

Materialauswahl

Beton C 30/37 $f_{ck} = 30.00 \text{ N/mm}^2$ $E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$
 Betonstahl B500A $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$
 $k(f_t/f_y) = 1.05$ $\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$ (Bügel und Längsbewehrung)

Geometrie

Querschnitte

Nr	Art	b_o [cm]	h_o [cm]	b [cm]	h [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]
1	Rechteck			30.0	100.0		

Feld 1 muss ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen *)		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	1.60	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		1.60		760.00		Nein	ständig Kat. C		
	2	GL		1.60		260.00		Ja			

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
 Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL)
 A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
 EG : Lasteinwirkung
 Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
 Alt : Alternativgruppe

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 1200 kg mit $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Zugversteifung GZG	:	wird angesetzt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8$ mm
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 12$ mm
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10$ mm
Bügel	$c_{min,b} = 10$ mm
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20$ mm
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 12$ mm *5
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28$ mm *1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20$ mm
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40$ mm

*1: mit $c_{min,b}$

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl und Schwindmaß

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Normalbeton	$f_{ck} = 30$ N/mm ²	
Belastungsalter	$t_0 = 28$ Tage	t= unendlich
Kriechzahl	$\phi(t_0, t) = 2.30$	
Schwindmaß	$\epsilon_{cs}(t) = -0.44$ ‰	

Betondeckung

Betondeckung	unten = 3.0 cm	oben = 3.0 cm
	links = 3.0 cm	rechts = 3.0 cm
Bewehrungslagen	unten = 5.4 cm	oben = 5.4 cm
Abminderung der Stützmomente	≤ 15 %	

Bemessungseinstellungen

- Die Feldbewehrung ist gestaffelt.
- Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.
- Grenze $k_x < .45$ wird eingehalten.
- Mitwirkende Plattenbreite wird bei der Bemessung berücksichtigt.
- Verankerung am Endauflager ist nur 50% von VEd an VK Endauflager.
- Verankerung am Endauflager von VEd an VK Endauflager mal $\cot(\Theta)/2$.

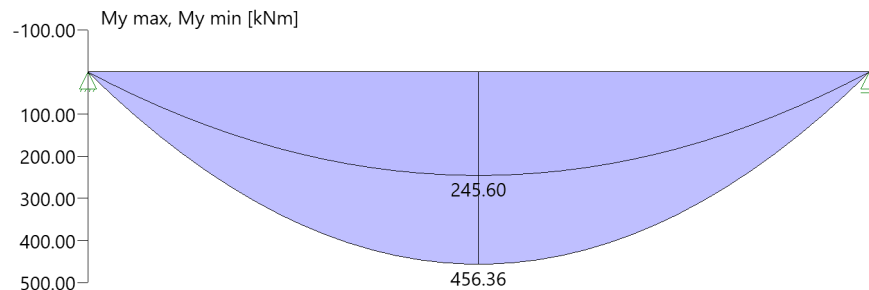
Auflagerbedingungen

Alle Auflager gleich : Mauerwerk b = 30.0 cm

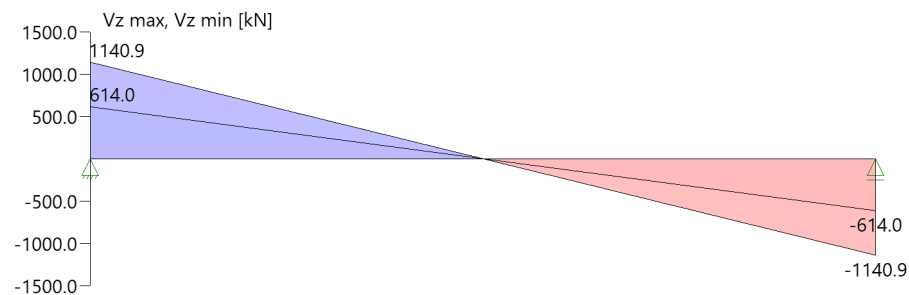
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Schnittgrößen

Feld	Xrel [m]	x [m]	My,Ed [kNm]	Vz,Ed [kN]	Lk
Feld 1	0.00	0.00	0.00	1140.9	1
	0.00	0.00	0.00	614.0	2
	0.80	0.80	456.36	0.0	1
	1.60	1.60	0.00	-614.0	2
	1.60	1.60	0.00	-1140.9	1

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1)

Querschnitt	min Mu [kNm]	erf Asu [cm²]	min Mo [kNm]	erf Aso [cm²]
30.0/100.0	144.82	3.4	-144.82	3.4

Plattenbreite wurde für die Berechnung von Wy auf 3 * b0 begrenzt.

Feldbewehrung

Feld	X _{rel} [m]	x [m]	My _d [kNm]	min My _d [kNm]	d [cm]	k _x	As _u [cm ²]	As _o [cm ²]	L _k
Feld 1	0.80	0.80	456.36	456.36	94.6	0.13	11.2	0.0	1
	1.43	1.43	177.82	177.82	94.6	0.06	4.2	0.0	1

Am ersten Auflager sind mindestens 34.4 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 34.4 cm² zu verankern.

Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Querkraftbewehrung

Stütze [Nr]		X _{rel} [m]	x [m]	k _z	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,c} [kN]	V _{Rd,max} [kN]	a _{max} [cm]	as _w [cm ² /m]	L _k
1	rechts	0.10	0.10	0.93	998.3	33.8	98.1	1552.4	V _{Rd,max} > V _{Ed}		
	rechts	0.80	0.80	0.93	0.0	18.4	98.1	1007.5	30.0	2.78 ¹	1
	*	0.80	0.80	0.93	0.0	18.4	98.1	1007.5	30.0	2.78 ¹	1
2	links	0.10	1.50	0.93	-998.3	33.8	98.1	1552.4	V _{Rd,max} > V _{Ed}		
	links	0.79	0.81	0.93	-14.3	18.4	98.1	1007.5	30.0	2.78 ¹	1
	*	0.80	0.80	0.93	0.0	18.4	98.1	1007.5	30.0	2.78 ¹	1

* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie

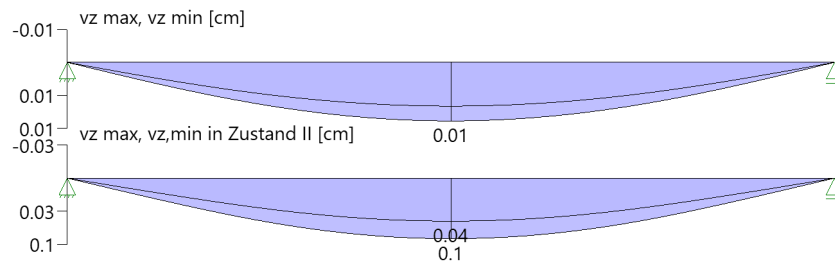
Der max. Bügelabstand wird mit $\theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

1 : Mindestbügelbewehrung

Gebrauchstauglichkeit

Grafik Verformungen

Umhüllende der Verformungen - Gebrauchstauglichkeit



Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Durchbiegungen Zustand I

Baugruppe	x [m]	f _{y,Ed} [cm]	f _{z,Ed} [cm]	L _{fk}
Feld 1	0.80	0.0	0.01	3

Durchbiegungen Zustand II

Berechnung mit effektiven Steifigkeiten und effektiver Kriechzahl: $\phi_{eff} = 2.07$ $\epsilon_{cs} = -0.44 \text{ ‰}$

Kombination charakteristisch

Mit Nachweis der relativen Grenzverformung ($l_{eff} / 300$)

Feld	x [m]	f _{Ellz,g} [cm]	f _{Ellz,g} / l _{eff}	f _{Ellz,φε} [cm]	f _{Ellz,φε} / l _{eff}	f _{Ell,φε} [cm]	η
Feld 1	0.80	0.03	1/5328	0.1	1/2912	0.1	0.10

x : Stelle x
f_{Ellz,g} : Vertikale Durchbiegung im Zustand II infolge ständiger Lasten
f_{Ellz,φε} : Maßgebende vertikale Durchbiegung im Zustand II mit Kriechen und Schwinden
f_{Ell,φε} : maßgebende Durchbiegung

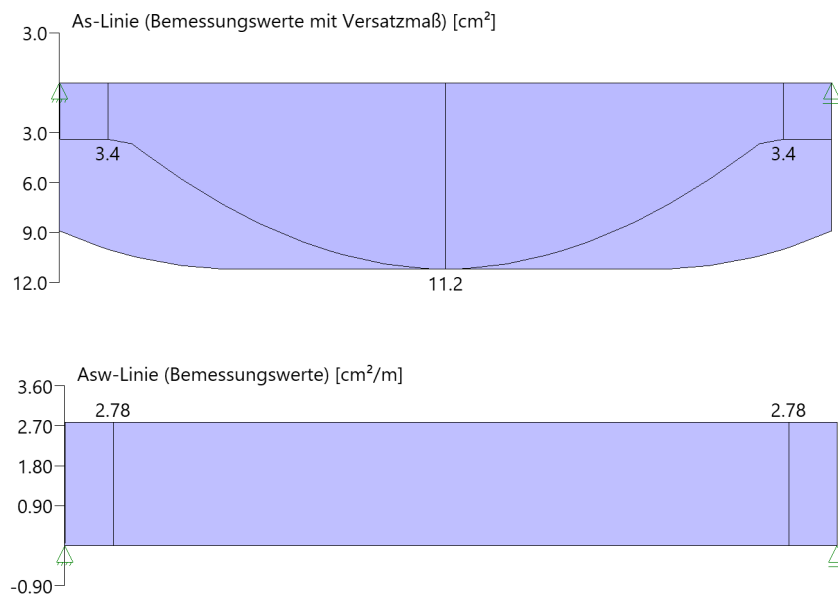
Spannungsbegrenzung

Nachweis Gebrauchstauglichkeit: quasi ständ. Kombination

Nachweis der Rissbreite: XC1/X0-- > zul wk = 0.40 mm
nach EN2 7.2(3) sC = 0.45 * f_{ck} = 13.50 N/mm²

Feld	x [m]	My [kNm]	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]	σ _S (t=∞) [N/mm ²]	σ _C (t=0) [N/mm ²]	vorh ds [mm]	zul ds [mm]	L _{fk}
Feld 1	0.00	0.74	12.6	6.3	0.61	-0.04	20	100	4
	0.64	283.67	12.6	6.3	263.90	-10.40	20	44	4
	0.80	295.49	12.6	6.3	274.90	-10.80	20	42	4
	0.96	283.67	12.6	6.3	263.90	-10.40	20	44	4
	1.60	0.74	12.6	6.3	0.61	-0.04	20	100	4

As-Deckungslinien



Biegebewehrung unten

von [m]	bis [m]	Länge [m]	A _{s,erf.,unten} [cm ²]	ΣA _{s,vorh.,unten} [cm ²]	Summe [cm ²]	A _{s,vorh.,unten} [Anz. Ø mm]
0,00	1,60	1,60	11,2	12,6	12,6	4Ø20

Biegebewehrung oben

von [m]	bis [m]	Länge [m]	$A_{s,erf.,oben}$ [cm ²]	$\Sigma A_{s,vorh.,oben}$ [cm ²]	Summe [cm ²]	$A_{s,vorh.,oben}$ [Anz. Ø mm]
0,00	0,85	0,85	0,0	6,3	6,3	2Ø20
0,85	1,60	0,75	0,0	6,3	6,3	2Ø20

Schubbewehrung

von [m]	bis [m]	Länge [m]	$A_{s,erf.}$ [cm ² /m]	$A_{s,vorh.}$ [cm ² /m]	$A_{s,vorh.}$ [Anz. Ø mm / cm]
-0,14	1,74	1,88	2,8	24,6	Ø14/12.5

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

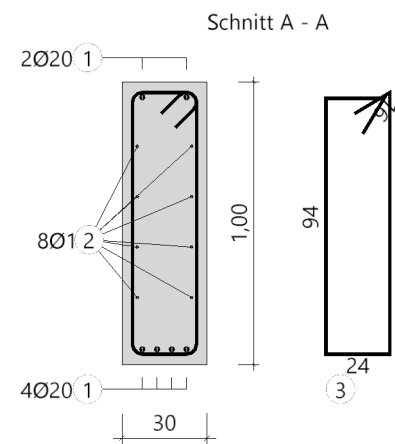
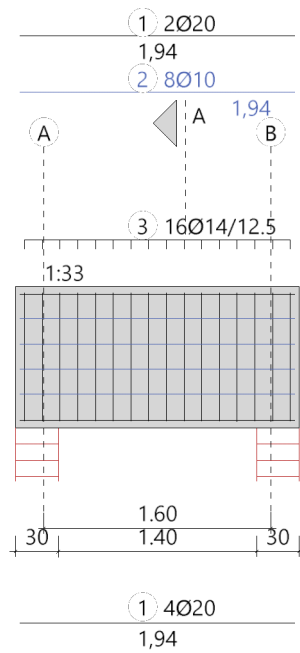
Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	614.0	614.0 208.0		
2	1.60	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	614.0	614.0 208.0		

Maßgebliche Kombinationen

In der folgende Tabelle sind die Lasten mit der internen Nummer angegeben. Die anschließende Tabelle der maßgeblichen Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

generierte Last	Feld	Ewg	orig. Last	W1	W2	A [m]	L [m]
L 1	*	ständig	1	760.00	760.00	0.00	1.60
L 2	1	Kat. C	2	260.00	260.00	0.00	1.60
gen. Last		Lk 1	Lk 2	Lk 3	Lk 4		
L 1		1.35	1.00	1.00	1.00		
L 2		1.50		1.00			0.60
Eigengewicht		1.35	1.00	1.00	1.00		

Bewehrung



W3 Wandscheibe

System:

- Siehe EDV-Ausdruck

Belastung:

- Nachweis erfolgt mit maßgebender Belastung aus dem Gesamtmodell (siehe Lastermittlung)

Wandlänge [m]	4,6 m		
Ebene:	aus W Gesamtmodell [kN]	Differenz [kN]	lfm Wand [kN/m]
5	19,95	19,95	4,34
4	41,8	21,85	4,75
3	54,5	12,7	2,76
2	57,9	3,4	0,74
1	98,92	41,02	8,92

Bemessung:

- Betonfestigkeit: C30/37
- Betonstahl: B500A
- Expositionsklasse: XC1
- Zulässige Rissweite: $w_{\max} = 0,40 \text{ mm}$

gewählt:

Stb.-Wandscheibe

Ebene 1-2: $h = 30 \text{ cm}$

Ebene 3-5: $h = 24 \text{ cm}$

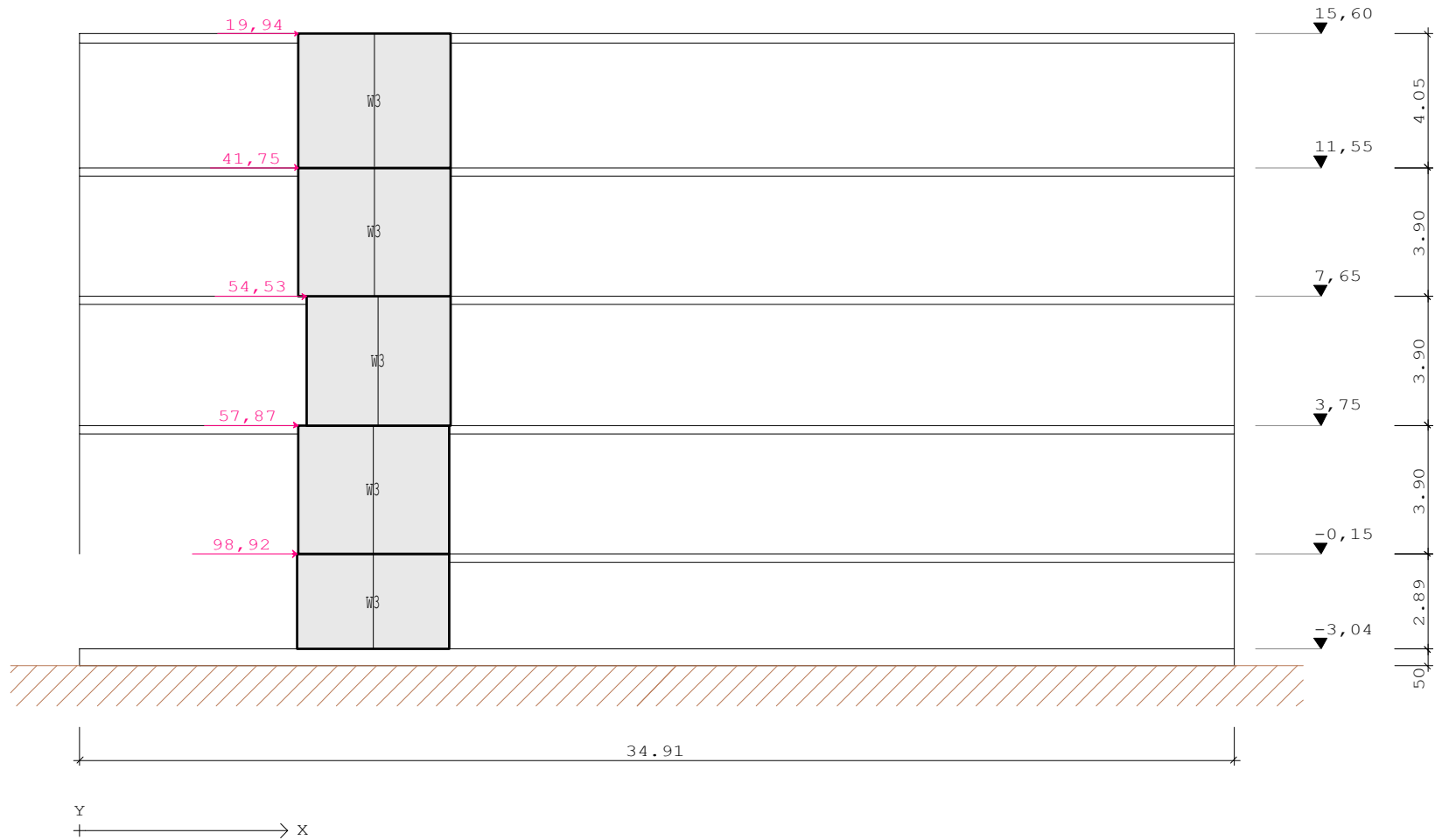
Bewehrung:

Grundbewehrung:

Vertikal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Horizontal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Ansicht Y : Wind Wx-e



Teil 1-1 - Aussteifung - Gesamtsystem

001

Geschoss: Decke über Ebene 2

Summen Q-Lasten (Wand- bzw. Stützenfuß)

1 : 200

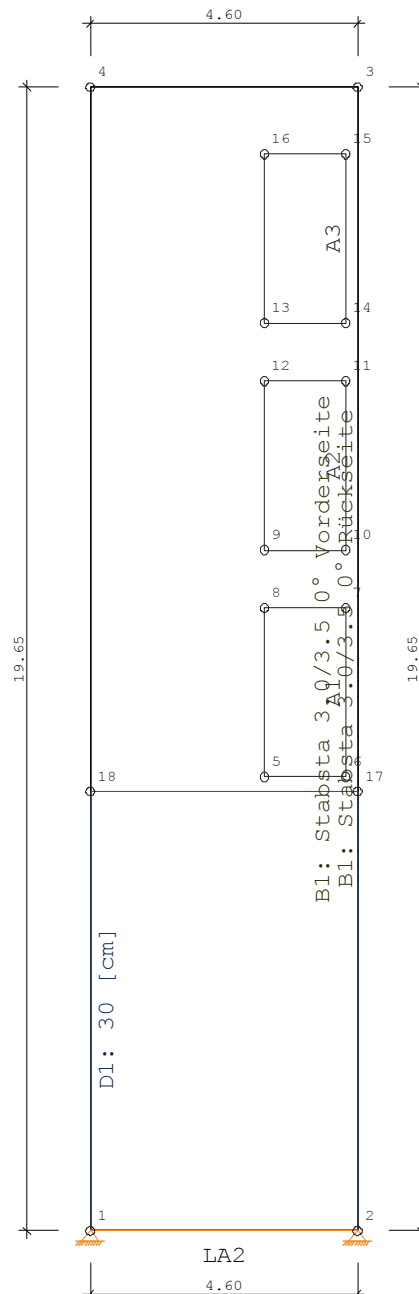
W3 Stb.-Wand

Scheiben mit finiten Elementen (x64) SCN 02/2024 (FRILO R-2024-2/P06)

System

Ansicht

Maßstab 1 : 130



Übersicht

Scheibendicke	24 [cm]
Systempunkte	18
Linienlager	1
Aussparungen	3
Dickenbereiche	1
Bewehrungsbereiche, Rückseite	1
Bewehrungsbereiche, Vorderseite	1

Material

Beton:	C 30/37	
E-Modul:	3300	[kN/cm ²]
Querdehnzahl	0.20	
Spezifisches Gewicht	25	[kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05	[1/Grad]
Bewehrungsstahl	B500A	
Bewehrungslagen, Vorderseite	d-1 : 3.5	d-2 : 4.5 [cm]
Bewehrungslagen, Rückseite	d-1 : 3.5	d-2 : 4.5 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Druckbewehrung berücksichtigen JA
Kein Nachweis der Stabilität !
Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.
Mindestbewehrung berücksichtigen JA
- als wandartiger Träger
Kein Nachweis der Stabilität !
Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente
Anzahl der Knoten	1478
Anzahl der Elemente	1327
Durchschnittliche Elementgröße	25 [cm]
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Elemente

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	-15.500	2	4.600	-15.500
3	4.600	4.150	4	0.000	4.150
5	2.999	-7.700	6	4.399	-7.700
7	4.399	-4.800	8	2.999	-4.800
9	2.999	-3.800	10	4.399	-3.800
11	4.399	-0.900	12	2.999	-0.900
13	2.999	0.100	14	4.399	0.100
15	4.399	3.000	16	2.999	3.000
17	4.600	-7.950	18	0.000	-7.950

Scheibe

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	1			

Aussparungen

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	5	6			
	2	6	7			
	3	7	8			
	4	8	5			
2	1	9	10			
	2	10	11			
	3	11	12			
	4	12	9			
3	1	13	14			
	2	14	15			
	3	15	16			
	4	16	13			

Dickenbereiche

Nummer	Dicke [cm]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	30.0	1	17	18			
		2	18	1			
		3	1	2			
		4	2	17			

Bewehrungsbereiche, Rückseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	1			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung [Grad]
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	5.24	5.24	3.0	3.5	0.0

Bewehrungsbereiche, Vorderseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	1			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung [Grad]
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	5.24	5.24	3.0	3.5	0.0

Linienlager

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Lagerbedingungen (pro lfd Meter)	
			Verschiebung	
			Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
2	1	2	100000	100000

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	11
Punktlasten	1
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	1320 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	1320 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

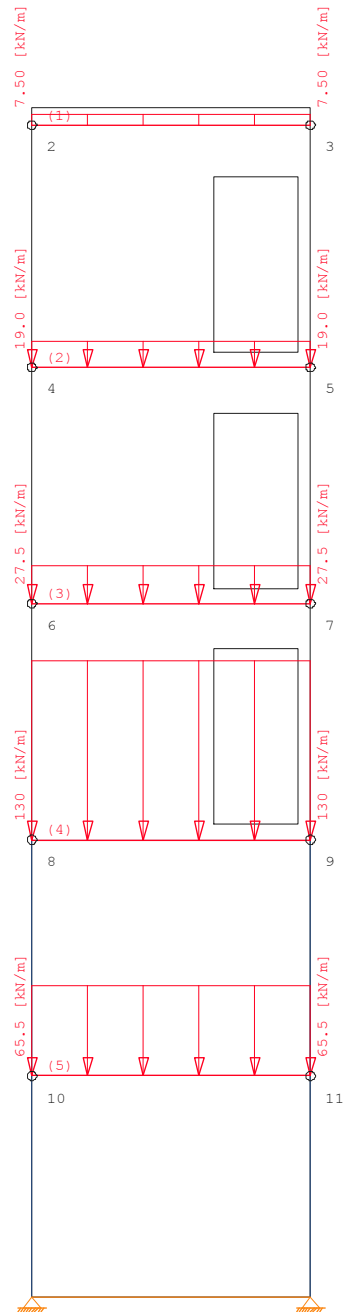
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	2	0.00	7.50	3	0.00	7.50
2	4	0.00	19.00	5	0.00	19.00
3	6	0.00	27.50	7	0.00	27.50
4	8	0.00	130.50	9	0.00	130.50
5	10	0.00	65.50	11	0.00	65.50

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
1	0.0	34.5	0.0	34.5
2	0.0	87.4	0.0	87.4
3	0.0	126.5	0.0	126.5
4	0.0	600.3	0.0	600.3
5	0.0	301.3	0.0	301.3
Gesamt	0.0	1150.0	0.0	1150.0

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. A: Wohngebäude
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	5
Punktlasten	1
Linienlasten	2
Temperaturlasten	0

Kräfte, vertikal

Summe der eingegebenen Lasten	432 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	432 [kN]

Kräfte, horizontal

Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

HINWEIS

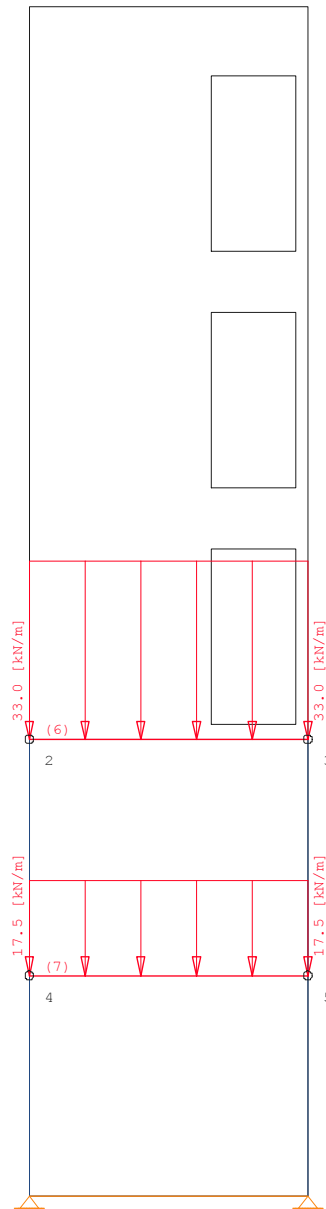
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]	Bis Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
6	2	0.00	33.00	3	0.00	33.00
7	4	0.00	17.50	5	0.00	17.50

Lastsummen

Nummer	Gesamt Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Auf Scheibe Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
6	0.0	151.8	0.0	151.8
7	0.0	80.5	0.0	80.5
Gesamt	0.0	232.3	0.0	232.3

Lastfall 3 "Wind Wx"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	-116 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	-116 [kN]

HINWEIS

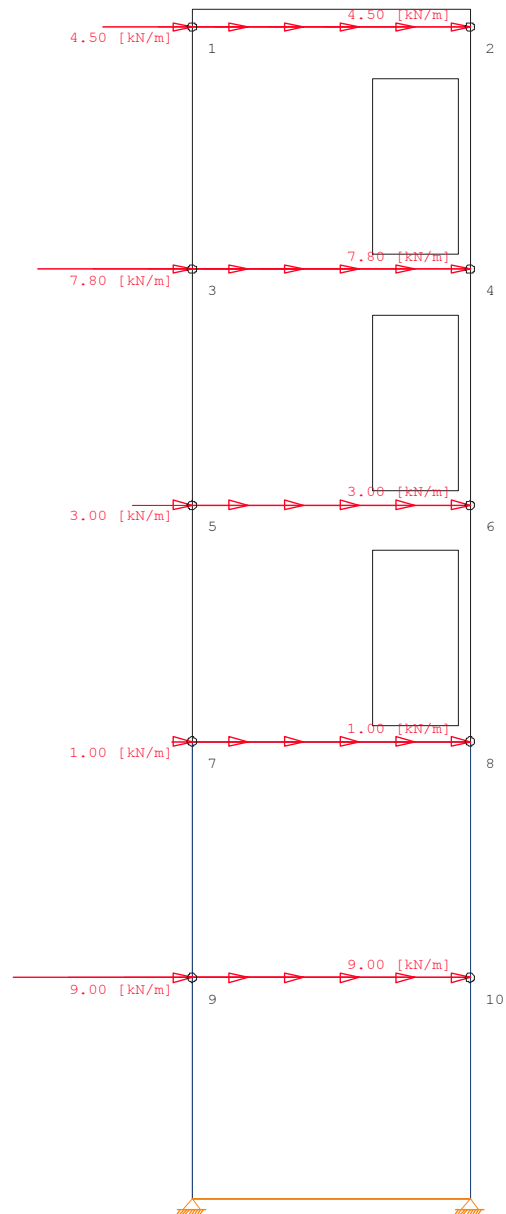
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "Wind Wx"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 3 "Wind Wx"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
8	1	4.50	-0.00	2	4.50	-0.00
9	3	7.80	-0.00	4	7.80	-0.00
10	5	3.00	-0.00	6	3.00	-0.00
11	7	1.00	-0.00	8	1.00	-0.00
12	9	9.00	-0.00	10	9.00	-0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
8	20.7	-0.0	20.7	-0.0
9	35.9	-0.0	35.9	-0.0
10	13.8	-0.0	13.8	-0.0
11	4.6	-0.0	4.6	-0.0
12	41.4	-0.0	41.4	-0.0
Gesamt	116.4	0.0	116.4	0.0

Lastfall 4 "Wind -Wx"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	116 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	116 [kN]

HINWEIS

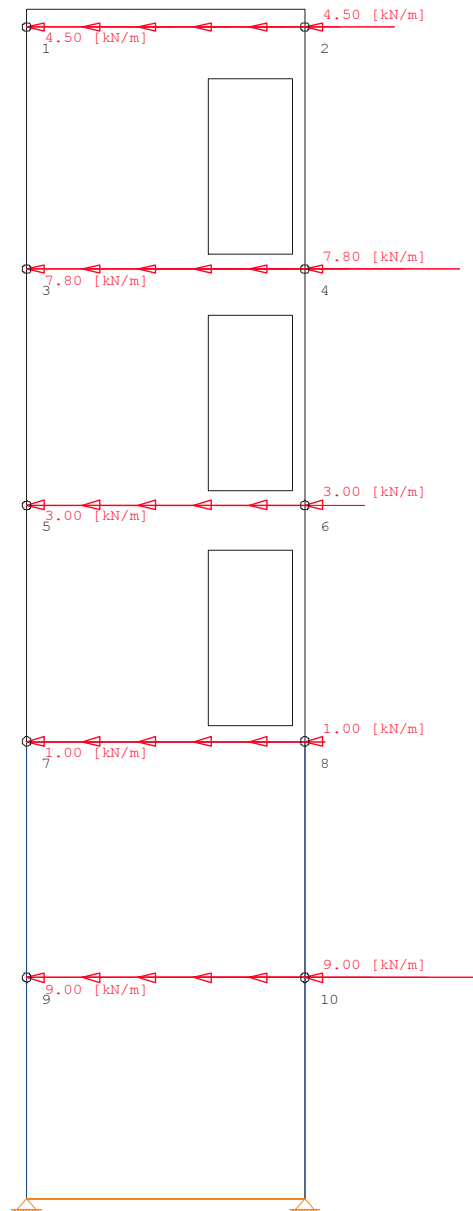
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Wind -Wx"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 4 "Wind -Wx"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
13	1	-4.50	0.00	2	-4.50	0.00
14	3	-7.80	0.00	4	-7.80	0.00
15	5	-3.00	0.00	6	-3.00	0.00
16	7	-1.00	0.00	8	-1.00	0.00
17	9	-9.00	0.00	10	-9.00	0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
13	-20.7	0.0	-20.7	-0.0
14	-35.9	0.0	-35.9	-0.0
15	-13.8	0.0	-13.8	-0.0
16	-4.6	0.0	-4.6	-0.0
17	-41.4	0.0	-41.4	-0.0
Gesamt	-116.4	0.0	-116.4	0.0

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativ-gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	nein	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

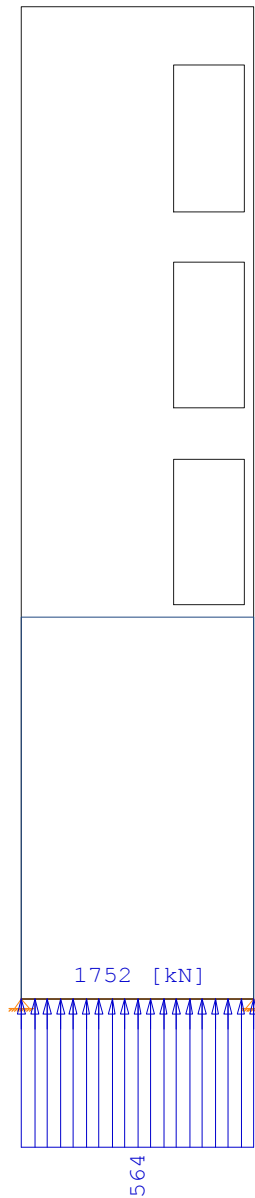
Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig
3	9	Windlasten	nicht ständig

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

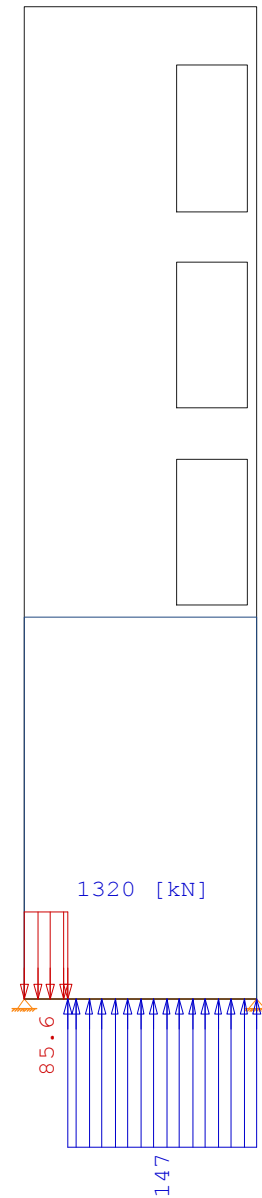
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

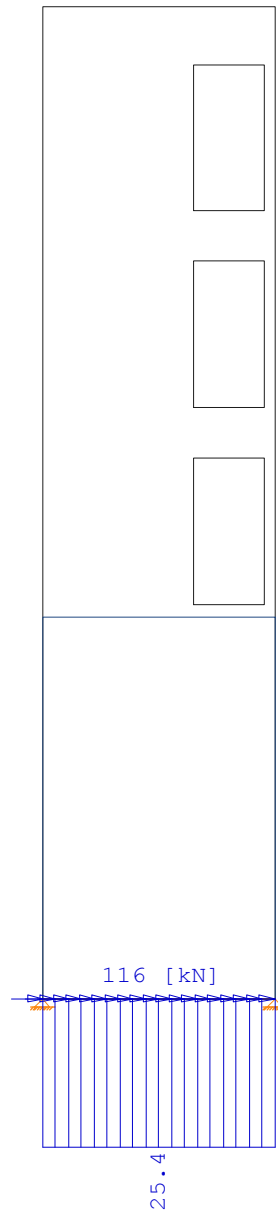
Maßstab 1 : 150



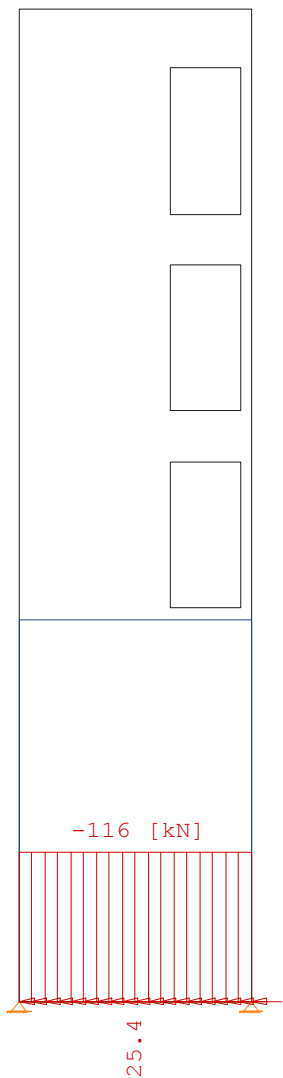
Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter- nativ- gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	nein	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70
3	9	Windlasten	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.60
Teilsicherheitsbeiwert Beton				1.50			
Teilsicherheitsbeiwert Stahl				1.15			

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte

Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.

