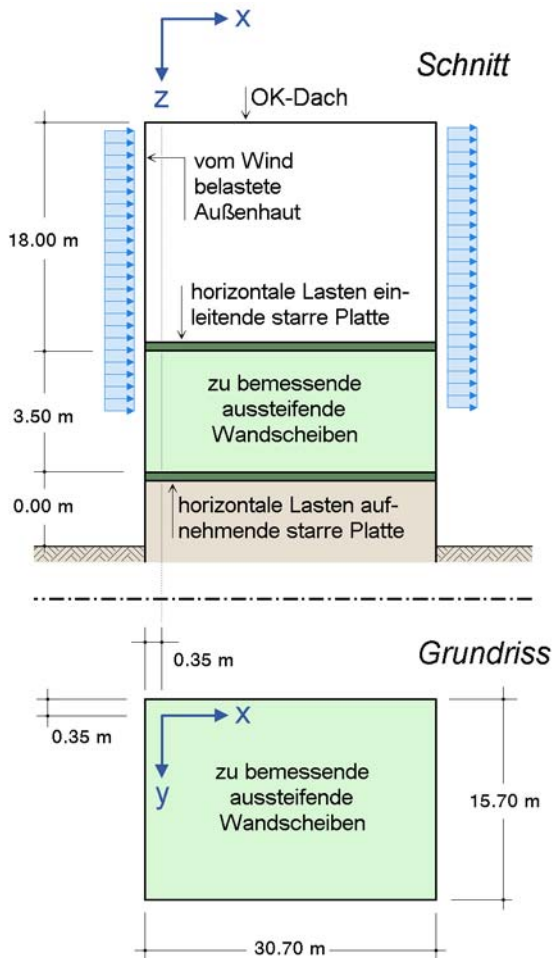


1. Gebäudemodell

1.1. System

Prinzipskizze



Dachform: Flachdach

Abschätzung der Plattensteifigkeit

zur Aufnahme der Biegemomente: 30 %

zur Aufnahme der Vertikallasten: 0 %

Berücksichtigung der Wölbkraft: 0 %

Die Steifigkeiten der Wandscheiben gegenüber einer horizontalen Scheibenbeanspruchung werden ermittelt aus:

Stahlbetonwände und Mauerwerk:

☒ Biegeverformung

☒ Schubverformung

1.2. Zugrundeliegende Normen

Die Berechnung erfolgt auf der Basis von **Eurocode** im Zusammenhang mit dem nationalen Anwendungsdokument **Deutschland**, dessen Parameter im Anhang dieses Dokumentes angegeben sind.

kurz	lang	Bezug
EC0	EN 1990:2010	Lastfaktoren, Überlagerungsregeln
EC1	EN 1991-1-4:2010	Windlastermittlung
EC2	EN 1992-1-1:2011	Stahlbetonnachweise

Zur Theorie der verwendeten Formeln siehe: <http://www.pcae.de/main/allgemeines/nachrichten/aussteifungen.pdf>

2. Windlasten

2.1. Basisdaten

Windzone	2		
Höhe über NN	112 m		
q_{ref}	0.39 kN/m ²		
Bodenrauhigkeitsprofil:	Binnenland		
$q(z) = 1.5 \cdot q_{\text{ref}}$	für	$z < 7 \text{ m}$	
$q(z) = 1.7 \cdot q_{\text{ref}} \left(\frac{z}{10}\right)^{0.37}$	für	$7 \text{ m} < z < 50 \text{ m}$	$\Rightarrow q(0) = 0.58 \text{ kN/m}^2$
$q(z) = 2.1 \cdot q_{\text{ref}} \left(\frac{z}{10}\right)^{0.24}$	für	$50 \text{ m} < z < 300 \text{ m}$	$q(h) = 0.88 \text{ kN/m}^2$

2.2. Wind von links

Berechnung nach EC1-1-4 (5.2): Integration der Druckbeiwerte

Höhen:	Längen:	Kennwerte:
Mitte Wandscheiben: $h_u = 1.750 \text{ m}$	$b = 15.700 \text{ m}$	$h/d = 0.70 \leq 5$
Gesamthöhe: $h = 21.500 \text{ m}$	$d = 30.700 \text{ m}$	

Wind auf vertikale Wände

Außendruckbeiwerte nach EC1-1-4 Tab 7.1:

Druck (Bereich D): $c_{pe,10(D)} = +0.76$; $q_D = c_{pe,10(D)} \cdot q(\zeta)$

Sog (Bereich E): $c_{pe,10(E)} = -0.42$; $q_E = c_{pe,10(E)} \cdot q(h)$

ζ läuft von OK-Gelände nach oben; $\Delta R = 0.5 (b_u + b_o) \Delta h \cdot q(\zeta) (q_D - q_E)$

von ζ_u m	bis ζ_o m	Δh m	b_u m	b_o m	$q(\zeta)$ kN/m ²	q_D kN/m ²	q_E kN/m ²	ΔR kN	ζ_m m	ΔM_0 kNm
1.75	15.70	13.95	15.70	15.70	0.78	0.60	-0.37	211.38	8.72	1844.29
15.70	21.50	5.80	15.70	15.70	0.88	0.67	-0.37	94.57	18.60	1759.08

$$R_{\text{Wände}} = \Sigma(\Delta R) = 305.95 \text{ kN}$$

$$M_{0,\text{Wände}} = \Sigma(\Delta M_0) = 3603.38 \text{ kNm}$$

kein horizontaler Lastanteil aus Wind auf Dachfläche.

$$R_{\text{Dachfläche}} = M_{0,\text{Dachfläche}} = 0$$

Summe	resultierende Horizontalkraft:	$R_{\text{Gesamt}} = R_{\text{Wände}} + R_{\text{Dachfläche}} =$	<u>305.95 kN</u>
	resultierendes Moment:	$M_{0,\text{Gesamt}} = M_{0,\text{Wände}} + M_{0,\text{Dachfläche}} =$	3603.38 kNm
	wirksame Höhe:	$h_0 = M_{0,\text{Gesamt}} / R_{\text{Gesamt}} =$	11.78 m
	Höhe (OK-Wandscheibe):	$h_W =$	3.50 m
	wirksames Moment:	$M_{\text{Gesamt}} = (h_0 - h_W) R_{\text{Gesamt}} =$	<u>2532.53 kNm</u>

2.3. Wind von vorne

Berechnung nach EC1-1-4 (5.2): Integration der Druckbeiwerte

Höhen:	Längen:	Kennwerte:
Mitte Wandscheiben: $h_u = 1.750 \text{ m}$	$b = 30.700 \text{ m}$	$h/d = 1.37 \leq 5$
Gesamthöhe: $h = 21.500 \text{ m}$	$d = 15.700 \text{ m}$	

Wind auf vertikale Wände

Außendruckbeiwerte nach EC1-1-4 Tab 7.1:

Druck (Bereich D): $c_{pe,10(D)} = +0.80$; $q_D = c_{pe,10(D)} q(\zeta)$

Sog (Bereich E): $c_{pe,10(E)} = -0.50$; $q_E = c_{pe,10(E)} q(h)$

ζ läuft von OK-Gelände nach oben; $\Delta R = 0.5 (b_u + b_o) \Delta h q(\zeta) (q_D - q_E)$

von ζ_u m	bis ζ_o m	Δh m	b_u m	b_o m	$q(\zeta)$ kN/m ²	q_D kN/m ²	q_E kN/m ²	ΔR kN	ζ_m m	ΔM_0 kNm
1.75	21.50	19.75	30.70	30.70	0.88	0.70	-0.44	693.69	11.63	8064.13

$$R_{\text{Wände}} = \Sigma(\Delta R) = 693.69 \text{ kN}$$

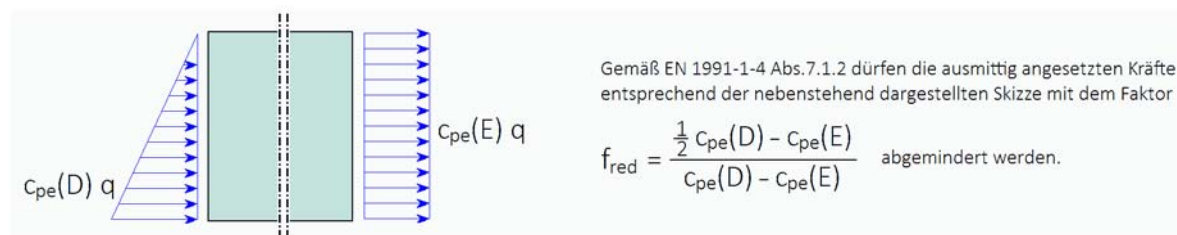
$$M_{0,\text{Wände}} = \Sigma(\Delta M_0) = 8064.13 \text{ kNm}$$

kein horizontaler Lastanteil aus Wind auf Dachfläche.

$$R_{\text{Dachfläche}} = M_{0,\text{Dachfläche}} = 0$$

Summe	resultierende Horizontalkraft:	$R_{\text{Gesamt}} = R_{\text{Wände}} + R_{\text{Dachfläche}} = 693.69 \text{ kN}$
	resultierendes Moment:	$M_{0,\text{Gesamt}} = M_{0,\text{Wände}} + M_{0,\text{Dachfläche}} = 8064.13 \text{ kNm}$
	wirksame Höhe:	$h_0 = M_{0,\text{Gesamt}} / R_{\text{Gesamt}} = 11.63 \text{ m}$
	Höhe (OK-Wandscheibe):	$h_W = 3.50 \text{ m}$
	wirksames Moment:	$M_{\text{Gesamt}} = (h_0 - h_W) R_{\text{Gesamt}} = 5636.22 \text{ kNm}$