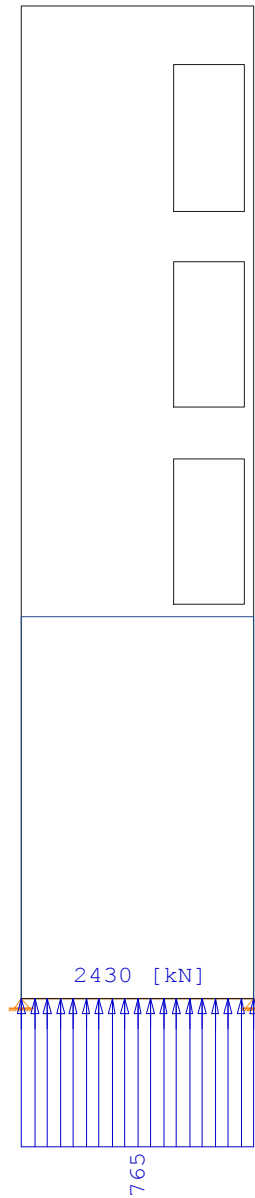
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

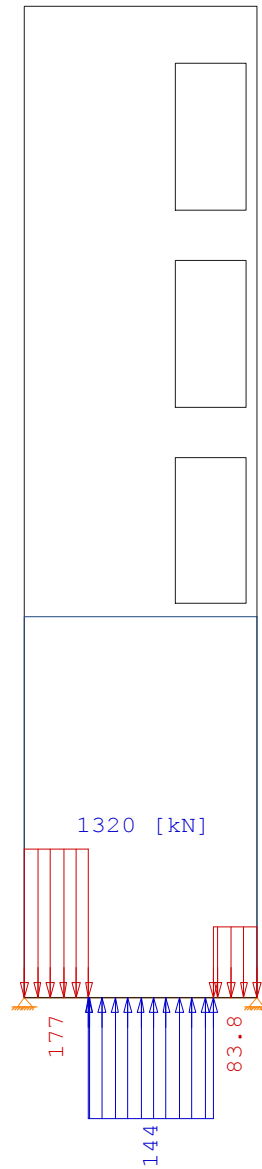
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 150

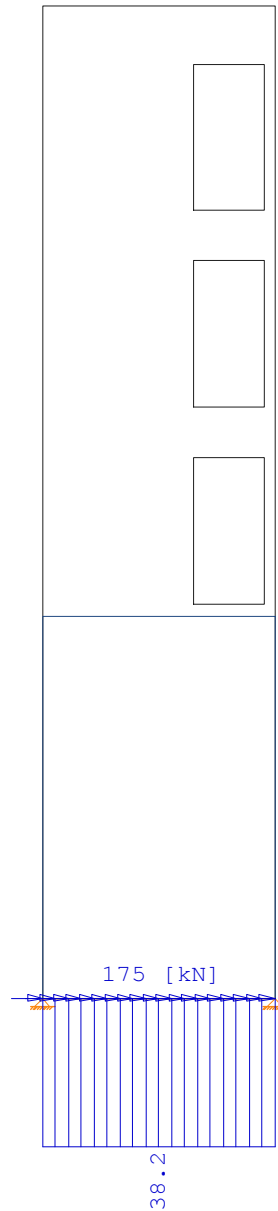


Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

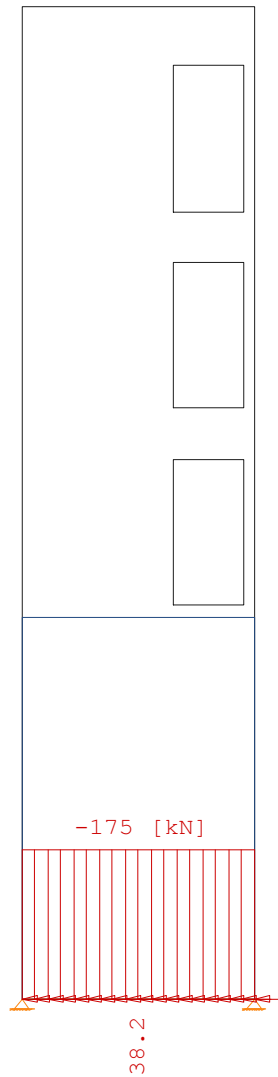
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 150



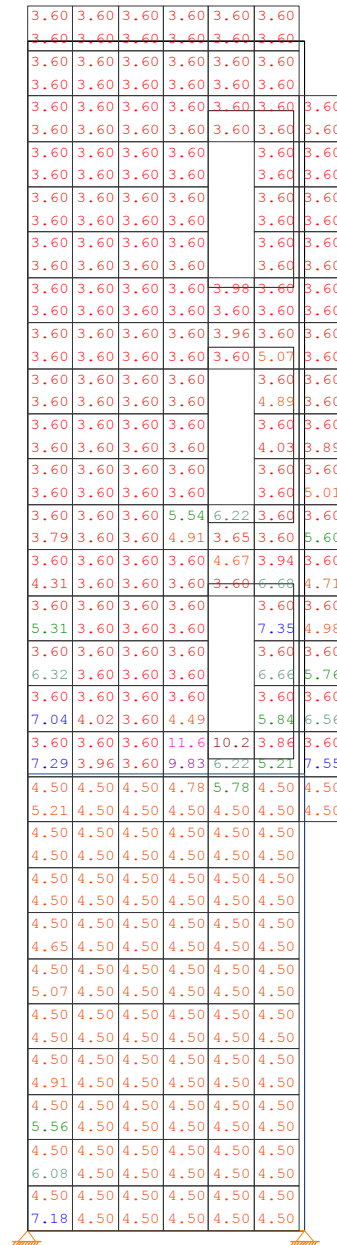
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, Summe: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

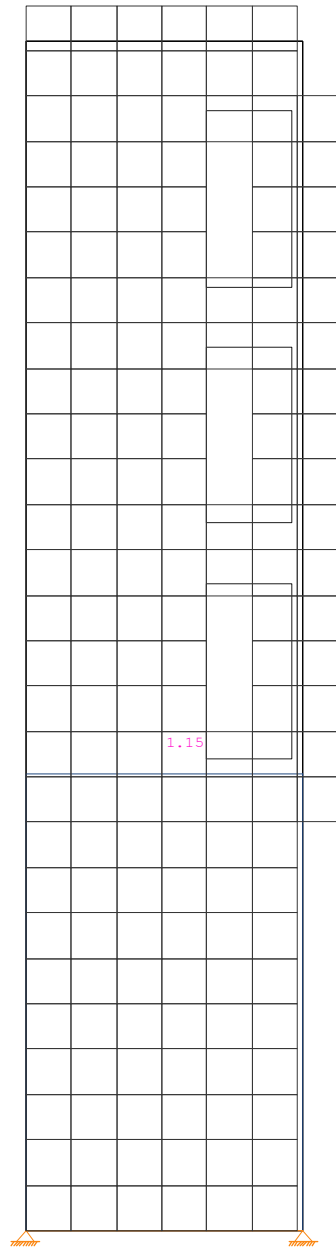
Maßstab 1 : 125



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

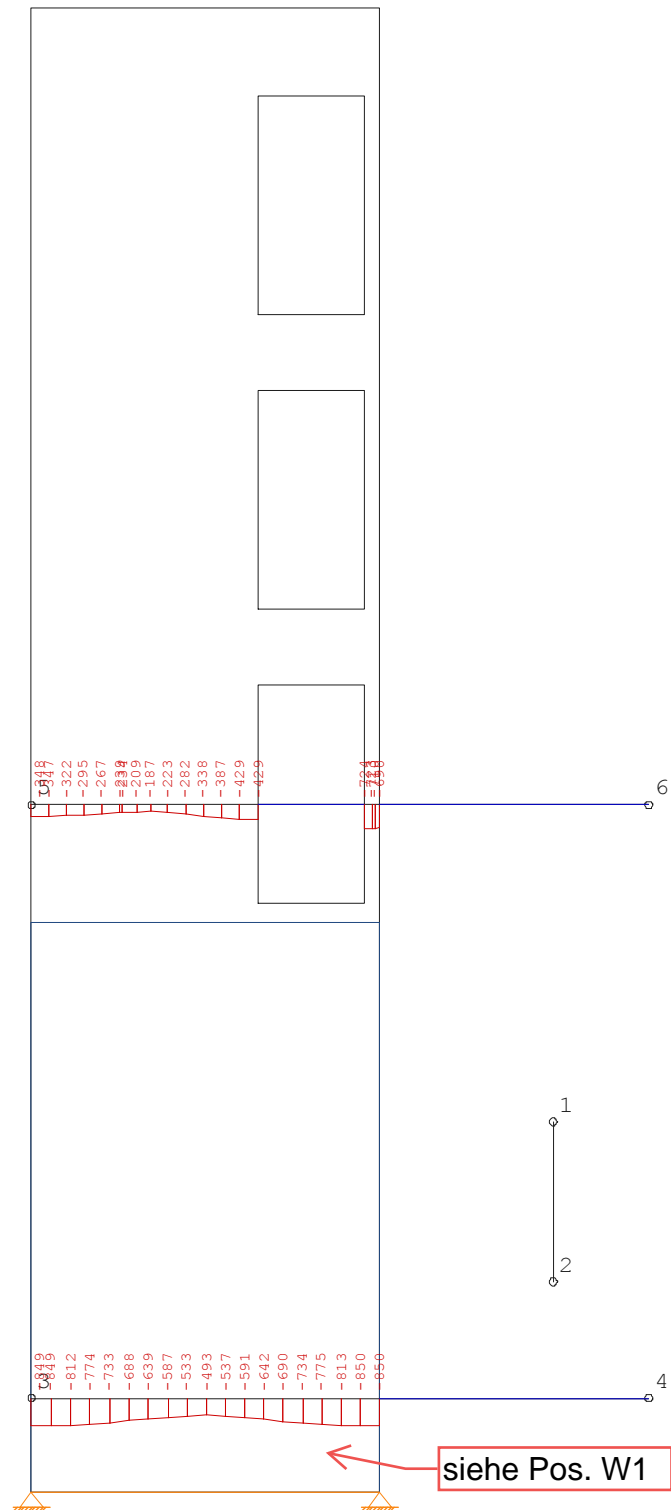
Bewehrung, Summe: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 125



2
1

max as-1: 1.15 [cm²/m] (Differenz)
max as-2: 0 [cm²/m] (Differenz)



Teil 1-4 - Bemessung Wände

W3

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bemessungskraft - nB-2 [kN/m] - MIN

Bemessungswerte (Gamma-fach)

1 : 100

W4 Stb.-Wandscheibe

System:

- Siehe EDV-Ausdruck

Belastung:

- Nachweis erfolgt mit maßgebender Belastung aus den Deckenpositionen (siehe Teil 1-2)

Wandlänge [m]	4,6 m	Ebene 1 +2:	8,6
Ebene:	aus W Gesamtmodell [kN]	Differenz [kN]	lfm Wand [kN/m]
5	35,3	35,3	7,67
4	71,05	35,75	7,77
3	110	38,95	8,47
2	170	60	6,98
1	190	20	2,33

Bemessung:

- Betonfestigkeit: C30/37
- Betonstahl: B500A
- Expositionsklasse: XC1
- Zulässige Rissweite: $w_{\max} = 0,30 \text{ mm}$

gewählt:

Stb.-Wandscheibe

Ebene 1-2: $h = 30 \text{ cm}$

Ebene 3-5: $h = 24 \text{ cm}$

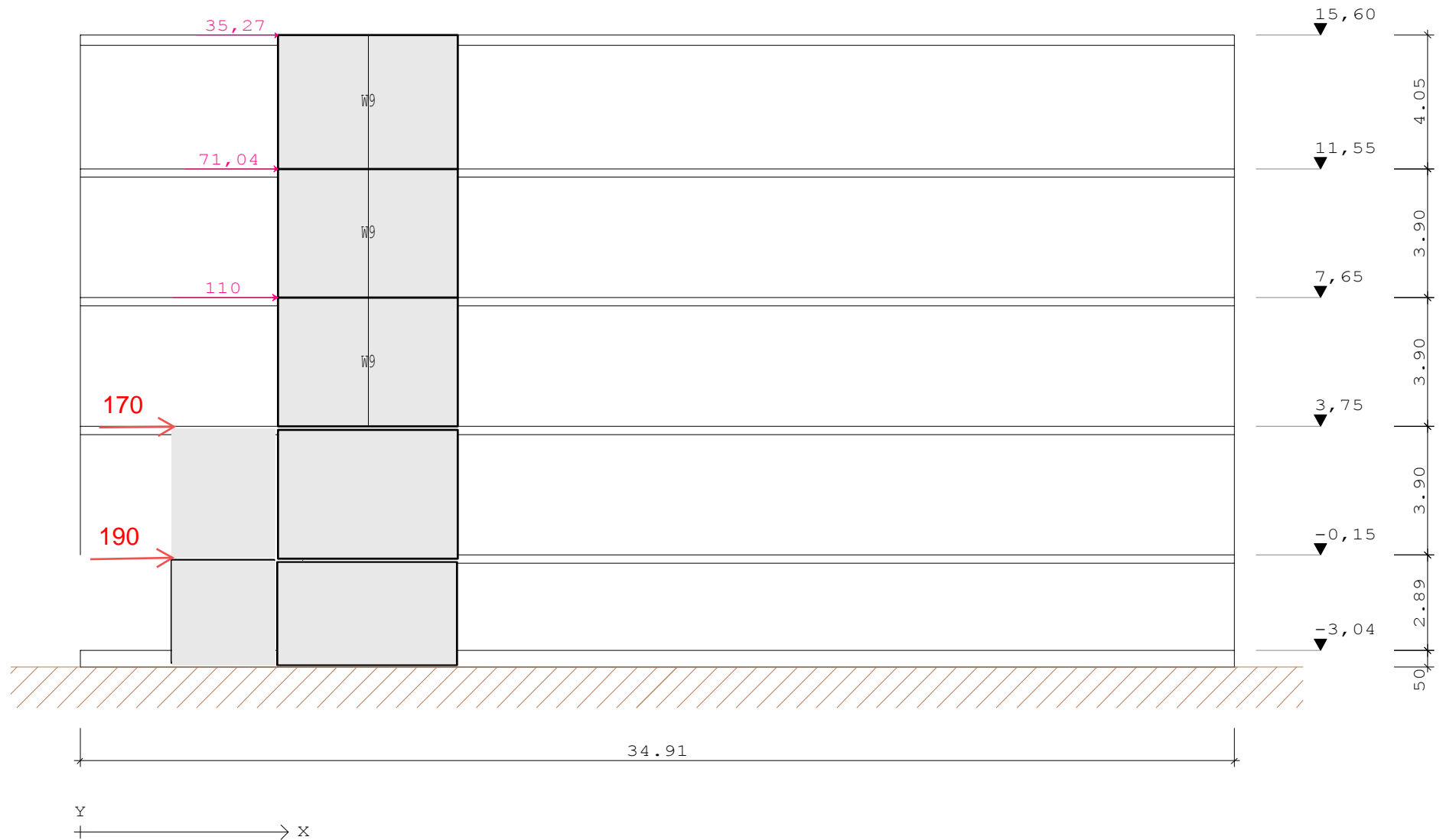
Bewehrung:

Grundbewehrung:

Vertikal: $\emptyset 10 \mid 10 \text{ cm je Seite } (7,85 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Horizontal: $\emptyset 10 \mid 10 \text{ cm je Seite } (7,85 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Ansicht Y : Wind Wx+e



Teil 1-1 - Aussteifung - Gesamtsystem

001

Geschoss: Decke über Ebene 5 / Lastfall G

Summen G-Lasten (Wand- bzw. S

1 : 175

Seite 1/4- 112

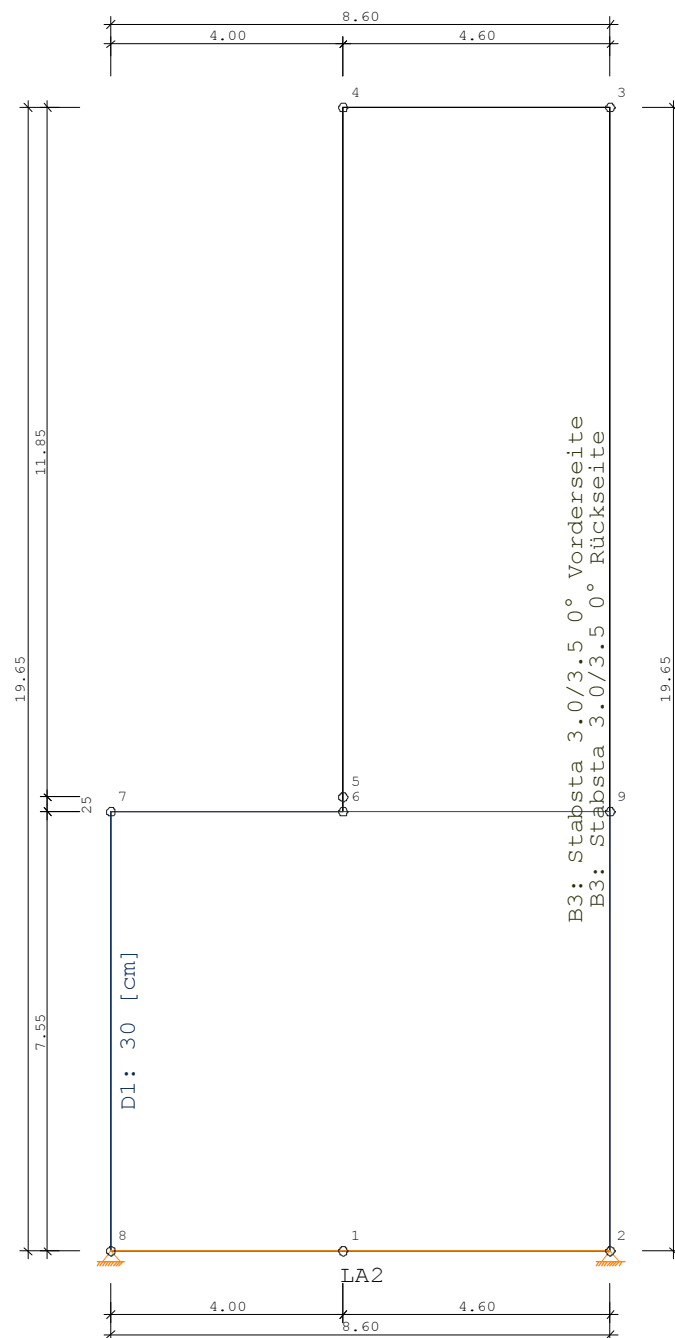
W4 Stb.-Wand

Scheiben mit finiten Elementen (x64) SCN 02/2024 (FRILO R-2024-2/P06)

System

Ansicht

Maßstab 1 : 130



Übersicht

Scheibendicke	24 [cm]
Systempunkte	9
Linienlager	1
Dickenbereiche	1
Bewehrungsbereiche, Rückseite	1
Bewehrungsbereiche, Vorderseite	1

Material

Beton:	C 30/37	
E-Modul:	3300	[kN/cm ²]
Querdehnzahl	0.20	
Spezifisches Gewicht	25	[kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05	[1/Grad]
Bewehrungsstahl	B500A	
Bewehrungslagen, Vorderseite	d-1 : 3.5	d-2 : 4.5 [cm]
Bewehrungslagen, Rückseite	d-1 : 3.5	d-2 : 4.5 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Druckbewehrung berücksichtigen JA
 Kein Nachweis der Stabilität !
 Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.
 Mindestbewehrung berücksichtigen JA
 - als wandartiger Träger
 Kein Nachweis der Stabilität !
 Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente
Anzahl der Knoten	2001
Anzahl der Elemente	1887
Durchschnittliche Elementgröße	25 [cm]
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Elemente

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	-15.500	2	4.600	-15.500
3	4.600	4.150	4	0.000	4.150
5	0.000	-7.700	6	0.000	-7.950
7	-4.000	-7.950	8	-4.000	-15.500
9	4.600	-7.950			

Scheibe

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	5			
5	5	6			
6	6	7			

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
7	7	8			
8	8	1			

Dickenbereiche

Nummer	Dicke [cm]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	30.0	1	9	6			
		2	6	7			
		3	7	8			
		4	8	1			
		5	1	2			
		6	2	9			

Bewehrungsbereiche, Rückseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
3	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	6			
	5	6	7			
	6	7	8			
	7	8	1			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
3	Stabstahl	7.85	7.85	3.0	3.5	0.0

Bewehrungsbereiche, Vorderseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
3	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	6			
	5	6	7			
	6	7	8			
	7	8	1			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
3	Stabstahl	7.85	7.85	3.0	3.5	0.0

Linienlager

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Lagerbedingungen (pro lfd Meter) Verschiebung	Vertikal
			Horizontal [kN/m]	[kN/m]
2	8	2	100000	100000

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	12
Punktlasten	0
Linienlasten	7
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	1493 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	1493 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

HINWEIS

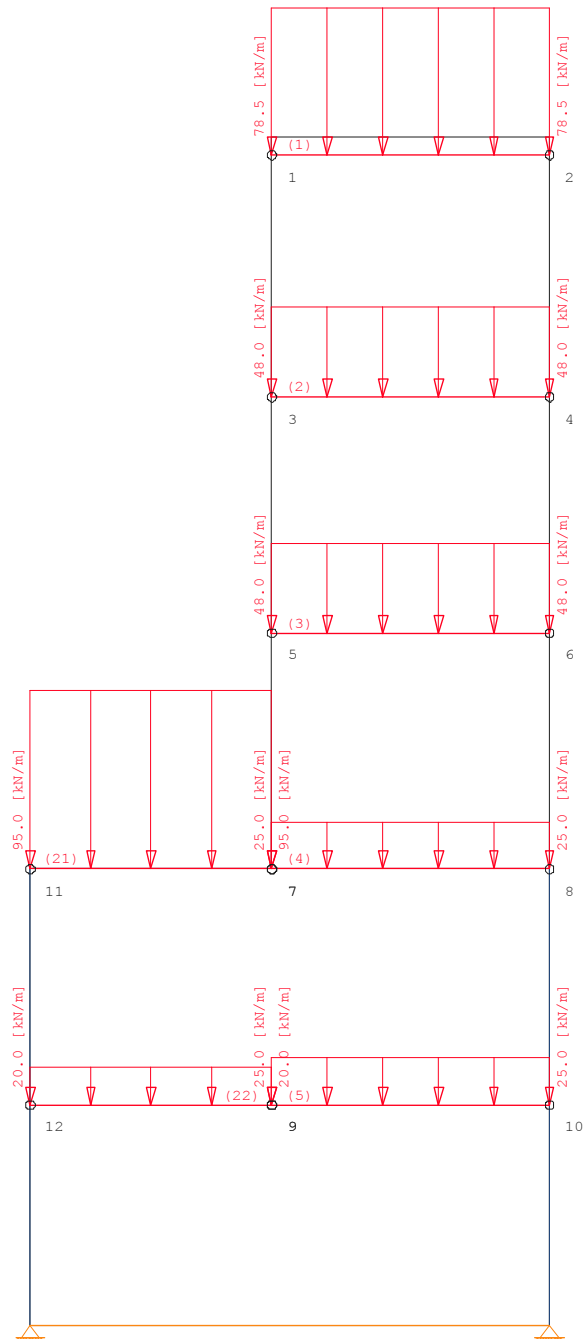
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	1	0.00	78.50	2	0.00	78.50
2	3	0.00	48.00	4	0.00	48.00
3	5	0.00	48.00	6	0.00	48.00
4	7	0.00	25.00	8	0.00	25.00
5	9	0.00	25.00	10	0.00	25.00
21	11	0.00	95.00	7	0.00	95.00
22	9	0.00	20.00	12	0.00	20.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
1	0.0	361.1	0.0	361.1
2	0.0	220.8	0.0	220.8
3	0.0	220.8	0.0	220.8
4	0.0	115.0	0.0	115.0
5	0.0	115.0	0.0	115.0
21	0.0	380.0	0.0	380.0
22	0.0	80.0	0.0	80.0
Gesamt	0.0	1492.7	0.0	1492.7

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. A: Wohngebäude
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	11
Punktlasten	0
Linienlasten	6
Temperaturlasten	0

Kräfte, vertikal

Summe der eingegebenen Lasten	236 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	236 [kN]

Kräfte, horizontal

Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

HINWEIS

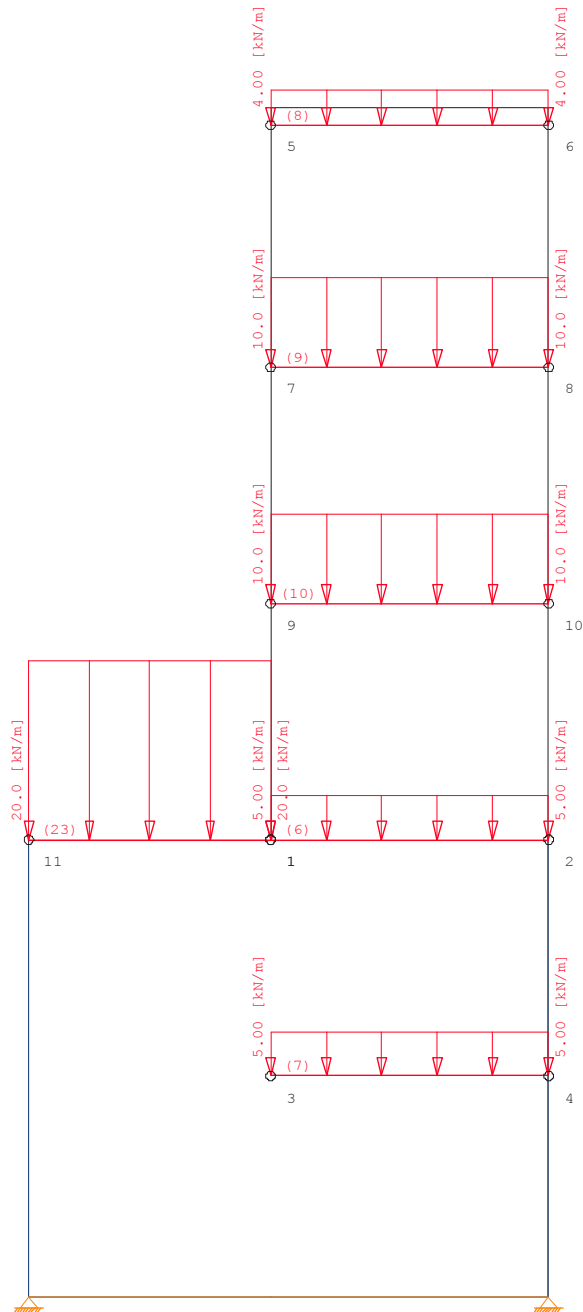
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
6	1	0.00	5.00	2	0.00	5.00
7	3	0.00	5.00	4	0.00	5.00
8	5	0.00	4.00	6	0.00	4.00
9	7	0.00	10.00	8	0.00	10.00
10	9	0.00	10.00	10	0.00	10.00
23	11	0.00	20.00	1	0.00	20.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
6	0.0	23.0	0.0	23.0
7	0.0	23.0	0.0	23.0
8	0.0	18.4	0.0	18.4
9	0.0	46.0	0.0	46.0
10	0.0	46.0	0.0	46.0
23	0.0	80.0	0.0	80.0
Gesamt	0.0	236.4	0.0	236.4

Lastfall 3 "Wind Wx"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	-196 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	-196 [kN]

HINWEIS

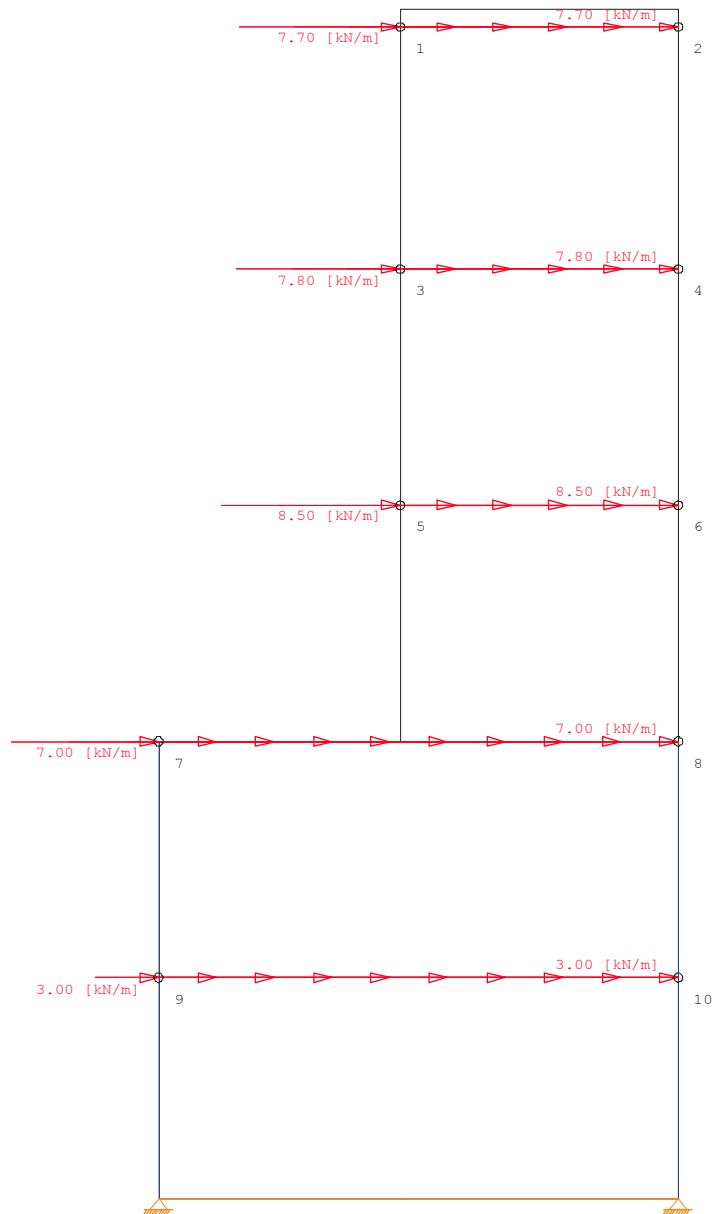
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "Wind Wx"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 3 "Wind Wx"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
11	1	7.70	-0.00	2	7.70	-0.00
12	3	7.80	-0.00	4	7.80	-0.00
13	5	8.50	-0.00	6	8.50	-0.00
14	7	7.00	-0.00	8	7.00	-0.00
15	9	3.00	-0.00	10	3.00	-0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
11	35.4	-0.0	35.4	-0.0
12	35.9	-0.0	35.9	-0.0
13	39.1	-0.0	39.1	-0.0
14	60.2	-0.0	60.2	-0.0
15	25.8	-0.0	25.8	-0.0
Gesamt	196.4	0.0	196.4	0.0

Lastfall 4 "Wind -Wx"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	196 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	196 [kN]

HINWEIS

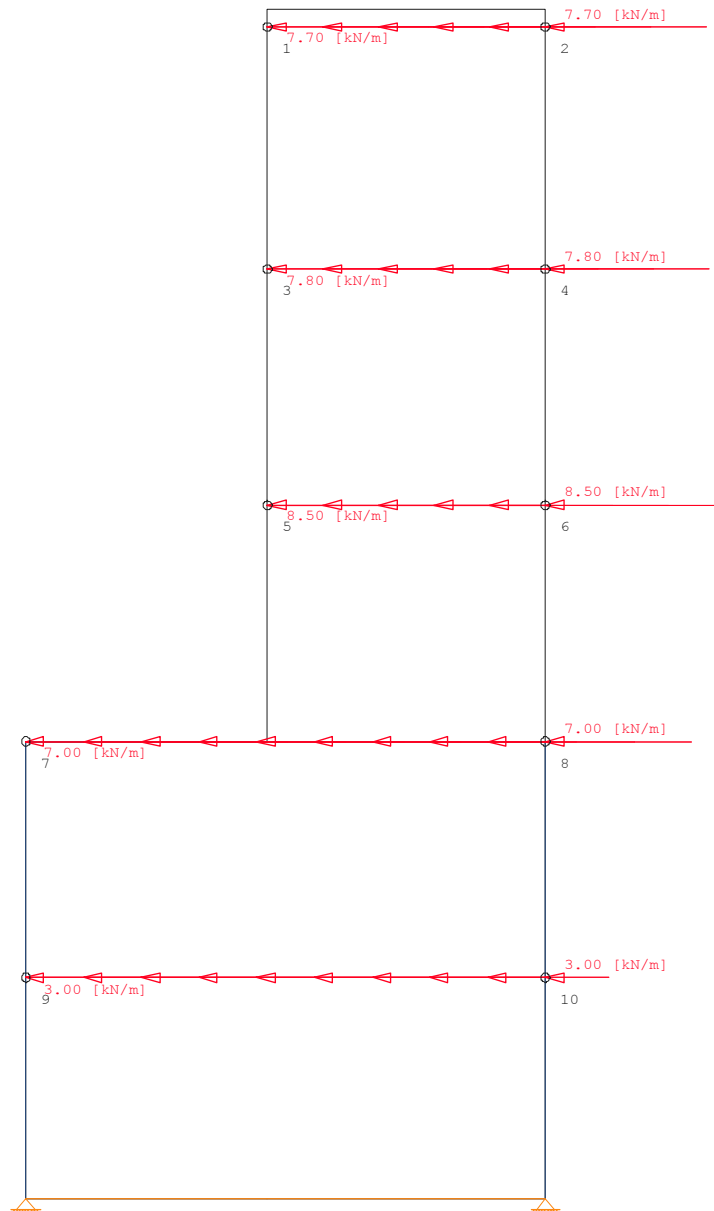
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Wind -Wx"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 4 "Wind -Wx"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
16	1	-7.70	0.00	2	-7.70	0.00
17	3	-7.80	0.00	4	-7.80	0.00
18	5	-8.50	0.00	6	-8.50	0.00
19	7	-7.00	0.00	8	-7.00	0.00
20	9	-3.00	0.00	10	-3.00	0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
16	-35.4	0.0	-35.4	-0.0
17	-35.9	0.0	-35.9	-0.0
18	-39.1	0.0	-39.1	-0.0
19	-60.2	0.0	-60.2	-0.0
20	-25.8	0.0	-25.8	-0.0
Gesamt	-196.4	0.0	-196.4	0.0

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativ-gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	nein	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

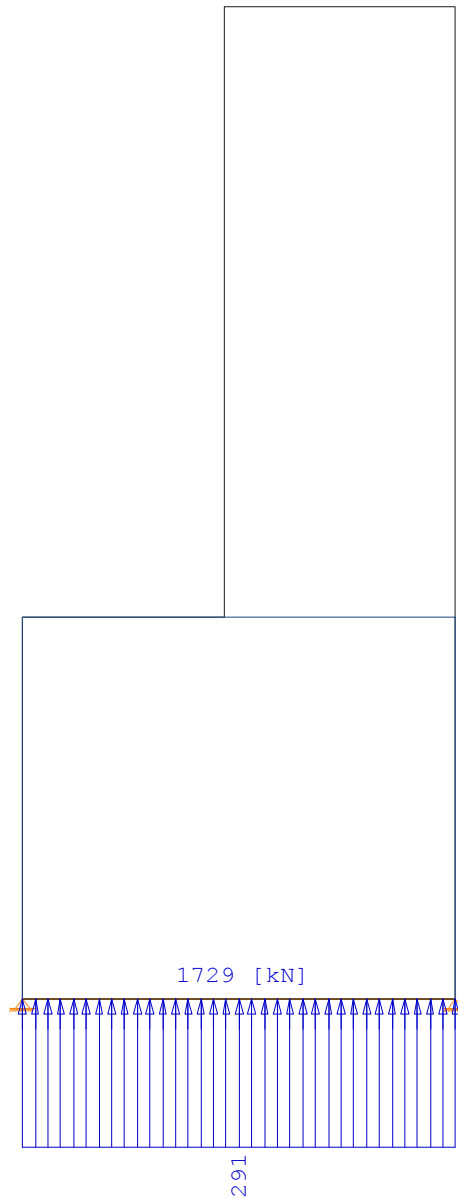
Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig
3	9	Windlasten	nicht ständig

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

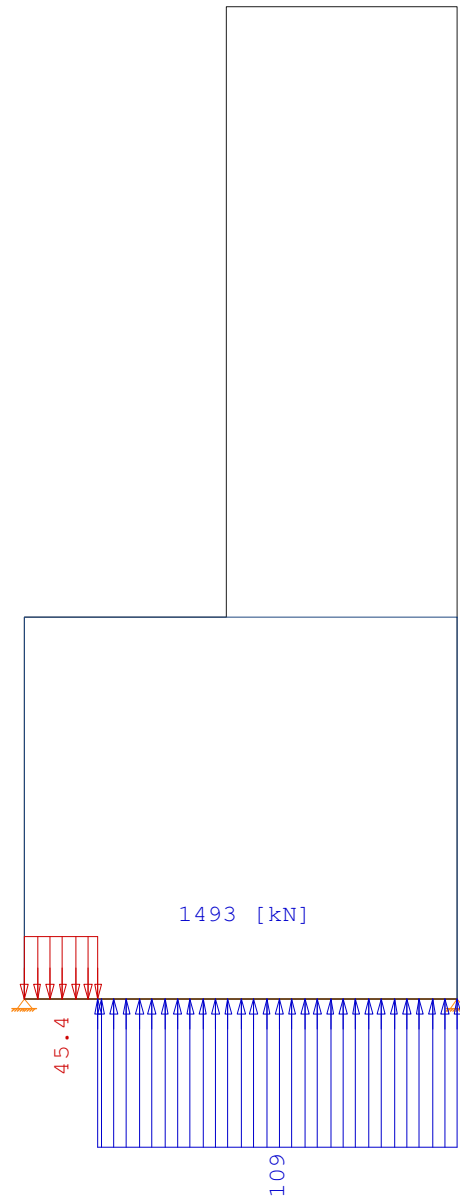
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

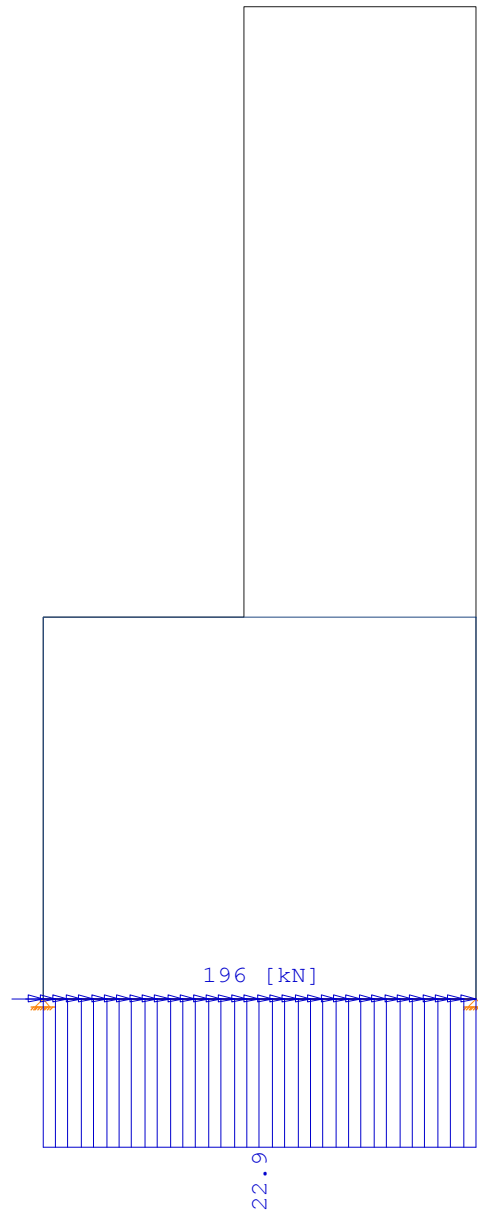
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

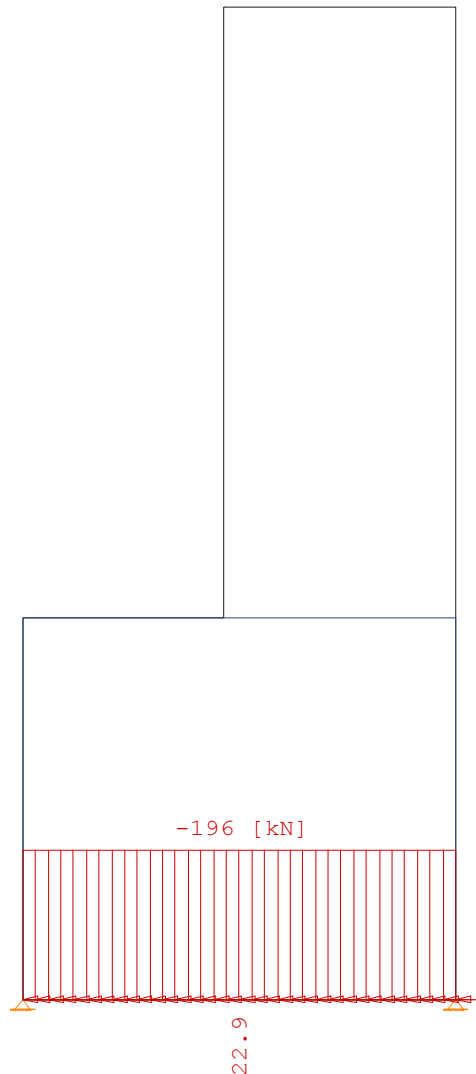
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter- nativ- gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	nein	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70
3	9	Windlasten	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.60
Teilsicherheitsbeiwert Beton				1.50			
Teilsicherheitsbeiwert Stahl				1.15			

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte

Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.

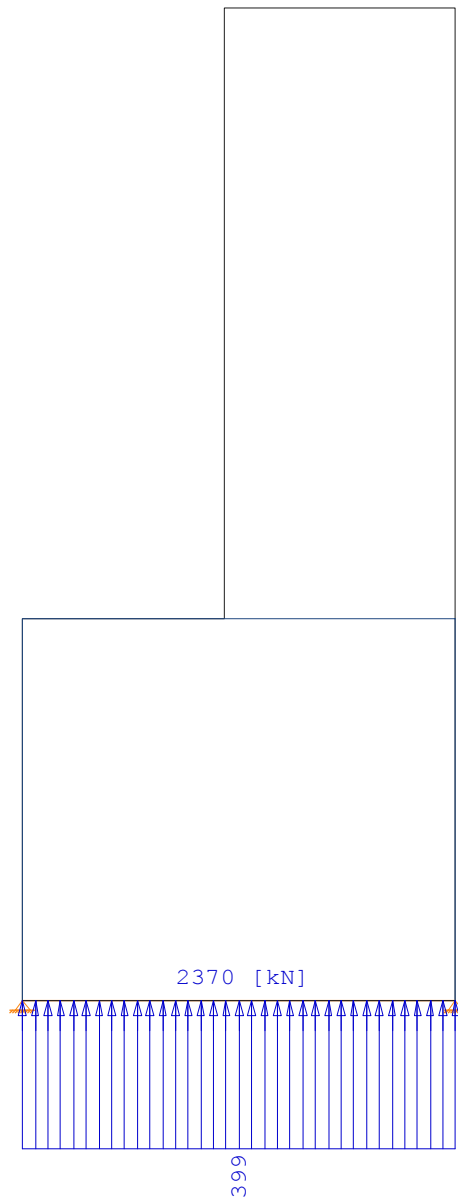
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

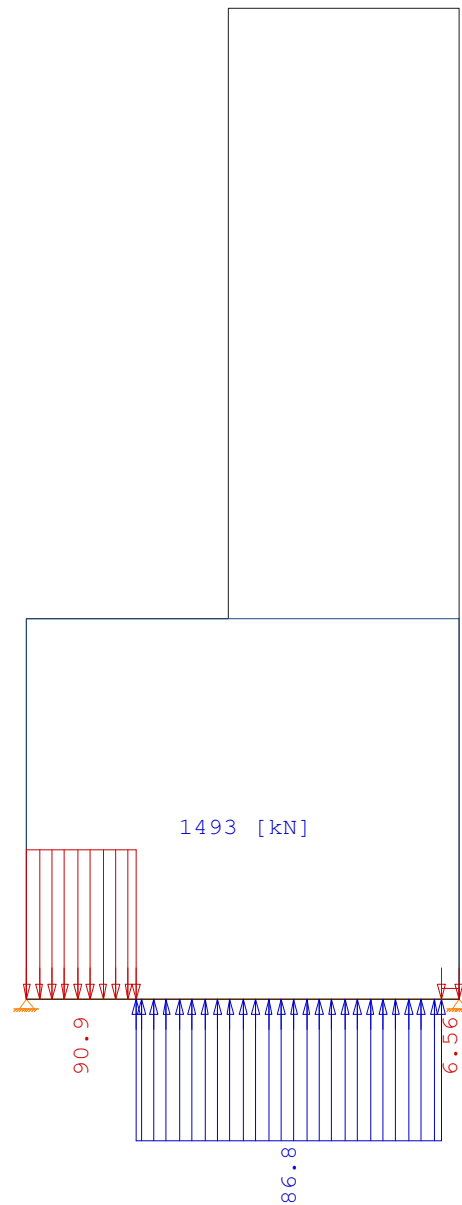
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 150

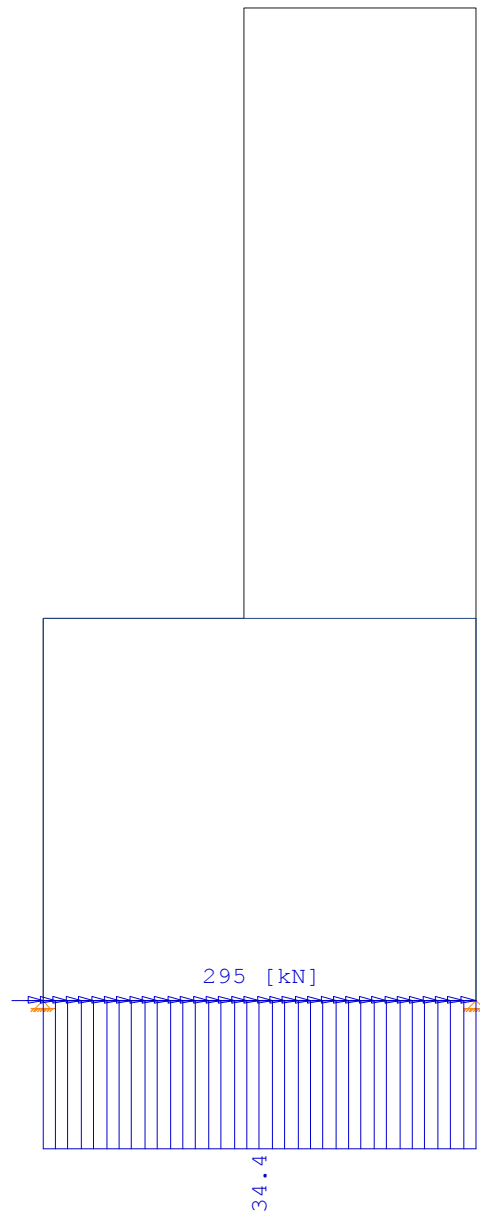


Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

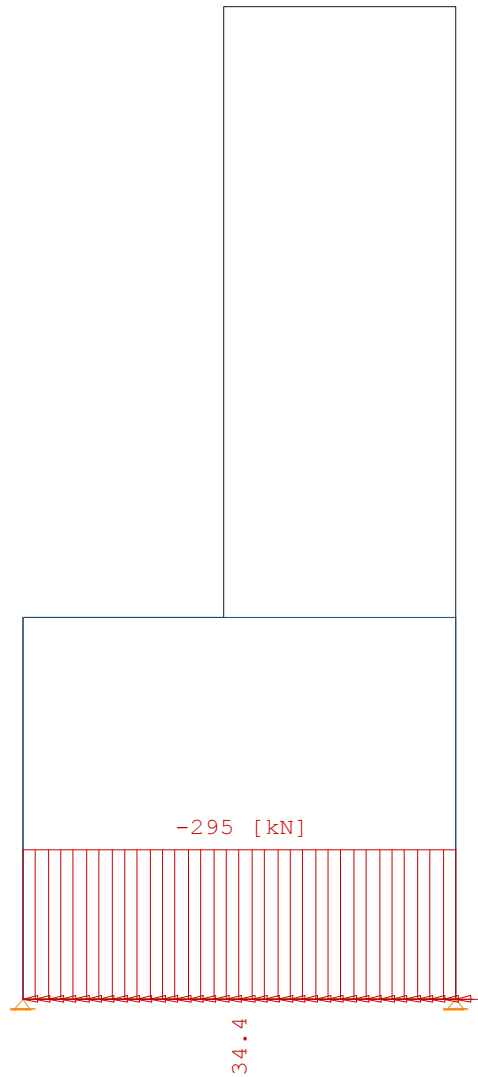
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 150



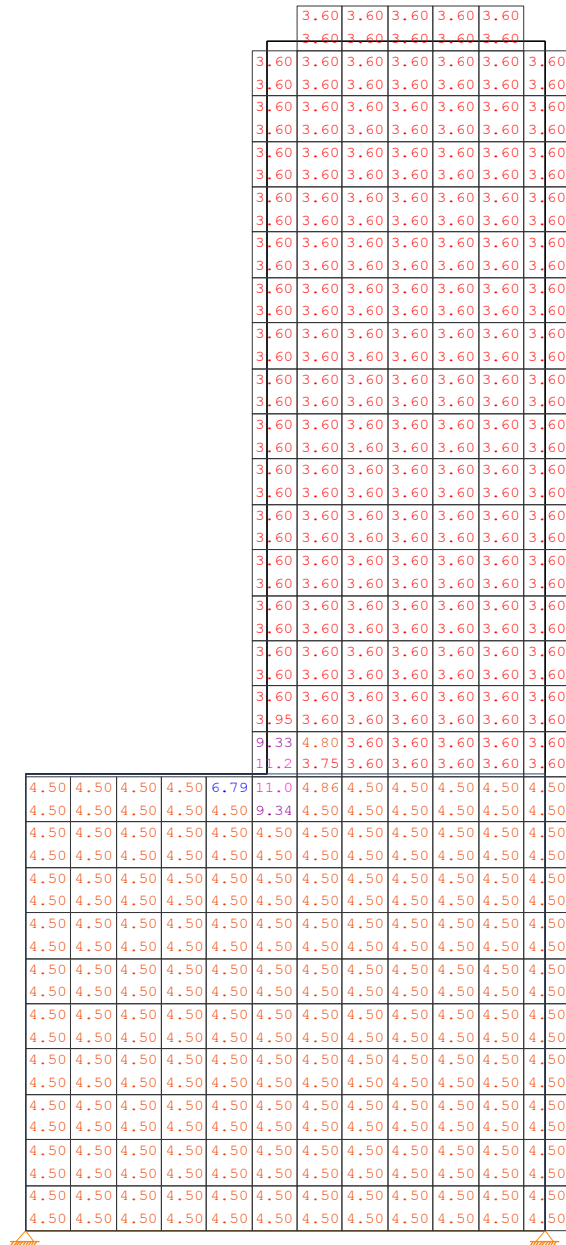
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, Summe: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 125

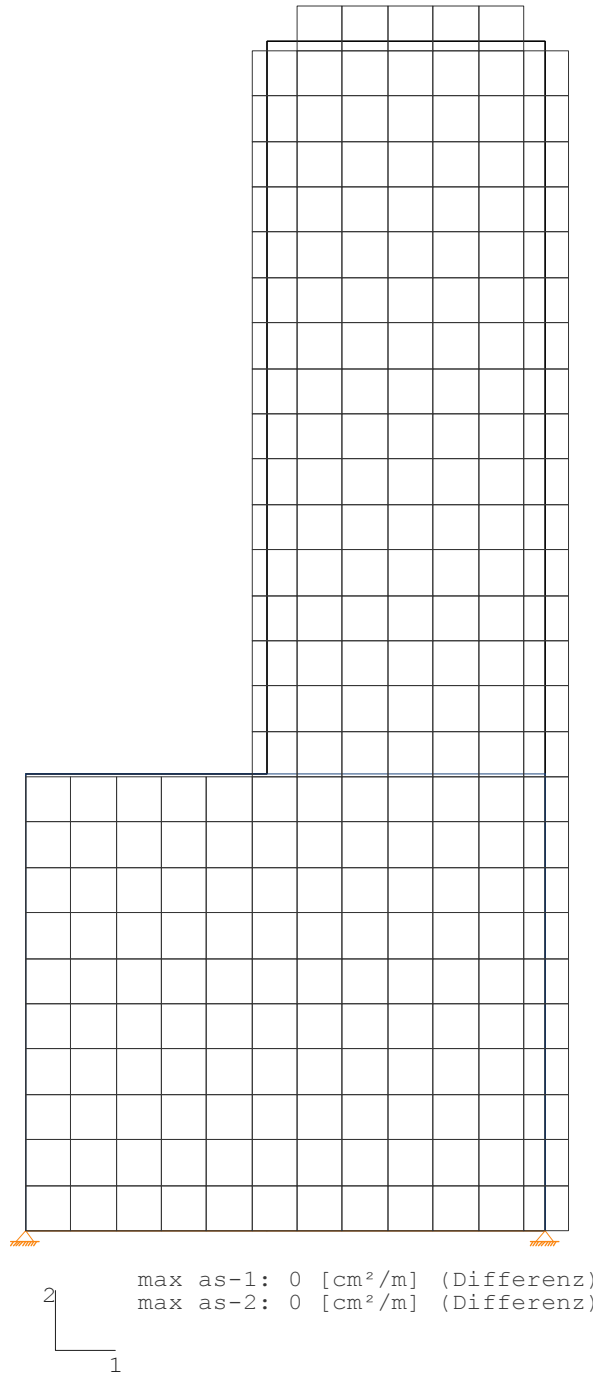


max as-1: 11.0 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 11.2 [cm²/m] (Gesamt)

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, Summe: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 125



W5 Wandscheibe

System:

- Siehe EDV-Ausdruck

Belastung:

- Nachweis erfolgt mit maßgebender Belastung aus den Deckenpositionen (siehe Teil 1-2)

Windlasten gem. Teil 1-1			
Wandlänge [m]	Ebene 3-5	5,05	m
Ebene:	aus W Gesamtmodell [kN]	Differenz [kN]	lfm Wand [kN/m]
5	29,6	29,6	5,86
4	61,8	32,2	6,38
3	93,6	31,8	6,30

Bemessung:

- Betonfestigkeit: C30/37
- Betonstahl: B500A
- Expositionsklasse: XC1
- Zulässige Rissweite: $w_{\max} = 0,30 \text{ mm}$

gewählt:

Stb.-Wandscheibe

Ebene 3-5: h=25 cm

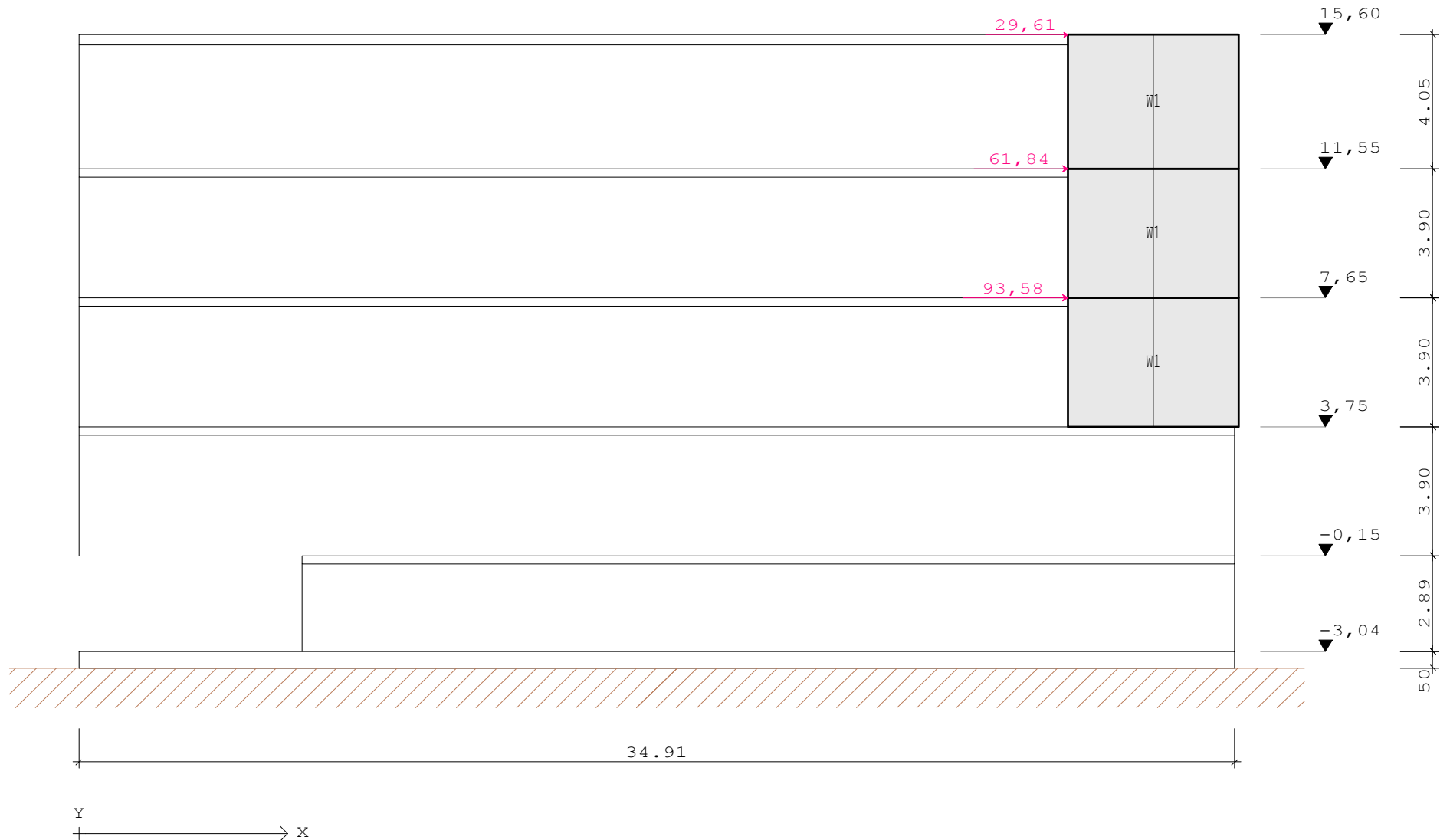
Bewehrung:

Grundbewehrung:

Vertikal: Ø 10 | 10 cm je Seite (7,85 cm²/m²)

Horizontal: Ø 10 | 10 cm je Seite (7,85 cm²/m²)

Ansicht Y : Wind Wx-e



Teil 1-1 - Aussteifung - Gesamtsystem

001

Geschoss: Decke über Ebene 5 / Lastfall G

Summen G-Lasten (Wand- bzw. S

1 : 175

Seite 1/4- 139

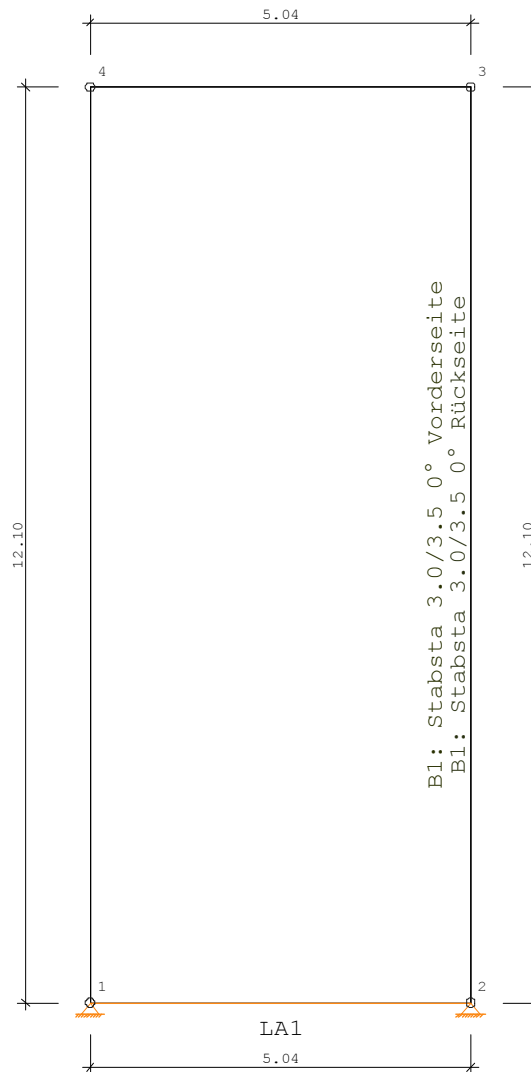
W5 Stb.-Wand

Scheiben mit finiten Elementen (x64) SCN 02/2024 (FRILO R-2024-2/P06)

System

Ansicht

Maßstab 1 : 100



Übersicht

Scheibendicke	25 [cm]
Systempunkte	4
Linienlager	1
Bewehrungsbereiche, Rückseite	1
Bewehrungsbereiche, Vorderseite	1

Material

Beton:	C 30/37	
E-Modul:	3300	[kN/cm ²]
Querdehnzahl	0.20	
Spezifisches Gewicht	25	[kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05	[1/Grad]
Bewehrungsstahl	B500A	
Bewehrungslagen, Vorderseite	d-1 : 3.0	d-2 : 3.5 [cm]
Bewehrungslagen, Rückseite	d-1 : 3.0	d-2 : 3.5 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Druckbewehrung berücksichtigen JA
 Kein Nachweis der Stabilität !
 Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.
 Mindestbewehrung berücksichtigen JA
 - als wandartiger Träger
 Kein Nachweis der Stabilität !
 Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente
Anzahl der Knoten	1029
Anzahl der Elemente	960
Durchschnittliche Elementgröße	25 [cm]
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Elemente

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	5.040	0.000
3	5.040	12.100	4	0.000	12.100

Scheibe

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	1			

Bewehrungsbereiche, Rückseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	1			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	7.85	7.85	3.0	3.5	0.0

Bewehrungsbereiche, Vorderseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	1			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	7.85	7.85	3.0	3.5	0.0

Linienlager

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Lagerbedingungen (pro lfd Meter)	
			Verschiebung Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	1	2	100000	100000

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	6
Punktlasten	0
Linienlasten	3
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	1058 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Eigengewicht der Scheibe	381 [kN]
Summe aller Lasten	1439 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	1439 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

HINWEIS

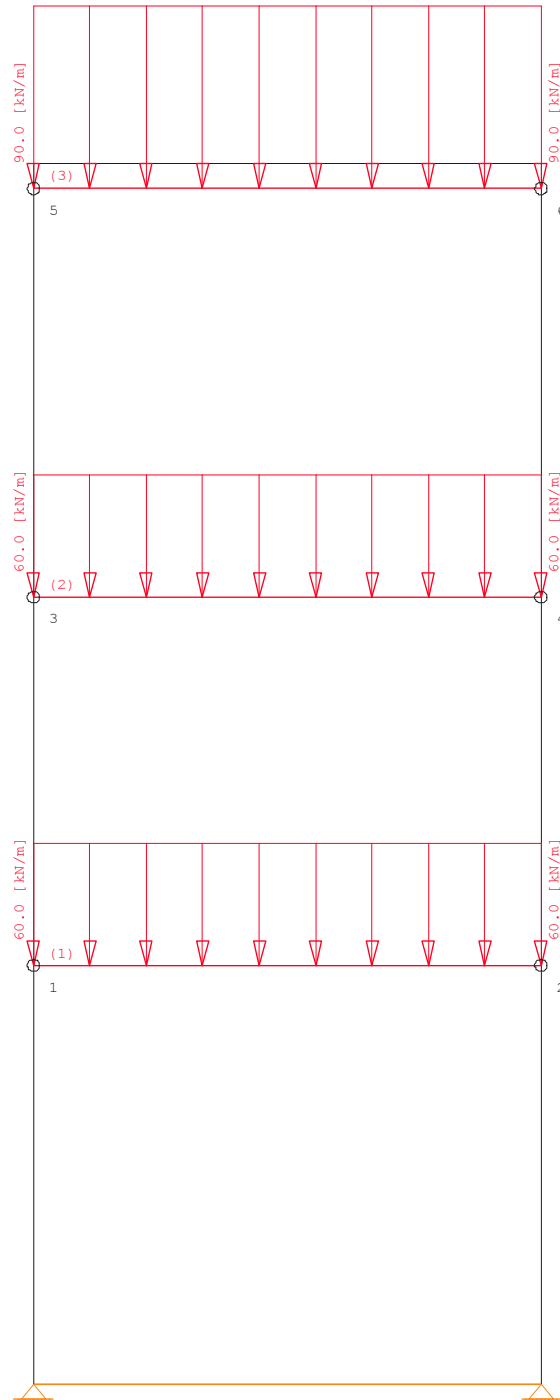
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 75



Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]	Bis Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	1	0.00	60.00	2	0.00	60.00
2	3	0.00	60.00	4	0.00	60.00
3	5	0.00	90.00	6	0.00	90.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Auf Scheibe Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
1	0.0	302.3	0.0	302.3
2	0.0	302.3	0.0	302.3
3	0.0	453.5	0.0	453.5
Gesamt	0.0	1058.2	0.0	1058.2

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. A: Wohngebäude
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	6
Punktlasten	0
Linienlasten	3
Temperaturlasten	0

Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	176 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	176 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

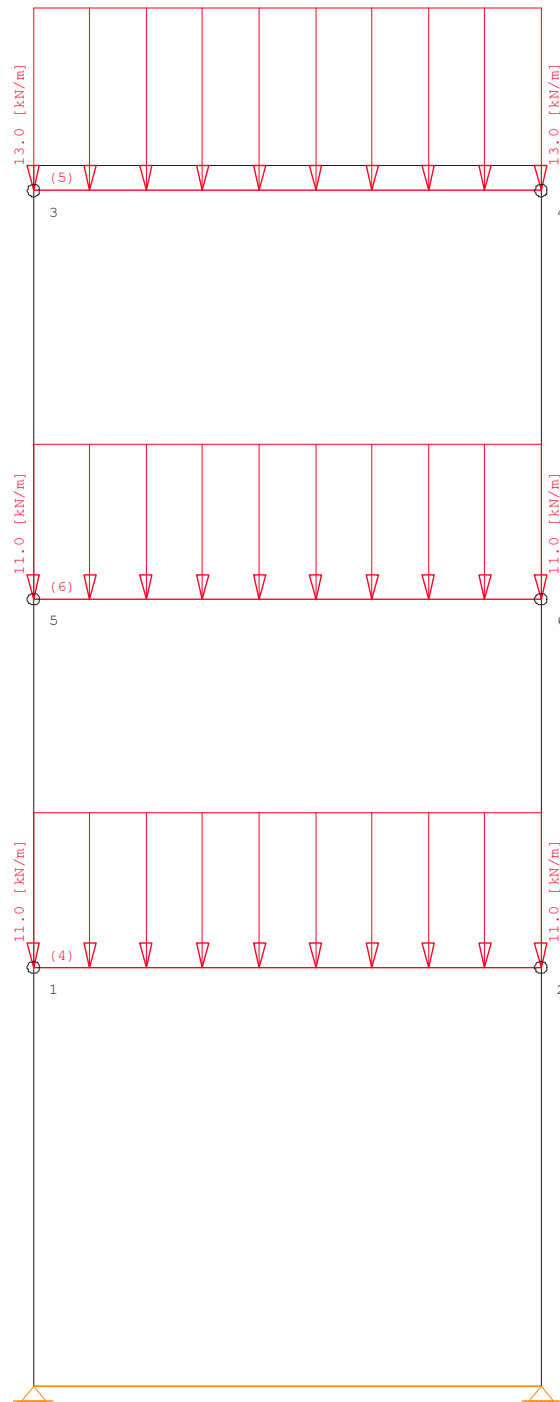
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 75



Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]	Bis Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
4	1	0.00	11.00	2	0.00	11.00
5	3	0.00	13.00	4	0.00	13.00
6	5	0.00	11.00	6	0.00	11.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Auf Scheibe Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
4	0.0	55.4	0.0	55.4
5	0.0	65.5	0.0	65.5
6	0.0	55.4	0.0	55.4
Gesamt	0.0	176.4	0.0	176.4

Lastfall 3 "w+ max"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	6
Punktlasten	0
Linienlasten	3
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	-95 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	-95 [kN]

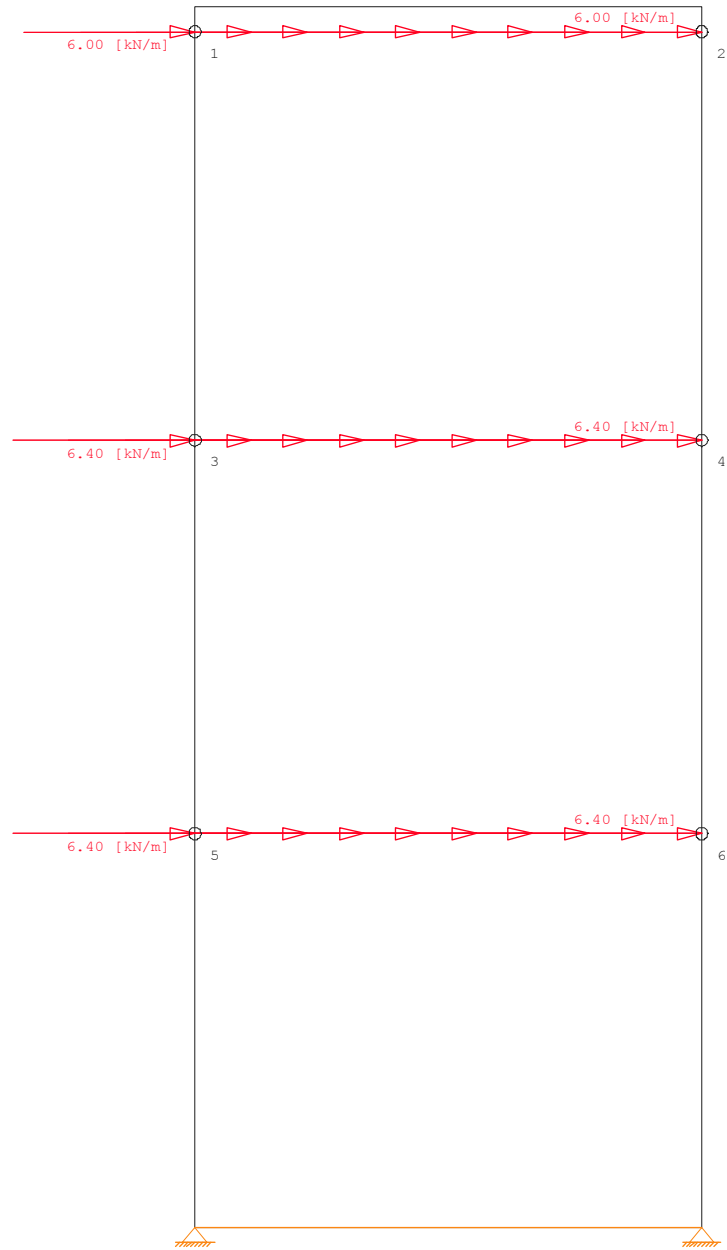
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "w+ max"

Linienlasten

Maßstab 1 : 75



Lastfall 3 "w+ max"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]	Bis Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
7	1	6.00	0.00	2	6.00	0.00
8	3	6.40	0.00	4	6.40	0.00
9	5	6.40	0.00	6	6.40	0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Auf Scheibe Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
7	30.2	0.0	30.2	-0.0
8	32.3	0.0	32.3	-0.0
9	32.3	0.0	32.3	-0.0
Gesamt	94.8	0.0	94.8	0.0

Lastfall 4 "w- max"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	6
Punktlasten	0
Linienlasten	3
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	95 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	95 [kN]

HINWEIS

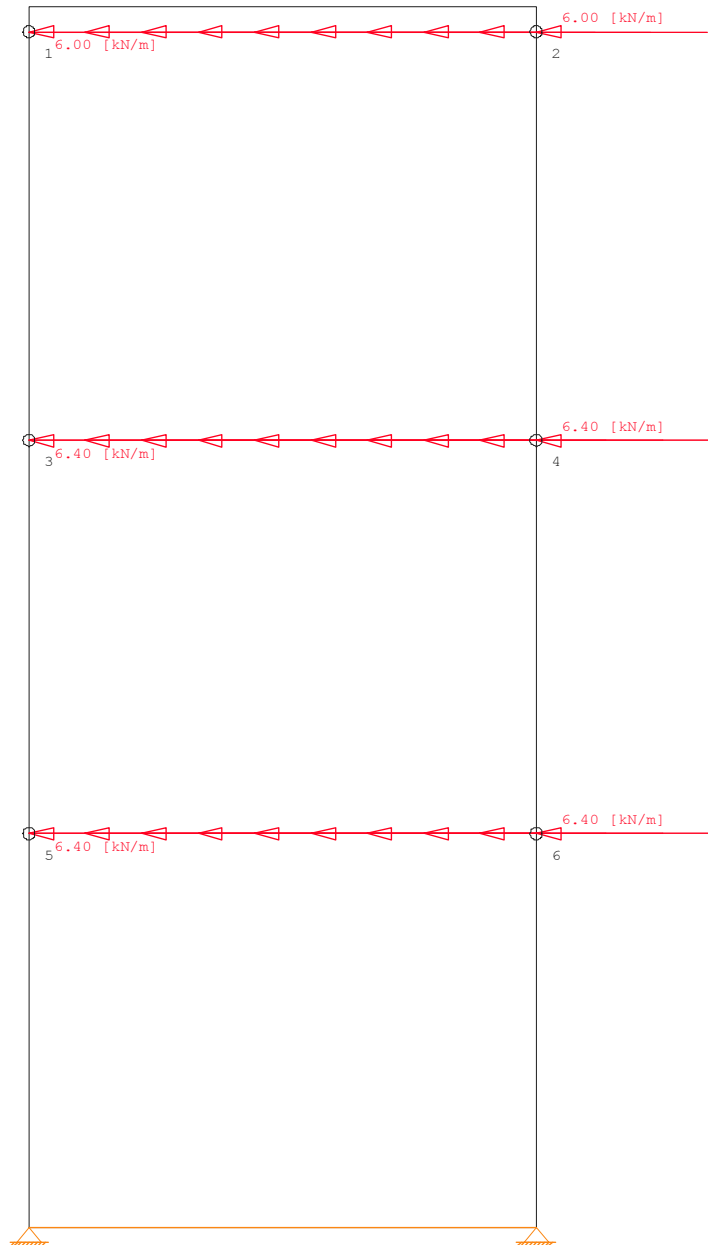
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "w- max"

Linienlasten

Maßstab 1 : 75



Lastfall 4 "w- max"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
10	1	-6.00	-0.00	2	-6.00	-0.00
11	3	-6.40	-0.00	4	-6.40	-0.00
12	5	-6.40	-0.00	6	-6.40	-0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
10	-30.2	-0.0	-30.2	-0.0
11	-32.3	-0.0	-32.3	-0.0
12	-32.3	-0.0	-32.3	-0.0
Gesamt	-94.8	0.0	-94.8	0.0

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter-nativ-gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	w+ max	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	w- max	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

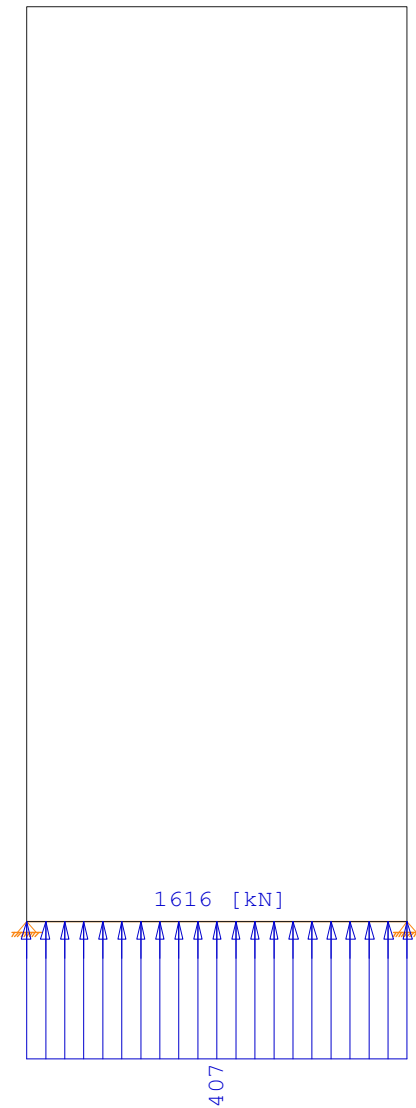
Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig
3	9	Windlasten	nicht ständig

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

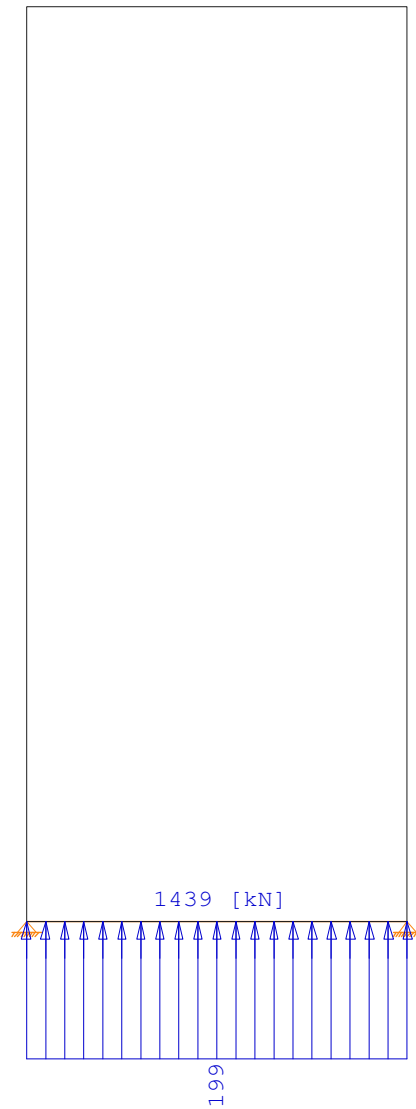
Maßstab 1 : 100



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

Maßstab 1 : 100



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter- nativ- gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	w+ max	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	w- max	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70
3	9	Windlasten	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.60

Teilsicherheitsbeiwert Beton

1.50

Teilsicherheitsbeiwert Stahl

1.15

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte

Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.