2.4. Zusammenstellung

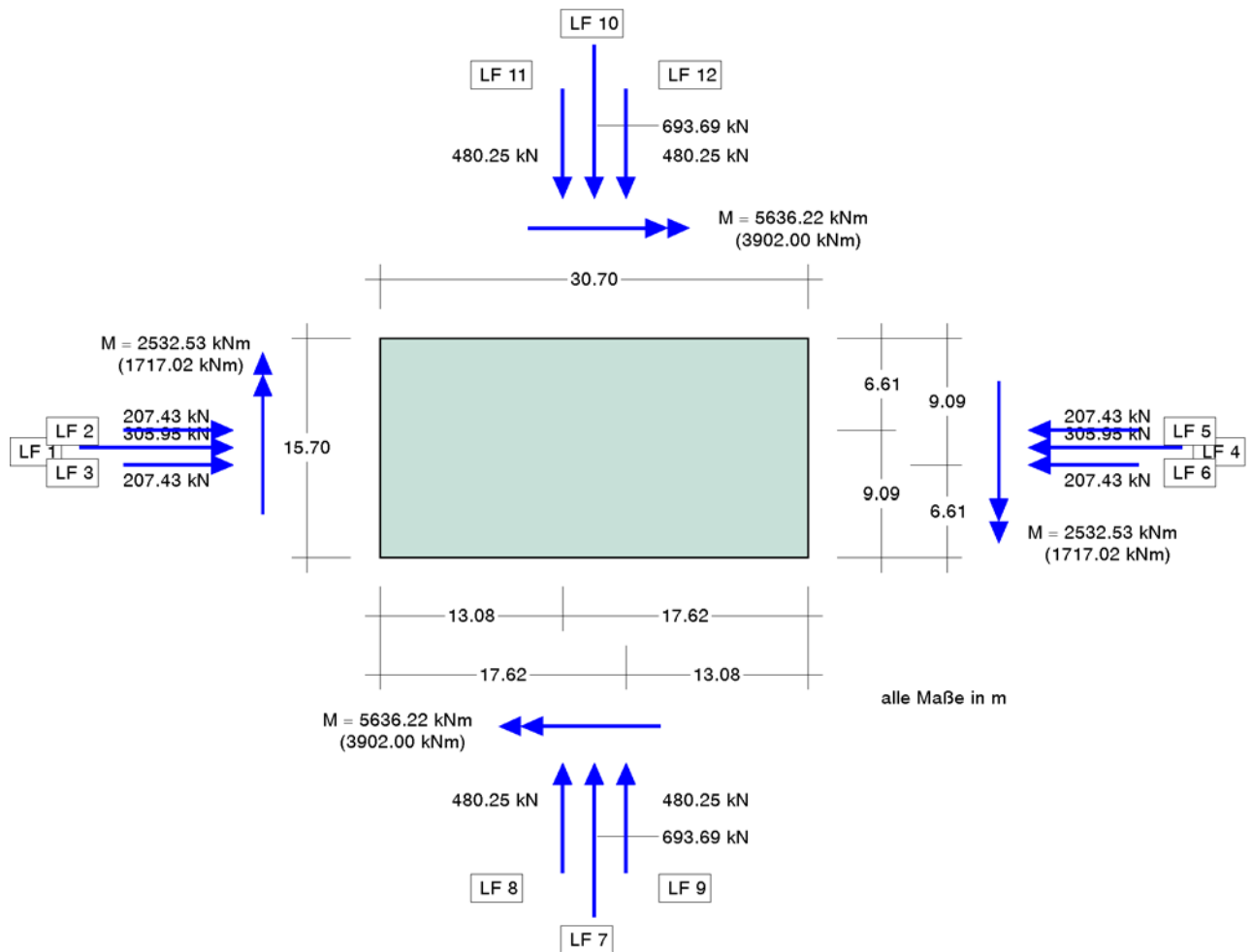


Wind von	h/d	$c_{pe}(D)$	$c_{pe}(E)$	f_{red}	R kN	R _{red} kN	M kNm	M _{red} kNm
links	0.700	0.76	-0.42	0.6780	305.95	207.43	2532.53	1717.02
rechts	0.700	0.76	-0.42	0.6780	305.95	207.43	2532.53	1717.02
vorne	1.369	0.80	-0.50	0.6923	693.69	480.25	5636.22	3902.00
hinten	1.369	0.80	-0.50	0.6923	693.69	480.25	5636.22	3902.00

Die Ausmitte ergibt sich nach EN 1991-1-4 Abs. 7.1.2 (b =Bezugslänge)

$$e = \frac{c_{pe}(D)}{6 c_{pe}(D) - 12 c_{pe}(E)} b \Rightarrow e_x = 2.27 \text{ m}, e_y = 1.24 \text{ m}$$

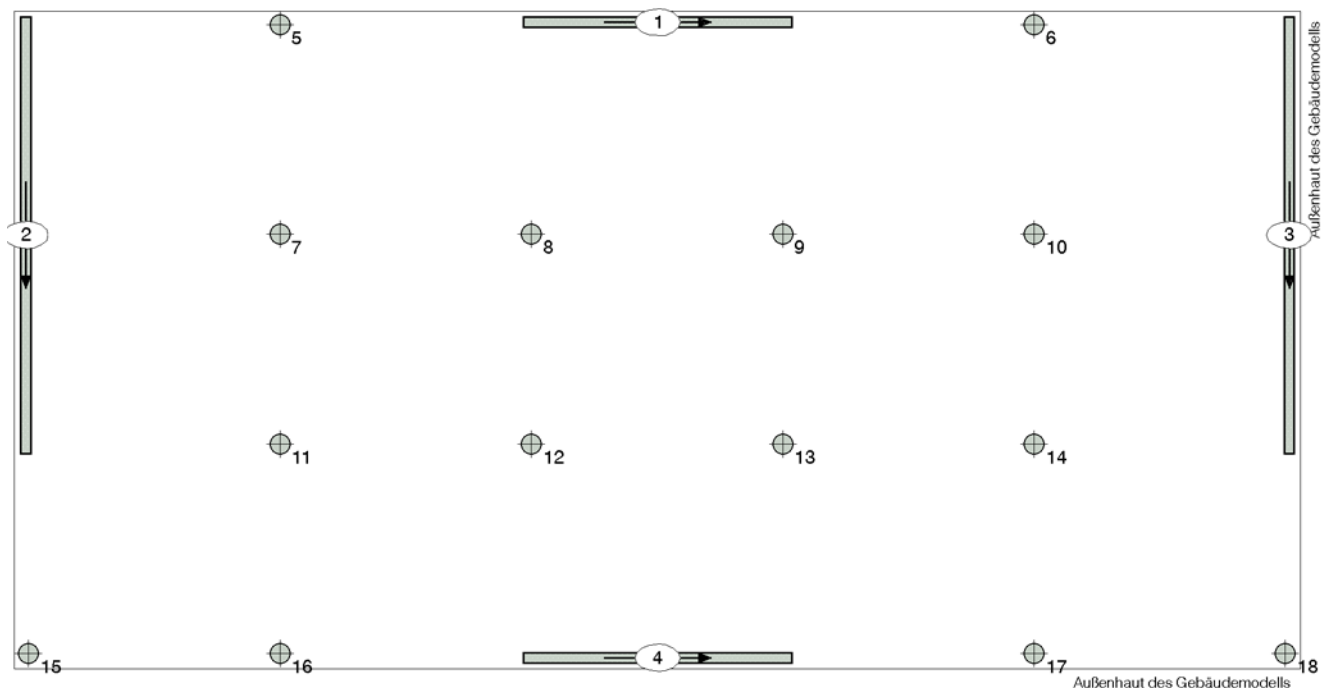
mit den Ausmitten nach EC1-1-4 Abs. 7.1.2 ergeben sich 12 alternative Windlastfälle



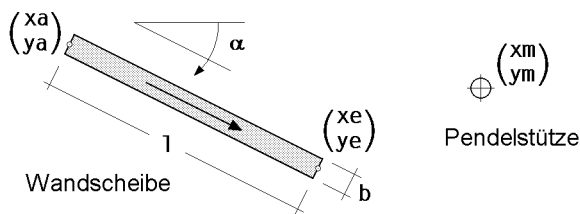
3. Wandscheiben

3.1. Protokoll der Wandscheiben und Stützen

Grafische Darstellung



Protokoll der Wandscheiben



Nr.	Typ	x_a m	y_a m	x_e m	y_e m	l m	b m	α °
1	Stahlbetonwand	11.80	-0.08	18.20	-0.08	6.40	0.240	0.00
2	Stahlbetonwand	-0.08	-0.20	-0.08	10.20	10.40	0.240	90.00
3	Stahlbetonwand	30.08	-0.20	30.08	10.20	10.40	0.240	90.00
4	Stahlbetonwand	11.80	15.08	18.20	15.08	6.40	0.240	0.00

Protokoll der Pendelstützen

Nr.	Typ	x_m m	y_m m	Nr.	Typ	x_m m	y_m m
5	Stahlbetonstütze	6.00	0.00	12	Stahlbetonstütze	12.00	10.00
6	Stahlbetonstütze	24.00	0.00	13	Stahlbetonstütze	18.00	10.00
7	Stahlbetonstütze	6.00	5.00	14	Stahlbetonstütze	24.00	10.00
8	Stahlbetonstütze	12.00	5.00	15	Stahlbetonstütze	0.00	15.00
9	Stahlbetonstütze	18.00	5.00	16	Stahlbetonstütze	6.00	15.00
10	Stahlbetonstütze	24.00	5.00	17	Stahlbetonstütze	24.00	15.00
11	Stahlbetonstütze	6.00	10.00	18	Stahlbetonstütze	30.00	15.00

3.2. Rechnerische Steifigkeiten

C ist die Federsteifigkeit gegenüber einer horizontalen Kopfverschiebung in Scheibenrichtung.

Nr.	C kN/m	EI kNm ²	EA kN	G kg
1	3656273.45	157086913.95	46021556.82	13440.00
2	7489277.13	674062402.22	74785029.83	21840.00
3	7489277.13	674062402.22	74785029.83	21840.00
4	3656273.45	157086913.95	46021556.82	13440.00
5	0.00	0.00	4793912.17	0.00
6	0.00	0.00	4793912.17	0.00
7	0.00	0.00	4793912.17	0.00
8	0.00	0.00	4793912.17	0.00
9	0.00	0.00	4793912.17	0.00
10	0.00	0.00	4793912.17	0.00
11	0.00	0.00	4793912.17	0.00
12	0.00	0.00	4793912.17	0.00
13	0.00	0.00	4793912.17	0.00
14	0.00	0.00	4793912.17	0.00
15	0.00	0.00	4793912.17	0.00
16	0.00	0.00	4793912.17	0.00
17	0.00	0.00	4793912.17	0.00
18	0.00	0.00	4793912.17	0.00

3.3. Stahlbetonwände

Aufbau der Stahlbetonwände

Erläuterungen: max ρ = maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad

Nr.	Länge	Höhe	Dicke	Achsabstände		Grundbewehrung		max ρ	Anker- kräfte
	m	m	cm	horizontal cm	vertikal cm	horizontal cm ²	vertikal cm ²	%	
1	6.400	3.500	24.0	3.0	4.0	0.00	0.00	8.0	nein
2	10.400	3.500	24.0	3.0	4.0	0.00	0.00	8.0	nein
3	10.400	3.500	24.0	3.0	4.0	0.00	0.00	8.0	nein
4	6.400	3.500	24.0	3.0	4.0	0.00	0.00	8.0	nein

Material und Nachweisooptionen der Stahlbetonwände nach EC 2 (Bemessung)

Erläuterungen: BStI: Betonstahlgüte für die Längsbewehrung (BSt 500 = BSt 500 A)

Spalte (M): Mindestbewehrung für Wände

Spalte (Q): Querbewehrung - Mindestanteil an der Hauptbewehrung; Spalte (S): Hauptdruckspannungsnachweis führen mit $\sigma_{1d} \leq \sigma_{Rd} = f_{ak} \sigma_{Rd} \cdot f_{cd}$
Beschreibung des Materials siehe 'Materialeigenschaften der Stahlbetonwände'

Nr.	Beton	BStI	(M)	(Q)	(S)	fak σ_{Rd}
1	C20/25	B500	B2	0.20	ja	1.00
2	C20/25	B500	B2	0.20	ja	1.00
3	C20/25	B500	B2	0.20	ja	1.00
4	C20/25	B500	B2	0.20	ja	1.00

Nachweisooptionen der Stahlbetonwände nach EC 2 (Rissnachweis)

Erstrissbildung aus Biege- oder zentrischem Zwang (Zugzwang) bei direkter (selbst induzierter) oder indirekter (außerhalb induzierter) Belastung. Kriech-, Schwindeinflüsse werden über eine Modifikation der Beton-Spannungsdehnungslinie mit den Beiwerten $\varphi_{\infty,10}$ und $\epsilon_{cs,\infty}$ berücksichtigt.