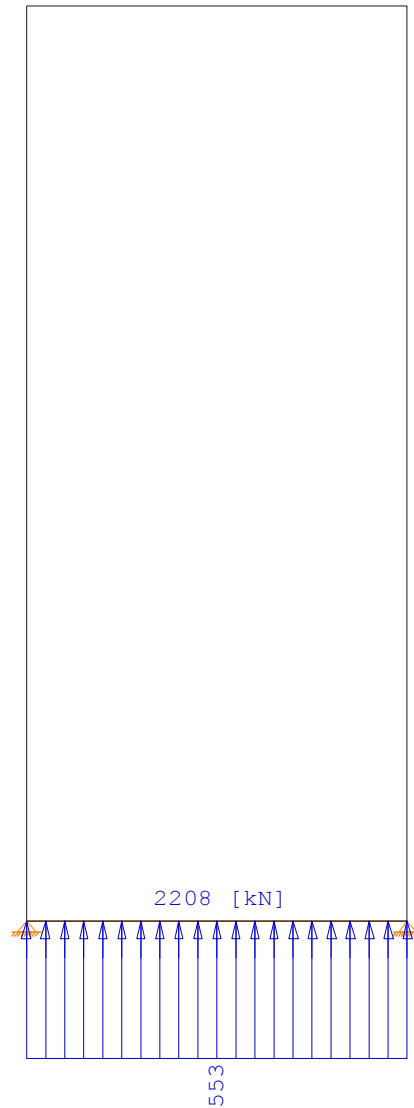
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

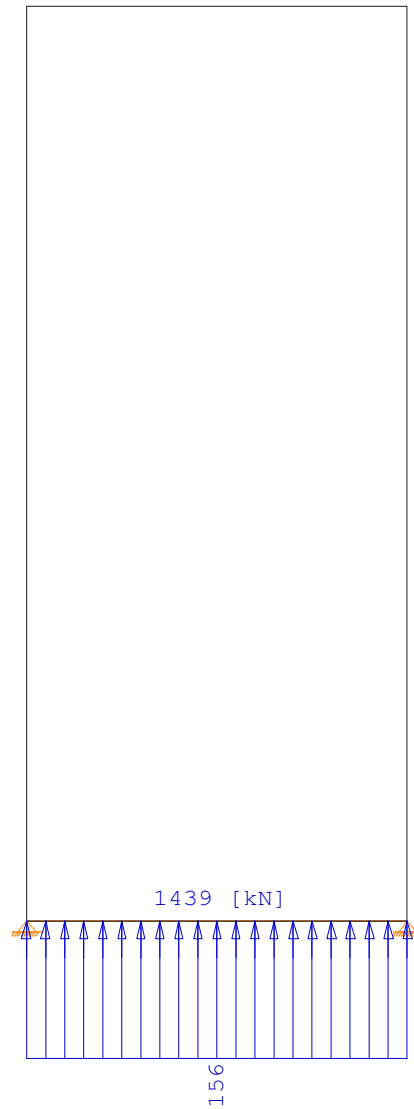
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 100



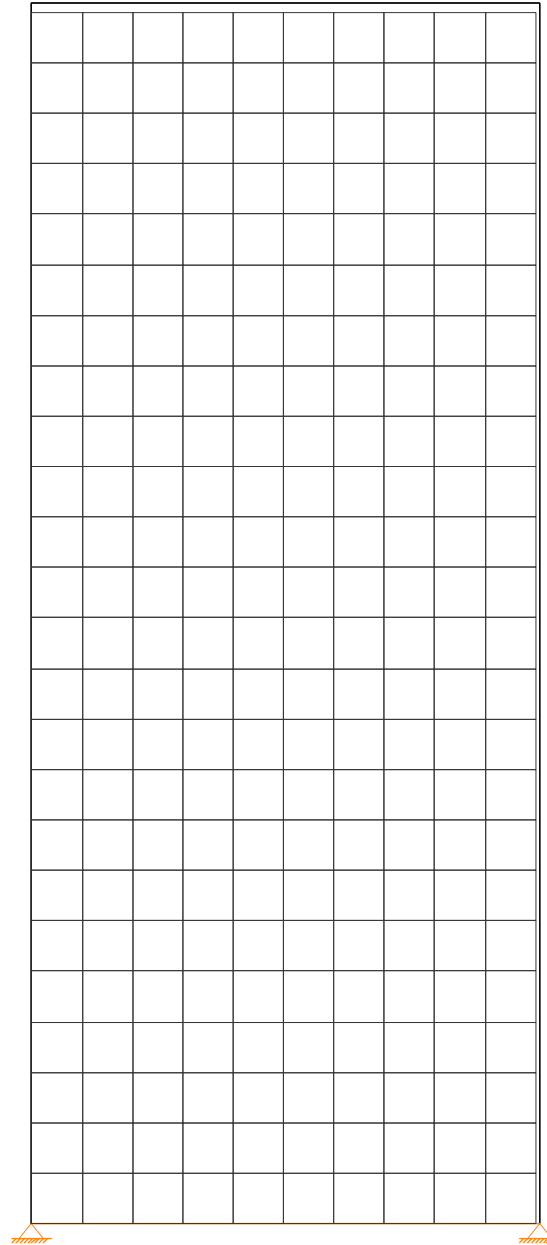
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 100



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, Summe: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 75



2
1

max as-1: 0 [cm²/m] (Differenz)
max as-2: 0 [cm²/m] (Differenz)

W6 Wandscheibe

System:

- Siehe EDV-Ausdruck

Belastung:

- Nachweis erfolgt mit maßgebender Belastung aus den Deckenpositionen (siehe Teil 1-2)

Windlasten gem. Teil 1-1			
Wandlänge [m]	17,4 m	unten:	14,25
Ebene:	aus W Gesamtmodell [kN]	Differenz [kN]	lfm Wand [kN/m]
5	78,7	78,7	4,52
4	165	86,3	4,96
3	256,4	91,4	5,25
2	330	73,6	5,16
1	415,6	85,6	6,01

Bemessung:

- Betonfestigkeit: C30/37
- Betonstahl: B500A
- Expositionsklasse: XC1
- Zulässige Rissweite: $w_{\max} = 0,30 \text{ mm}$

gewählt:

Stb.-Wandscheibe

Ebene 1-2: $h = 30 \text{ cm}$

Ebene 3-5: $h = 25 \text{ cm}$

Bewehrung:

Grundbewehrung:

Vertikal: $\emptyset 10 \mid 10 \text{ cm je Seite } (7,85 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Horizontal: $\emptyset 10 \mid 10 \text{ cm je Seite } (7,85 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Technical drawing of a building facade showing a grid of windows. The drawing includes dimensions and labels for each window unit.

Dimensions:

- Overall width: 17.39
- Overall height: 15.60
- Window widths (from left to right): 5.16, 18.77, 54.76
- Window heights (from top to bottom): 10.82, 17.47, 43.45, 130.05

Window Labels:

- Top row: W2, W13, W6
- Second row: W4, W13, W6
- Third row: W2, W13, W6
- Fourth row: W4, W30, W6
- Bottom row: W1, W6, W34

Vertical Level Markers (from top to bottom):

- 15.60
- 11.55
- 7.65
- 3.75
- 0.15
- 3.04

Orientation:

- X-axis: Horizontal
- Y-axis: Vertical

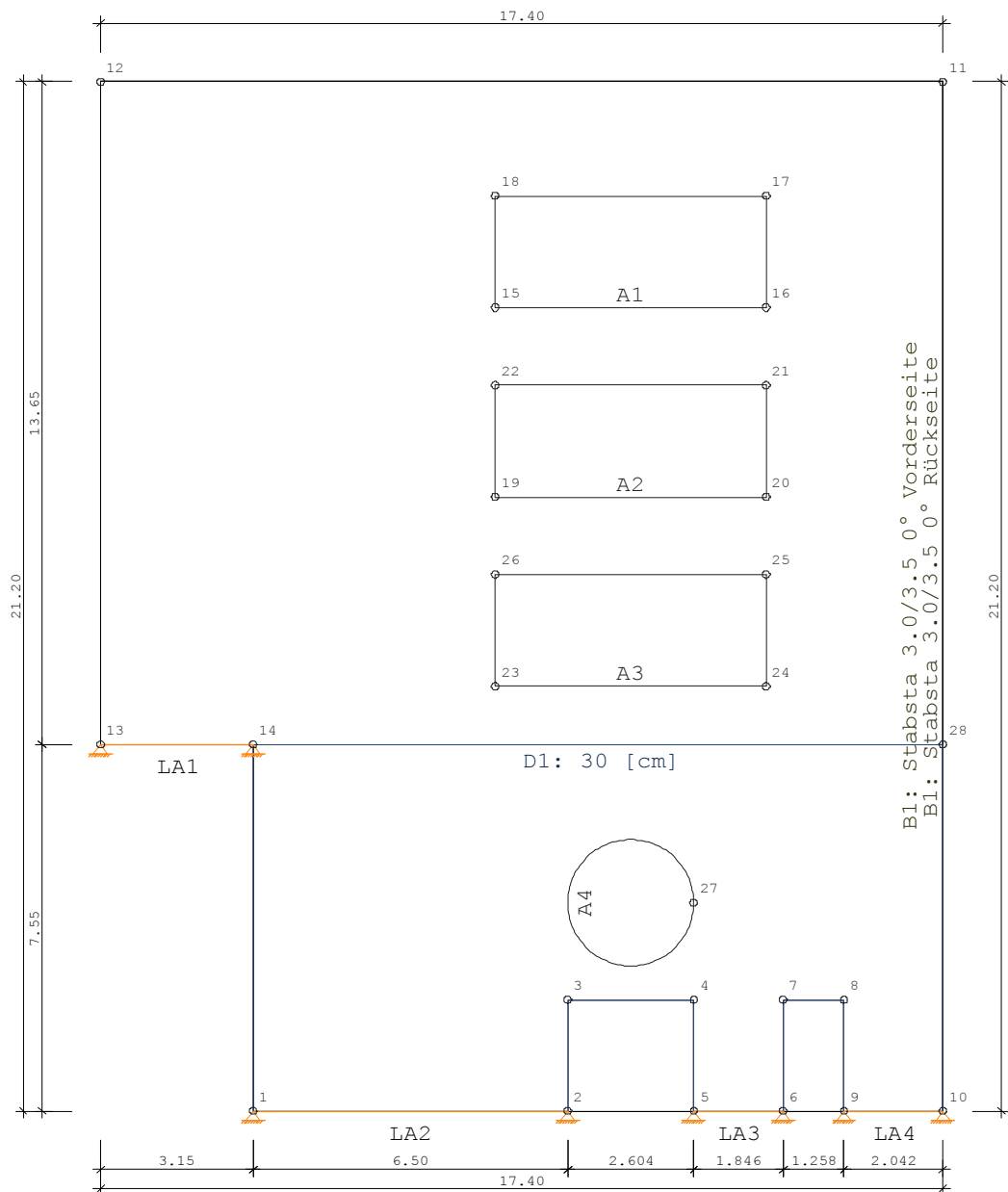
W6 Stb.-Wand

Scheiben mit finiten Elementen (x64) SCN 02/2024 (FRILO R-2024-2/P06)

System

Ansicht

Maßstab 1 : 150



Übersicht

Scheibendicke	25 [cm]
Systempunkte	28
Linienlager	4
Aussparungen	4
Dickenbereiche	1
Bewehrungsbereiche, Rückseite	1
Bewehrungsbereiche, Vorderseite	1

Material

Beton:	C 30/37		
E-Modul:		3300	[kN/cm ²]
Querdehnzahl		0.20	
Spezifisches Gewicht		25	[kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient		1.0e-05	[1/Grad]
Bewehrungsstahl	B500A		
Bewehrungslagen, Vorderseite	d-1 : 3.5	d-2 : 4.5	[cm]
Bewehrungslagen, Rückseite	d-1 : 3.5	d-2 : 4.5	[cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Druckbewehrung berücksichtigen JA
Kein Nachweis der Stabilität !
Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.
Mindestbewehrung berücksichtigen JA
- als wandartiger Träger
Kein Nachweis der Stabilität !
Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente
Anzahl der Knoten	4933
Anzahl der Elemente	4648
Durchschnittliche Elementgröße	25 [cm]
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Elemente

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	3.150	-15.500	2	9.650	-15.500
3	9.650	-13.210	4	12.254	-13.210
5	12.254	-15.500	6	14.100	-15.500
7	14.100	-13.210	8	15.358	-13.210
9	15.358	-15.500	10	17.400	-15.500
11	17.400	5.700	12	0.000	5.700
13	0.000	-7.950	14	3.150	-7.950
15	8.150	1.050	16	13.750	1.050
17	13.750	3.350	18	8.150	3.350
19	8.150	-2.850	20	13.750	-2.850
21	13.750	-0.550	22	8.150	-0.550
23	8.150	-6.750	24	13.750	-6.750
25	13.750	-4.450	26	8.150	-4.450
27	12.250	-11.210	28	17.400	-7.950

Scheibe

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	5			
5	5	6			
6	6	7			
7	7	8			
8	8	9			
9	9	10			
10	10	11			
11	11	12			
12	12	13			
13	13	14			
14	14	1			

Aussparungen

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	15	16			
	2	16	17			
	3	17	18			
	4	18	15			
2	1	19	20			
	2	20	21			
	3	21	22			
	4	22	19			
3	1	23	24			
	2	24	25			
	3	25	26			
	4	26	23			
4	1	27	27	1.300	10.950	-11.210

Dickenbereiche

Nummer	Dicke [cm]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	30.0	1	28	14			
		2	14	1			
		3	1	2			
		4	2	3			
		5	3	4			
		6	4	5			
		7	5	6			
		8	6	7			
		9	7	8			
		10	8	9			
		11	9	10			
		12	10	28			

Bewehrungsbereiche, Rückseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	13	14			
	2	14	1			
	3	1	10			
	4	10	11			
	5	11	12			
	6	12	13			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung [Grad]
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	7.85	7.85	3.0	3.5	0.0

Bewehrungsbereiche, Vorderseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	13	14			
	2	14	1			
	3	1	10			
	4	10	11			
	5	11	12			
	6	12	13			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung [Grad]
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	7.85	7.85	3.0	3.5	0.0

Linienlager

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Lagerbedingungen (pro lfd Meter)	
			Verschiebung Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	13	14	100000	100000
2	1	2	100000	100000
3	5	6	100000	100000
4	9	10	100000	100000

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	18
Punktlasten	0
Linienlasten	13
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	2808 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Eigengewicht der Scheibe	1944 [kN]
Summe aller Lasten	4752 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	4752 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

HINWEIS

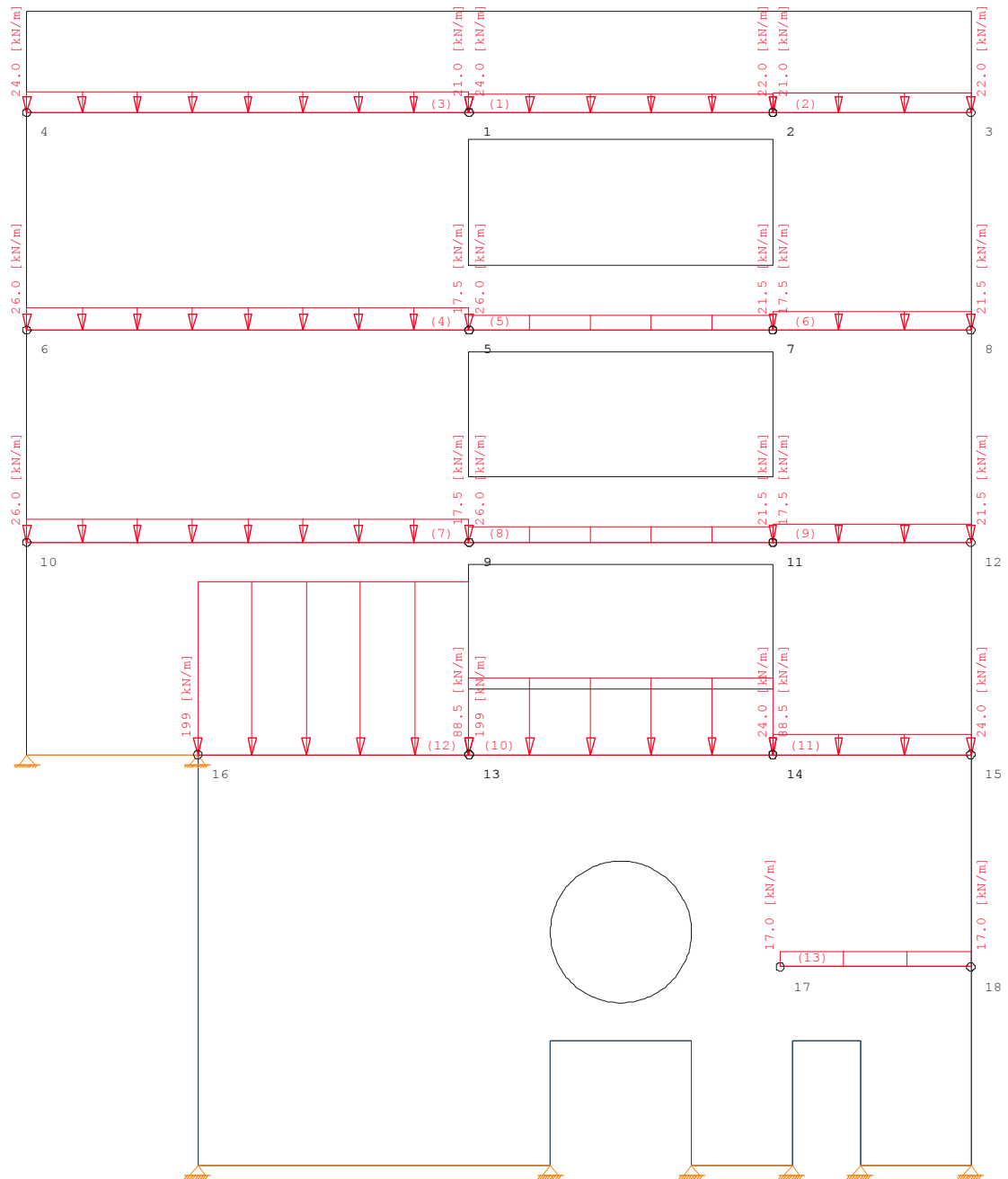
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	1	0.00	21.00	2	0.00	21.00
2	2	0.00	22.00	3	0.00	22.00
3	1	0.00	24.00	4	0.00	24.00
4	5	0.00	26.00	6	0.00	26.00
5	5	0.00	17.50	7	0.00	17.50
6	7	0.00	21.50	8	0.00	21.50
7	9	0.00	26.00	10	0.00	26.00
8	9	0.00	17.50	11	0.00	17.50
9	11	0.00	21.50	12	0.00	21.50
10	13	0.00	88.50	14	0.00	88.50
11	14	0.00	24.00	15	0.00	24.00
12	13	0.00	199.00	16	0.00	199.00
13	17	0.00	17.00	18	0.00	17.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
1	0.0	117.6	0.0	117.6
2	0.0	80.3	0.0	80.3
3	0.0	195.6	0.0	195.6
4	0.0	211.9	0.0	211.9
5	0.0	98.0	0.0	98.0
6	0.0	78.5	0.0	78.5
7	0.0	211.9	0.0	211.9
8	0.0	98.0	0.0	98.0
9	0.0	78.5	0.0	78.5
10	0.0	495.6	0.0	495.6
11	0.0	87.6	0.0	87.6
12	0.0	995.0	0.0	995.0
13	0.0	59.8	0.0	59.8
Gesamt	0.0	2808.2	0.0	2808.2

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. A: Wohngebäude
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	18
Punktlasten	0
Linienlasten	13
Temperaturlasten	0

Kräfte, vertikal

Summe der eingegebenen Lasten	597 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	597 [kN]

Kräfte, horizontal

Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

HINWEIS

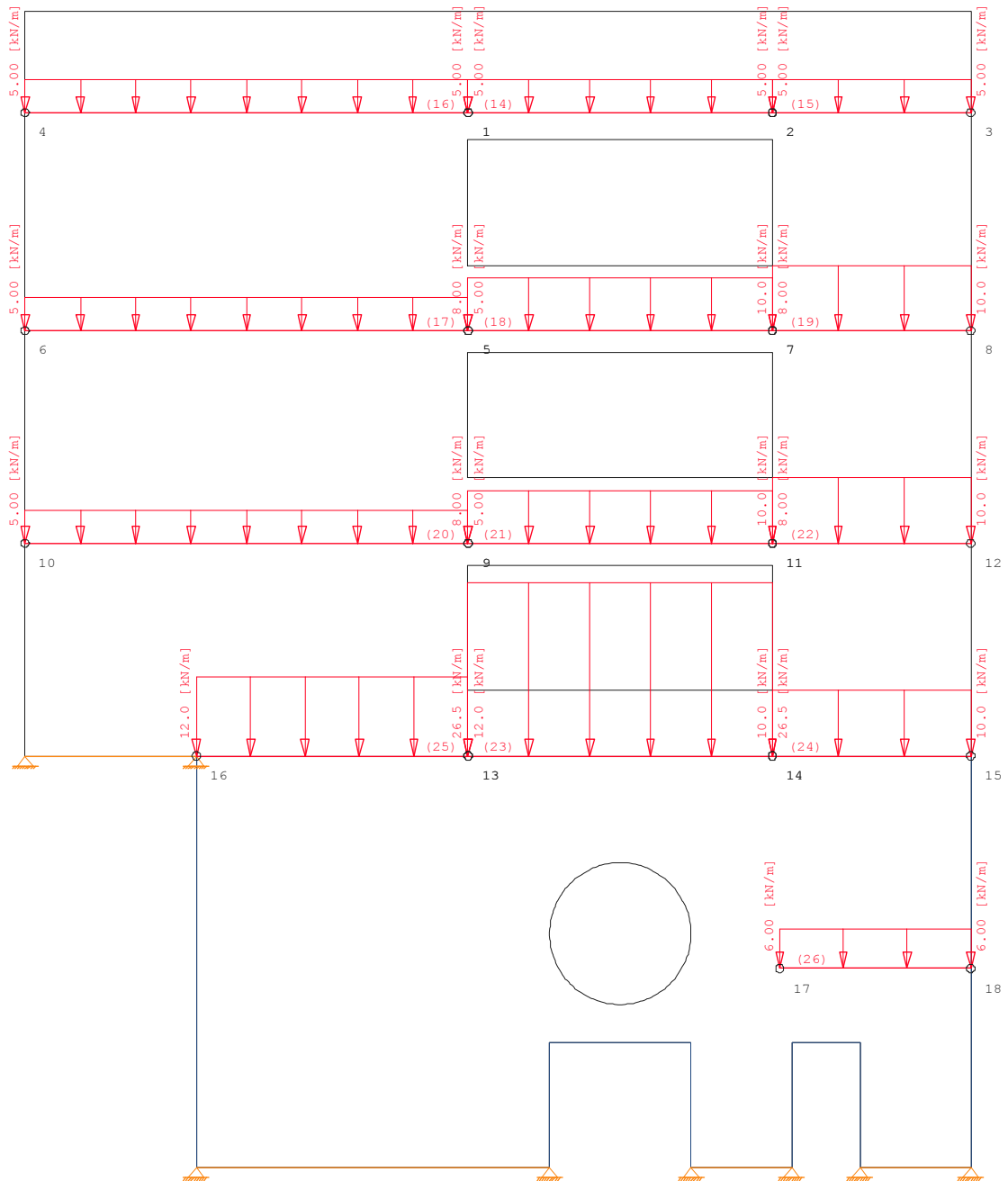
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
14	1	0.00	5.00	2	0.00	5.00
15	2	0.00	5.00	3	0.00	5.00
16	1	0.00	5.00	4	0.00	5.00
17	5	0.00	5.00	6	0.00	5.00
18	5	0.00	8.00	7	0.00	8.00
19	7	0.00	10.00	8	0.00	10.00
20	9	0.00	5.00	10	0.00	5.00
21	9	0.00	8.00	11	0.00	8.00
22	11	0.00	10.00	12	0.00	10.00
23	13	0.00	26.50	14	0.00	26.50
24	14	0.00	10.00	15	0.00	10.00
25	13	0.00	12.00	16	0.00	12.00
26	17	0.00	6.00	18	0.00	6.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
14	0.0	28.0	0.0	28.0
15	0.0	18.2	0.0	18.2
16	0.0	40.8	0.0	40.8
17	0.0	40.8	0.0	40.8
18	0.0	44.8	0.0	44.8
19	0.0	36.5	0.0	36.5
20	0.0	40.8	0.0	40.8
21	0.0	44.8	0.0	44.8
22	0.0	36.5	0.0	36.5
23	0.0	148.4	0.0	148.4
24	0.0	36.5	0.0	36.5
25	0.0	60.0	0.0	60.0
26	0.0	21.1	0.0	21.1
Gesamt	0.0	597.1	0.0	597.1

Lastfall 3 "Wind Wx"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	-370 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	-370 [kN]

HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

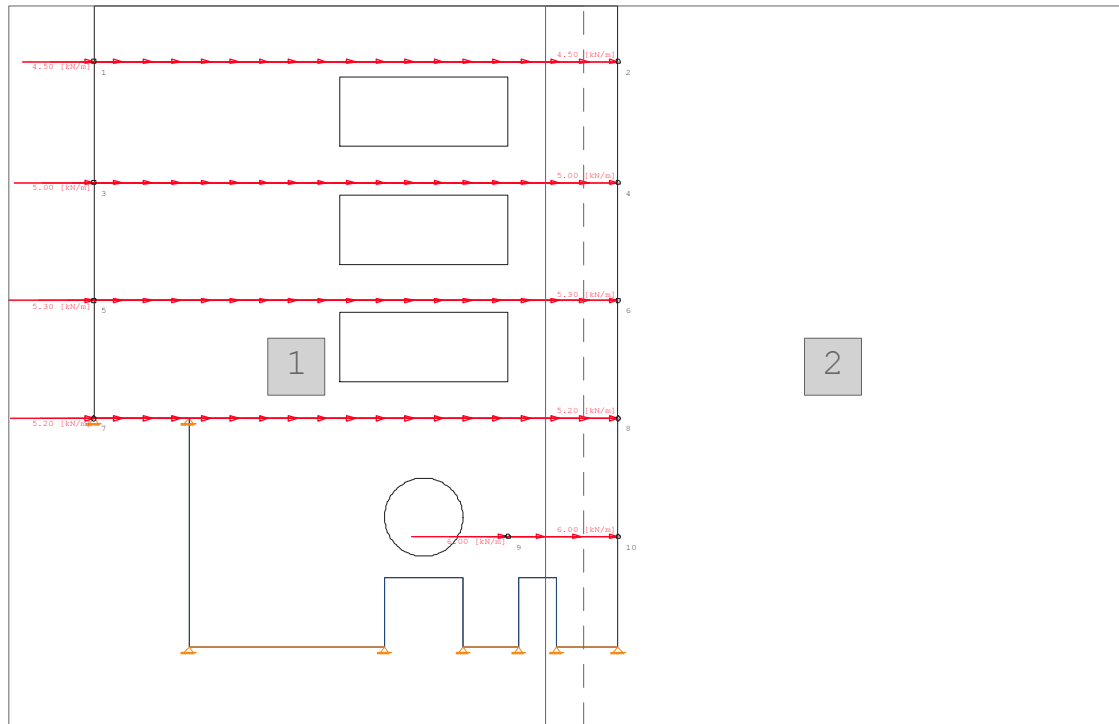
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "Wind Wx"

Linienlasten

2 Abschnitte

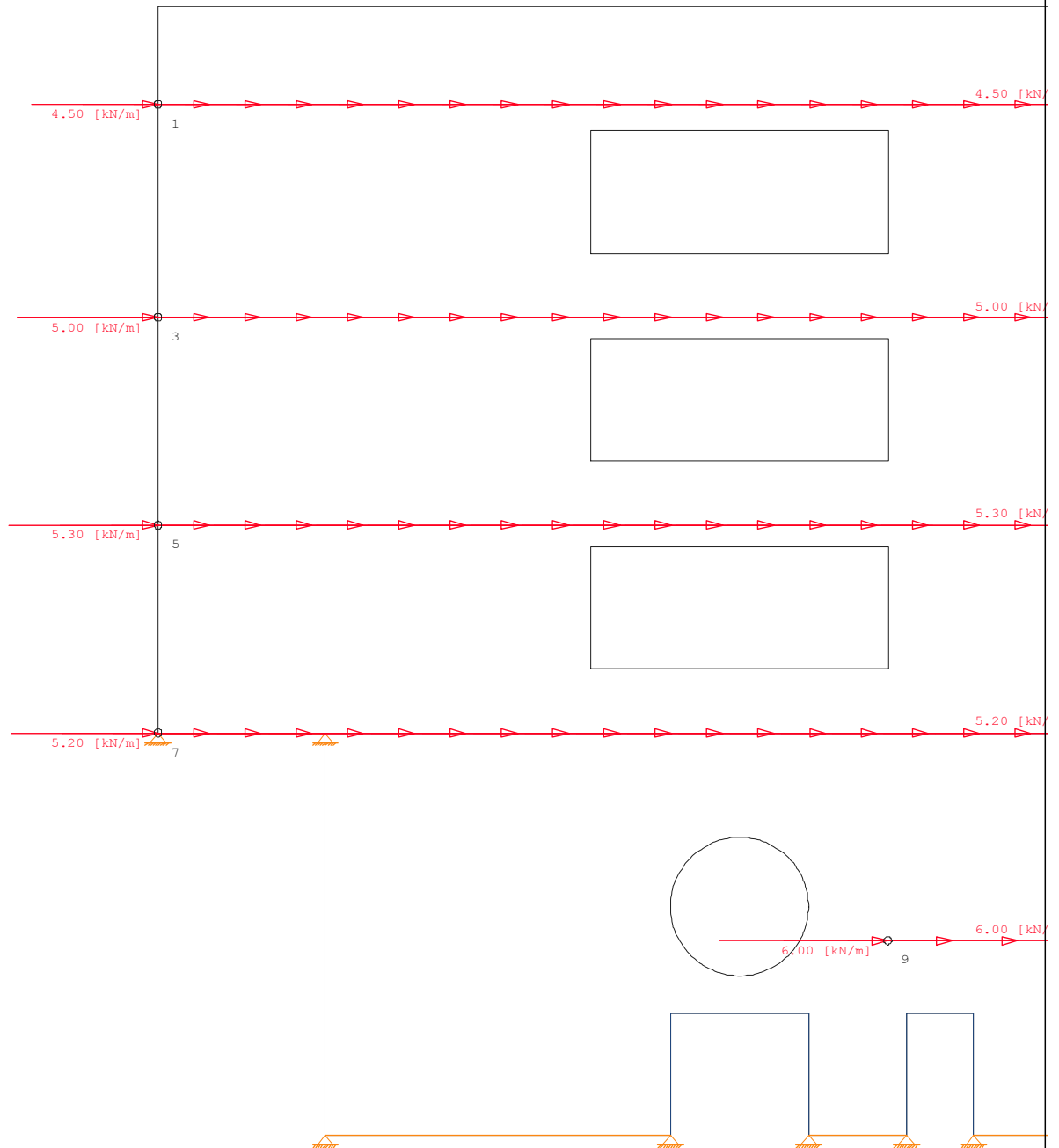
Maßstab 1 : 250



Linienlasten

Abschnitt 1 (x= -280.900-1624.850 / y= -1817.500-570.000)

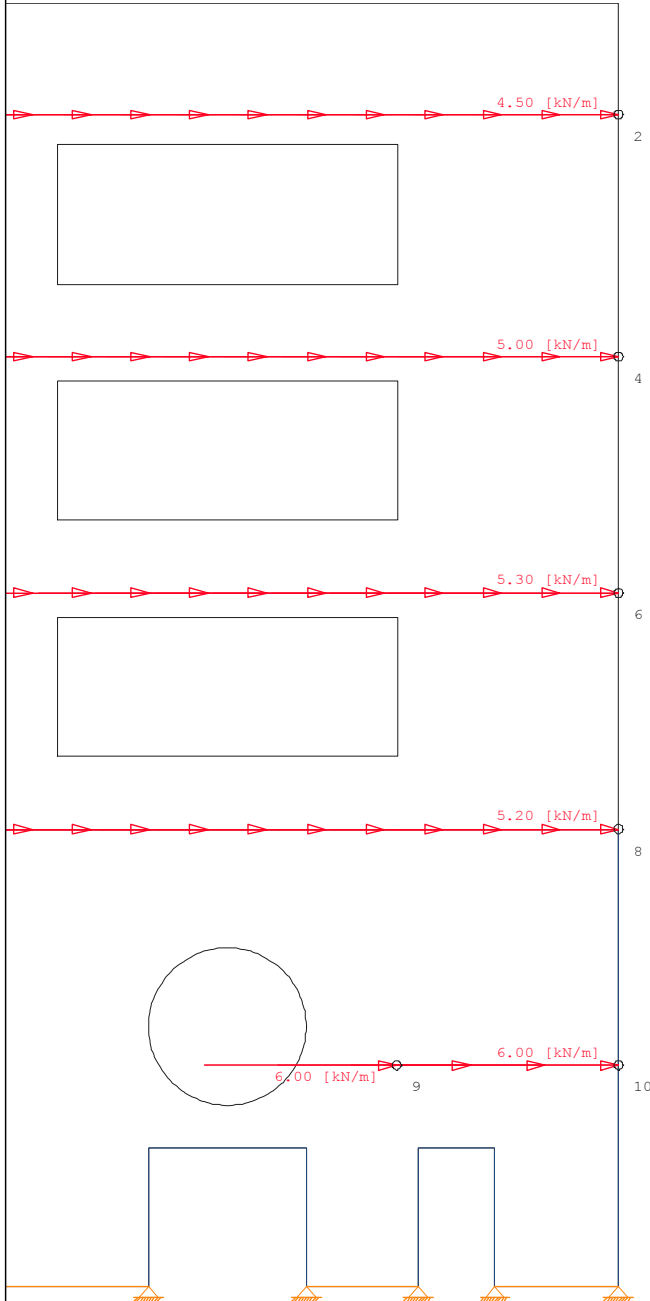
Maßstab 1 : 125



Linienlasten

Abschnitt 2 (x= 1499.850-3405.600 / y= -1817.500-570.000)

Maßstab 1 : 125



Lastfall 3 "Wind Wx"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]	Bis Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
27	1	4.50	0.00	2	4.50	0.00
28	3	5.00	0.00	4	5.00	0.00
29	5	5.30	0.00	6	5.30	0.00
30	7	5.20	0.00	8	5.20	0.00
31	9	6.00	0.00	10	6.00	0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Auf Scheibe Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
27	78.3	0.0	78.3	-0.0
28	87.0	0.0	87.0	-0.0
29	92.2	0.0	92.2	-0.0
30	90.5	0.0	90.5	-0.0
31	21.9	0.0	21.9	-0.0
Gesamt	369.9	0.0	369.9	0.0

Lastfall 4 "Wind -Wx"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	5
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	370 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	370 [kN]

HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

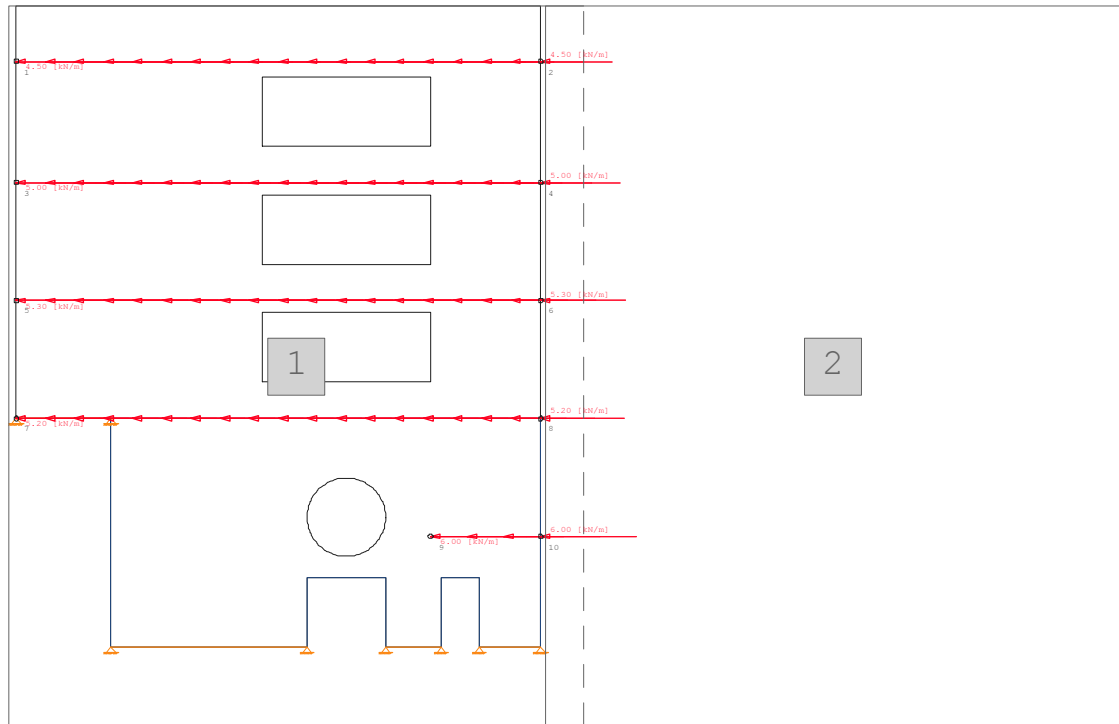
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Wind -Wx"

Linienlasten

2 Abschnitte

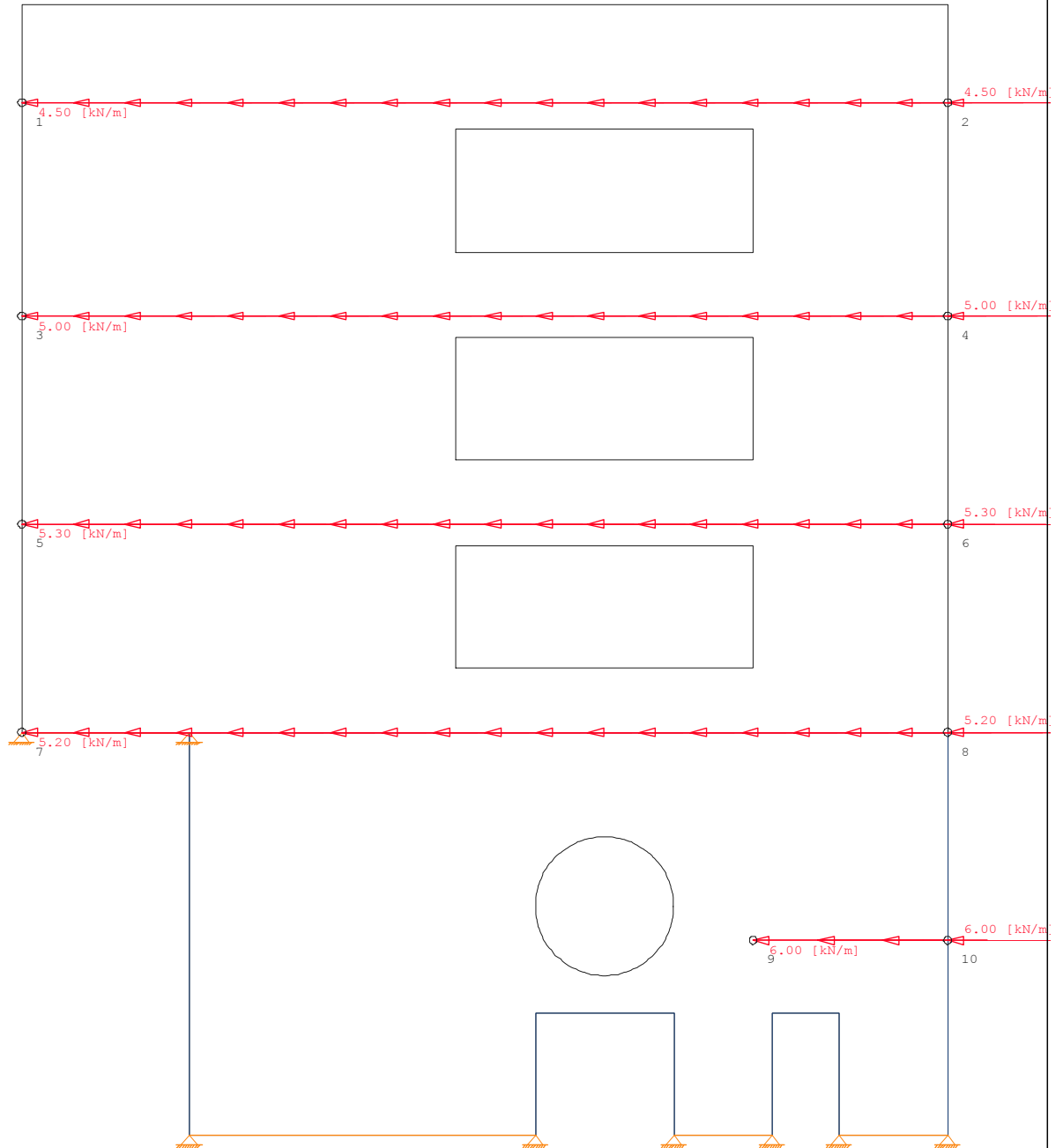
Maßstab 1 : 250



Linienlasten

Abschnitt 1 (x= -24.000-1881.750 / y= -1817.500-570.000)

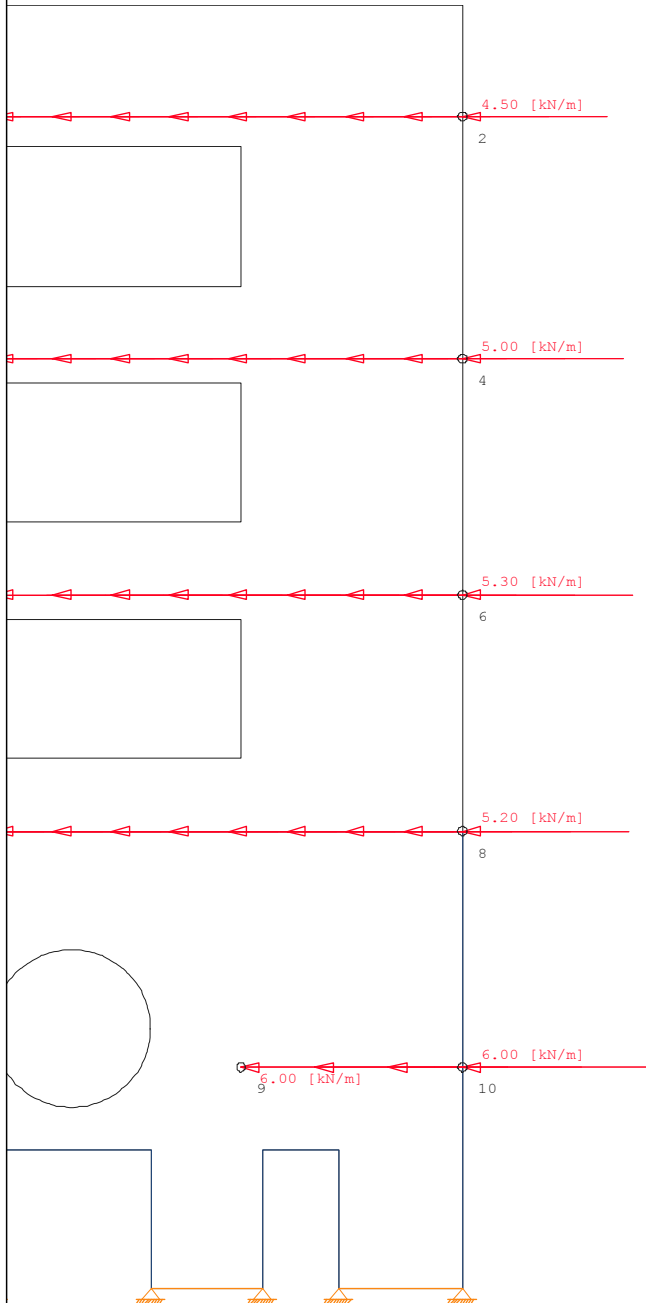
Maßstab 1 : 125



Linienlasten

Abschnitt 2 (x= 1756.750-3662.500 / y= -1817.500-570.000)

Maßstab 1 : 125



Lastfall 4 "Wind -Wx"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
32	1	-4.50	-0.00	2	-4.50	-0.00
33	3	-5.00	-0.00	4	-5.00	-0.00
34	5	-5.30	-0.00	6	-5.30	-0.00
35	7	-5.20	-0.00	8	-5.20	-0.00
36	9	-6.00	-0.00	10	-6.00	-0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
32	-78.3	-0.0	-78.3	-0.0
33	-87.0	-0.0	-87.0	-0.0
34	-92.2	-0.0	-92.2	-0.0
35	-90.5	-0.0	-90.5	-0.0
36	-21.9	-0.0	-21.9	-0.0
Gesamt	-369.9	0.0	-369.9	0.0

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter-nativ-gruppe
1	Lastfall G (Sum...)	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...)	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

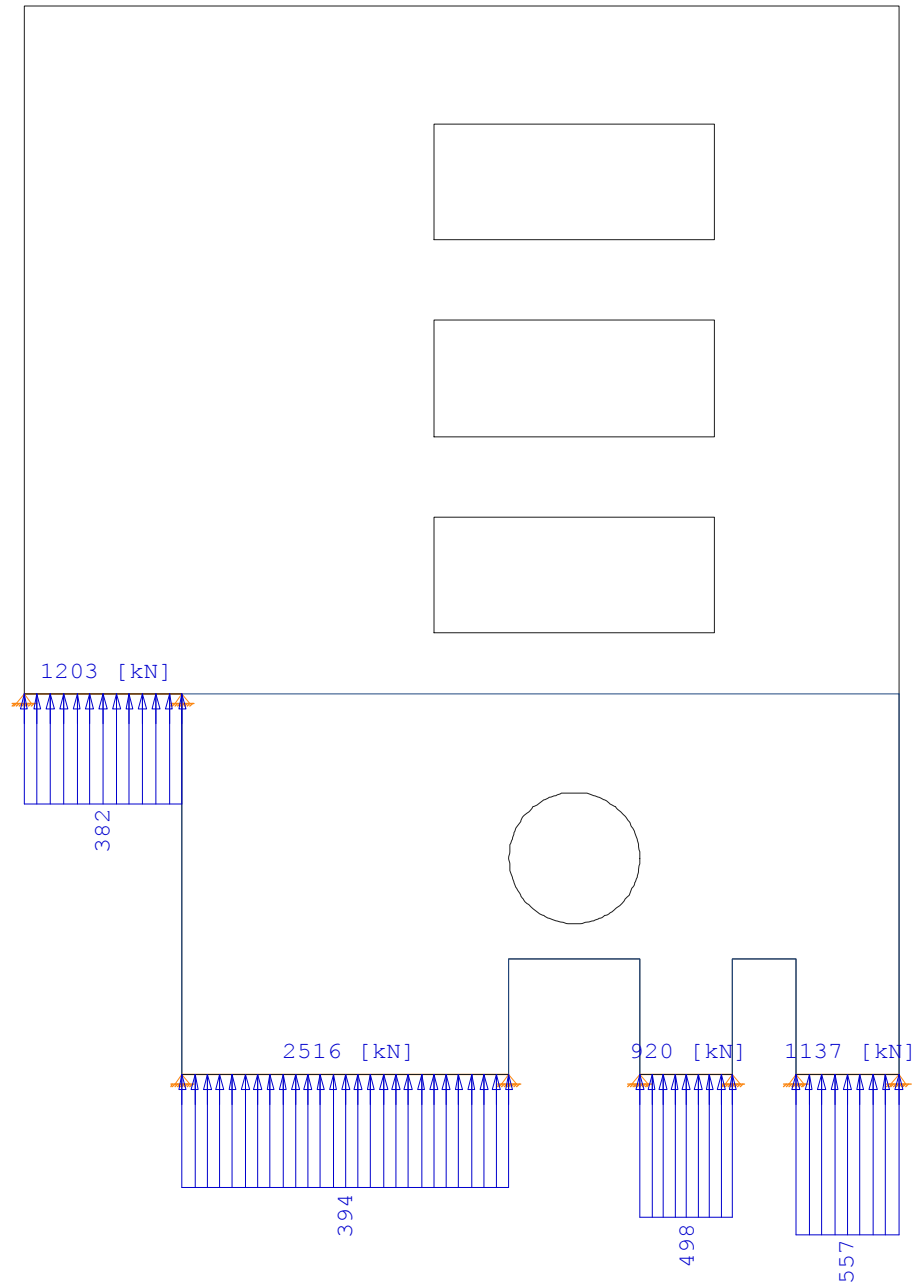
Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig
3	9	Windlasten	nicht ständig

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

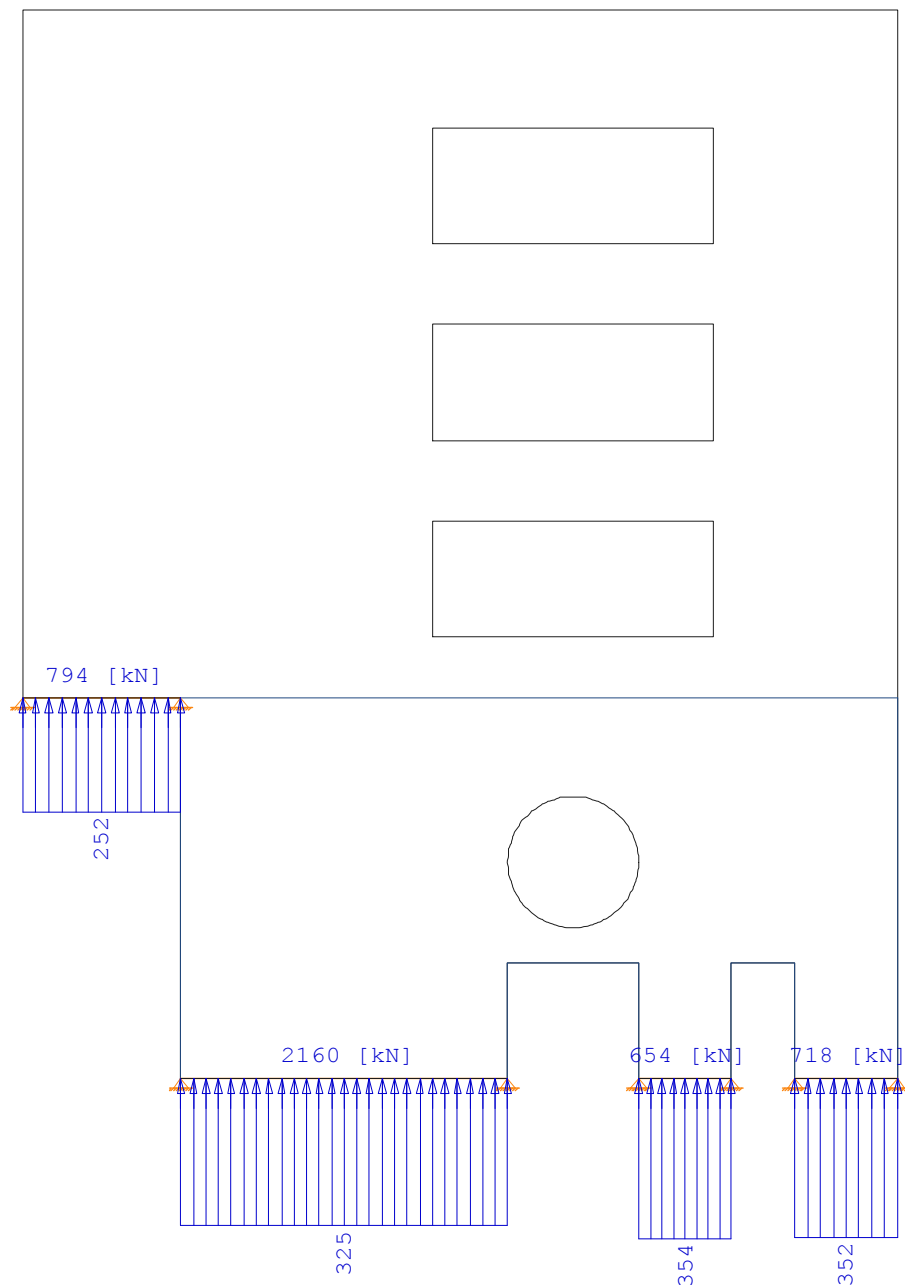
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

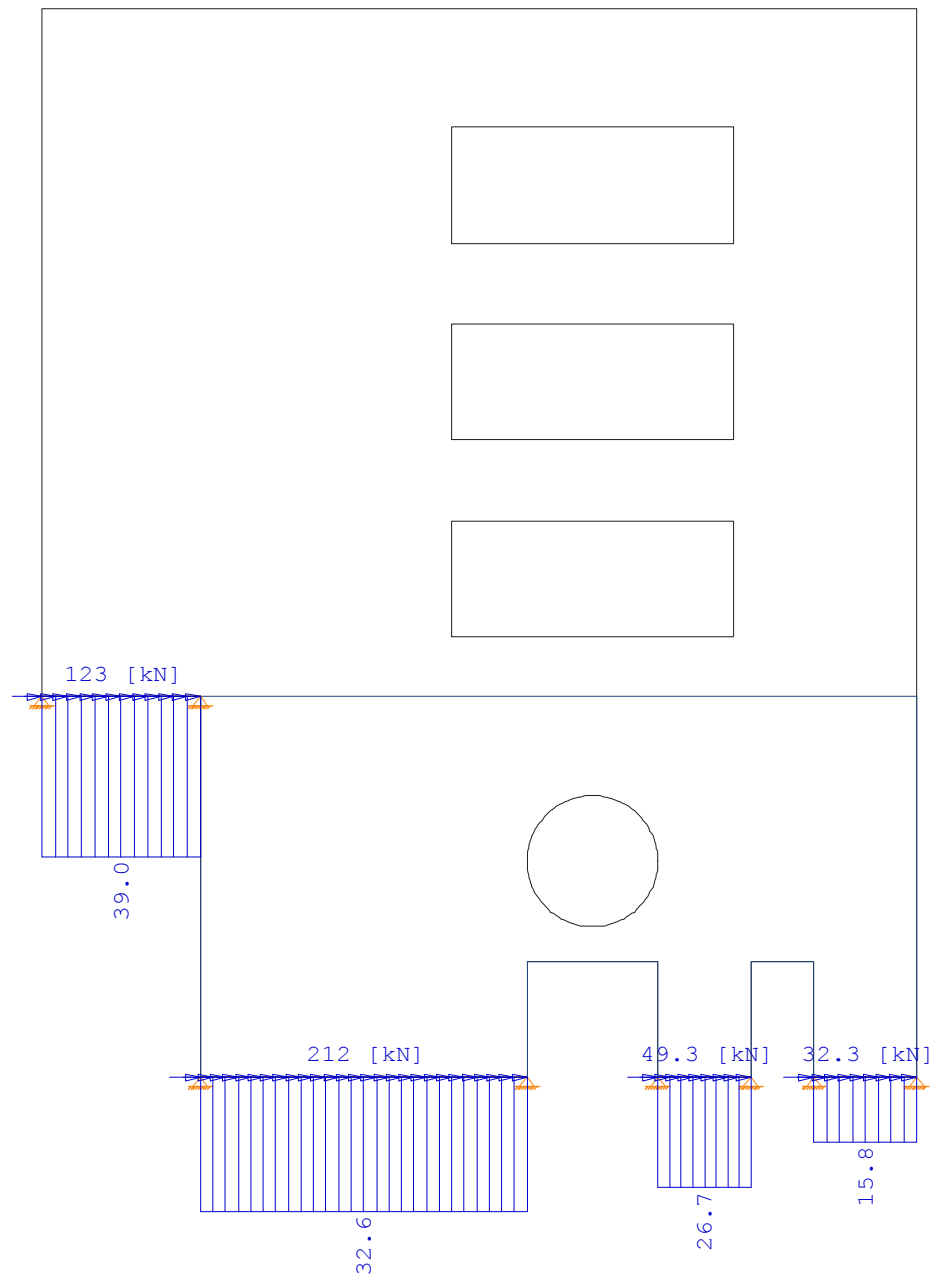
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

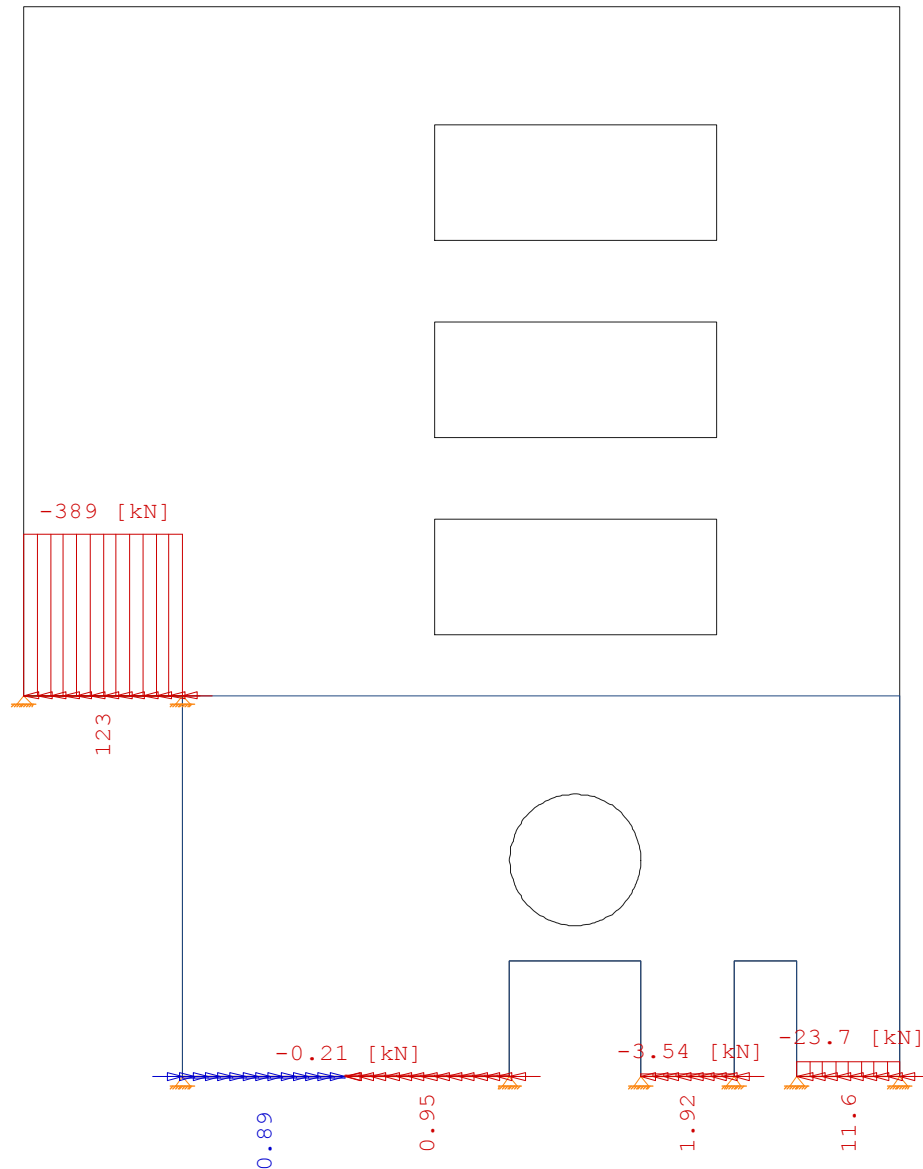
Maßstab 1 : 150



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter- nativ- gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -Wx	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70
3	9	Windlasten	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.60

Teilsicherheitsbeiwert Beton

1.50

Teilsicherheitsbeiwert Stahl

1.15

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte

Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.

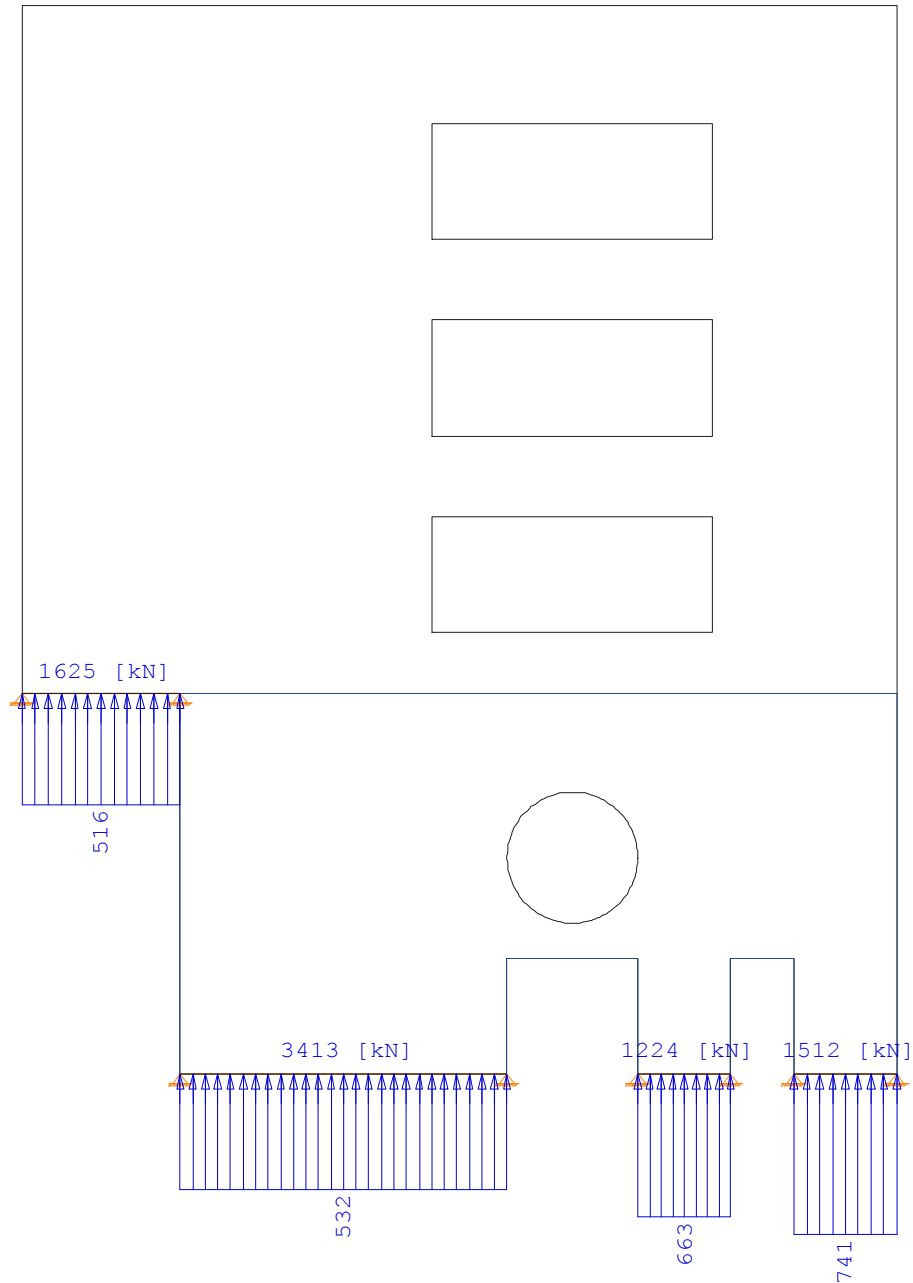
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

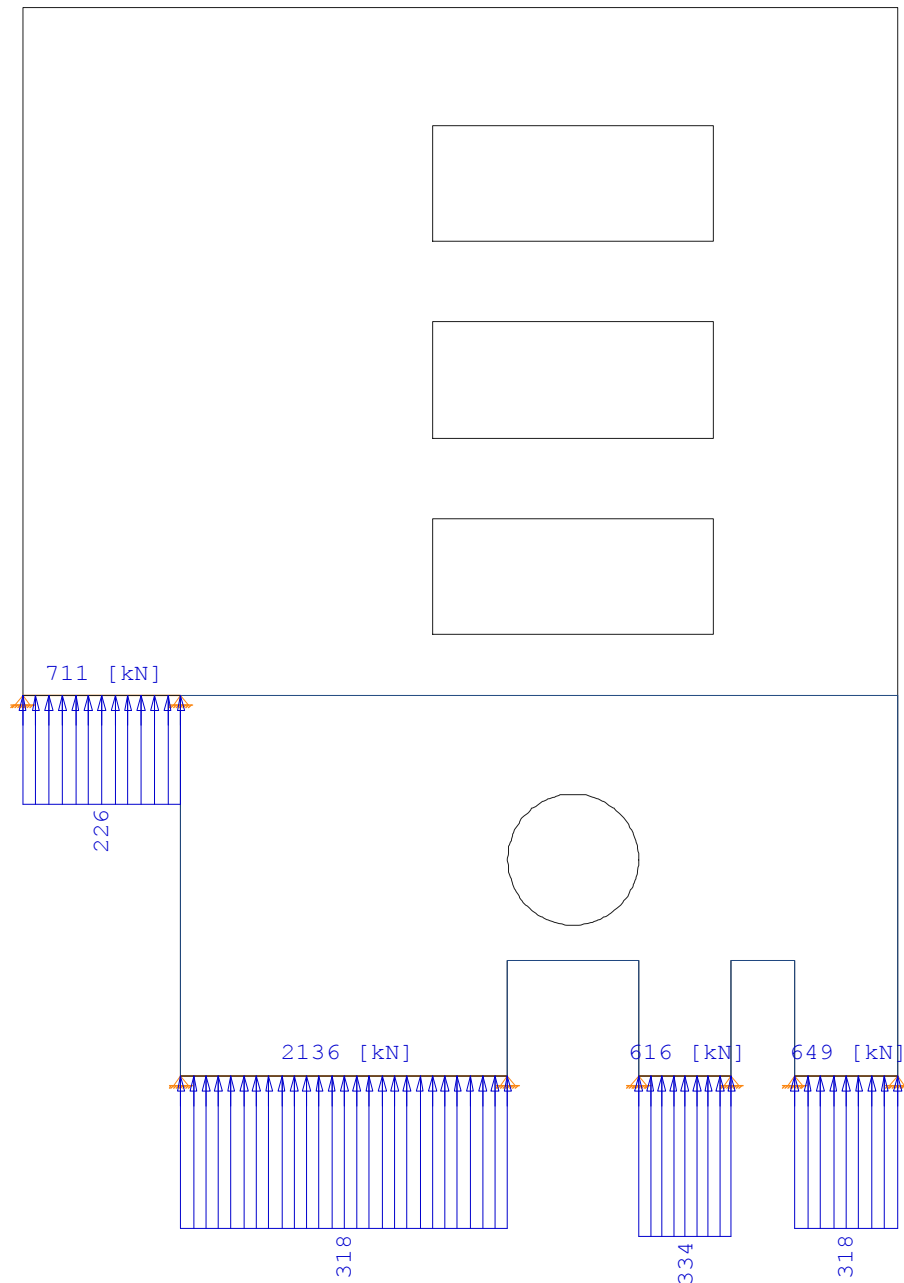
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
 Bemessungswerte (Gamma-fach)
 Maßstab 1 : 150

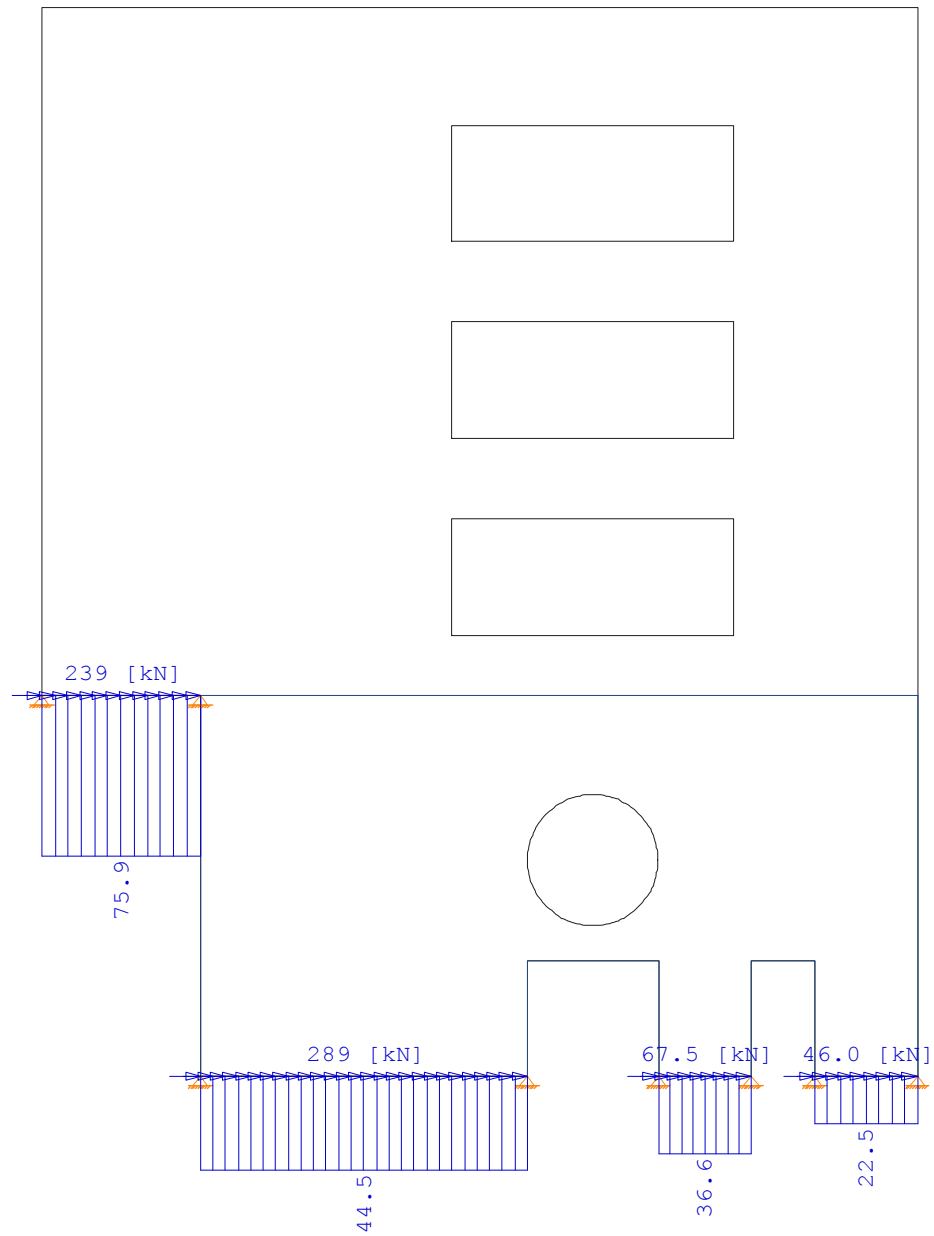


Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

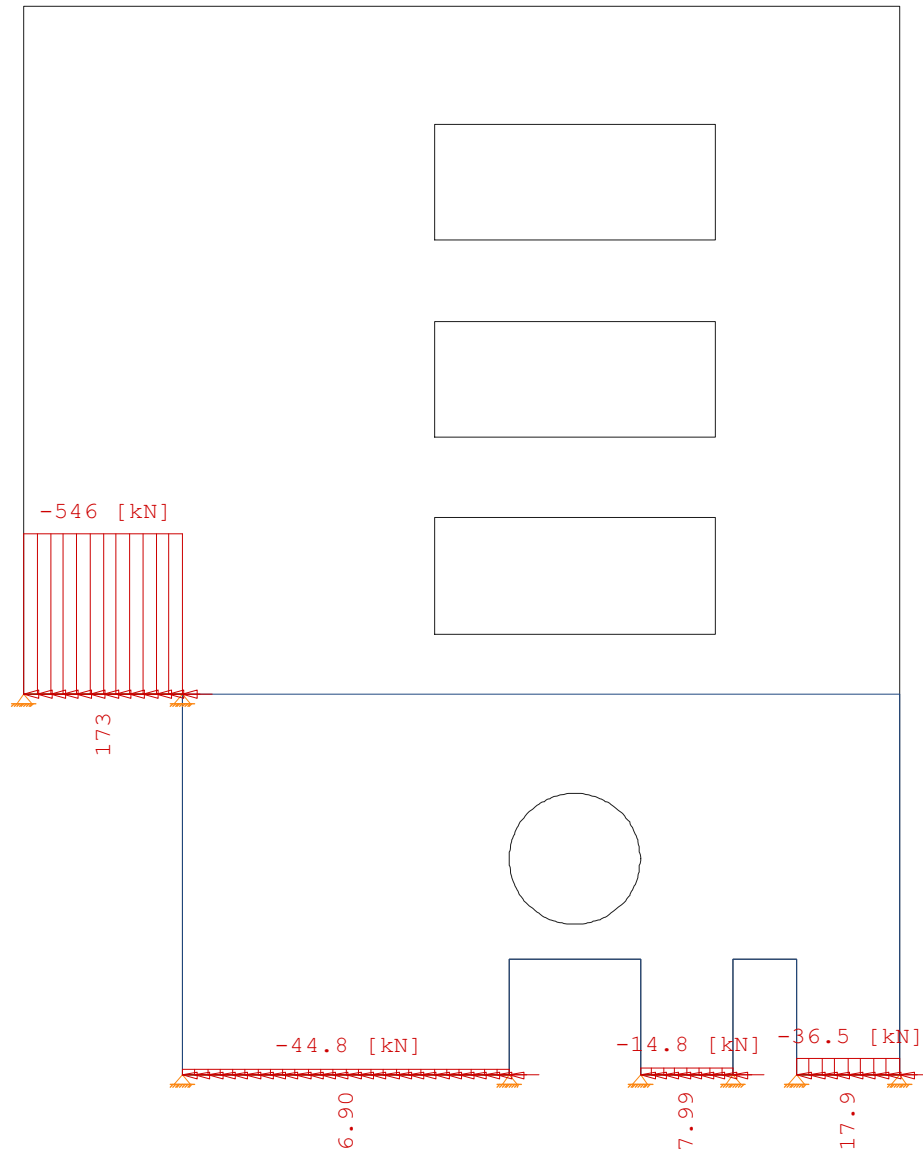
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 150



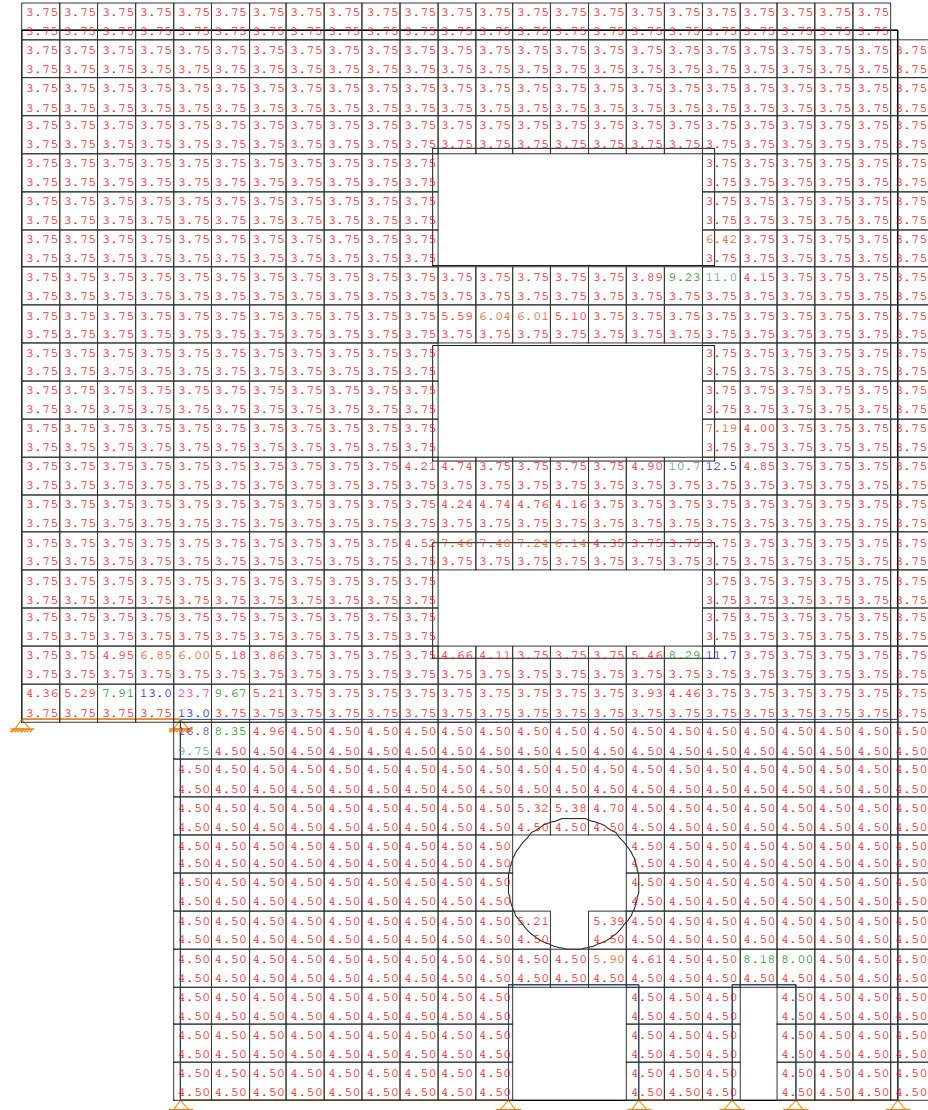
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
 Bemessungswerte (Gamma-fach)
 Maßstab 1 : 150