Nr.	Ø der rissvert.		Verbund eigen- schaft	Rissbreite w _k in mm	Risse aus Last	Erstriss- bildung aus
	Längsbew. in mm horiz.	vert.				
1	8	8	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
2	8	8	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
3	8	8	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
4	8	8	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)

Materialeigenschaften der Stahlbetonwände nach EC 2

Erläuterungen: ρ_c : Rohdichte des Betons; BStI: Betonstahlgüte für die Längsbewehrung (BSt 500 = BSt 500 A)

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

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

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

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

Nr.	Beton	ρ_c kg/m ³	BStI	f_{ck} MN/m ²	α_c	ϵ_{c2} ‰	ϵ_{c2u} ‰	n_c	E_{cm} MN/m ²	f_{ctm} MN/m ²	$\varphi_{\infty,10}$	ϵ_{cs} ‰	f_{yk} MN/m ²	f_{tk} MN/m ²	ϵ_{su} ‰	E_s MN/m ²
1	C20/25	2200	B500	20.0	0.000	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0
2	C20/25	2200	B500	20.0	0.000	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0
3	C20/25	2200	B500	20.0	0.000	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0
4	C20/25	2200	B500	20.0	0.000	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0

3.4. Stahlbetonstützen

Aufbau der Stahlbetonstützen

Erläuterungen: max ρ = maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad

Nr.	Quer- schnitt	Breite/ Durchm.	Dicke	Höhe	Rand- abstand	Grund- bewehrung	max ρ
		cm	cm	m			%
5	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
6	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
7	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
8	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
9	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
10	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
11	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
12	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0

Aufbau der Stahlbetonstützen

Erläuterungen: max ρ = maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad

Nr.	Quer- schnitt	Breite/ Dicke		Höhe	Rand- abstand	Grund- bewehrung	max p
		Durchm.					
		cm	cm	m	cm	cm ²	%
13	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
14	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
15	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
16	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
17	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0
18	Rechteck	40.0	40.0	3.500	5.0	0.00	8.0

Nachweisoptionen der Stahlbetonstützen nach EC 2 (Bemessung)

Erläuterungen: Spalte (M): Mindestbewehrung für Stützen; Spalte (K): vereinfachter Knicknachweis (Modellstützenverfahren)
Beschreibung des Materials siehe 'Materialeigenschaften der Stahlbetonstützen'

Nr.	Beton	BSt ₁	(M)	(K)	Nr.	Beton	BSt ₁	(M)	(K)
5	C20/25	B500	nein	ja	12	C20/25	B500	nein	ja
6	C20/25	B500	nein	ja	13	C20/25	B500	nein	ja
7	C20/25	B500	nein	ja	14	C20/25	B500	nein	ja
8	C20/25	B500	nein	ja	15	C20/25	B500	nein	ja
9	C20/25	B500	nein	ja	16	C20/25	B500	nein	ja
10	C20/25	B500	nein	ja	17	C20/25	B500	nein	ja
11	C20/25	B500	nein	ja	18	C20/25	B500	nein	ja

Nachweisoptionen der Stahlbetonstützen nach EC 2 (Rissnachweis)

Erläuterungen: Erstrissbildung aus Biege- oder zentrischem Zwang (Zugzwang) bei direkter (selbst induz.) oder indirekter (außerhalb induz.) Belastung.
Kriech-, Schwindeneinflüsse werden über eine Modifikation der Beton-Spannungsdehnungslinie mit den Beiwerten $\varphi_{\infty,10}$ und $\varepsilon_{CS,\infty}$ berücksichtigt.

Nr.	Ø der Längsbew. in mm	Verbund- eigen- schaft	Rissbreite w _k in mm	Risse aus Last	Erstriss- bildung aus
5	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
6	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
7	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
8	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
9	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
10	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
11	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
12	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
13	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
14	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
15	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
16	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
17	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)
18	16	gut	0.30	ja	zentr.Zwang(direkt)

Materialeigenschaften der Stäbe für Nachweise nach EC 2

Erläuterungen: ρ_c : Rohdichte des Betons; BSt: Betonstahlgüte für die Längsbewehrung (B500 = B500A)
Materialdaten des Betons: f_{ck} : Zylinderdruckfestigkeit; α_c : Abminderungsbeiwert (Gl. 3.15); ε_{c2} , ε_{c2u} : Dehnungen;
 n_c : Exponent zur Beschreibung der Spannungs-Dehnungs-Linie (Gl. 3.17); E_{cm} : mittlerer Elastizitätsmodul (Sekantenmodul)
 f_{ctm} : Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit; Für Verformungsberechnungen: Endkriechzahl $\varphi_{\infty,10}$; Endschwindmaß $\varepsilon_{CS,\infty}$
Materialdaten der Bewehrung: f_{yk} : Streckgrenze; f_{tk} : Zugfestigkeit; ε_{su} : Bruchdehnung; E_s : Elastizitätsmodul

Stab	Beton	ρ_c kg/m ³	f_{ck} MN/m ²	α_c	ε_{c2} ‰	ε_{c2u} ‰	n_c	E_{cm} MN/m ²	f_{ctm} MN/m ²	$\varphi_{\infty,10}$	ε_{CS} ‰
5	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
6	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
7	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
8	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
9	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
10	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
11	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
12	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
13	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
14	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
15	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
16	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---

Materialeigenschaften der Stäbe für Nachweise nach EC 2

Erläuterungen: ρ_c : Rohdichte des Betons; BSt: Betonstahlgüte für die Längsbewehrung (B500 = B500A)

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

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

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

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

Stab	Beton	ρ_c kg/m ³	f_{ck} MN/m ²	α_c	ϵ_{c2} ‰	ϵ_{c2u} ‰	n_c	E_{cm} MN/m ²	f_{ctm} MN/m ²	$\varphi_{\infty,10}$	ϵ_{cs} ‰
17	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---
18	C20/25	2200	20.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	29962.0	2.21	---	---

Stab	BSt ₁	f_{yk} MN/m ²	f_{tk} MN/m ²	ϵ_{su} ‰	E_s MN/m ²	Stab	BSt ₁	f_{yk} MN/m ²	f_{tk} MN/m ²	ϵ_{su} ‰	E_s MN/m ²
5	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0	12	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0
6	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0	13	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0
7	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0	14	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0
8	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0	15	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0
9	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0	16	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0
10	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0	17	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0
11	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0	18	B500	500.0	525.0	25.0	200000.0

Materialsicherheitsbeiwerte für Stahlbetonbauteile

Erläuterungen: γ_c : Sicherheitsbeiwert für den Beton; γ_s : Sicherheitsbeiwert für die Bewehrung

ständig+veränderlich	Ermüdung	Erdbeben	außergewöhnlich
γ_c γ_s	γ_c γ_s	γ_c γ_s	γ_c γ_s
1.50 1.15	1.50 1.15	1.50 1.15	1.30 1.00

4. Ergebnis der Lastverteilung

4.1. Kennwerte

Annahmen: Die Plattensteifigkeit zur Aufnahme der Biegemomente wird mit 30 % abgeschätzt. Wölbkkräfte werden zu 0 % berücksichtigt.

H_x (u_{Mx}), H_y (u_{My}) und M_z (Θ_{Mz}) beziehen sich auf den Schubmittelpunkt; V_z (u_{Sz}), M_x (Θ_{Sx}) und M_y (Θ_{Sy}) beziehen sich auf den Schwerpunkt.

Kennwerte	x	y
Schwerpunkt (S)	15.000 m	6.522 m
Schubmittelpunkt (M)	15.000 m	7.500 m

4.2. Einheitsverformungen der starren Platte

die Tabellenwerte sind mit 10^{-4} zu multiplizieren

infolge	u_{Mx} mm	u_{My} mm	u_{Sz} mm	Θ_{Sx} ‰	Θ_{Sy} ‰	Θ_{Mz} ‰
$H_x = 1 \text{ kN}$	1.3675	0	0	0	0	0
$H_y = 1 \text{ kN}$	0	0.6676	0	0	0	0
$V_z = 1 \text{ kN}$	0	0	0.1134	0	0	0
$M_x = 1 \text{ kNm}$	0	0	0	0.0193	0	0
$M_y = 1 \text{ kNm}$	0	0	0	0	0.0782	0
$M_z = 1 \text{ kNm}$	0	0	0	0	0	0.0026

4.3. Belastungen der Wände und Stützen infolge globaler Einheitslasten

Scheibenlasten infolge $H_x = 1 \text{ kN}$

Wand -	H N	qa N/m	qe N/m
1	500.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	500.00	0.00	0.00

Scheibenlasten infolge $H_y = 1 \text{ kN}$

Wand -	H N	qa N/m	qe N/m
1	0.00	0.00	0.00
2	500.00	0.00	0.00
3	500.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00

Scheibenlasten infolge $M_z = 1 \text{ kNm}$

Wand -	H N	qa N/m	qe N/m
1	7.24	0.00	0.00
2	-29.52	0.00	0.00
3	29.52	0.00	0.00
4	-7.24	0.00	0.00

5. Deckenplatte, Lastschemata

Die nachfolgenden Festlegungen dienen dazu, vertikale Flächenlasten aus Eigengewicht bzw. Verkehr automatisch auf die Wandscheiben zu verteilen. Hierzu sind Lastschemata definiert. Jedem Lastschema sind Randabstände und Aussparungen zugeordnet. Sie dienen dazu, die genaue Struktur der belastenden Platte zu erfassen. Auf das zur Anwendung kommende Lastschema wird bei der Beschreibung der Lastfälle verwiesen.