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, Summe: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 150



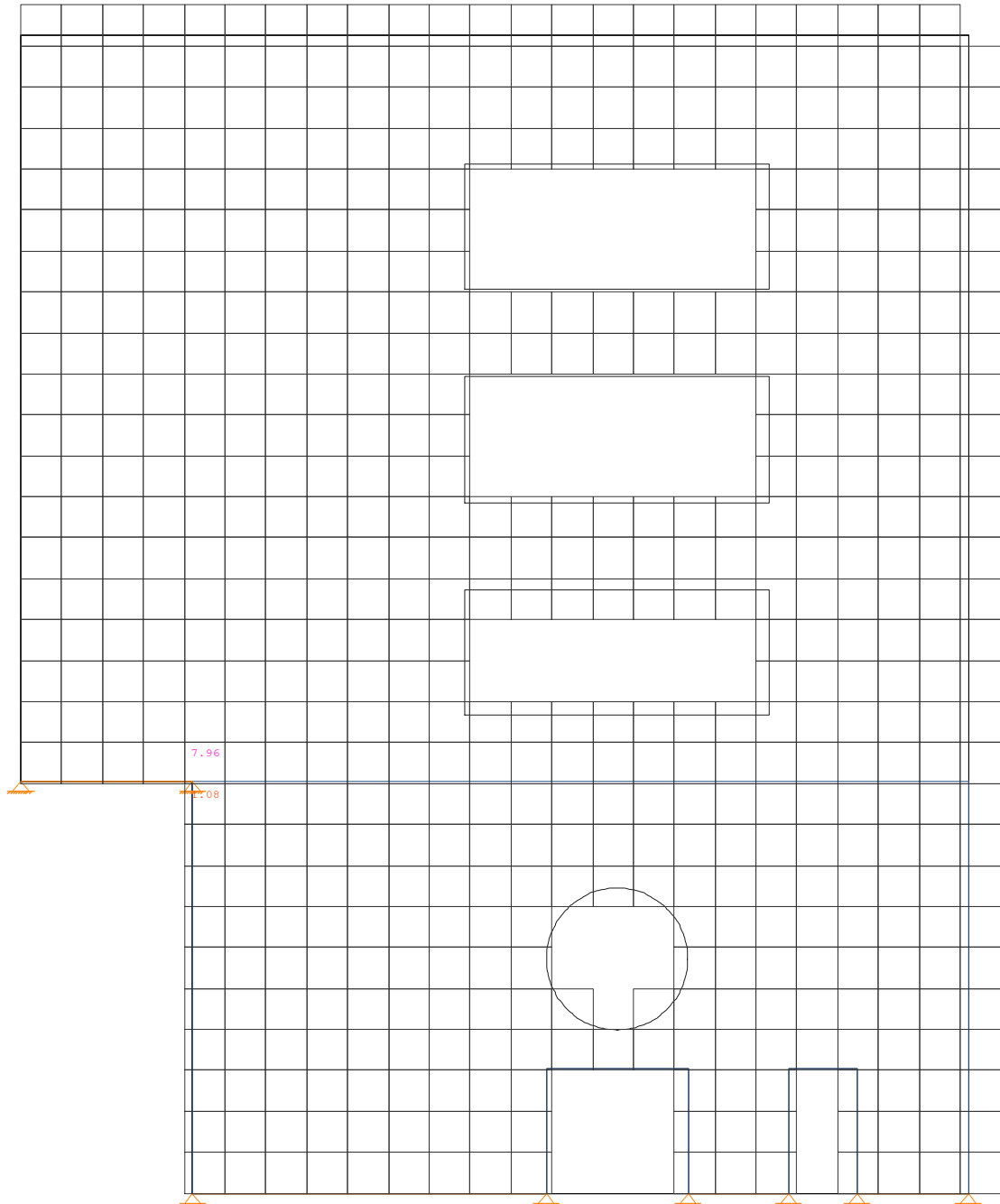
2
1

max as-1: 23.7 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 13.0 [cm²/m] (Gesamt)

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, Summe: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

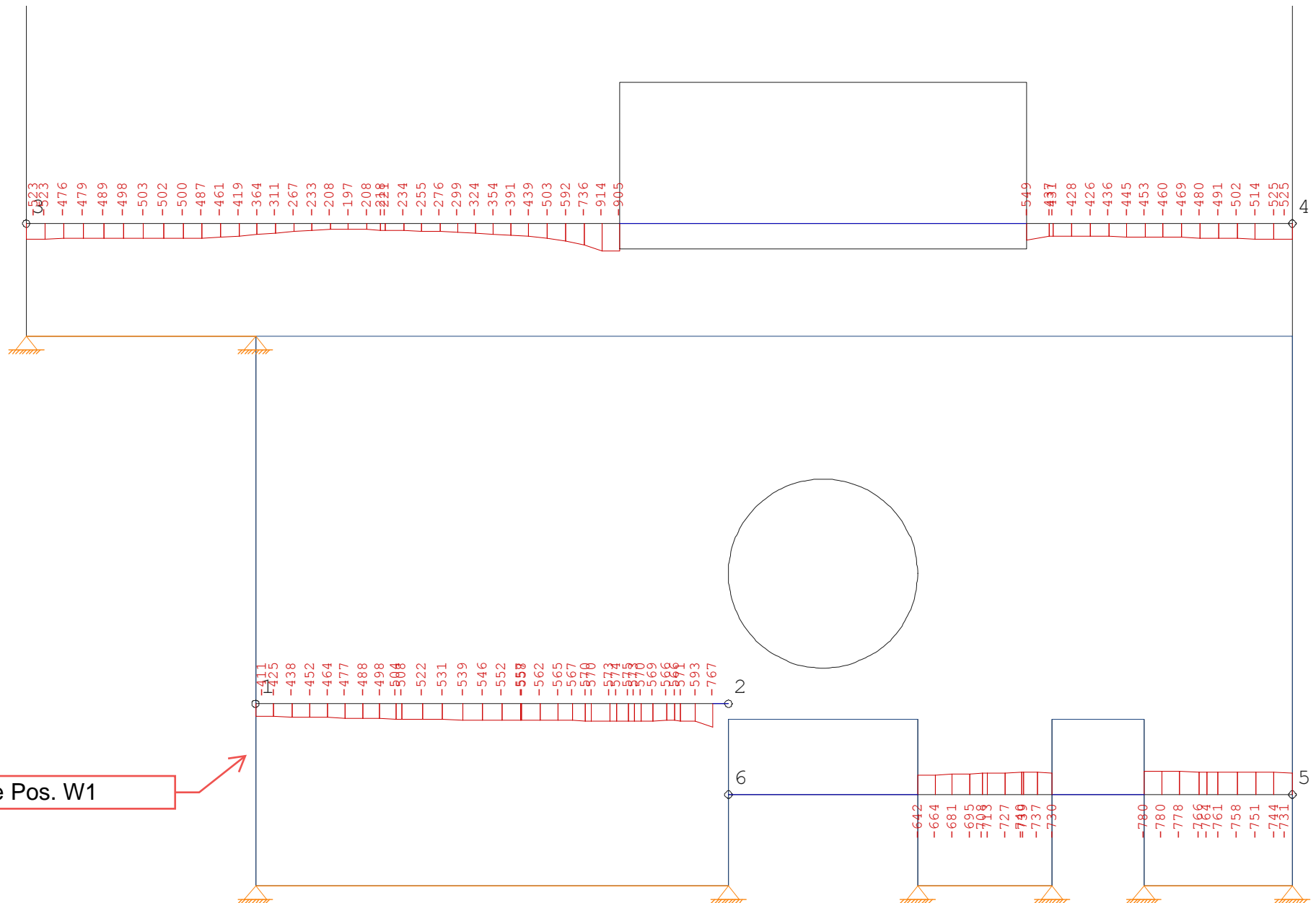
Maßstab 1 : 125



2
1

max as-1: 7.96 [cm²/m] (Differenz)
max as-2: 0 [cm²/m] (Differenz)

siehe Pos. W1



Teil 1-4 - Bemessung Wände

W6

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bemessungskraft - nB-2 [kN/m] - MIN

Bemessungswerte (Gamma-fach)

1 : 75

Nachweise der Stb.-Wände in Ebene 1 & Ebene 2

Für die Nachweise der Wände werden die Auflagerkräfte aus der Deckenbemessung entnommen und innerhalb der der Scheibenbemessung auf Höhe der Decke berücksichtigt.

Zusätzlich werden die Horizontallasten aus der Aussteifungsberechnung Teil 1-1 angesetzt. Die Horizontallasten werden gleichmäßig geschossweise als Linienlasten in die Wandscheiben eingeleitet.

Für Wandscheiben, die nicht Teil des aussteifenden Systems sind, wird ein Knicknachweis mit der maximalen Knicklänge und Auflast geführt.

1/2-W7 Wandscheibe

System:

- Siehe EDV-Ausdruck

Belastung:

- Nachweis erfolgt mit maßgebender Belastung aus dem Deckenpositionen (siehe Teil 1-2)

Windlasten gem. Teil 1-1			
Wandlänge [m]	6,58 m		
Ebene:	aus W Gesamtmodell [kN]	Differenz [kN]	lfm Wand [kN/m]
2	198	198	30,09

Bemessung:

- Betonfestigkeit: C30/37
- Betonstahl: B500A
- Expositionsklasse: XC1
- Zulässige Rissweite: $w_{\max} = 0,40 \text{ mm}$

gewählt:

Stb.-Wandscheibe

Ebene 1-2: $h = 30 \text{ cm}$

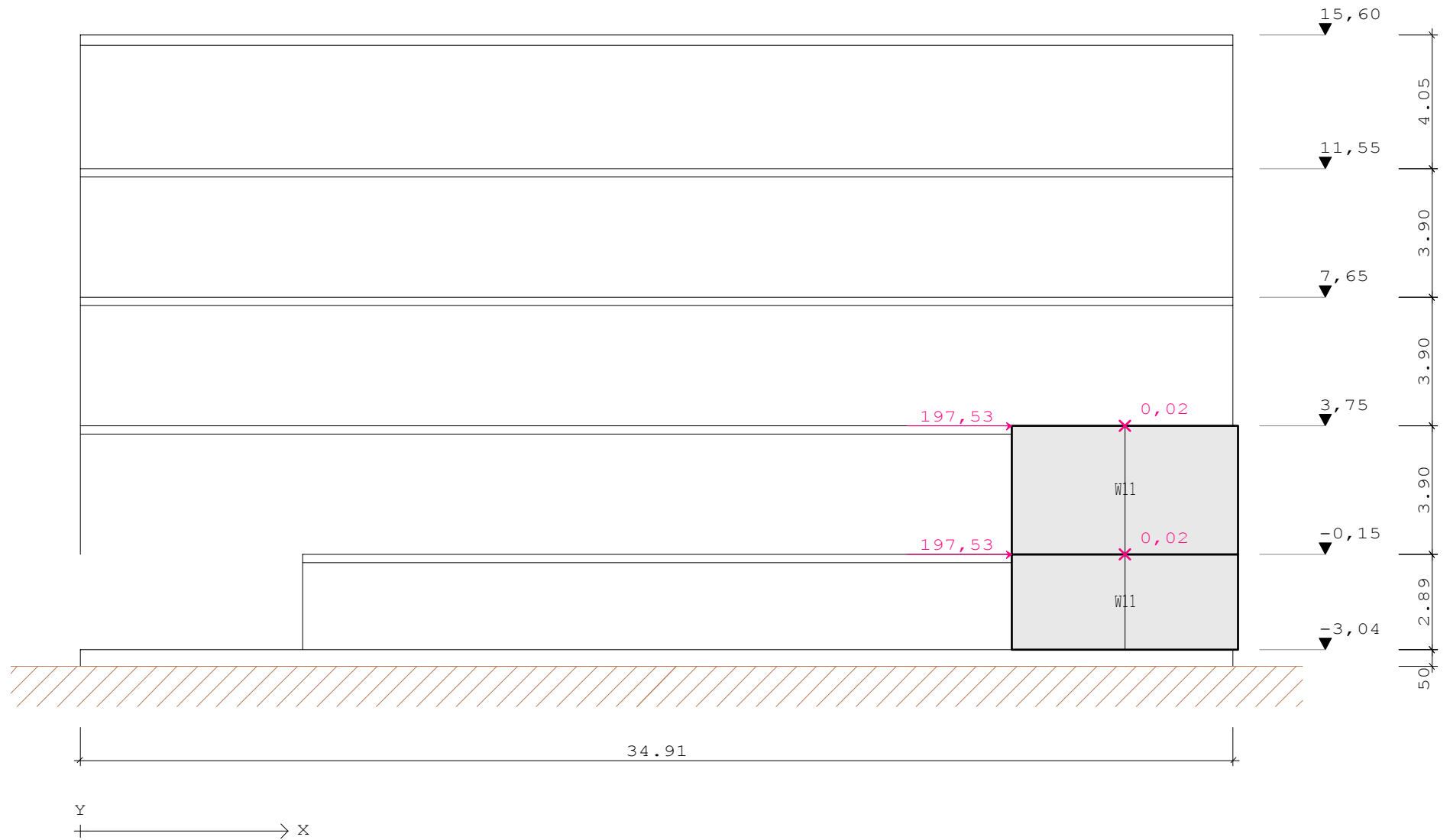
Bewehrung:

Grundbewehrung:

Vertikal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Horizontal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Ansicht Y : Wind Wx-e



Teil 1-1 - Aussteifung - Gesamtsystem

1 : 175

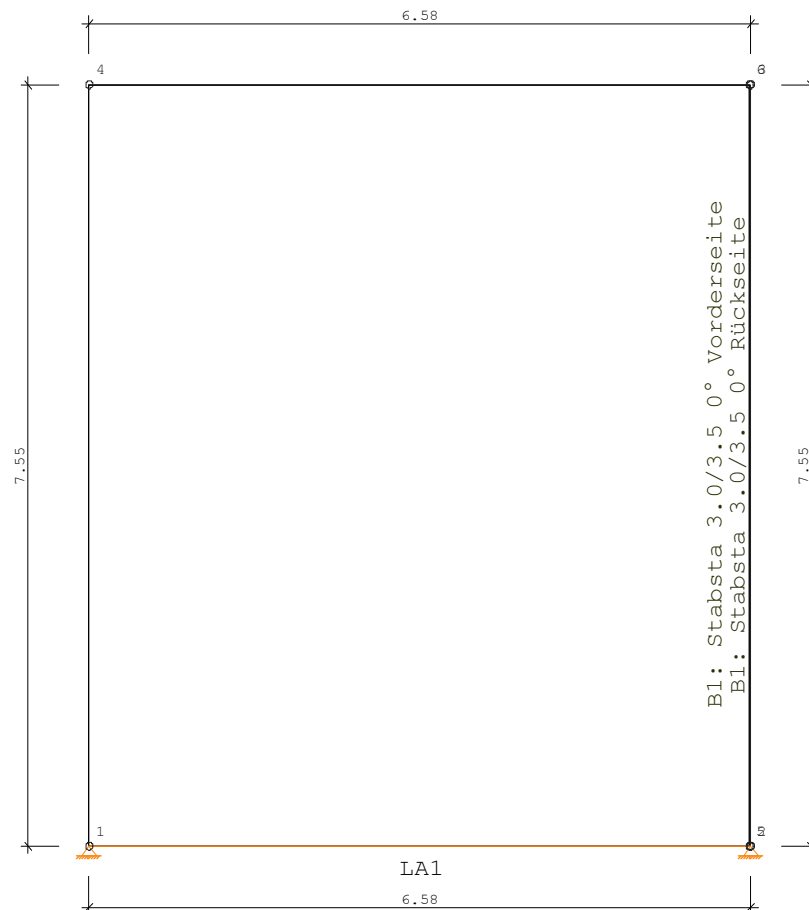
1/2-W7 Stb.-Wand

Scheiben mit finiten Elementen (x64) SCN 02/2024 (FRILO R-2024-2/P06)

System

Ansicht

Maßstab 1 : 75



Übersicht

Scheibendicke	30 [cm]
Systempunkte	6
Linienlager	1
Bewehrungsbereiche, Rückseite	1
Bewehrungsbereiche, Vorderseite	1

Material

Beton:	C 30/37		
E-Modul:		3300	[kN/cm ²]
Querdehnzahl		0.20	
Spezifisches Gewicht		25	[kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient		1.0e-05	[1/Grad]
Bewehrungsstahl	B500A		
Bewehrungslagen, Vorderseite	d-1 : 3.0	d-2 : 3.5	[cm]
Bewehrungslagen, Rückseite	d-1 : 3.0	d-2 : 3.5	[cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Druckbewehrung berücksichtigen JA
Kein Nachweis der Stabilität !
Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.
Mindestbewehrung berücksichtigen JA
- als wandartiger Träger
Kein Nachweis der Stabilität !
Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente
Anzahl der Knoten	837
Anzahl der Elemente	780
Durchschnittliche Elementgröße	25 [cm]
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Elemente

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	6.580	0.000
3	6.580	7.550	4	0.000	7.550
5	6.568	0.000	6	6.568	7.550

Scheibe

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	1			

Bewehrungsbereiche, Rückseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	1	5			
	2	5	6			
	3	6	4			
	4	4	1			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	5.24	5.24	3.0	3.5	0.0

Bewehrungsbereiche, Vorderseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	1	5			
	2	5	6			
	3	6	4			
	4	4	1			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	5.24	5.24	3.0	3.5	0.0

Linienlager

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Lagerbedingungen (pro lfd Meter)	
			Verschiebung Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	1	2	100000	100000

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	2
Punktlasten	0
Linienlasten	1
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	508 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Eigengewicht der Scheibe	373 [kN]
Summe aller Lasten	881 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	881 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

HINWEIS

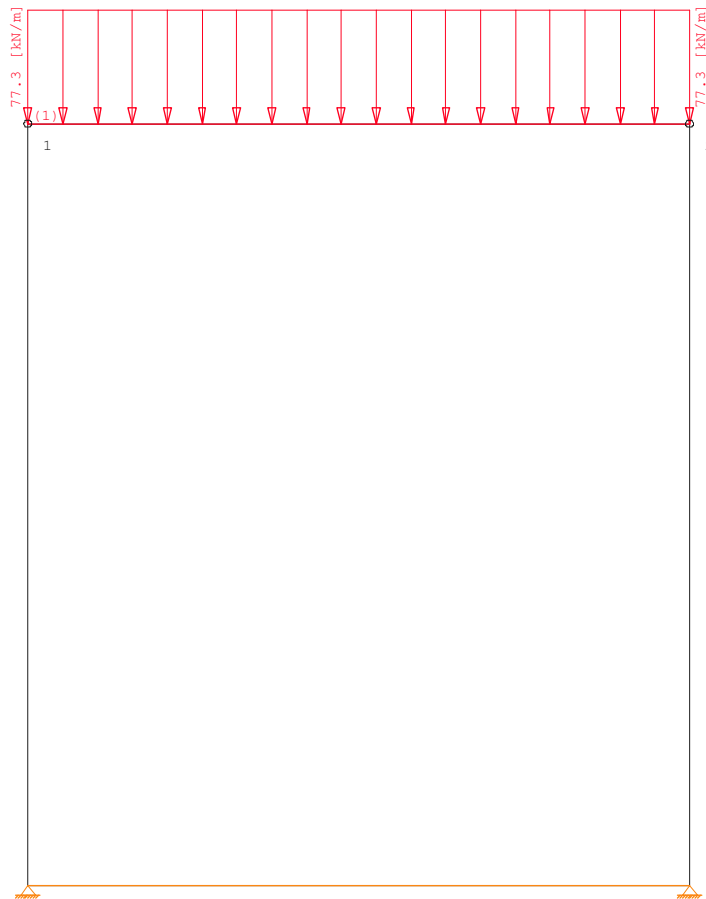
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 75



Lastfall 1 "Lastfall G (Summe G)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	1	0.00	77.30	2	0.00	77.30

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
1	0.0	508.3	0.0	508.3
Gesamt	0.0	508.3	0.0	508.3

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. A: Wohngebäude
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	2
Punktlasten	0
Linienlasten	1
Temperaturlasten	0

Kräfte, vertikal

Summe der eingegebenen Lasten	66 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	66 [kN]

Kräfte, horizontal

Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

HINWEIS

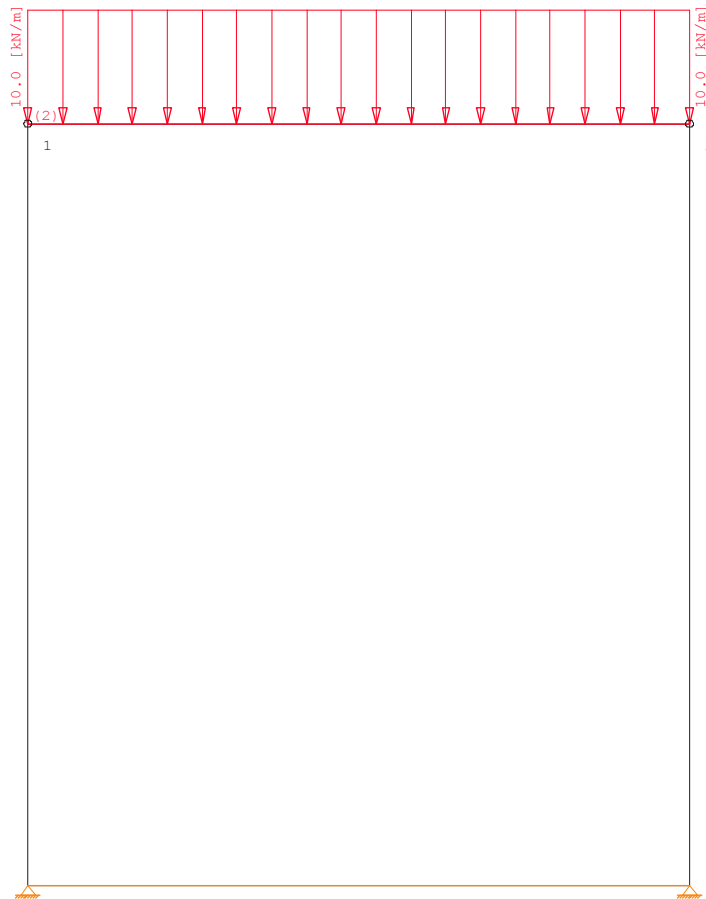
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Maßstab 1 : 75



Lastfall 2 "Lastfall Q (Summe Q)"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
2	1	0.00	10.00	2	0.00	10.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
2	0.0	65.8	0.0	65.8
Gesamt	0.0	65.8	0.0	65.8

Lastfall 3 "Wind +"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	2
Punktlasten	0
Linienlasten	1
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	-198 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	-198 [kN]

HINWEIS

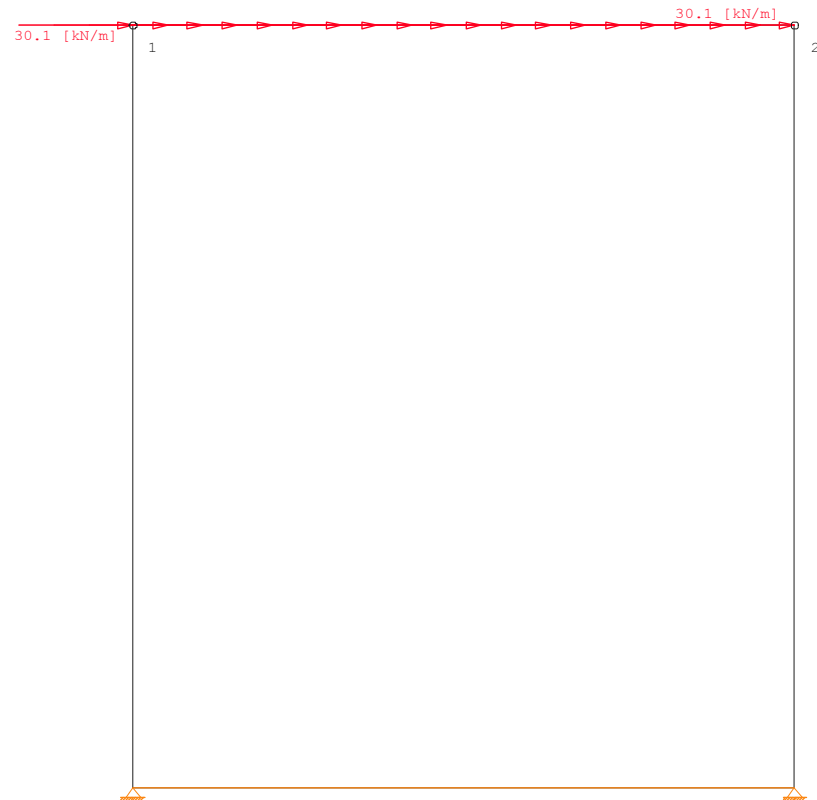
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "Wind +"

Linienlasten

Maßstab 1 : 75



Lastfall 3 "Wind +"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
3	1	30.10	0.00	2	30.10	0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
3	198.1	0.0	198.1	-0.0
Gesamt	198.1	0.0	198.1	0.0

Lastfall 4 "Wind -"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	2
Punktlasten	0
Linienlasten	1
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	198 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	198 [kN]

HINWEIS

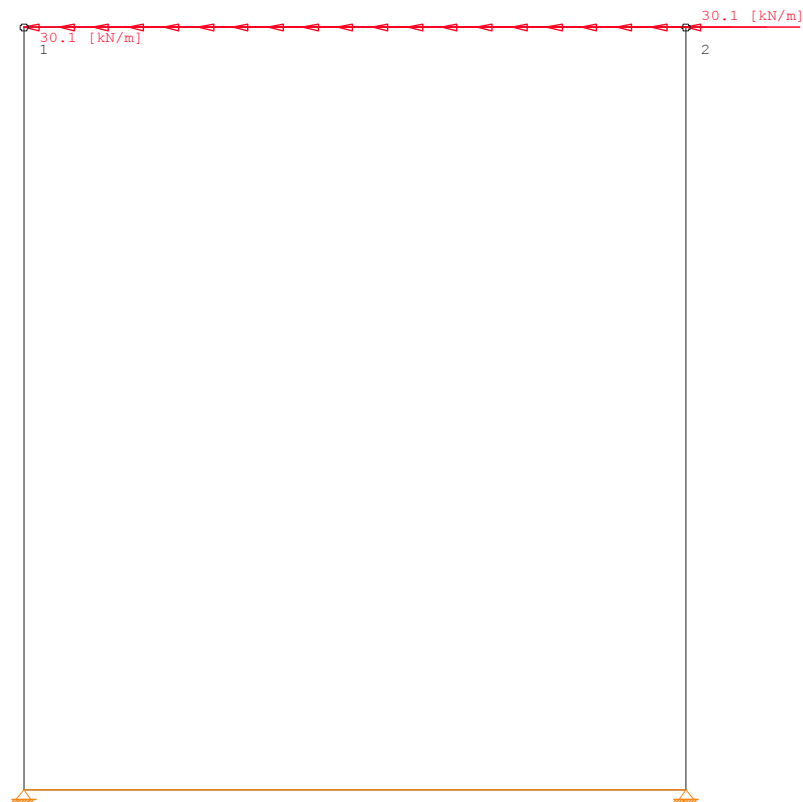
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Wind -"

Linienlasten

Maßstab 1 : 75



Lastfall 4 "Wind -"

Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte		Bis Punkt	Lastwerte	
		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]		Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
5	1	-30.10	-0.00	2	-30.10	-0.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt		Auf Scheibe	
	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
5	-198.1	-0.0	-198.1	-0.0
Gesamt	-198.1	0.0	-198.1	0.0

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter- nativ- gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind +	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

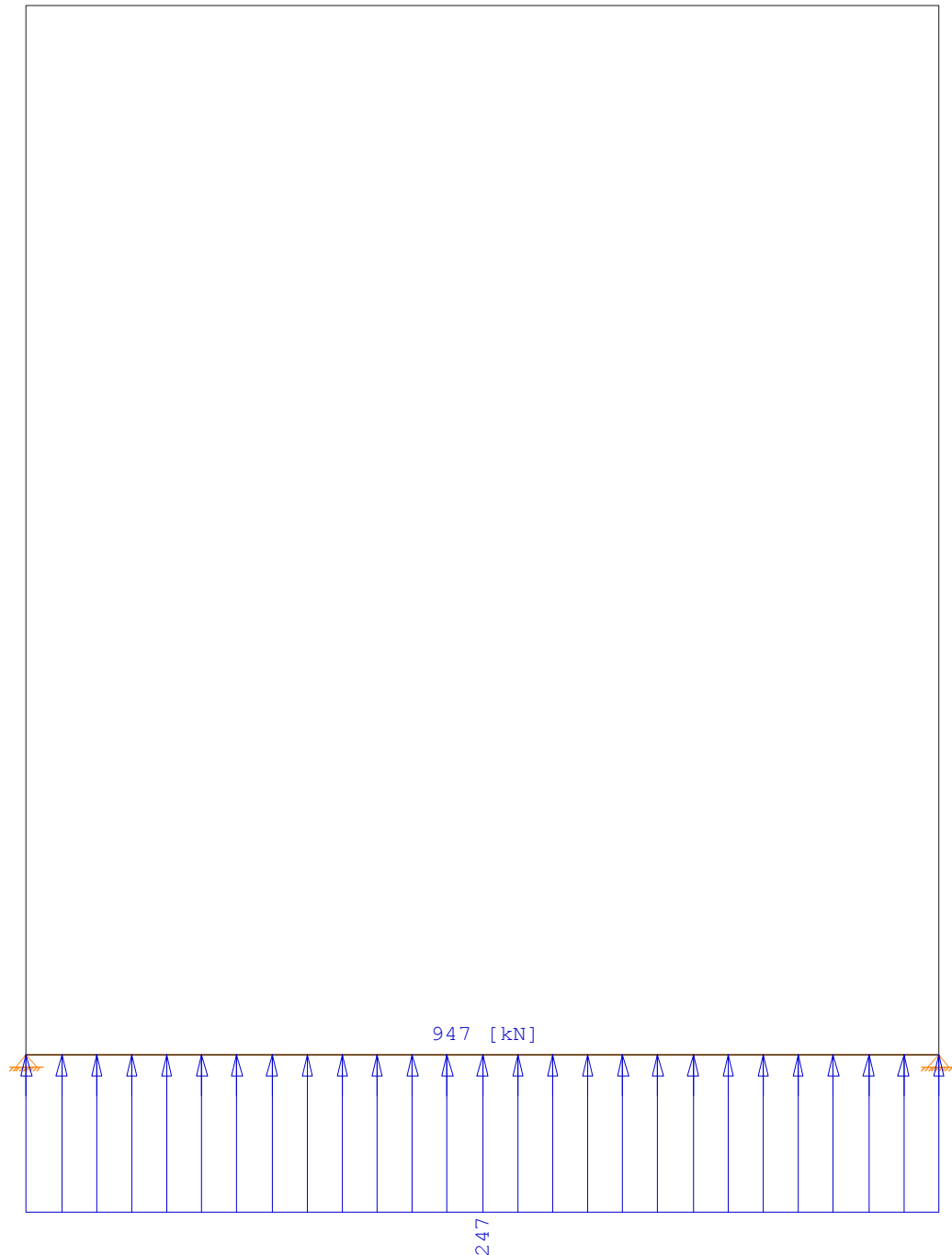
Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig
3	9	Windlasten	nicht ständig

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

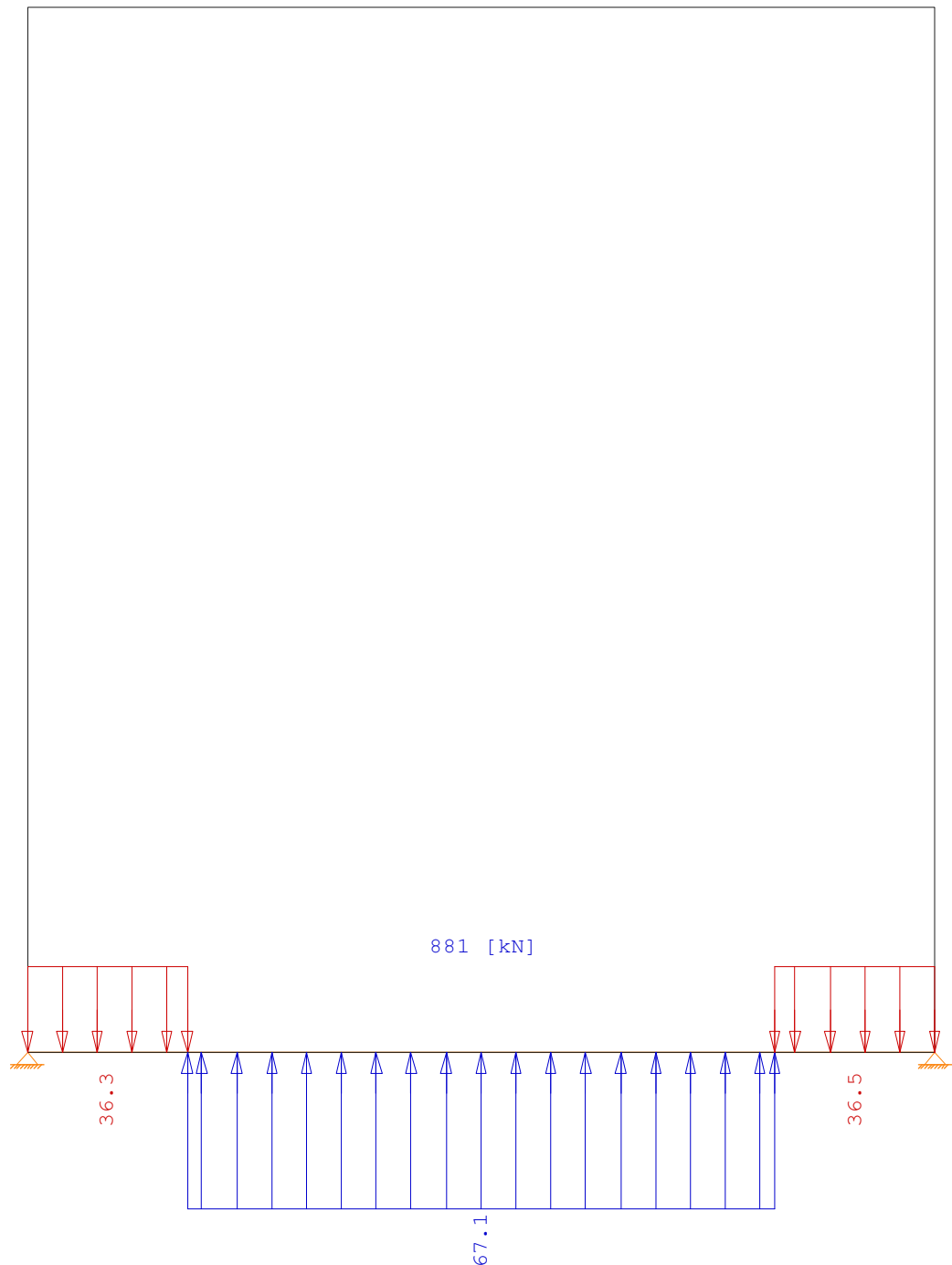
Maßstab 1 : 50



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

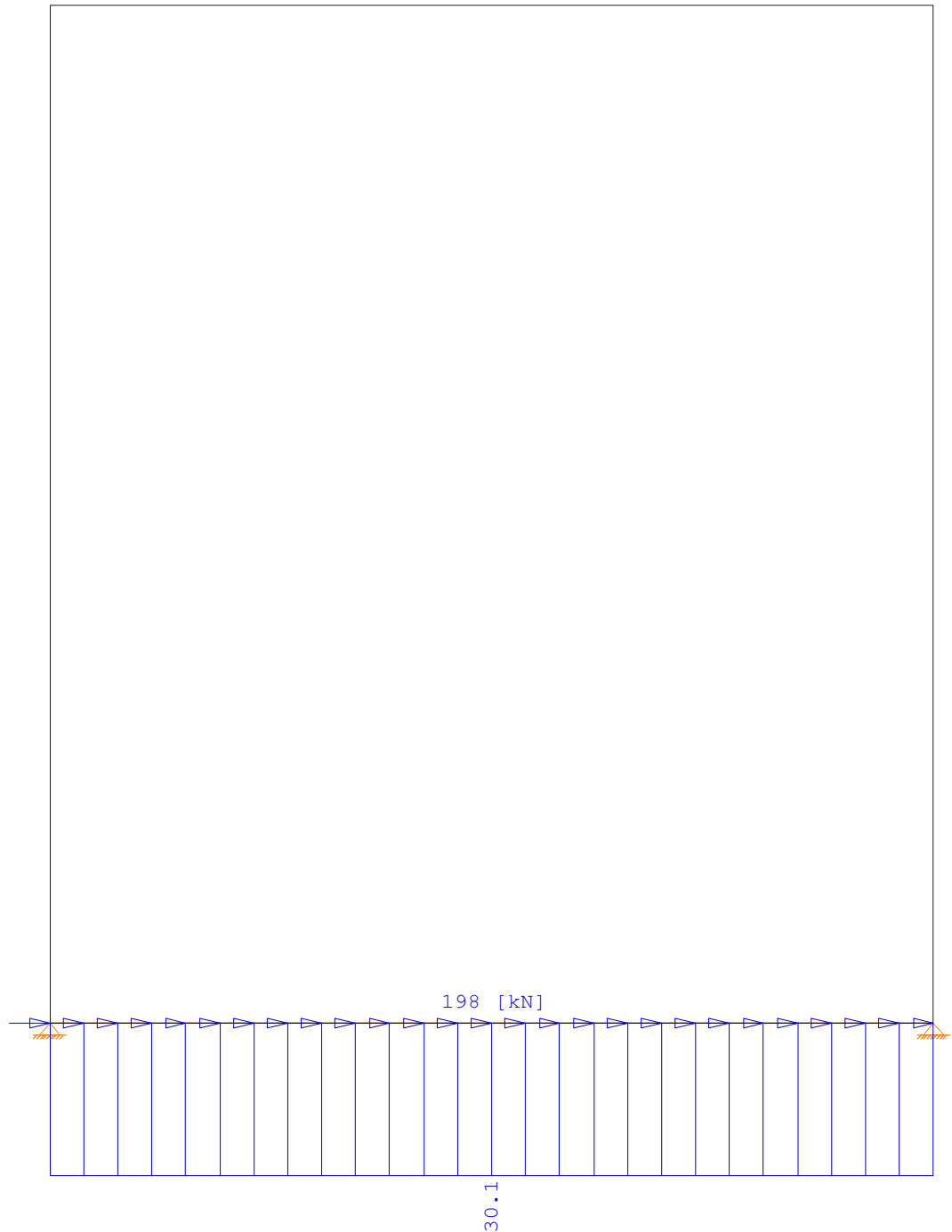
Maßstab 1 : 50



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

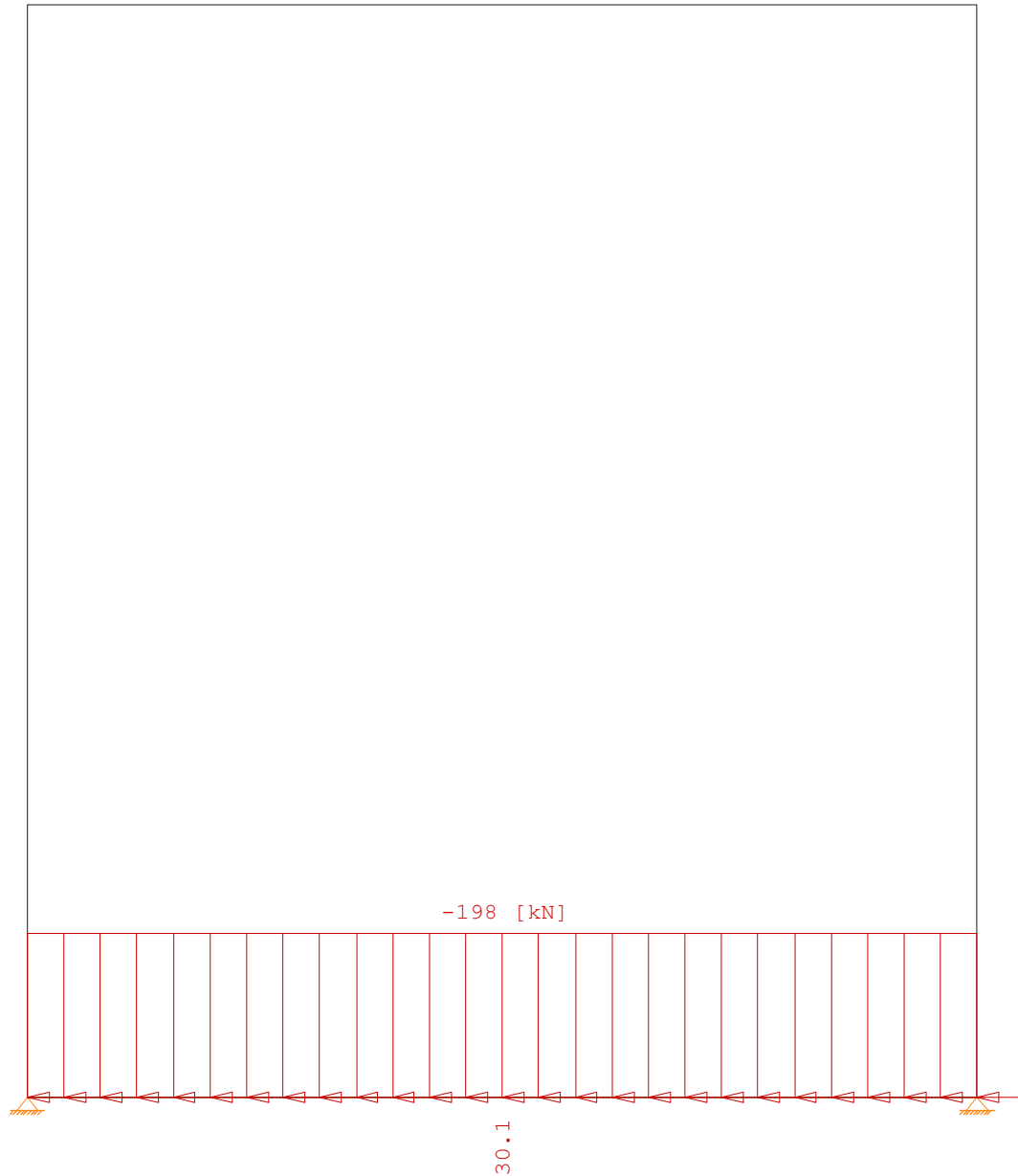
Maßstab 1 : 50



Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN

Maßstab 1 : 50



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter- nativ- gruppe
1	Lastfall G (Sum...	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q (Sum...	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Wind +	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1
4	Wind -	nicht ständig	nein	9	Windlasten	1

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70
3	9	Windlasten	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.60

Teilsicherheitsbeiwert Beton

1.50

Teilsicherheitsbeiwert Stahl

1.15

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte

Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.

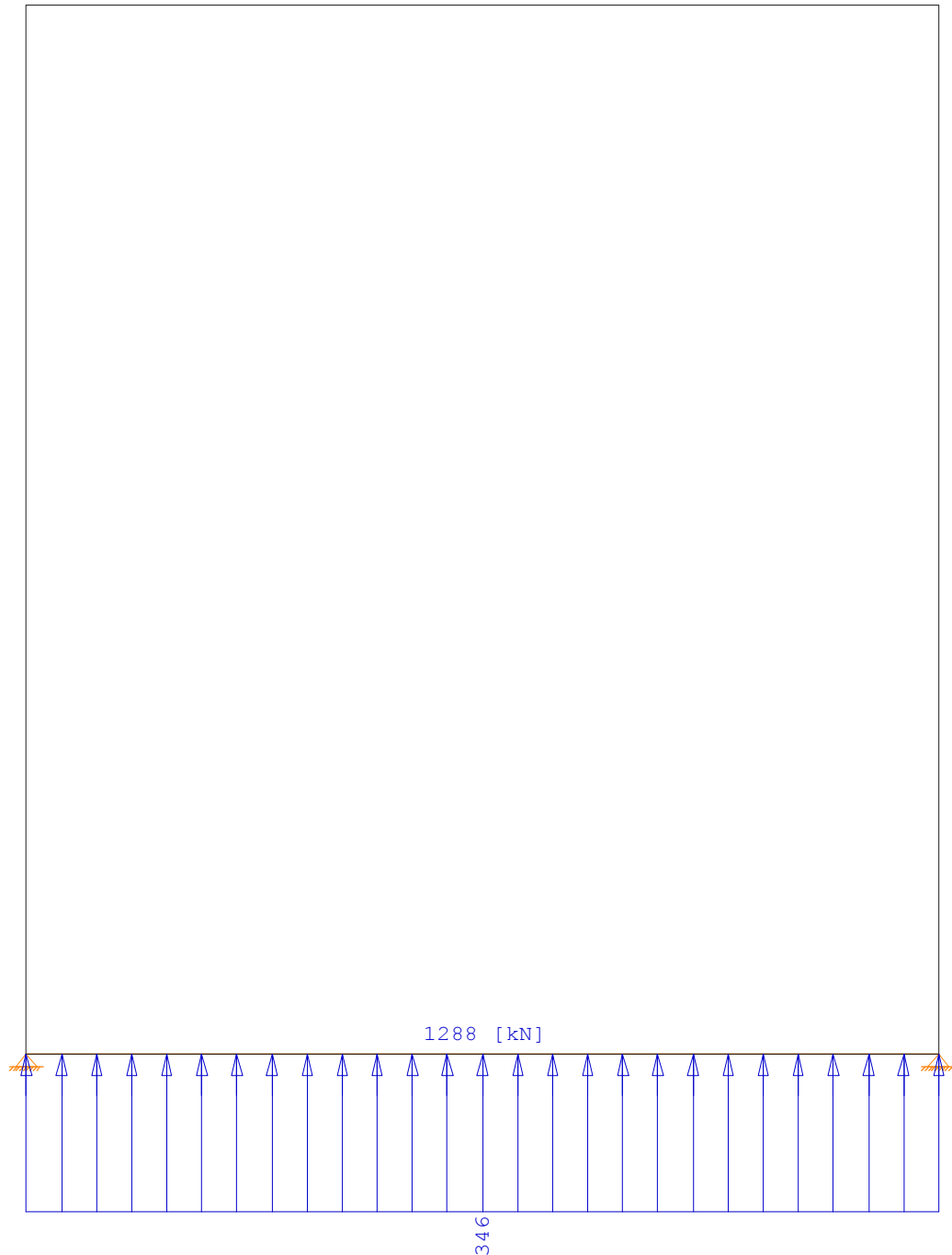
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

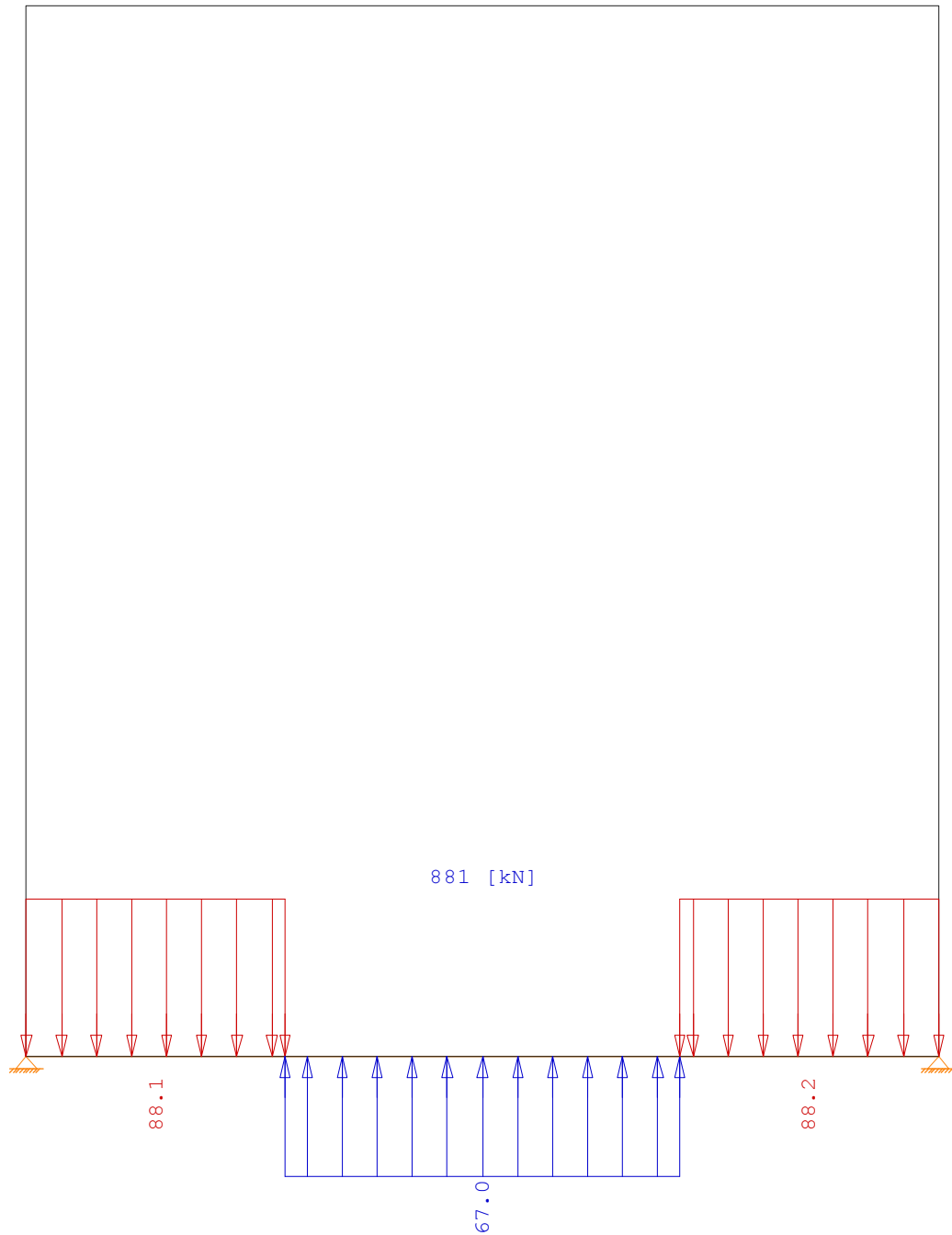
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 50



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 50

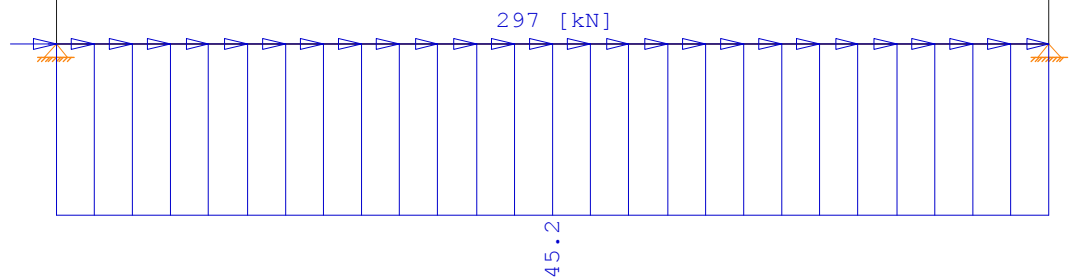


Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

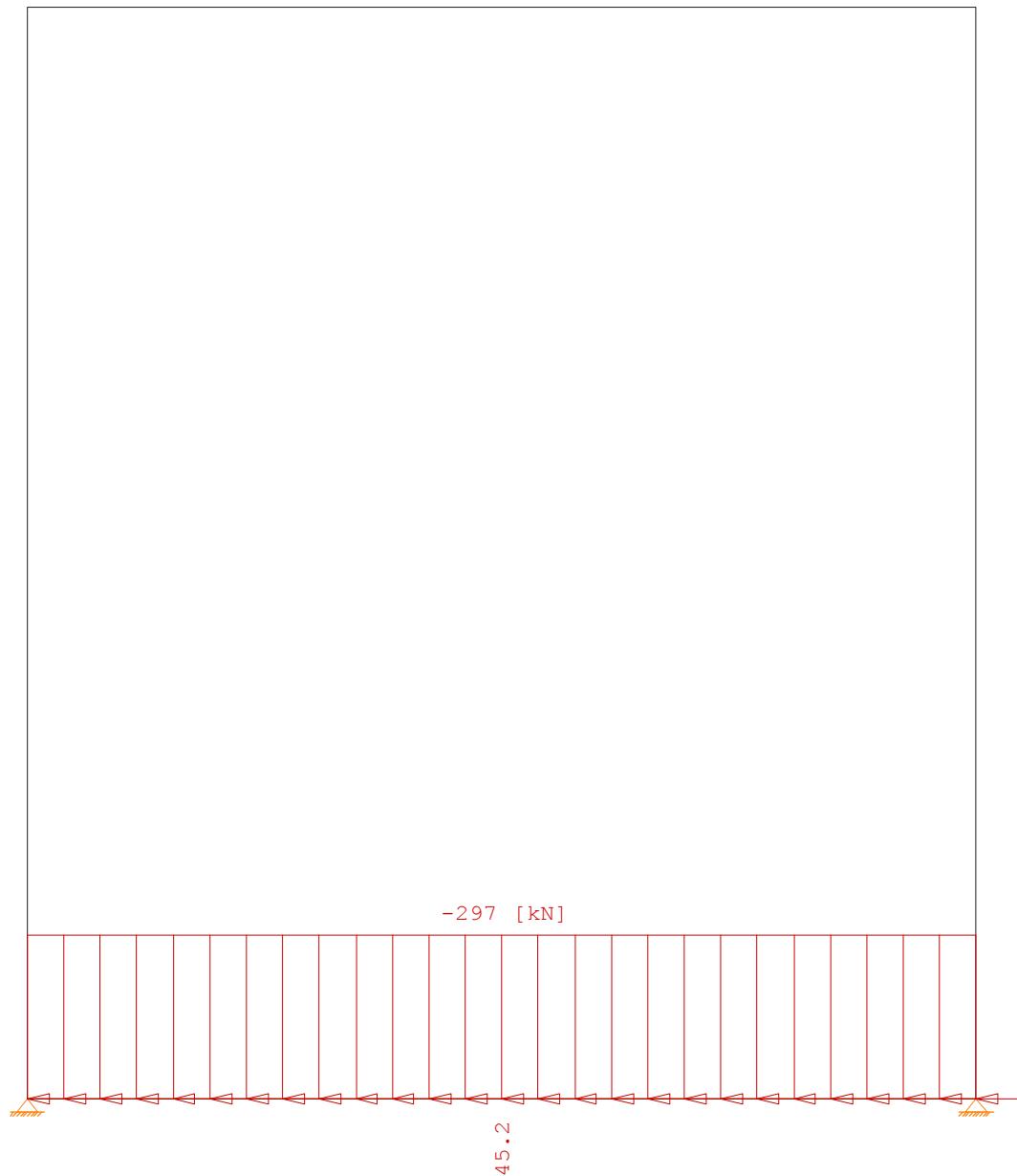
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 50



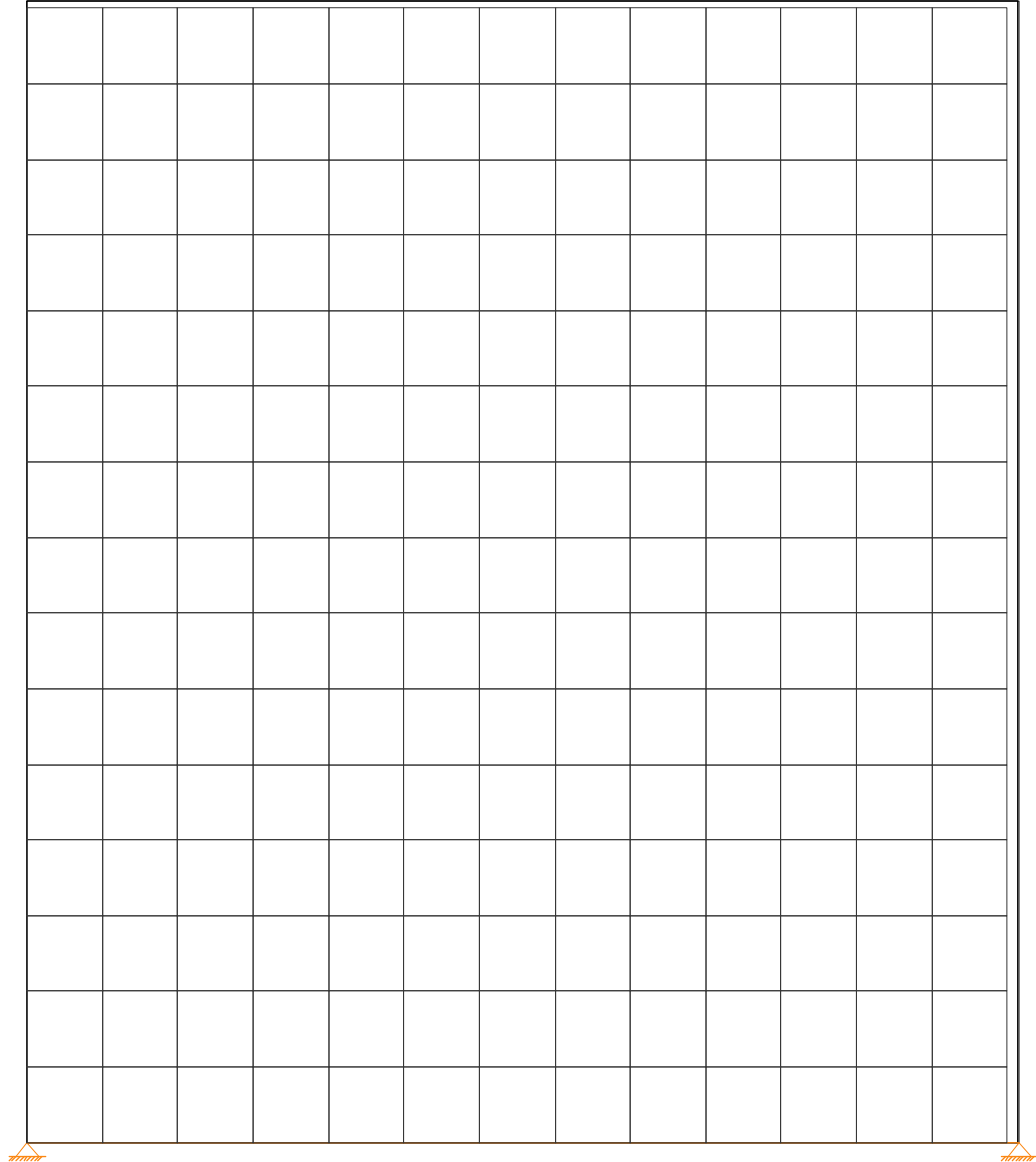
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in X-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 50



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, Summe: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 50



2
 max as-1: 0 [cm²/m] (Differenz)
 max as-2: 0 [cm²/m] (Differenz)
 1

1/2-W8 Wandscheibe

System:

- Siehe EDV-Ausdruck

Belastung:

- Nachweis erfolgt mit maßgebender Belastung aus den Deckenpositionen (siehe Teil 1-2)

Bemessung:

- Betonfestigkeit: C30/37
- Betonstahl: B500A
- Expositionsklasse: XC1
- Zulässige Rissweite: $w_{\max} = 0,40 \text{ mm}$

gewählt:

Stb.-Wandscheibe

Ebene 1-2: $h = 25 \text{ cm}$

Bewehrung:

Grundbewehrung:

Vertikal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Horizontal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Nicht tragende Stb.-Wände analog ausführen!

1/2-W8 Stb.-Wand

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P06)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Pendelstütze in y- und z-Richtung, Rechteck, 2-achsig beansprucht
- Materialien C 30/37, B500A

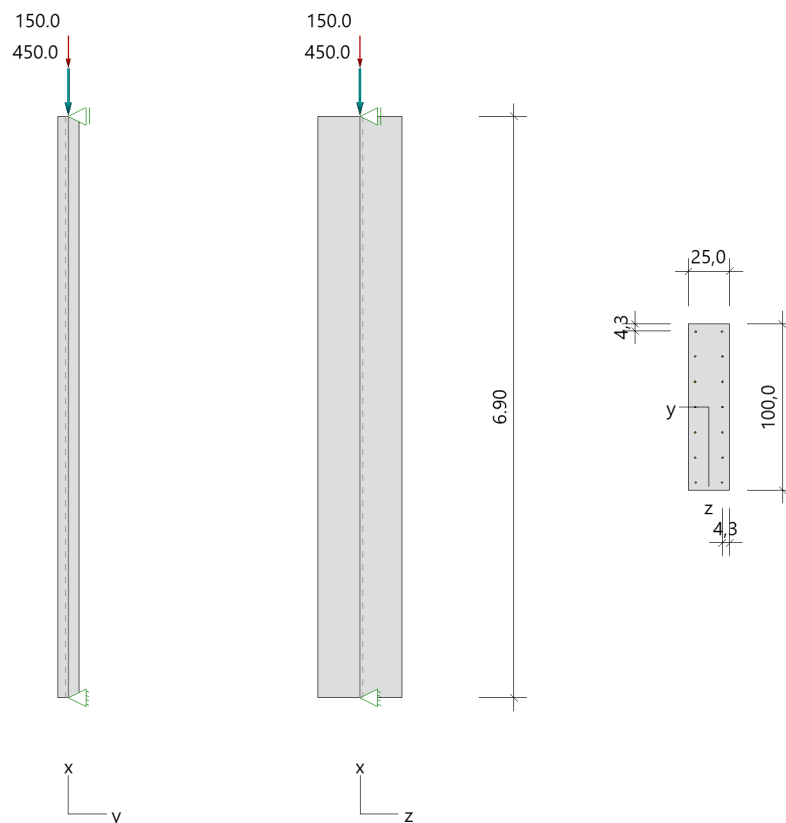
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 90



Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 10 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 10 \text{ mm} \quad *5$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$
*1: mit $c_{min,b}$	
*5: Verbund maßgebend	

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:		
Luftfeuchte	LU = 50 %	Zementtyp ZEM_N_R
Belastungsalter	$t_0 = 28 \text{ Tage}$	
Endkriechzahl	$\phi(t_0, \infty) = 2.35$	

Materialauswahl

Beton C 30/37	$f_{ck} = 30.00 \text{ N/mm}^2$	$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$	
Betonstahl B500A	$f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$	$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$	
	$k(f_t/f_y) = 1.05$	$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$	(Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 30/37			Betonstahl B500A		
	$\alpha_{cc} = 0.85$	$\alpha_{ct} = 0.85$				
	γ_c	f_{cd}	f_{ctd}	γ_s	f_{yd}	$f_{td} = f_{tk,cal} / \gamma_s$
		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	17.00	1.15	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte

Abmessungen / statisches System

Pendelstütze in y- und z-Richtung	
Stützenhöhe	$l = 6.90 \text{ m}$
Querschnitt	$b_y/d_z = 25.0/100.0 \text{ cm}$
	$b_1/d_1 = 4.3/4.3 \text{ cm}$
Bewehrungsanordnung	umfangsverteilt

Lagerbedingungen

Lage	u_y	ϕ_z	u_z	ϕ_y
	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]
Kopfpunkt	starr		starr	
Fußpunkt	starr		starr	

Lasten

Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. A: Wohngebäude ständig	0.70	0.50	0.30	1.000	1.500 1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		450.0							ständig		
2	Stützenkopf		150.0							Kat. A		

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		43.1							ständig		

Berechnungsoptionen

Berechnungsoptionen

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG ($f_{ct,m}$)
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Ergebnisse

Kleinste Lastverzweigungsfaktoren

min $N_{cr}/N = 10,00$ in y- / 160,02 in z-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	LK1	LK2	LK3	LK4
g	G	g	g	G
1	G	g	g	G
2	x		x	

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$s_{k,y}$ [m]	$s_{k,z}$ [m]	λ_y	λ_z	$\lambda_{lim,y}$	$\lambda_{lim,z}$	$e_{i,y}$ [cm]	$e_{i,z}$ [cm]	ϕ_∞	f_{red}
1	1	Schlanke Wand	6.90	6.90	95.6	23.9	34.9	34.9	1.3	1.3	2.352	0.702

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
1	6.90	-890.7	0.00	0.00	0.44	11.0	11.0	Querschnitt
	5.75	-890.7	5.83	-7.28	0.44	11.0	11.0	
	4.60	-890.7	10.16	-12.66	0.44	11.0	11.0	
	3.45	-890.7	11.85	-14.75	0.44	11.0	11.0	
	2.30	-890.7	10.16	-12.66	0.44	11.0	11.0	
	1.15	-890.7	5.83	-7.28	0.44	11.0	11.0	
	0.00	-890.7	0.00	0.00	0.44	11.0	11.0	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	$A_{d,v}$ [kN]	$H_{d,y}$ [kN]	$M_{d,z}$ [kNm]	$H_{d,z}$ [kN]	$M_{d,y}$ [kNm]	LK
Abschnitt 1	6.90		0.0	0.00	0.0	0.00	1
			0.1	0.00	0.0	0.00	4
Fußpunkt	0.00		0.0	0.00	0.0	0.00	2
			890.7	0.00	0.0	0.00	1
			665.7	0.00	0.0	0.00	4

Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6) - Lagerkräfte

Auflagerreaktionen - charakteristische Werte (Th. I. O.) je Last

Lager	Höhe [m]	A_v [kN]	H_y [kN]	M_z [kNm]	H_z [kN]	M_y [kNm]	Last	Einwirkung
Fußpunkt	0.00	43.1	0.0	0.00	0.0	0.00	Stützeigengewicht	ständig
		450.0	0.0	0.00	0.0	0.00	Last 1	ständig
		150.0	0.0	0.00	0.0	0.00	Last 2	Kat. A

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG

Abschnitt	angenommen A_s [cm ²]
1	11.0

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

LK	LK1	LK2
g	g	g
1	g	g
2	x	

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	f_z [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
1	6.90	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	5.75	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	4.60	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	3.45	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.30	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	f _y [cm]	f _z [cm]	f _{y,lim} [cm]	f _{z,lim} [cm]	η
1	1.15	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	f _y [cm]	f _z [cm]	f _{y,lim} [cm]	f _{z,lim} [cm]	η
1	6.90	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	5.75	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	4.60	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	3.45	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.30	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.15	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-643.1	0.00	0.00	0.0	0.0			

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = ∞)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	φ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹ [N/mm ²]	η
1	6.90	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	5.75	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	4.60	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	3.45	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	2.30	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	1.15	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	0.00	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	φ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹ [N/mm ²]	η
1	6.90	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	5.75	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	4.60	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	3.45	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	2.30	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	1.15	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00
1	0.00	-643.1	0.00	0.00	0.00	-0.076	-15.25	400.00	0.00

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	LK1	LK2
g	g	g
1	g	g
2	x	

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹ [N/mm ²]	vorh f _{φ,nl}	erf f _{φ,nl}	η
1	6.90	-538.1	0.00	0.00	-0.064	-2.11	-13.50	1.00		0.16
1	5.75	-538.1	0.00	0.00	-0.064	-2.11	-13.50	1.00		0.16
1	4.60	-538.1	0.00	0.00	-0.064	-2.11	-13.50	1.00		0.16
1	3.45	-538.1	0.00	0.00	-0.064	-2.11	-13.50	1.00		0.16
1	2.30	-538.1	0.00	0.00	-0.064	-2.11	-13.50	1.00		0.16
1	1.15	-538.1	0.00	0.00	-0.064	-2.11	-13.50	1.00		0.16
1	0.00	-538.1	0.00	0.00	-0.064	-2.11	-13.50	1.00		0.16

1 : σ_{c,lim} = 0,45 * f_{c,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (2))

Bewehrungsanordnung

Gewählte Bewehrungsanordnung

Stützenabschnitt	Stabnummer	Ø [mm]	Fläche [cm ²]	y [cm]	z [cm]
Abschnitt 1 Bügel: 21Ø8 mm	1	10	0.8	-7.9	-45.4
	2	10	0.8	7.9	-45.4
	3	10	0.8	7.9	45.4
	4	10	0.8	-7.9	45.4
	5	10	0.8	-8.2	-30.5
	6	10	0.8	8.2	-30.5
	7	10	0.8	-8.2	-15.2
	8	10	0.8	8.2	-15.2
	9	10	0.8	-8.2	0.0
	10	10	0.8	8.2	0.0
	11	10	0.8	-8.2	15.2
	12	10	0.8	8.2	15.2
	13	10	0.8	-8.2	30.5
	14	10	0.8	8.2	30.5

11.0

Realisierte Betondeckung

Stützenabschnitt	erf. c _{nom,L} [cm]	erf. c _{nom,B} [cm]	vorh. c _{nom,L} [cm]	vorh. c _{nom,B} [cm]
Abschnitt 1	2.8	2.0	3.8	3.0

1/2-WAT Wandartiger Träger

System:

- Siehe EDV-Ausdruck

Belastung:

- Nachweis erfolgt mit maßgebender Belastung aus den Deckenpositionen (siehe Teil 1-2)
- Aus Pos. D-02 $g_1 = 54,0 \text{ kN/m}$
 $q_1 = 27,5 \text{ kN/m}$
- Aus Pos. D-01 $g_1 = 10,0 \text{ kN/m}$
 $q_1 = 25,0 \text{ kN/m}$

Bemessung:

- Betonfestigkeit: C30/37
- Betonstahl: B500A
- Expositionsklasse: XC1
- Zulässige Rissweite: $w_{\max} = 0,40 \text{ mm}$

gewählt:

Stb.-Wandscheibe

Ebene 2: $h = 25 \text{ cm}$

Bewehrung:

Grundbewehrung:

Vertikal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

Horizontal: $\emptyset 10 \mid 15 \text{ cm je Seite } (5,24 \text{ cm}^2/\text{m}^2)$

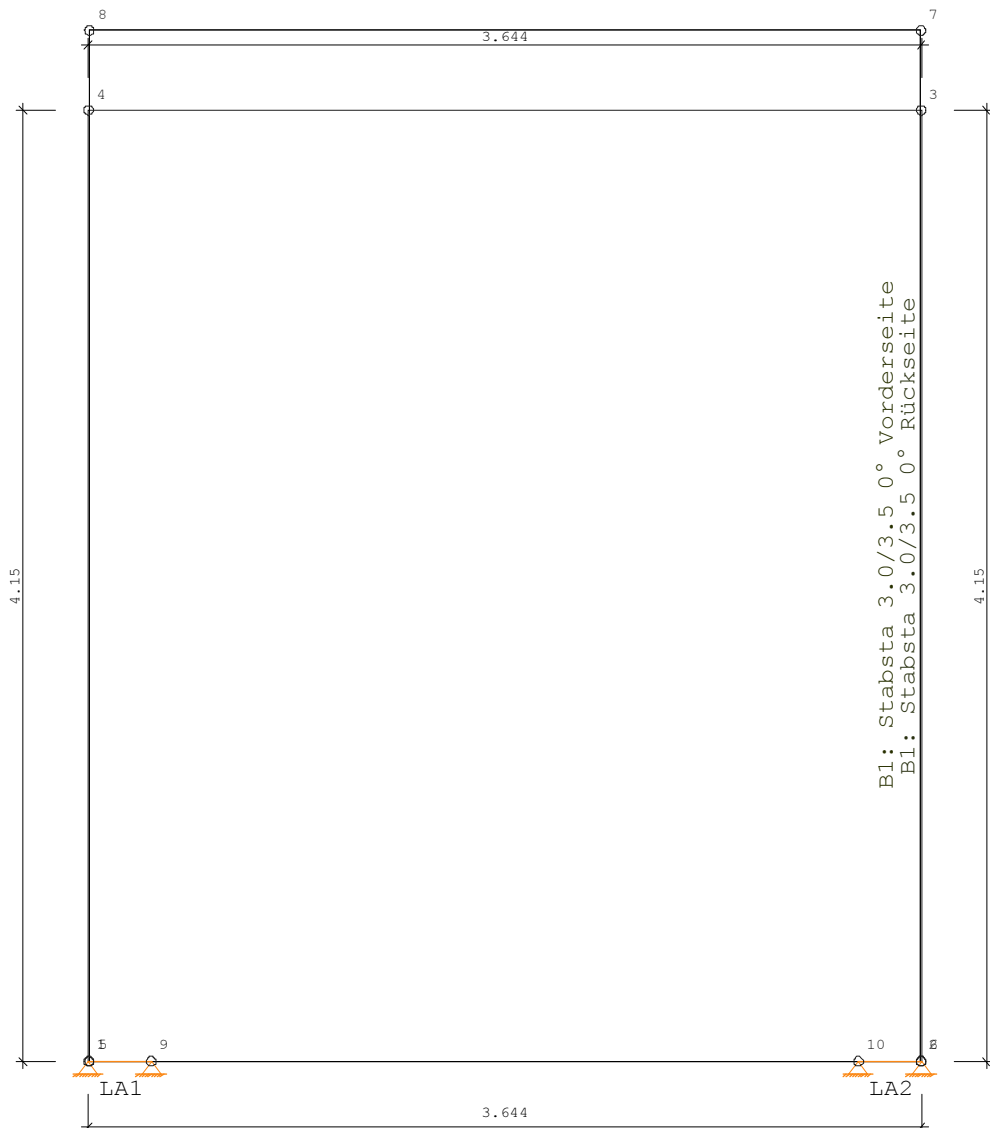
1/2-WAT Wandartiger Träger

Scheiben mit finiten Elementen (x64) SCN 02/2024 (FRILO R-2024-2/P06)

System

Ansicht

Maßstab 1 : 33



Übersicht

Scheibendicke	25 [cm]
Systempunkte	10
Linienlager	2
Bewehrungsbereiche, Rückseite	1
Bewehrungsbereiche, Vorderseite	1

Material

Beton:	C 30/37		
E-Modul:		3300	[kN/cm ²]
Querdehnzahl		0.20	
Spezifisches Gewicht		25	[kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient		1.0e-05	[1/Grad]
Bewehrungsstahl	B500A		
Bewehrungslagen, Vorderseite	d-1 : 3.0	d-2 : 3.5	[cm]
Bewehrungslagen, Rückseite	d-1 : 3.0	d-2 : 3.5	[cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Druckbewehrung berücksichtigen JA
 Kein Nachweis der Stabilität !
 Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.
 Mindestbewehrung berücksichtigen JA
 - als wandartiger Träger
 Kein Nachweis der Stabilität !
 Dieser Nachweis muss gegebenenfalls getrennt geführt werden.