Während beim Modell "biegesteife Platte" die Steifigkeiten der Wandscheiben maßgeblich für die Verteilung der Lasten sind, wird beim Modell "biegeschlaife Platte" die Größe der Lasteinflussfläche entscheidend, die der einzelnen Wandscheibe (Stütze) zugeordnet ist. Beide Modelle stellen einen Gleichgewichtszustand dar und werden gewichtet angesetzt.

Aktuelle Festlegung: 0 % Modell "biegesteife Platte", 100 % Modell "biegeschlaife Platte" (siehe auch Seite 1: Gebäudemodell).

Lastschema: standard

Beim diesem Lastschema wurden die Lastordinaten infolge einer Deckenbelastung von 1 kN/m^2 direkt vorgegeben.

Wand -	qa kN/m	qe kN/m
1	3.88	3.88
2	1.18	4.96
3	1.18	4.96
4	3.86	3.86

Stütze -	V kN	Stütze -	V kN	Stütze -	V kN	Stütze -	V kN
5	13.70	9	32.10	13	32.00	17	13.60
6	13.70	10	36.90	14	37.60	18	5.20
7	36.90	11	37.60	15	5.20		
8	32.10	12	32.00	16	13.60		

6. Einwirkungen und Lastfälle

6.1. Beschreibung der Belastungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Beziehungen der Einwirkungen und Lastfälle zueinander in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind die überlagerungsspezifischen Eigenschaften den links stehenden Objekten zugeordnet angegeben.

verwendete Symbole:  Einwirkung  Lastfall

	1: ständige Lasten	ständige Lasten
	1: Eigengewicht	additiv
	2: Nutzlasten	Nutzlasten der Kategorie B - Büros
	2: Verkehr	additiv
	3: Schneelasten	Schnee: Orte bis NN + 1000 m
	3: Schnee (voll)	additiv
	4: Windlasten	Windlasten
	4: Wind von links (zentrisch)	alternativ
	5: Wind von links (- Ausmitte)	alternativ
	6: Wind von links (+ Ausmitte)	alternativ
	7: Wind von rechts (zentrisch)	alternativ
	8: Wind von rechts (- Ausmitte)	alternativ
	9: Wind von rechts (+ Ausmitte)	alternativ
	10: Wind von vorne (zentrisch)	alternativ
	11: Wind von vorne (- Ausmitte)	alternativ
	12: Wind von vorne (+ Ausmitte)	alternativ
	13: Wind von hinten (zentrisch)	alternativ
	14: Wind von hinten (- Ausmitte)	alternativ
	15: Wind von hinten (+ Ausmitte)	alternativ
	0: Imperfektionen	
	16: Imperfektion (1)	alternativ
	17: Imperfektion (2)	alternativ
	18: Imperfektion (3)	alternativ
	19: Imperfektion (4)	alternativ

6.2. Überlagerungsfaktoren der Einwirkungen

Sicherheitsfaktoren und Kombinationsbeiwerte nach Eurocode; KLED = Klasse der Lasteinwirkungsdauer (nur für Holztafeln relevant)
 Ψ_E ist der Ψ_2 -Wert für die Erdbebenbemessungssituation

Einw.	γ_{sup}	γ_{inf}	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_E	KLED
1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ständig
2	1.50	0.00	0.70	0.50	0.30	0.23	mittel
3	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	0.50	kurz
4	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	0.00	(Wind)
0	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ständig

6.3. Beschreibung der Lastfälle

6.3.1. Lastfall 1: Eigengewicht

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 1: Eigengewicht

$\Sigma H_x =$	0.00 kN	$u_{Mx} =$	0.000000 mm
$\Sigma H_y =$	0.00 kN	$u_{My} =$	0.000000 mm
$\Sigma V =$	30296.87 kN	$u_{Sz} =$	0.343471 mm
$\Sigma M_x =$	28775.77 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.055603 ‰
$\Sigma M_y =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_z =$	0.00 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000000 ‰

6.3.2. Lastfall 2: Verkehr

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 2: Verkehr

$\Sigma H_x =$	0.00 kN	$u_{Mx} =$	0.000000 mm
$\Sigma H_y =$	0.00 kN	$u_{My} =$	0.000000 mm
$\Sigma V =$	9567.43 kN	$u_{Sz} =$	0.108464 mm
$\Sigma M_x =$	9087.09 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.017559 ‰
$\Sigma M_y =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_z =$	0.00 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000000 ‰

6.3.3. Lastfall 3: Schnee (voll)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 3: Schnee (voll)

$\Sigma H_x =$	0.00 kN	$u_{Mx} =$	0.000000 mm
$\Sigma H_y =$	0.00 kN	$u_{My} =$	0.000000 mm
$\Sigma V =$	309.80 kN	$u_{Sz} =$	0.003512 mm
$\Sigma M_x =$	294.25 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.000569 ‰
$\Sigma M_y =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_z =$	0.00 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000000 ‰

6.3.4. Lastfall 4: Wind von links (zentrisch)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 4: Wind von links (zentrisch)

$\Sigma H_x =$	305.95 kN	$u_{Mx} =$	0.041840 mm
$\Sigma H_y =$	0.00 kN	$u_{My} =$	0.000000 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_y =$	-2532.53 kNm	$\Theta_{Sy} =$	-0.019816 ‰
$\Sigma M_z =$	0.00 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000000 ‰

6.3.5. Lastfall 5: Wind von links (- Ausmitte)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 5: Wind von links (- Ausmitte)

$\Sigma H_x =$	207.43 kN	$u_{Mx} =$	0.028367 mm
$\Sigma H_y =$	0.00 kN	$u_{My} =$	0.000000 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_y =$	-1717.02 kNm	$\Theta_{Sy} =$	-0.013435 ‰
$\Sigma M_z =$	257.80 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000067 ‰

6.3.6. Lastfall 6: Wind von links (+ Ausmitte)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 6: Wind von links (+ Ausmitte)

$\Sigma H_x =$	207.43 kN	$u_{Mx} =$	0.028367 mm
$\Sigma H_y =$	0.00 kN	$u_{My} =$	0.000000 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_y =$	-1717.02 kNm	$\Theta_{Sy} =$	-0.013435 ‰
$\Sigma M_z =$	-257.80 kNm	$\Theta_{Mz} =$	-0.000067 ‰

6.3.7. Lastfall 7: Wind von rechts (zentrisch)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 7: Wind von rechts (zentrisch)

$\Sigma H_x =$	-305.95 kN	$u_{Mx} =$	-0.041840 mm
$\Sigma H_y =$	0.00 kN	$u_{My} =$	0.000000 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_y =$	2532.53 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.019816 ‰
$\Sigma M_z =$	0.00 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000000 ‰

6.3.8. Lastfall 8: Wind von rechts (- Ausmitte)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 8: Wind von rechts (- Ausmitte)

$\Sigma H_x =$	-207.43 kN	$u_{Mx} =$	-0.028367 mm
$\Sigma H_y =$	0.00 kN	$u_{My} =$	0.000000 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_y =$	1717.02 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.013435 ‰
$\Sigma M_z =$	-257.80 kNm	$\Theta_{Mz} =$	-0.000067 ‰

6.3.9. Lastfall 9: Wind von rechts (+ Ausmitte)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 9: Wind von rechts (+ Ausmitte)

$\Sigma H_x =$	-207.43 kN	$u_{Mx} =$	-0.028367 mm
$\Sigma H_y =$	0.00 kN	$u_{My} =$	0.000000 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_y =$	1717.02 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.013435 ‰
$\Sigma M_z =$	257.80 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000067 ‰

6.3.10. Lastfall 10: Wind von vorne (zentrisch)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 10: Wind von vorne (zentrisch)

$\Sigma H_x =$	0.00 kN	$u_{Mx} =$	0.000000 mm
$\Sigma H_y =$	-693.69 kN	$u_{My} =$	-0.046312 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	-5636.22 kNm	$\Theta_{Sx} =$	-0.010891 ‰
$\Sigma M_y =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_z =$	0.00 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000000 ‰

6.3.11. Lastfall 11: Wind von vorne (- Ausmitte)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 11: Wind von vorne (- Ausmitte)

$\Sigma H_x =$	0.00 kN	$u_{Mx} =$	0.000000 mm
$\Sigma H_y =$	-480.25 kN	$u_{My} =$	-0.032062 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	-3902.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	-0.007540 ‰
$\Sigma M_y =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_z =$	1092.11 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000285 ‰

6.3.12. Lastfall 12: Wind von vorne (+ Ausmitte)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 12: Wind von vorne (+ Ausmitte)

$\Sigma H_x =$	0.00 kN	$u_{Mx} =$	0.000000 mm
$\Sigma H_y =$	-480.25 kN	$u_{My} =$	-0.032062 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	-3902.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	-0.007540 ‰
$\Sigma M_y =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_z =$	-1092.12 kNm	$\Theta_{Mz} =$	-0.000285 ‰

6.3.13. Lastfall 13: Wind von hinten (zentrisch)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 13: Wind von hinten (zentrisch)

$\Sigma H_x =$	0.00 kN	$u_{Mx} =$	0.000000 mm
$\Sigma H_y =$	693.69 kN	$u_{My} =$	0.046312 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	5636.22 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.010891 ‰
$\Sigma M_y =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_z =$	0.00 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000000 ‰

6.3.14. Lastfall 14: Wind von hinten (- Ausmitte)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 14: Wind von hinten (- Ausmitte)

$\Sigma H_x =$	0.00 kN	$u_{Mx} =$	0.000000 mm
$\Sigma H_y =$	480.25 kN	$u_{My} =$	0.032062 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	3902.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.007540 ‰
$\Sigma M_y =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_z =$	-1092.11 kNm	$\Theta_{Mz} =$	-0.000285 ‰

6.3.15. Lastfall 15: Wind von hinten (+ Ausmitte)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 15: Wind von hinten (+ Ausmitte)

$\Sigma H_x =$	0.00 kN	$u_{Mx} =$	0.000000 mm
$\Sigma H_y =$	480.25 kN	$u_{My} =$	0.032062 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	3902.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.007540 ‰
$\Sigma M_y =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_z =$	1092.12 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000285 ‰

6.3.16. Lastfall 16: Imperfektion (1)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 16: Imperfektion (1)

$\Sigma H_x =$	0.00 kN	$u_{Mx} =$	0.000000 mm
$\Sigma H_y =$	36.30 kN	$u_{My} =$	0.002423 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	381.15 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.000736 ‰
$\Sigma M_y =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_z =$	12.71 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000003 ‰

6.3.17. Lastfall 17: Imperfektion (2)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 17: Imperfektion (2)

$\Sigma H_x =$	0.00 kN	$u_{Mx} =$	0.000000 mm
$\Sigma H_y =$	-36.30 kN	$u_{My} =$	-0.002423 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	-381.15 kNm	$\Theta_{Sx} =$	-0.000736 ‰
$\Sigma M_y =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_z =$	-12.71 kNm	$\Theta_{Mz} =$	-0.000003 ‰