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente
Anzahl der Knoten	289
Anzahl der Elemente	256
Durchschnittliche Elementgröße	25 [cm]
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Elemente

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	3.644	0.000
3	3.644	4.150	4	0.000	4.150
5	0.004	0.000	6	3.643	0.000
7	3.643	4.499	8	0.004	4.499
9	0.275	0.000	10	3.369	0.000

Scheibe

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	1			

Bewehrungsbereiche, Rückseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	5	6			
	2	6	7			
	3	7	8			
	4	8	5			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	5.24	5.24	3.0	3.5	0.0

Bewehrungsbereiche, Vorderseite

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	5	6			
	2	6	7			
	3	7	8			
	4	8	5			

Daten

Nummer	Typ	Bewehrung		Lage		Richtung
		as-1 [cm ² /m]	as-2 [cm ² /m]	d-1 [cm]	d-2 [cm]	
1	Stabstahl	5.24	5.24	3.0	3.5	0.0

Linienlager

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Lagerbedingungen (pro lfd Meter)	
			Verschiebung Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	1	9	100000	100000
2	10	2	100000	100000

Lastfall 1 "g"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	2
Temperaturlasten	0
Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	233 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Eigengewicht der Scheibe	95 [kN]
Summe aller Lasten	327 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	327 [kN]
Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

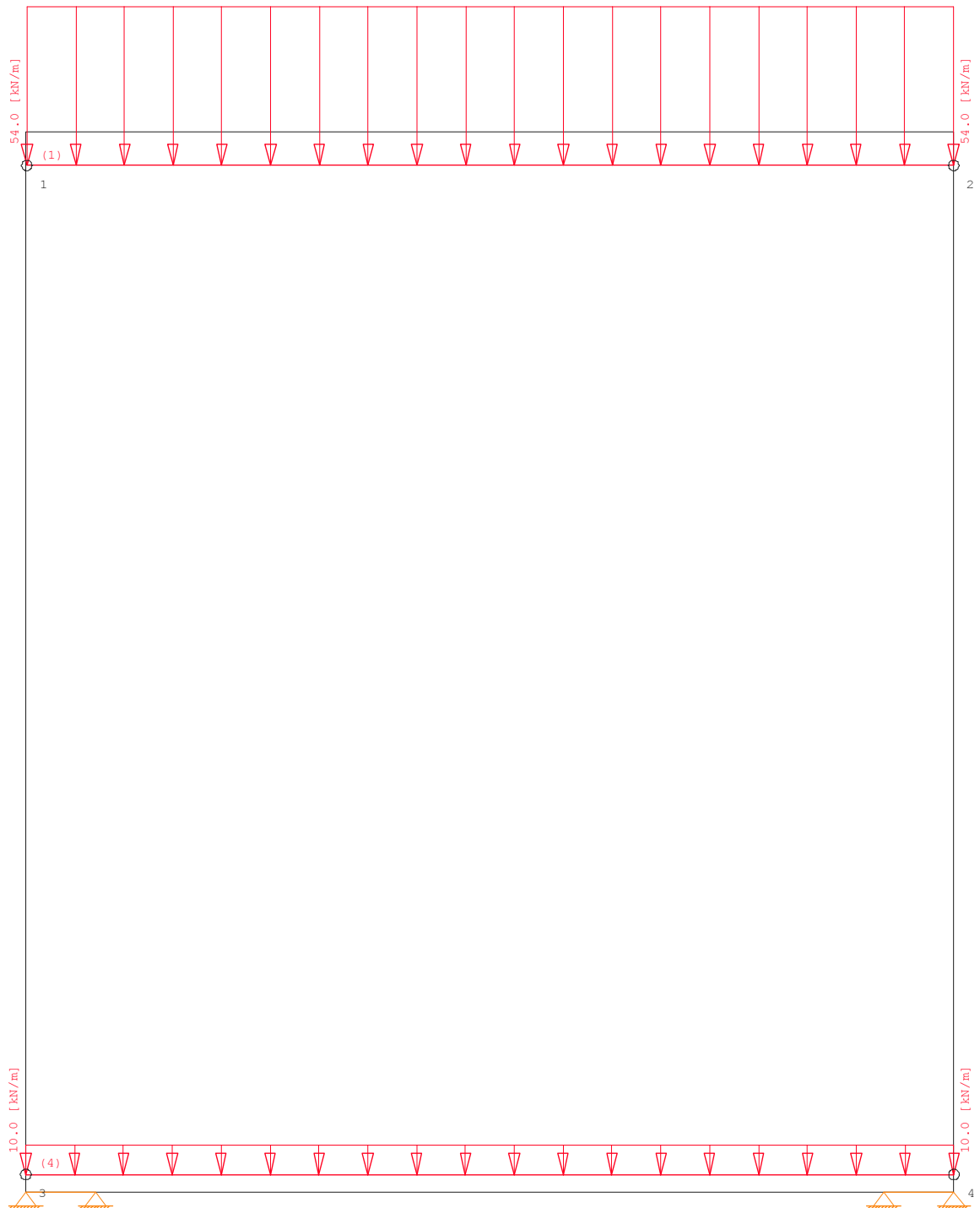
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "g"**Linienlasten**

Maßstab 1 : 25



Lastfall 1 "g" Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]	Bis Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
1	1	0.00	54.00	2	0.00	54.00
4	3	0.00	10.00	4	0.00	10.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Auf Scheibe Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
1	0.0	196.5	0.0	196.5
4	0.0	36.4	0.0	36.4
Gesamt	0.0	232.9	0.0	232.9

Lastfall 2 "q"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht der Scheibe ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. C: Versammlungsbereiche
Teilsicherheitsbeiwert	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	2
Temperaturlasten	0

Kräfte, vertikal	
Summe der eingegebenen Lasten	191 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	191 [kN]

Kräfte, horizontal	
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Scheibe	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]

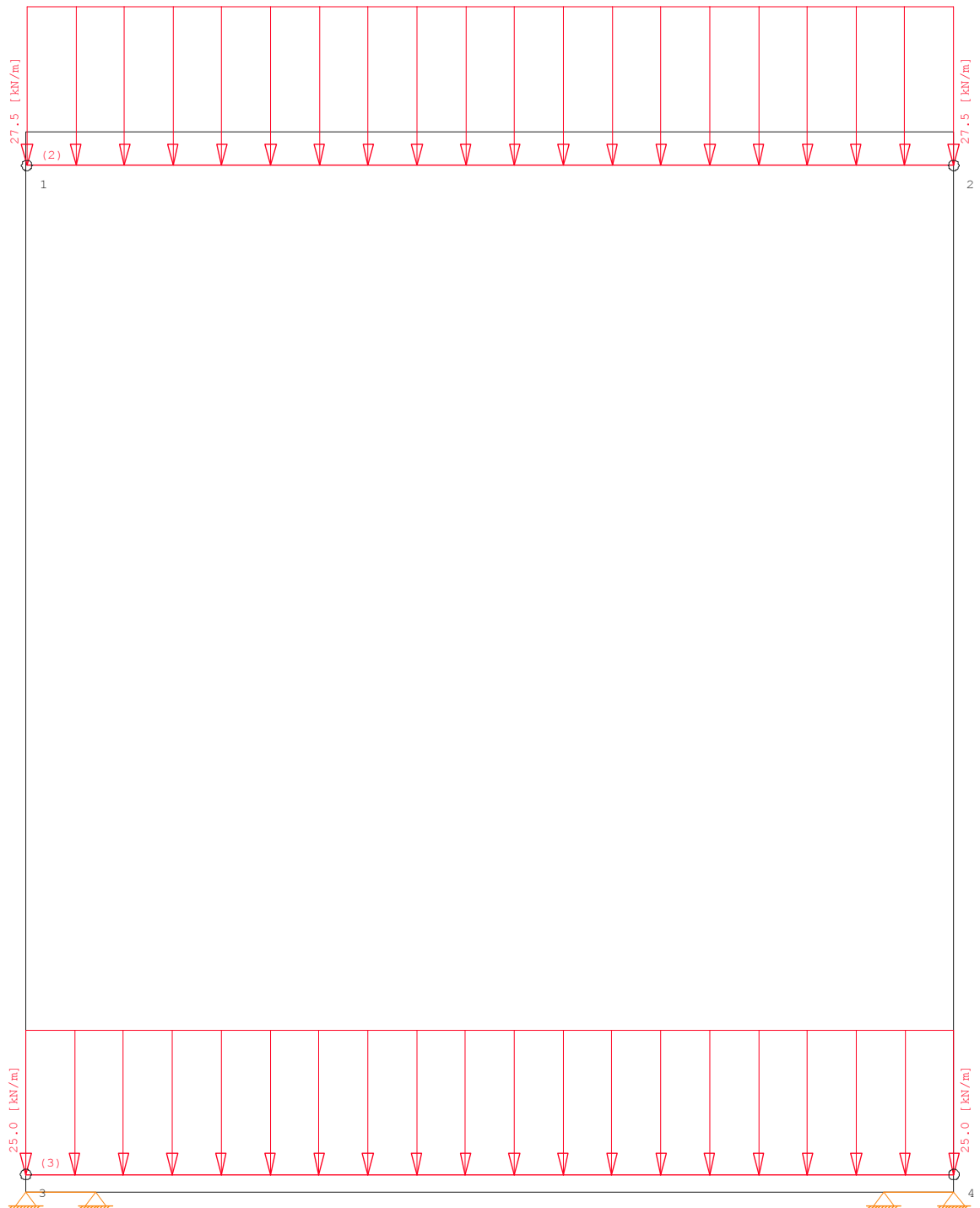
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Schnittgrößen, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "q"**Linienlasten**

Maßstab 1 : 25



Lastfall 2 "q" Linienlasten

Lastwerte

Nummer	Von Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]	Bis Punkt	Lastwerte Horizontal [kN/m]	Vertikal [kN/m]
2	1	0.00	27.50	2	0.00	27.50
3	3	0.00	25.00	4	0.00	25.00

Lastsummen

Nummer	Gesamt Horizontal [kN]	Vertikal [kN]	Auf Scheibe Horizontal [kN]	Vertikal [kN]
2	0.0	100.1	0.0	100.1
3	0.0	91.1	0.0	91.1
Gesamt	0.0	191.2	0.0	191.2

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter- nativ- gruppe
1	g	ständig	ja	g	ständig	-
2	q	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0

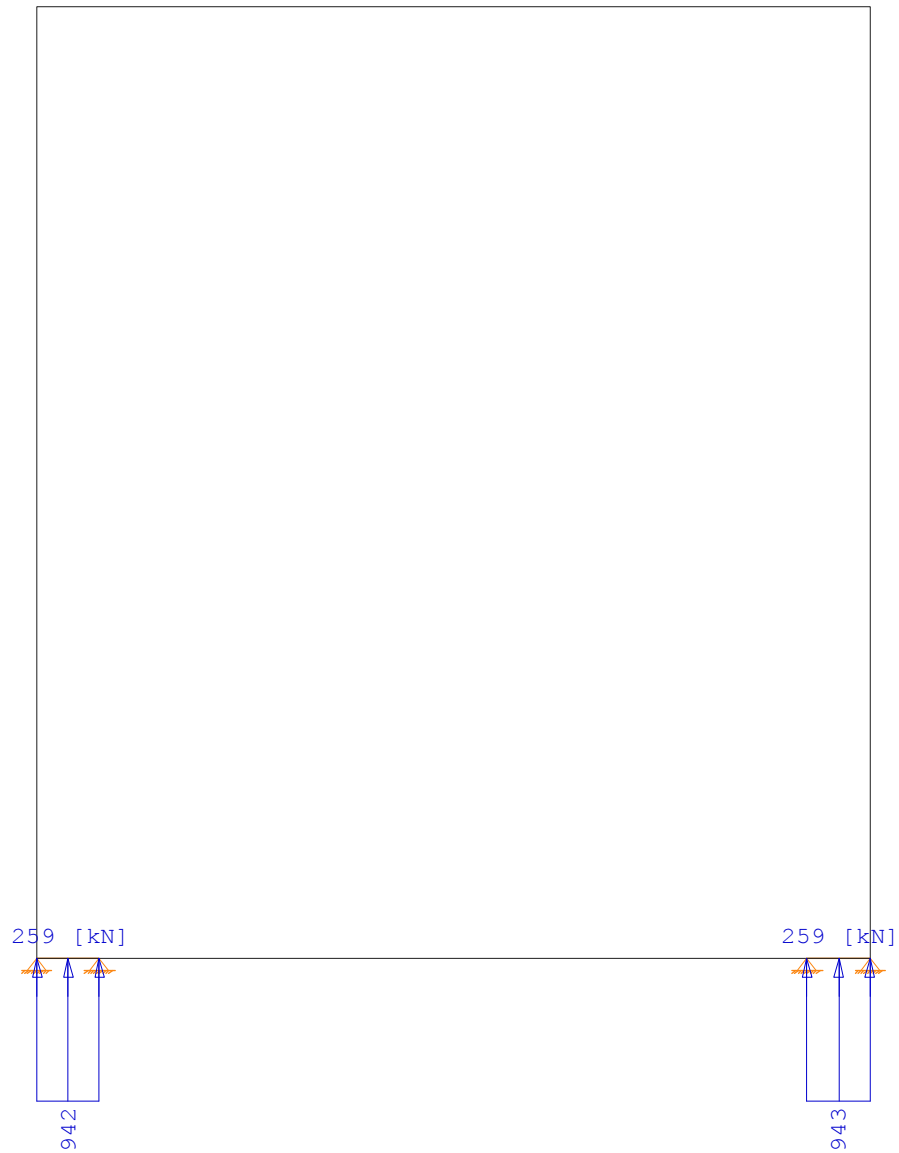
Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	nicht ständig

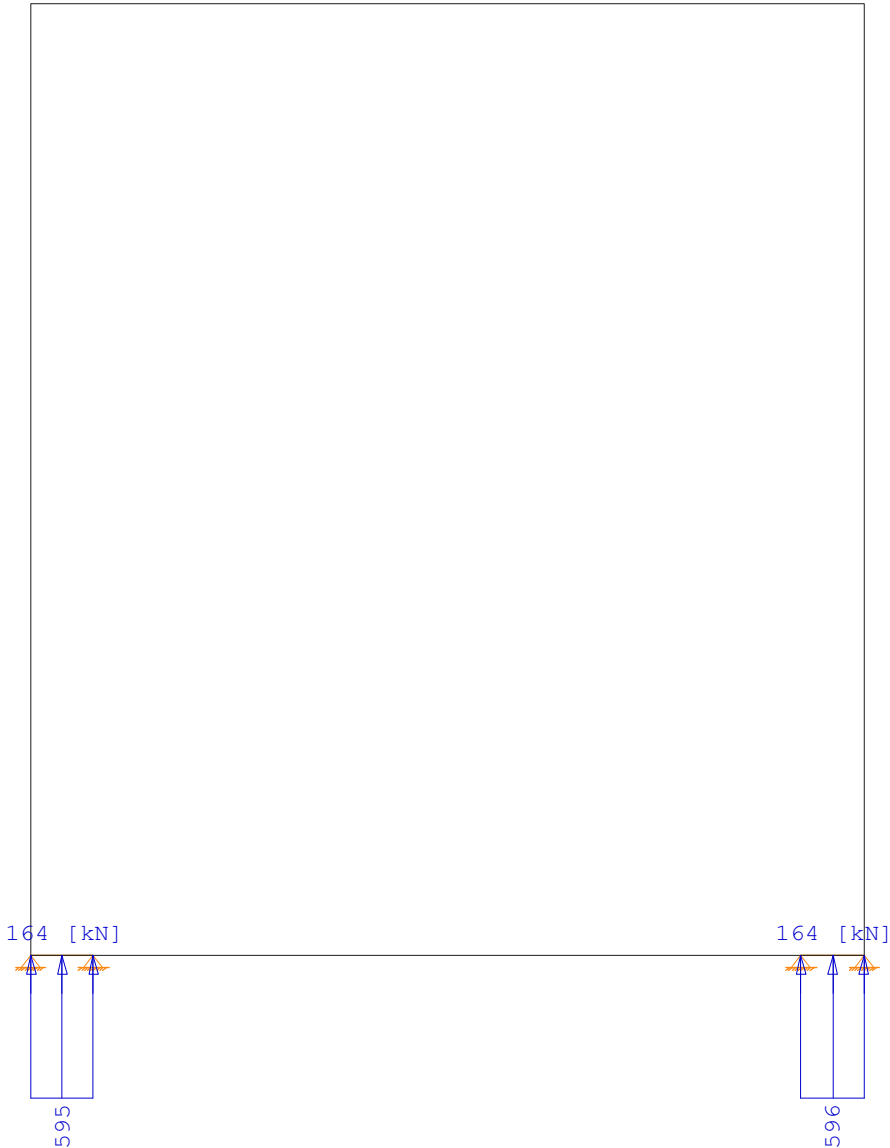
Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Maßstab 1 : 33



Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Maßstab 1 : 33



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter- nativ- gruppe
1	g	ständig	ja	g	ständig	-
2	q	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70
Teilsicherheitsbeiwert Beton				1.50			
Teilsicherheitsbeiwert Stahl				1.15			

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte

Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.

Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

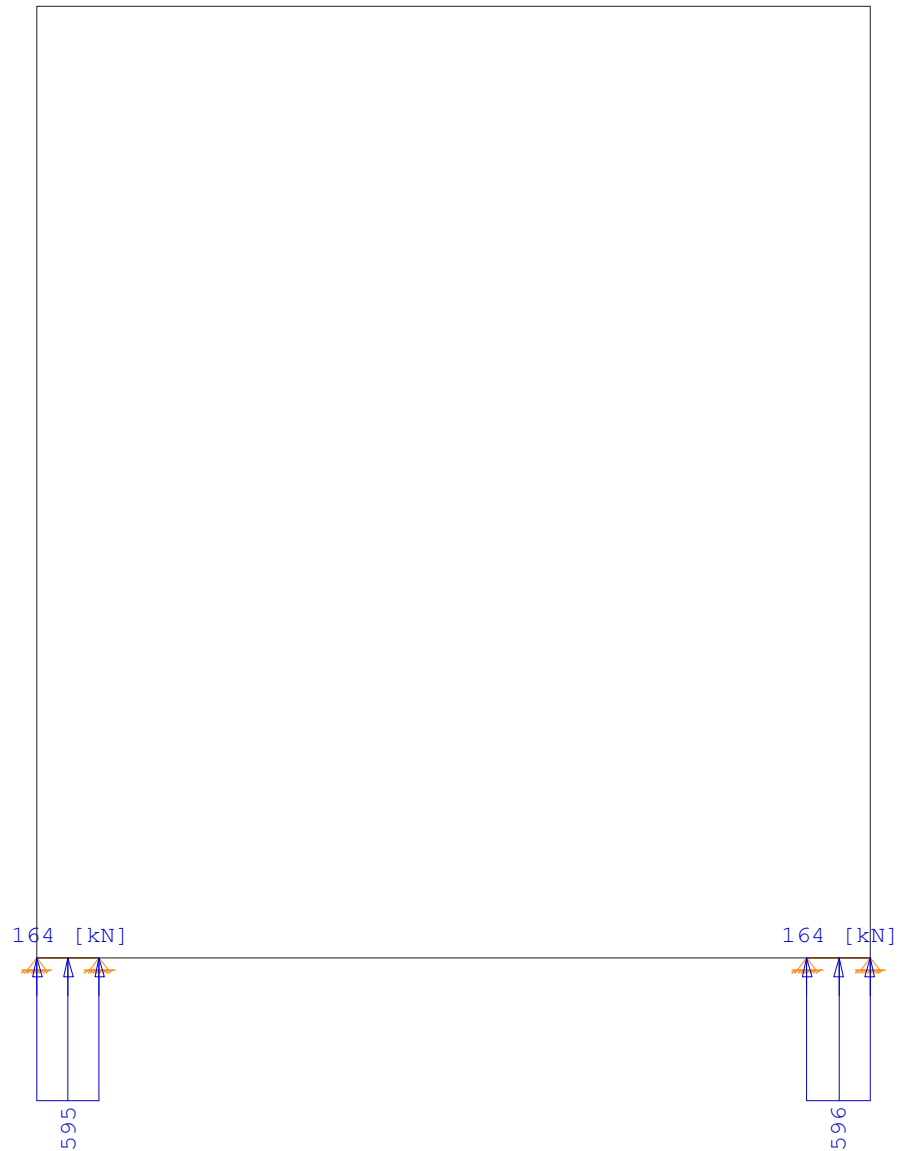
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 33



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Auflagerkräfte in Y-Richtung (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 33



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, Summe: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
Maßstab 1 : 33

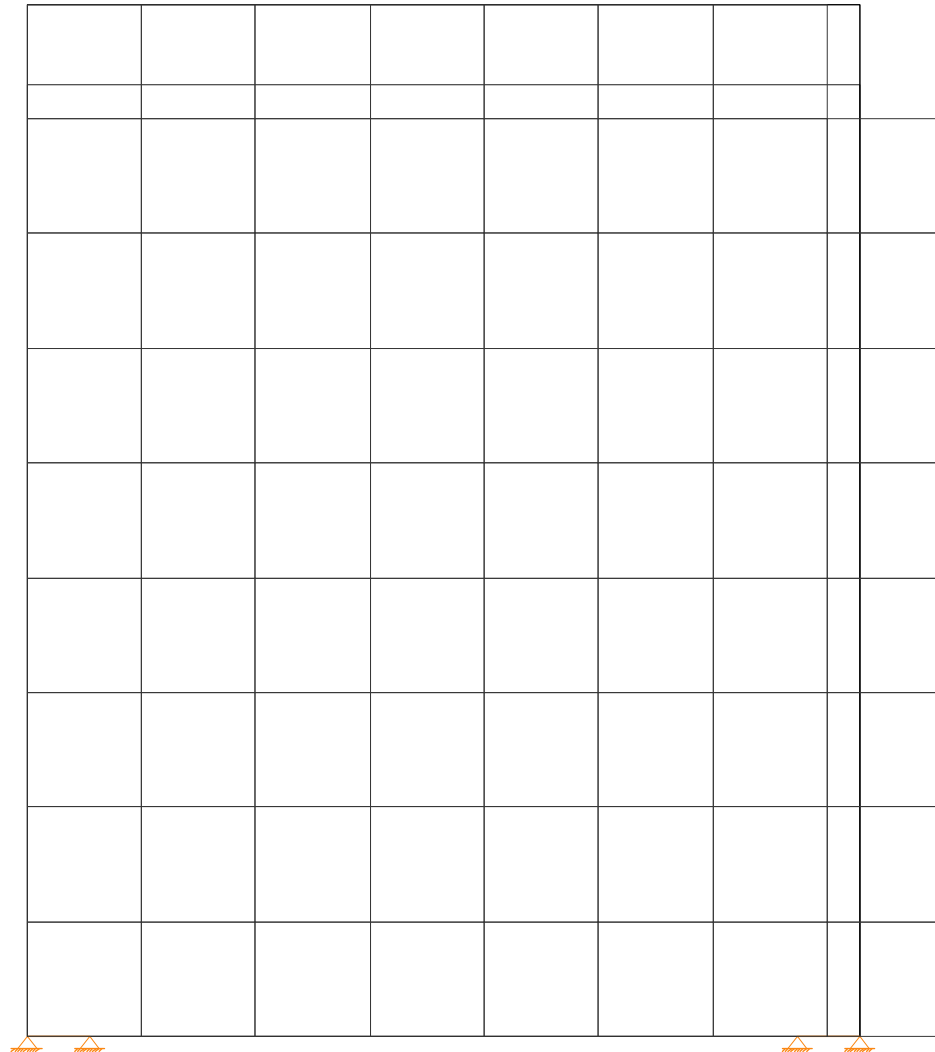
3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	
3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	
3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
6.18	7.55	6.88	6.39	6.88	7.55	6.19	3.75
3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75

2 max as-1: 7.55 [cm²/m] (Gesamt)
 max as-2: 3.75 [cm²/m] (Gesamt)
 1

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, Summe: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 33



2
 1

max as-1: 0 [cm²/m] (Differenz)
 max as-2: 0 [cm²/m] (Differenz)

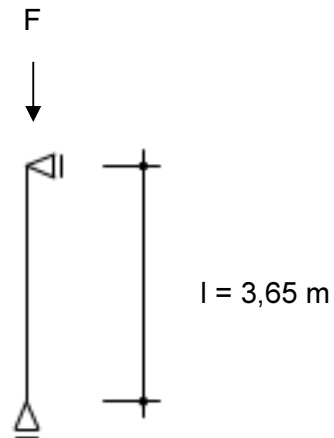
4.2.3 Nachweis Mauerwerkswände Ebene 1

Für die Nachweise der Wände werden die Auflagerkräfte aus der Deckenbemessung entnommen und innerhalb der der Scheibenbemessung auf Höhe der Decke berücksichtigt.

Die Mauerwerkswände tragen lediglich vertikale Lasten aus der Stb.-Decke über Ebene 1 ab, sowie Eigenlasten aus der Ausfachung in Ebene 2, je Mauerstärke wird ein Nachweis mit der maximalen Knicklänge, sowie Auflast geführt.

MW1 Mauerwerkswand, $h=24\text{ cm}$

System:



Belastung:

- Eigengewicht programmintern ermittelt
- Aus Decke Pos. D-01 $g = 15,60\text{ kN/m}$
 $q = 6,50\text{ kN/m}$
- Aus Egw. Ausfachung Ebene 2 $g = 14,50\text{ kN/m}$

Bemessung:

gewählt:

Mauerwerk
KS-P-12-1,6-DM
 $h = 24\text{ cm}$

MW1 Mauerwerkswand h=24 cm

Mauerwerk Bemessung (x64) MWX+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P06)

Grundparameter

Norm und Sicherheitskonzept

- Bemessungsnorm: DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12
- Nachweisverfahren: genaues Verfahren

Allgemeines

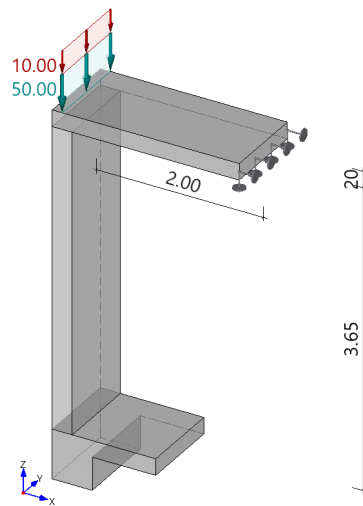
- Wandsystem: Einzelwand
- Abminderung der Knicklänge
- Stoßfugen unvermörtelt

System

Systemgrafiken

Systemgrafik 3D

Maßstab 1 : 75



Materialkennwerte

MatNr.	Typ	Stfk	MG	RDk	Bezeichnung	f_k [N/mm ²]	f_b [N/mm ²]	f_m [N/mm ²]	f_{vk0} [N/mm ²]	γ [kN/m ³]	ϕ_∞
1	KS	2	DM	1.6	KSP-2-1,6-DM	1.70	2.00	10.00	0.22	16.00	1.5

Wände

Eb.	Typ	MatNr.	Lagerung	h_s [m]	d_0 [cm]	l_0 [m]	g_0 [kN/m ²]
1	einschalige Außenwand	1	zweiseitig	3.65	24.0	1.00	3.84

Geschossdecken

Eb.	Typ	E-Modul [N/mm ²]	d ₀ Seite [cm]	a [cm]	l [m]	b Lagerung [m]
1	einseitig	30000	20.0 rechts	24.0	2.00	1.00 gelenkig

Lasten

Vertikale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g ₀ [kN/m]	q ₀ Einwirkung [kN/m]
1	1	Gleichlast	50.00	10.00 Kat. C: Versammlungsbereiche

Ergebnisse

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizität

Nachweis nach DIN EN 1996:2019, nach NCI zu 7.2

z [m]	e _d [cm]	zul e _d [cm]	η
3.65	0.5	8.0	0.06
1.83	0.1	8.0	0.01
0.00	0.2	8.0	0.02

Nachweis bei (ex-)zentr. Druckbeanspruchung

Nachweis nach DIN EN 1996:2019, Abs. 6.1.2

Knicklänge	h _{ef} = 2.74 m
Knickschlankheit	λ _c = 11.41
Wandquerschnitt	A _w = 2400.0 cm ²
Bemessungswert der Mauerwerksdruckfestigkeit	f _d = 0.96 N/mm ²

z [m]	y [m]	t _{cal} [cm]	N _{Ed} [kN/m]	e _{i/mk} [cm]	Φ _{i/m}	N _{Rd} [kN/m]	η
3.65	0.50	24.0	82.50	-0.5	0.90	208.08	0.40
1.83	0.50	24.0	91.96	-1.2	0.75	173.92	0.53
0.00	0.50	24.0	101.42	0.2	0.90	208.08	0.49

Schubnachweis – Plattenschub

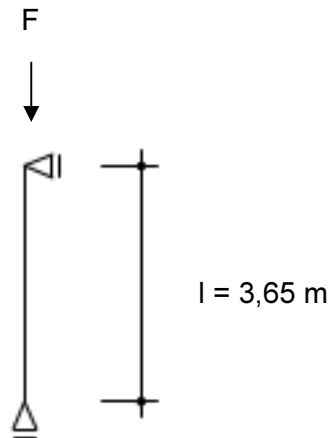
Nachweis nach DIN EN 1996:2019, Abs. 6.2

Haftscherfestigkeit (unvermörtelte Stoßfugen) f_{vk0} = 0.11 N/mm²

z [m]	y [m]	V _{Ed} [kN/m]	d _c [cm]	σ _d [N/mm ²]	f _{vd} [N/mm ²]	V _{Rd} [kN/m]	η
3.65	0.50	0.16	24.0	0.34	0.24	37.64	0.00
1.83	0.50	0.16	24.0	0.38	0.25	40.17	0.00
0.00	0.50	0.16	24.0	0.42	0.27	42.69	0.00

MW2 Mauerwerkswand, $h=11,5$ cm

System:



Belastung:

- Eigengewicht programmintern ermittelt
- Aus Decke Pos. D-01
 - $g = 28,90$ kN/m
 - $q = 19,80$ kN/m

Bemessung:

gewählt:

Mauerwerk
KS-P-12-1,6-DM
 $h = 11,5$ cm

MW2 Mauerwerkswand h=11,5 cm

Mauerwerk Bemessung (x64) MWX+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P06)

Grundparameter

Norm und Sicherheitskonzept

- Bemessungsnorm: DIN EN 1996-1-1/NA/A1+A2:2015-01
- Nachweisverfahren: genaues Verfahren

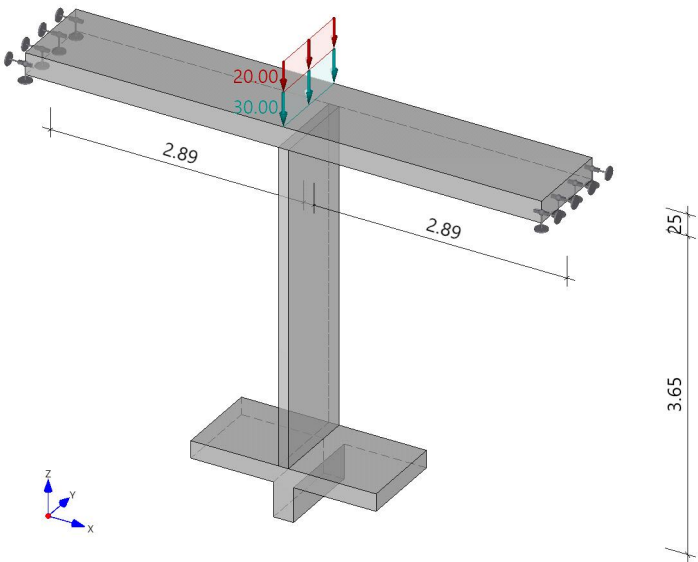
Allgemeines

- Wandsystem: Einzelwand
- Abminderung der Knicklänge
- Stoßfugen unvermörtelt

System

Systemgrafiken

Systemgrafik 3D
Maßstab 1 : 75



Materialkennwerte

MatNr.	Typ	Stfk	MG	RDk	Bezeichnung	f_k [N/mm ²]	f_b [N/mm ²]	f_m [N/mm ²]	f_{vk0} [N/mm ²]	γ [kN/m ³]	ϕ_∞
1	KS	12	DM	1.6	KSP-12-1,6-DM	7.00	12.00	10.00	0.22	16.00	1.5

Wände

Eb.	Typ	MatNr.	Lagerung	h_s [m]	d_o [cm]	l_o [m]	g_o [kN/m ²]
1	Innenwand	1	zweiseitig	3.65	11.5	1.00	1.84

Geschossdecken

Eb.	Typ	E-Modul [N/mm ²]	d ₀ [cm]	Seite	l [m]	b [m]	Lagerung
1	beidseitig	33000	25.0	links rechts	2.89 2.89	1.00 1.00	eingespannt eingespannt

Lasten

Vertikale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g ₀ [kN/m]	q ₀ [kN/m]	Einwirkung	Text
1	1	Gleichlast	30.00	20.00	Kat. C: Versammlungsbereiche	Lastfall G (Summe G)

Ergebnisse

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizität

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, nach NCI zu 7.2

z [m]	e _d [cm]	zul e _d [cm]	η
3.65	0.0	3.8	0.00
1.83	0.0	3.8	0.00
0.00	0.0	3.8	0.00

Nachweis bei (ex-)zentr. Druckbeanspruchung

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.1.2

Knicklänge	h _{ef} = 2.74 m
Knickschlankheit	λ _c = 23.80
Wandquerschnitt	A _w = 1150.0 cm ²
Bemessungswert der Mauerwerksdruckfestigkeit	f _d = 3.97 N/mm ²

z [m]	y [m]	t _{cal} [cm]	N _{Ed} [kN/m]	e _w [m]	e _{i/mk} [cm]	Φ _w	Φ _{i/m}	N _{Rd} [kN/m]	η
3.65	0.50	11.5	70.50	0.00	0.0	1.00	0.90	410.55	0.17
1.83	0.50	11.5	75.03	0.00	-0.8	1.00	0.41	187.32	0.40
0.00	0.50	11.5	79.57	0.00	0.0	1.00	0.90	410.55	0.19

Schubnachweis – Plattenschub

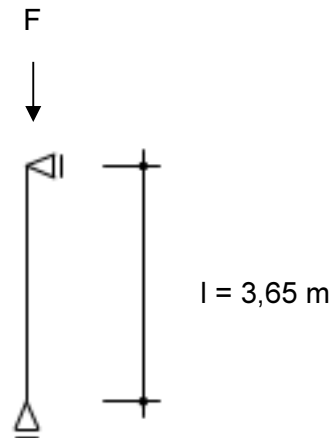
Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.2

Haftscherfestigkeit (unvermörtelte Stoßfugen) f_{vk0} = 0.11 N/mm²

z [m]	V _{Ed} [kN]	d _c [cm]	A _c [cm ²]	σ _d [N/mm ²]	f _{vd} [N/mm ²]	V _{Rd} [kN]	η
3.65	0.0	11.5	1150.0	0.61	0.34	26.3	0.00
0.00	0.0	11.5	1150.0	0.69	0.37	28.7	0.00

MW3 Mauerwerkswand, $h=17,5$ cm

System:



Belastung:

- Eigengewicht programmintern ermittelt
- Aus Decke Pos. D-01 $g = 9,80$ kN/m
 $q = 3,50$ kN/m
- Aus Egw. Ausfachung Ebene 2 $g = 14,50$ kN/m

Bemessung:

gewählt:

Mauerwerk
KS-P-12-1,6-DM
 $h = 17,5$ cm

MW3 Mauerwerkswand h=17,5 cm

Mauerwerk Bemessung (x64) MWX+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P06)

Grundparameter

Norm und Sicherheitskonzept

- Bemessungsnorm: DIN EN 1996-1-1/NA/A1+A2:2015-01
- Nachweisverfahren: genaues Verfahren

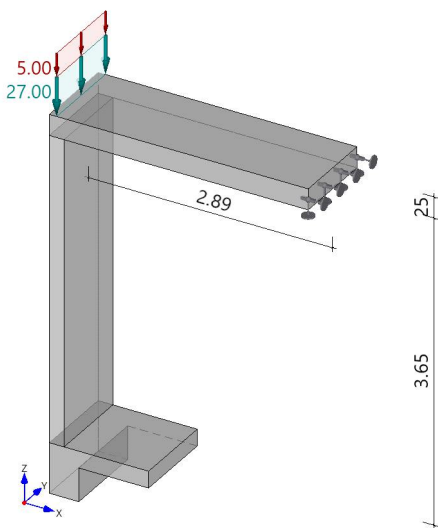
Allgemeines

- Wandsystem: Einzelwand
- Abminderung der Knicklänge
- Stoßfugen unvermörtelt

System

Systemgrafiken

Systemgrafik 3D
Maßstab 1 : 75



Materialkennwerte

MatNr.	Typ	Stfk	MG	RDk	Bezeichnung	f_k [N/mm ²]	f_b [N/mm ²]	f_m [N/mm ²]	f_{vk0} [N/mm ²]	γ [kN/m ³]	ϕ_∞
1	KS	12	DM	1.6	KSP-12-1,6-DM	7.00	12.00	10.00	0.22	16.00	1.5

Wände

Eb.	Typ	MatNr.	Lagerung	h_s [m]	d_o [cm]	l_o [m]	g_o [kN/m ²]
1	einschalige Außenwand	1	zweiseitig	3.65	17.5	1.00	2.80

Geschossdecken

Eb.	Typ	E-Modul [N/mm ²]	d ₀ Seite [cm]	a [cm]	l [m]	b Lagerung [m]
1	einseitig	33000	25.0 rechts	17.5	2.89	1.00 eingespannt

Lasten

Vertikale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g ₀ [kN/m]	q ₀ [kN/m]	Einwirkung	Text
1	1	Gleichlast	27.00	5.00	Kat. C: Versammlungsbereiche	Lastfall G (Summe G)

Ergebnisse

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizität

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, nach NCI zu 7.2

z [m]	e _d [cm]	zul e _d [cm]	η
3.65	0.3	5.8	0.05
1.83	0.1	5.8	0.01
0.00	0.1	5.8	0.02

Nachweis bei (ex-)zentr. Druckbeanspruchung

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.1.2

Knicklänge	h _{ef} = 2.74 m
Knickschlankheit	λ _c = 15.64
Wandquerschnitt	A _w = 1750.0 cm ²
Bemessungswert der Mauerwerksdruckfestigkeit	f _d = 3.97 N/mm ²

z [m]	y [m]	t _{cal} [cm]	N _{Ed} [kN/m]	e _w [m]	e _{i/mk} [cm]	Φ _w	Φ _{i/m}	N _{Rd} [kN/m]	η
3.65	0.50	17.5	43.95	0.00	-0.3	1.00	0.90	624.75	0.07
1.83	0.50	17.5	50.85	0.00	-0.9	1.00	0.65	451.61	0.11
0.00	0.50	17.5	57.75	0.00	0.1	1.00	0.90	624.75	0.09

Schubnachweis – Plattenschub

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.2

Haftscherfestigkeit (unvermörtelte Stoßfugen) f_{vk0} = 0.11 N/mm²

z [m]	V _{Ed} [kN]	d _c [cm]	A _c [cm ²]	σ _d [N/mm ²]	f _{vd} [N/mm ²]	V _{Rd} [kN]	η
3.65	0.05	17.5	1750.0	0.25	0.20	23.1	0.00
0.00	0.05	17.5	1750.0	0.33	0.23	26.8	0.00

4.3. Schlussseite

Genehmigungsstatik

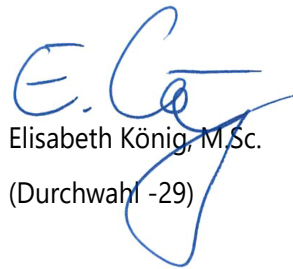
Erweiterung des Gymnasiums Horn

Statikteil 1-4 – Bemessung Wände

Seite 1 bis 252

aufgestellt,

Hamburg, 13.09.2024



Elisabeth König, M.Sc.

(Durchwahl -29)

Dr.-Ing. Matthias Frenz

Geschäftsführender Gesellschafter

Beratender Ingenieur

Prüfingenieur für Bautechnik

Bauvorlageberechtigter Ingenieur (Hochbau, Ingenieurbau)

VFIB-zertifizierter Bauwerksprüfer

Schutzvermerk DIN ISO 16016:

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung des Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten. Der Inhalt des Dokumentes ist vertraulich und nur für Kommunikation mit den auf dem Deckblatt ausgewiesenen Projektbeteiligten bestimmt. Die Weitergabe des Dokumentes an Dritte ist verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.