6.3.18. Lastfall 18: Imperfektion (3)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 18: Imperfektion (3)

$\Sigma H_x =$	36.30 kN	$u_{Mx} =$	0.004964 mm
$\Sigma H_y =$	0.00 kN	$u_{My} =$	0.000000 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_y =$	-381.15 kNm	$\Theta_{Sy} =$	-0.002982 ‰
$\Sigma M_z =$	-12.70 kNm	$\Theta_{Mz} =$	-0.000003 ‰

6.3.19. Lastfall 19: Imperfektion (4)

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 19: Imperfektion (4)

$\Sigma H_x =$	-36.30 kN	$u_{Mx} =$	-0.004964 mm
$\Sigma H_y =$	0.00 kN	$u_{My} =$	0.000000 mm
$\Sigma V =$	0.00 kN	$u_{Sz} =$	0.000000 mm
$\Sigma M_x =$	0.00 kNm	$\Theta_{Sx} =$	0.000000 ‰
$\Sigma M_y =$	381.15 kNm	$\Theta_{Sy} =$	0.002982 ‰
$\Sigma M_z =$	12.70 kNm	$\Theta_{Mz} =$	0.000003 ‰

7. Summe der lotrechten Lasten

in Höhe der Kopfplatte des nachzuweisenden Geschosses

Erläuterungen: Zeile "ständig": nur aus Einwirkung vom Typ "ständige Lasten". Zeile "maximal": Einwirkungen vom Typ veränderliche Lasten werden voll angesetzt ($\Psi_i = 1$). Alle anderen Zeilen nach DIN 1055-100 bzw. Eurocode. x_g und y_g beschreiben die Lage des Massenschwerpunktes. Die Ermittlung erfolgt aus allen Einwirkungen außer Zwang, Vorspannung, Sonderlasten und Erdbeben. Darüberhinaus werden bei den veränderlichen Lasten die Kategorien Windlasten, Temperaturlasten und Baugrundsetzungen ignoriert.

Kombination	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
	$-\Sigma V-$		x_g	y_g	$-\Sigma V-$		x_g	y_g
	kN	t	m	m	kN	t	m	m
ständig	30297	3029.7	15.00	7.47	40901	4090.1	15.00	7.47
quasiständig	33167	3316.7	15.00	7.47	45206	4520.6	15.00	7.47
häufig	35081	3508.1	15.00	7.47	48076	4807.6	15.00	7.47
selten	40019	4001.9	15.00	7.47	55484	5548.4	15.00	7.47
maximal	40174	4017.4	15.00	7.47	55717	5571.7	15.00	7.47

8. Auflagerkräfte der Wände

8.1. Auflagerkräfte der Wände (einwirkungsweise)

Auflagerkräfte der Wände in Einwirkung 1: ständige Lasten

minimale und maximale Kräfte in der Wandbodenfuge (charakteristisch) am Scheibenanfang, in Scheibenmitte und am Scheibenende

Wand -	max qa kN/m	max qm kN/m	max qe kN/m	min qa kN/m	min qm kN/m	min qe kN/m	max H kN	min H kN
1	258.02	258.02	258.02	258.02	258.02	258.02	0.00	0.00
2	78.47	204.15	329.84	78.47	204.15	329.84	0.00	0.00
3	78.47	204.15	329.84	78.47	204.15	329.84	0.00	0.00
4	256.69	256.69	256.69	256.69	256.69	256.69	0.00	0.00

Auflagerkräfte der Wände in Einwirkung 2: Nutzlasten

minimale und maximale Kräfte in der Wandbodenfuge (charakteristisch) am Scheibenanfang, in Scheibenmitte und am Scheibenende

Wand -	max qa kN/m	max qm kN/m	max qe kN/m	min qa kN/m	min qm kN/m	min qe kN/m	max H kN	min H kN
1	81.48	81.48	81.48	81.48	81.48	81.48	0.00	0.00
2	24.78	64.47	104.16	24.78	64.47	104.16	0.00	0.00
3	24.78	64.47	104.16	24.78	64.47	104.16	0.00	0.00
4	81.06	81.06	81.06	81.06	81.06	81.06	0.00	0.00

Auflagerkräfte der Wände in Einwirkung 3: Schneelasten

minimale und maximale Kräfte in der Wandbodenfuge (charakteristisch) am Scheibenanfang, in Scheibenmitte und am Scheibenende

Wand -	max qa kN/m	max qm kN/m	max qe kN/m	min qa kN/m	min qm kN/m	min qe kN/m	max H kN	min H kN
1	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	0.00	0.00
2	0.80	2.09	3.37	0.80	2.09	3.37	0.00	0.00
3	0.80	2.09	3.37	0.80	2.09	3.37	0.00	0.00
4	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	0.00	0.00

Auflagerkräfte der Wände in Einwirkung 4: Windlasten

minimale und maximale Kräfte in der Wandbodenfuge (charakteristisch) am Scheibenanfang, in Scheibenmitte und am Scheibenende

Wand -	max qa kN/m	max qm kN/m	max qe kN/m	min qa kN/m	min qm kN/m	min qe kN/m	max H kN	min H kN
1	208.71	8.79	208.71	-208.71	-8.79	-208.71	152.98	-152.98
2	185.72	2.07	181.67	-185.72	-2.07	-181.67	346.84	-346.84
3	185.72	2.07	181.67	-185.72	-2.07	-181.67	346.84	-346.84
4	208.71	11.39	208.71	-208.71	-11.39	-208.71	152.98	-152.98

Auflagerkräfte der Wände in Einwirkung Imperfektionen

minimale und maximale Kräfte in der Wandbodenfuge (charakteristisch) am Scheibenanfang, in Scheibenmitte und am Scheibenende

Wand -	max qa kN/m	max qm kN/m	max qe kN/m	min qa kN/m	min qm kN/m	min qe kN/m	max H kN	min H kN
1	28.87	0.59	28.87	-28.87	-0.59	-28.87	18.06	-18.06
2	11.46	0.31	11.18	-11.46	-0.31	-11.18	17.78	-17.78
3	11.60	0.31	11.33	-11.60	-0.31	-11.33	18.52	-18.52
4	28.96	0.77	28.96	-28.96	-0.77	-28.96	18.24	-18.24

8.2. Auflagerkräfte der Wände in der ständigen und vorübergehenden Bemessungssituation

minimale und maximale Kräfte in der Wandbodenfuge (faktoriert) am Scheibenanfang, in Scheibenmitte und am Scheibenende

Wand -	max qa kN/m	max qm kN/m	max qe kN/m	min qa kN/m	min qm kN/m	min qe kN/m	max H kN	min H kN
1	777.79	481.03	777.79	-83.91	244.24	-83.91	247.52	-247.52
2	422.59	376.06	840.87	-211.57	200.74	46.15	538.04	-538.04
3	422.74	376.06	841.01	-211.71	200.74	46.01	538.79	-538.79
4	775.64	481.11	775.64	-85.34	238.83	-85.34	247.71	-247.71

9. extremale Nachweislasten

9.1. ständige und vorübergehende Bemessungssituation

extremale Wandlasten (SUV)

für die ständige und vorübergehende Bemessungssituation

Wand -		qa kN/m	qe kN/m	H kN	aus Lastfall -
1	max qa	650.89	220.83	-247.52	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+1.50*[7]+[19]
	max qe	220.83	650.89	247.52	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+1.50*[4]+[18]
	max H	42.99	473.05	247.52	[1]+1.50*[4]+[18]
	max V	481.03	481.03	-0.09	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[10]+[17]
	min qe	473.05	42.99	-247.52	[1]+1.50*[7]+[19]
	min V	244.24	244.24	0.09	[1]+1.50*[13]+[16]
2	max qa	318.13	377.96	-538.04	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+1.50*[10]+[17]
	max qe	-53.02	736.40	538.04	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+1.50*[13]+[16]
	max H	-107.10	509.06	538.04	[1]+1.50*[13]+[16]
	max V	145.88	606.23	-0.37	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[7]+[19]
	min qe	264.04	150.62	-538.04	[1]+1.50*[10]+[17]
	min V	75.05	326.42	0.37	[1]+1.50*[4]+[18]
3	max qa	318.13	377.96	-538.79	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+1.50*[10]+[17]
	max qe	-53.02	736.40	538.79	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+1.50*[13]+[16]
	max H	-107.10	509.06	538.79	[1]+1.50*[13]+[16]
	max V	145.88	606.23	-0.37	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[4]+[18]
	min qe	264.04	150.62	-538.79	[1]+1.50*[10]+[17]
	min V	75.05	326.42	0.37	[1]+1.50*[7]+[19]
4	max qa	648.64	218.58	-247.71	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+1.50*[7]+[19]
	max qe	218.58	648.64	247.71	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+1.50*[4]+[18]
	max H	41.66	471.72	247.71	[1]+1.50*[4]+[18]
	max V	481.11	481.11	-0.09	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[13]+[16]
	min qe	471.72	41.66	-247.71	[1]+1.50*[7]+[19]
	min V	238.83	238.83	0.09	[1]+1.50*[10]+[17]

extremale Stützenlasten (SUV)

für die ständige und vorübergehende Bemessungssituation

Stütze -		V kN	aus Lastfall -
5	max V	1674.06	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[10]+[17]
	min V	901.98	[1]+1.50*[13]+[16]
6	max V	1674.06	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[10]+[17]
	min V	901.98	[1]+1.50*[13]+[16]
7	max V	4495.21	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[10]+[19]
	min V	2451.70	[1]+1.50*[13]+[18]
8	max V	3910.61	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[10]+[17]
	min V	2132.53	[1]+1.50*[13]+[16]
9	max V	3910.61	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[10]+[17]
	min V	2132.53	[1]+1.50*[13]+[16]
10	max V	4495.21	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[10]+[18]
	min V	2451.70	[1]+1.50*[13]+[19]
11	max V	4582.10	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[13]+[16]
	min V	2495.56	[1]+1.50*[10]+[17]

extremale Stützenlasten (SUV)

für die ständige und vorübergehende Bemessungssituation

Stütze		V	aus Lastfall
-		kN	-
12	max V	3900.11	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[13]+[16]
	min V	2123.16	[1]+1.50*[10]+[17]
13	max V	3900.11	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[13]+[16]
	min V	2123.16	[1]+1.50*[10]+[17]
14	max V	4582.10	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[13]+[16]
	min V	2495.56	[1]+1.50*[10]+[17]
15	max V	640.56	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[13]+[16]
	min V	334.00	[1]+1.50*[10]+[17]
16	max V	1663.56	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[13]+[16]
	min V	892.60	[1]+1.50*[10]+[17]
17	max V	1663.56	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[13]+[16]
	min V	892.60	[1]+1.50*[10]+[17]
18	max V	640.56	1.35*[1]+1.50*[2]+0.50*1.50*[3]+0.60*1.50*[13]+[16]
	min V	334.00	[1]+1.50*[10]+[17]

9.2. quasiständige Kombination

9.3. häufige Kombination

9.4. seltene Kombination

10. extremale Plattenverformungen

extremale Eckpunktverschiebungen (QS)

für die quasiständige Kombination

Punkt	bei		ux	uy	uz	aus Lastfall
-	m		mm	mm	mm	-
1	x = -0.35 y = -0.35	max ux	0.0049	0.0001	-0.0844	[1]+[18]
		max uy	0.0000	0.0024	-0.0437	[1]+[16]
		max uz	-0.0049	-0.0001	0.0072	[1]+[19]
		min ux	-0.0049	-0.0001	0.0072	[1]+[19]
		min uy	0.0000	-0.0024	-0.0336	[1]+[17]
		min uz	0.0049	0.0001	-0.0881	[1]+0.30*[2]+[18]
2	x = 30.35 y = -0.35	max ux	0.0049	-0.0001	0.0072	[1]+[18]
		max uy	0.0000	0.0025	-0.0437	[1]+[16]
		max uz	0.0049	-0.0001	0.0072	[1]+[18]
		min ux	-0.0049	0.0001	-0.0844	[1]+[19]
		min uy	0.0000	-0.0025	-0.0336	[1]+[17]
		min uz	-0.0049	0.0001	-0.0881	[1]+0.30*[2]+[19]
3	x = -0.35 y = 15.35	max ux	0.0050	0.0001	0.7886	[1]+[18]
		max uy	0.0000	0.0024	0.8409	[1]+[16]
		max uz	-0.0050	-0.0001	0.9592	[1]+0.30*[2]+[19]
		min ux	-0.0050	-0.0001	0.8801	[1]+[19]
		min uy	0.0000	-0.0024	0.8279	[1]+[17]
		min uz	0.0050	0.0001	0.7886	[1]+[18]
4	x = 30.35 y = 15.35	max ux	0.0050	-0.0001	0.8801	[1]+[18]
		max uy	0.0000	0.0025	0.8409	[1]+[16]
		max uz	0.0050	-0.0001	0.9592	[1]+0.30*[2]+[18]
		min ux	-0.0050	0.0001	0.7886	[1]+[19]
		min uy	0.0000	-0.0025	0.8279	[1]+[17]
		min uz	-0.0050	0.0001	0.7886	[1]+[19]

extremale Eckpunktverschiebungen (S)

für die seltene Kombination

Punkt -	bei m		ux mm	uy mm	uz mm	aus Lastfall -
1	x = -0.35 y = -0.35	max ux	0.0468	0.0001	-0.3886	[1]+[4]+[18]
		max uy	0.0000	0.0487	-0.1185	[1]+[13]+[16]
		max uz	-0.0468	-0.0001	0.3113	[1]+[7]+[19]
		min ux	-0.0468	-0.0001	0.3113	[1]+[7]+[19]
		min uy	0.0000	-0.0487	0.0413	[1]+[10]+[17]
		min uz	0.0468	0.0001	-0.3948	[1]+0.50*[2]+0.20*[3]+[4]+[18]
2	x = 30.35 y = -0.35	max ux	0.0468	-0.0001	0.3113	[1]+[4]+[18]
		max uy	0.0000	0.0488	-0.1185	[1]+[13]+[16]
		max uz	0.0468	-0.0001	0.3113	[1]+[4]+[18]
		min ux	-0.0468	0.0001	-0.3886	[1]+[7]+[19]
		min uy	0.0000	-0.0488	0.0413	[1]+[10]+[17]
		min uz	-0.0468	0.0001	-0.3948	[1]+0.50*[2]+0.20*[3]+[7]+[19]
3	x = -0.35 y = 15.35	max ux	0.0468	0.0001	0.4844	[1]+[4]+[18]
		max uy	0.0000	0.0487	0.9370	[1]+[13]+[16]
		max uz	-0.0468	-0.0001	1.3178	[1]+0.50*[2]+0.20*[3]+[7]+[19]
		min ux	-0.0468	-0.0001	1.1843	[1]+[7]+[19]
		min uy	0.0000	-0.0487	0.7317	[1]+[10]+[17]
		min uz	0.0468	0.0001	0.4844	[1]+[4]+[18]
4	x = 30.35 y = 15.35	max ux	0.0468	-0.0001	1.1843	[1]+[4]+[18]
		max uy	0.0000	0.0488	0.9370	[1]+[13]+[16]
		max uz	0.0468	-0.0001	1.3178	[1]+0.50*[2]+0.20*[3]+[4]+[18]
		min ux	-0.0468	0.0001	0.4844	[1]+[7]+[19]
		min uy	0.0000	-0.0488	0.7317	[1]+[10]+[17]
		min uz	-0.0468	0.0001	0.4844	[1]+[7]+[19]

11. Nachweis der Unverschieblichkeit

Verschiebungen

$h_{ges} = 24.50$ m; $\kappa = h_{ges}/(h_o+h_G) = 1.14$; Anzahl Geschosse: $n_s = 5$
 $\Sigma V = 40.019$ MN (vgl. Summe der V-Lasten); $FED = \kappa \Sigma V = 45.603$ MN; $\gamma_{CE} = 1.2$

X-Richtung: $\theta_{Sy} = 7.82464e-06$ /MNm *) Y-Richtung: $\theta_{Sx} = 1.9323e-06$ /MNm *)

$$El_y = \frac{1}{\gamma_{CE}} \cdot \frac{h_G}{\theta_{Sy}} = 372754 \text{ MNm}^2$$

$$El_x = \frac{1}{\gamma_{CE}} \cdot \frac{h_G}{\theta_{Sx}} = 1509428 \text{ MNm}^2$$

$$0.31 \frac{n_s}{n_s + 1.6} \frac{El_y}{h_{ges}^2} = 145.84 \geq FED$$

Nachweis erbracht

$$0.31 \frac{n_s}{n_s + 1.6} \frac{El_x}{h_{ges}^2} = 590.57 \geq FED$$

Nachweis erbracht

*) vgl. Einheitsverformungen der starren Platte

Verdrehung um die z-Achse

Wand -	E MN/m ²	I m ⁴	a m	EIa ² MNm ⁴	G MN/m ²	I _T m ⁴	GI _T MNm ²
1	29962.0	5.243	7.58	9025649	12484.1	0.0295	368.2
4	29962.0	5.243	7.58	9025649	12484.1	0.0295	368.2
2	29962.0	22.497	15.08	153286104	12484.1	0.0479	598.3
3	29962.0	22.497	15.08	153286104	12484.1	0.0479	598.3
Σ				EI _ω = 324623506			GI _T = 1932.9

Lasten aus seltener Kombination (max V, Gebrauchstauglichkeit):

Wand -	q _a kN/m	q _e kN/m	q _m kN/m	l m	r m	$\kappa q_m l r^2$ MNm ²
1	346.69	346.69	346.69	6.40	7.58	145.27
2	105.21	437.24	271.22	10.40	15.29	751.05
3	105.21	437.24	271.22	10.40	15.29	751.05
4	346.67	346.67	346.67	6.40	7.58	145.26
				$\Sigma FED, j r^2 =$		1792.63

Stütze	V	r	$\kappa V r^2$	Stütze	V	r	$\kappa V r^2$
-	kN	m	MNm ²	-	kN	m	MNm ²
5	1207.27	11.72	188.82	13	2812.94	3.91	48.88
6	1207.27	11.72	188.82	14	3304.84	9.34	328.58
7	3242.23	9.34	322.36	15	461.79	16.77	148.00
8	2820.57	3.91	49.02	16	1199.65	11.72	187.63
9	2820.57	3.91	49.02	17	1199.65	11.72	187.63
10	3242.23	9.34	322.36	18	461.79	16.77	148.00
11	3304.84	9.34	328.58	$\Sigma F_{ED,j} r^2 =$			2546.57
12	2812.94	3.91	48.88				

$\Sigma F_{ED,j} r^2$ (aus Wänden und Stützen) = 4339.20 MNm²

$$\frac{1}{h_{ges}} \sqrt{\frac{EI_{\omega}}{\Sigma F_{ED,j} r_j^2}} + \frac{1}{2.28} \sqrt{\frac{GI_T}{\Sigma F_{ED,j} r_j^2}} = 11.46 > 2.06 = \sqrt{\frac{n_s + 1.6}{0.31 n_s}}$$

Nachweis erbracht

12. materialabhängige Nachweisergebnisse

12.1. Stahlbetonwände

Stahlbetonwandergebnisse (Wand 1)

Erläuterungen: ξ, η : Koordinaten des Bemessungspunktes auf der Wandscheibe ($\xi=0, \eta=0$: oben links)
 $n_{\eta\eta}, n_{\xi\eta}$: Bemessungsnormalkräfte ($n_{\xi\xi} = 0$), a_{sh}, a_{sv} : Bewehrung horizontal, vertikal (je Seite)
 σ_{1d} : Hauptdruckspannung im Zustand 1, $U_{\sigma} = \sigma_{1d}/\sigma_{Rd}$: Querschnittsausnutzung infolge Hauptdruckspannungen
 Die endgültige Bewehrung enthält Bewehrungsanteile aus Bemessung, Rissnachweis und Grundbewehrung.

ξ m	η m	Bemessung				Hauptdruckspannungen		Rissnachweis				End- ergebnis		
		$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	σ_{1d} N/mm ²	U_{σ} %	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	
0.00	0.00	-650.9	---	0.36	1.80	2.71	24	-302.1	---	4.75	5.42	4.75	5.42	$a_{sh} = \max$
		-650.9	---	0.36	1.80			-302.1	---	4.75	5.42	4.75	5.42	$a_{sv} = \max$
		-650.9	---											σ_{1d}
0.00	1.75	-714.3	---	0.36	1.80	2.98	26	-306.7	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-714.3	---	0.36	1.80			-306.7	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-714.3	---											σ_{1d}
0.00	3.50	-777.8	---	0.36	1.80	3.24	29	-311.3	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-777.8	---	0.36	1.80			-311.3	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-777.8	---											$\sigma_{1d} = \max$
1.60	0.00	-543.4	43.5	0.36	1.80	2.28	20	-292.3	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-543.4	43.5	0.36	1.80			-292.3	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-543.4	43.5											σ_{1d}
1.60	1.75	-575.1	43.5	0.36	1.80	2.41	21	-294.6	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-575.1	43.5	0.36	1.80			-294.6	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-575.1	43.5											σ_{1d}
1.60	3.50	-606.8	43.5	0.36	1.80	2.54	22	-296.9	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-606.8	43.5	0.36	1.80			-296.9	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-606.8	43.5											σ_{1d}
3.20	0.00	-435.9	58.0	0.36	1.80	2.00	18	-282.5	4.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-435.9	58.0	0.36	1.80			-282.5	4.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-481.0	0.0											σ_{1d}
3.20	1.75	-435.9	58.0	0.36	1.80	2.00	18	-282.5	4.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-435.9	58.0	0.36	1.80			-282.5	4.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-481.0	0.0											σ_{1d}
3.20	3.50	-435.9	58.0	0.36	1.80	2.00	18	-282.5	4.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-435.9	58.0	0.36	1.80			-282.5	4.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-481.0	0.0											σ_{1d}
4.80	0.00	-328.3	43.5	0.36	1.80	2.28	20	-272.7	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-328.3	43.5	0.36	1.80			-272.7	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-543.4	-43.5											σ_{1d}
4.80	1.75	-296.6	43.5	0.36	1.80	2.41	21	-270.3	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-296.6	43.5	0.36	1.80			-270.3	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-575.1	-43.5											σ_{1d}
4.80	3.50	-264.9	43.5	0.36	1.80	2.54	22	-268.0	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-264.9	43.5	0.36	1.80			-268.0	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-606.8	-43.5											σ_{1d}
6.40	0.00	-220.8	---	0.36	1.80			-262.9	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}

Stahlbetonwandergebnisse (Wand 1)

Erläuterungen: ξ, η : Koordinaten des Bemessungspunktes auf der Wandscheibe ($\xi=0, \eta=0$: oben links)

$n_{\eta\eta}, n_{\xi\eta}$: Bemessungsnormalkräfte ($n_{\xi\xi} = 0$), a_{sh}, a_{sv} : Bewehrung horizontal, vertikal (je Seite)

σ_{1d} : Hauptdruckspannung im Zustand 1, $U_{\sigma} = \sigma_{1d}/\sigma_{Rd}$: Querschnittsausnutzung infolge Hauptdruckspannungen

Die endgültige Bewehrung enthält Bewehrungsanteile aus Bemessung, Rissnachweis und Grundbewehrung.

ξ m	η m	Bemessung				Hauptdruck- spannungen		Rissnachweis				End- ergebnis		
		$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	σ_{1d} N/mm ²	U_{σ} %	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	
6.40	1.75	-220.8	---	0.36	1.80	2.71	24	-262.9	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-650.9	---											σ_{1d}
		-157.4	---	0.36	1.80	2.98	26	-258.2	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-157.4	---	0.36	1.80			-258.2	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
6.40	3.50	-714.3	---			3.24	29							σ_{1d}
		-93.9	---	0.36	1.80			-253.6	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-93.9	---	0.36	1.80			-253.6	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-777.8	---											σ_{1d}

maximale Bewehrung: $\max a_{sh} = 4.75 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\max a_{sv} = 5.42 \text{ cm}^2/\text{m}$

maximale Hauptdruckspannung: $\max \sigma_{1d} = 3.24 \text{ N/mm}^2$ ($U_{\sigma} = 29\% \leq 100\%$) $\Rightarrow$ Nachweis erfüllt

Stahlbetonwandergebnisse (Wand 2)

Erläuterungen: ξ, η : Koordinaten des Bemessungspunktes auf der Wandscheibe ($\xi=0, \eta=0$: oben links)

$n_{\eta\eta}, n_{\xi\eta}$: Bemessungsnormalkräfte ($n_{\xi\xi} = 0$), a_{sh}, a_{sv} : Bewehrung horizontal, vertikal (je Seite)

σ_{1d} : Hauptdruckspannung im Zustand 1, $U_{\sigma} = \sigma_{1d}/\sigma_{Rd}$: Querschnittsausnutzung infolge Hauptdruckspannungen

Die endgültige Bewehrung enthält Bewehrungsanteile aus Bemessung, Rissnachweis und Grundbewehrung.

ξ m	η m	Bemessung				Hauptdruck- spannungen		Rissnachweis				End- ergebnis		
		$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	σ_{1d} N/mm ²	U_{σ} %	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	
0.00	0.00	-318.1	---	0.36	1.80	1.33	12	-93.9	---	4.75	5.42	4.75	5.42	$a_{sh} = \max$
		-318.1	---	0.36	1.80			-93.9	---	4.75	5.42	4.75	5.42	$a_{sv} = \max$
		-318.1	---											σ_{1d}
0.00	1.75	-370.4	---	0.36	1.80	1.54	14	-95.6	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-370.4	---	0.36	1.80			-95.6	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-370.4	---											σ_{1d}
0.00	3.50	211.6	---	0.46	2.32	1.76	16	-97.4	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		211.6	---	0.46	2.32			-97.4	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-422.6	---											σ_{1d}
2.60	0.00	-46.9	-58.2	0.64	1.80	1.43	13	-158.8	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-333.1	58.2	0.36	1.80			-158.8	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-333.1	58.2											σ_{1d}
2.60	1.75	-20.8	-58.2	0.64	1.80	1.54	14	-159.6	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-359.2	58.2	0.36	1.80			-159.6	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-359.2	58.2											σ_{1d}
2.60	3.50	5.3	-58.2	0.64	1.80	1.64	15	-160.5	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-385.3	58.2	0.36	1.80			-160.5	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-385.3	58.2											σ_{1d}
5.20	0.00	-348.0	77.6	0.36	1.80	1.57	14	-223.6	2.6	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-348.0	77.6	0.36	1.80			-223.6	2.6	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-376.1	0.1											σ_{1d}
5.20	1.75	-348.0	77.6	0.36	1.80	1.57	14	-223.6	2.6	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-348.0	77.6	0.36	1.80			-223.6	2.6	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-376.1	0.1											σ_{1d}
5.20	3.50	-348.0	77.6	0.36	1.80	1.57	14	-223.6	2.6	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-348.0	77.6	0.36	1.80			-223.6	2.6	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-376.1	0.1											σ_{1d}
7.80	0.00	-363.0	58.2	0.36	1.80	2.27	20	-288.5	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-363.0	58.2	0.36	1.80			-288.5	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-539.0	-58.2											σ_{1d}
7.80	1.75	-336.9	58.2	0.36	1.80	2.38	21	-287.6	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-336.9	58.2	0.36	1.80			-287.6	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-565.2	-58.2											σ_{1d}
7.80	3.50	-310.8	58.2	0.36	1.80	2.49	22	-286.8	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-310.8	58.2	0.36	1.80			-286.8	1.9	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-591.3	-58.2											σ_{1d}
10.40	0.00	-378.0	---	0.36	1.80	3.07	27	-353.4	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-378.0	---	0.36	1.80			-353.4	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-736.4	---											σ_{1d}
10.40	1.75	-325.7	---	0.36	1.80			-351.6	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}

Stahlbetonwandergebnisse (Wand 2)

Erläuterungen: ξ, η : Koordinaten des Bemessungspunktes auf der Wandscheibe ($\xi=0, \eta=0$: oben links)

$n_{\eta\eta}, n_{\xi\eta}$: Bemessungsnormalkräfte ($n_{\xi\xi} = 0$), a_{sh}, a_{sv} : Bewehrung horizontal, vertikal (je Seite)

σ_{1d} : Hauptdruckspannung im Zustand 1, $U_{\sigma} = \sigma_{1d}/\sigma_{Rd}$: Querschnittsausnutzung infolge Hauptdruckspannungen

Die endgültige Bewehrung enthält Bewehrungsanteile aus Bemessung, Rissnachweis und Grundbewehrung.

ξ m	η m	Bemessung				Hauptdruck- spannungen		Rissnachweis				End- ergebnis		
		$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	σ_{1d} N/mm ²	U_{σ} %	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	
10.40	3.50	-325.7	---	0.36	1.80	3.29	29	-351.6	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-788.6	---											σ_{1d}
		-273.5	---	0.36	1.80	3.50	31	-349.9	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-273.5	---	0.36	1.80			-349.9	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-840.9	---											$\sigma_{1d} = \max$

maximale Bewehrung: $\max a_{sh} = 4.75 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\max a_{sv} = 5.42 \text{ cm}^2/\text{m}$

maximale Hauptdruckspannung: $\max \sigma_{1d} = 3.50 \text{ N/mm}^2$ ($U_{\sigma} = 31\% \leq 100\%$) $\Rightarrow$ Nachweis erfüllt

Stahlbetonwandergebnisse (Wand 3)

Erläuterungen: ξ, η : Koordinaten des Bemessungspunktes auf der Wandscheibe ($\xi=0, \eta=0$: oben links)

$n_{\eta\eta}, n_{\xi\eta}$: Bemessungsnormalkräfte ($n_{\xi\xi} = 0$), a_{sh}, a_{sv} : Bewehrung horizontal, vertikal (je Seite)

σ_{1d} : Hauptdruckspannung im Zustand 1, $U_{\sigma} = \sigma_{1d}/\sigma_{Rd}$: Querschnittsausnutzung infolge Hauptdruckspannungen

Die endgültige Bewehrung enthält Bewehrungsanteile aus Bemessung, Rissnachweis und Grundbewehrung.

ξ m	η m	Bemessung				Hauptdruck- spannungen		Rissnachweis				End- ergebnis		
		$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	σ_{1d} N/mm ²	U_{σ} %	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	
0.00	0.00	-318.1	---	0.36	1.80	1.33	12	-93.9	---	4.75	5.42	4.75	5.42	$a_{sh} = \max$
		-318.1	---	0.36	1.80			-93.9	---	4.75	5.42	4.75	5.42	$a_{sv} = \max$
		-318.1	---											σ_{1d}
0.00	1.75	-370.4	---	0.36	1.80	1.54	14	-95.7	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-370.4	---	0.36	1.80			-95.7	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-370.4	---											σ_{1d}
0.00	3.50	211.7	---	0.46	2.32	1.76	16	-97.5	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		211.7	---	0.46	2.32			-97.5	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-422.7	---											σ_{1d}
2.60	0.00	-46.9	-58.3	0.64	1.80	1.43	13	-158.8	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-333.1	58.3	0.36	1.80			-158.8	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-333.1	58.3											σ_{1d}
2.60	1.75	-20.8	-58.3	0.64	1.80	1.54	14	-159.7	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-359.2	58.3	0.36	1.80			-159.7	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-359.2	58.3											σ_{1d}
2.60	3.50	5.4	-58.3	0.64	1.80	1.64	15	-160.6	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-385.4	58.3	0.36	1.80			-160.6	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-385.4	58.3											σ_{1d}
5.20	0.00	-348.0	77.7	0.36	1.80	1.57	14	-223.6	2.7	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-348.0	77.7	0.36	1.80			-223.6	2.7	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-376.1	0.1											σ_{1d}
5.20	1.75	-348.0	77.7	0.36	1.80	1.57	14	-223.6	2.7	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-348.0	77.7	0.36	1.80			-223.6	2.7	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-376.1	0.1											σ_{1d}
5.20	3.50	-348.0	77.7	0.36	1.80	1.57	14	-223.6	2.7	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-348.0	77.7	0.36	1.80			-223.6	2.7	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-376.1	0.1											σ_{1d}
7.80	0.00	-363.0	58.3	0.36	1.80	2.27	20	-288.5	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-363.0	58.3	0.36	1.80			-288.5	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-539.0	-58.3											σ_{1d}
7.80	1.75	-336.8	58.3	0.36	1.80	2.38	21	-287.6	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-336.8	58.3	0.36	1.80			-287.6	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-565.2	-58.3											σ_{1d}
7.80	3.50	-310.7	58.3	0.36	1.80	2.49	22	-286.7	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-310.7	58.3	0.36	1.80			-286.7	2.0	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-591.4	-58.3											σ_{1d}
10.40	0.00	-378.0	---	0.36	1.80	3.07	27	-353.4	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-378.0	---	0.36	1.80			-353.4	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-736.4	---											σ_{1d}
10.40	1.75	-325.7	---	0.36	1.80	3.29	29	-351.6	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-325.7	---	0.36	1.80			-351.6	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-788.7	---											σ_{1d}
10.40	3.50	-273.3	---	0.36	1.80			-349.8	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}

Stahlbetonwandergebnisse (Wand 3)

Erläuterungen: ξ, η : Koordinaten des Bemessungspunktes auf der Wandscheibe ($\xi=0, \eta=0$: oben links)

$n_{\eta\eta}, n_{\xi\eta}$: Bemessungsnormalkräfte ($n_{\xi\xi} = 0$), a_{sh}, a_{sv} : Bewehrung horizontal, vertikal (je Seite)

σ_{1d} : Hauptdruckspannung im Zustand 1, $U_{\sigma} = \sigma_{1d}/\sigma_{Rd}$: Querschnittsausnutzung infolge Hauptdruckspannungen

Die endgültige Bewehrung enthält Bewehrungsanteile aus Bemessung, Rissnachweis und Grundbewehrung.

ξ m	η m	Bemessung				Hauptdruck- spannungen		Rissnachweis				End- ergebnis		
		$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	σ_{1d} N/mm ²	U_{σ} %	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	
		-273.3	---	0.36	1.80			-349.8	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-841.0	---			3.50	31							$\sigma_{1d} = \max$

maximale Bewehrung: $\max a_{sh} = 4.75 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\max a_{sv} = 5.42 \text{ cm}^2/\text{m}$

maximale Hauptdruckspannung: $\max \sigma_{1d} = 3.50 \text{ N/mm}^2$ ($U_{\sigma} = 31\% \leq 100\%$) $\Rightarrow$ Nachweis erfüllt

Stahlbetonwandergebnisse (Wand 4)

Erläuterungen: ξ, η : Koordinaten des Bemessungspunktes auf der Wandscheibe ($\xi=0, \eta=0$: oben links)

$n_{\eta\eta}, n_{\xi\eta}$: Bemessungsnormalkräfte ($n_{\xi\xi} = 0$), a_{sh}, a_{sv} : Bewehrung horizontal, vertikal (je Seite)

σ_{1d} : Hauptdruckspannung im Zustand 1, $U_{\sigma} = \sigma_{1d}/\sigma_{Rd}$: Querschnittsausnutzung infolge Hauptdruckspannungen

Die endgültige Bewehrung enthält Bewehrungsanteile aus Bemessung, Rissnachweis und Grundbewehrung.

ξ m	η m	Bemessung				Hauptdruck- spannungen		Rissnachweis				End- ergebnis		
		$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	σ_{1d} N/mm ²	U_{σ} %	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	a_{sh} cm ² /m	a_{sv} cm ² /m	
0.00	0.00	-648.6	---	0.36	1.80			-300.6	---	4.75	5.42	4.75	5.42	$a_{sh} = \max$
		-648.6	---	0.36	1.80			-300.6	---	4.75	5.42	4.75	5.42	$a_{sv} = \max$
		-648.6	---			2.70	24							σ_{1d}
0.00	1.75	-712.1	---	0.36	1.80			-305.3	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-712.1	---	0.36	1.80			-305.3	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-712.1	---			2.97	26							σ_{1d}
0.00	3.50	-775.6	---	0.36	1.80			-310.0	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-775.6	---	0.36	1.80			-310.0	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-775.6	---			3.23	29							$\sigma_{1d} = \max$
1.60	0.00	-541.1	43.5	0.36	1.80			-290.8	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-541.1	43.5	0.36	1.80			-290.8	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-541.1	43.5			2.27	20							σ_{1d}
1.60	1.75	-572.9	43.5	0.36	1.80			-293.1	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-572.9	43.5	0.36	1.80			-293.1	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-572.9	43.5			2.40	21							σ_{1d}
1.60	3.50	-604.6	43.5	0.36	1.80			-295.5	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-604.6	43.5	0.36	1.80			-295.5	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-604.6	43.5			2.53	22							σ_{1d}
3.20	0.00	-433.6	58.1	0.36	1.80			-281.0	4.3	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-433.6	58.1	0.36	1.80			-281.0	4.3	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-481.1	0.0			2.00	18							σ_{1d}
3.20	1.75	-433.6	58.1	0.36	1.80			-281.0	4.3	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-433.6	58.1	0.36	1.80			-281.0	4.3	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-481.1	0.0			2.00	18							σ_{1d}
3.20	3.50	-433.6	58.1	0.36	1.80			-281.0	4.3	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-433.6	58.1	0.36	1.80			-281.0	4.3	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-481.1	0.0			2.00	18							σ_{1d}
4.80	0.00	-326.1	43.5	0.36	1.80			-271.2	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-326.1	43.5	0.36	1.80			-271.2	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-541.1	-43.5			2.27	20							σ_{1d}
4.80	1.75	-294.3	43.5	0.36	1.80			-268.9	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-294.3	43.5	0.36	1.80			-268.9	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-572.9	-43.5			2.40	21							σ_{1d}
4.80	3.50	-262.6	43.5	0.36	1.80			-266.5	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-262.6	43.5	0.36	1.80			-266.5	3.2	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-604.6	-43.5			2.53	22							σ_{1d}
6.40	0.00	-218.6	---	0.36	1.80			-261.4	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-218.6	---	0.36	1.80			-261.4	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-648.6	---			2.70	24							σ_{1d}
6.40	1.75	-155.1	---	0.36	1.80			-256.7	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-155.1	---	0.36	1.80			-256.7	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-712.1	---			2.97	26							σ_{1d}
6.40	3.50	-91.6	---	0.36	1.80			-252.0	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sh}
		-91.6	---	0.36	1.80			-252.0	---	4.75	5.42	4.75	5.42	a_{sv}
		-775.6	---			3.23	29							σ_{1d}

maximale Bewehrung: $\max a_{sh} = 4.75 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\max a_{sv} = 5.42 \text{ cm}^2/\text{m}$

maximale Hauptdruckspannung: $\max \sigma_{1d} = 3.23 \text{ N/mm}^2$ ($U_\sigma = 29\% \leq 100\%$) $\Rightarrow$ Nachweis erfüllt

Stahlbetonwandergebnisse (Ankerzugkraft, Wand 1)

Erläuterungen: ξ, η : Koordinaten des Bemessungspunktes auf der Wandscheibe ($\xi=0, \eta=0$: oben links)

$n_{\eta\eta}, n_{\xi\eta}$: Bemessungsnormalkräfte ($n_{\xi\xi} = 0$), Z : Ankerzugkraft in der Bodenfuge (GZT)

ξ m	η m	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	Z_1 kN	Z_r kN	ξ m	η m	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	Z_1 kN	Z_r kN
0.00	3.50	-777.8	---	---	---	4.80	3.50	-264.9	43.5	---	---
1.60	3.50	-606.8	43.5	---	---	6.40	3.50	-93.9	---	---	---
3.20	3.50	-435.9	58.0								

Stahlbetonwandergebnisse (Ankerzugkraft, Wand 2)

Erläuterungen: ξ, η : Koordinaten des Bemessungspunktes auf der Wandscheibe ($\xi=0, \eta=0$: oben links)

$n_{\eta\eta}, n_{\xi\eta}$: Bemessungsnormalkräfte ($n_{\xi\xi} = 0$), Z : Ankerzugkraft in der Bodenfuge (GZT)

ξ m	η m	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	Z_1 kN	Z_r kN	ξ m	η m	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	Z_1 kN	Z_r kN
0.00	3.50	211.6	---	---	---	7.80	3.50	-310.8	58.2	---	---
2.60	3.50	5.3	-58.2	---	---	10.40	3.50	-273.5	---	---	---
5.20	3.50	-348.0	77.6								

Stahlbetonwandergebnisse (Ankerzugkraft, Wand 3)

Erläuterungen: ξ, η : Koordinaten des Bemessungspunktes auf der Wandscheibe ($\xi=0, \eta=0$: oben links)

$n_{\eta\eta}, n_{\xi\eta}$: Bemessungsnormalkräfte ($n_{\xi\xi} = 0$), Z : Ankerzugkraft in der Bodenfuge (GZT)

ξ m	η m	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	Z_1 kN	Z_r kN	ξ m	η m	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	Z_1 kN	Z_r kN
0.00	3.50	211.7	---	---	---	7.80	3.50	-310.7	58.3	---	---
2.60	3.50	5.4	-58.3	---	---	10.40	3.50	-273.3	---	---	---
5.20	3.50	-348.0	77.7								

Stahlbetonwandergebnisse (Ankerzugkraft, Wand 4)

Erläuterungen: ξ, η : Koordinaten des Bemessungspunktes auf der Wandscheibe ($\xi=0, \eta=0$: oben links)

$n_{\eta\eta}, n_{\xi\eta}$: Bemessungsnormalkräfte ($n_{\xi\xi} = 0$), Z : Ankerzugkraft in der Bodenfuge (GZT)

ξ m	η m	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	Z_1 kN	Z_r kN	ξ m	η m	$n_{\eta\eta}$ kN/m	$n_{\xi\eta}$ kN/m	Z_1 kN	Z_r kN
0.00	3.50	-775.6	---	---	---	4.80	3.50	-262.6	43.5	---	---
1.60	3.50	-604.6	43.5	---	---	6.40	3.50	-91.6	---	---	---
3.20	3.50	-433.6	58.1								

12.2. Stahlbetonstützen

Stahlbetonstützenergebnisse

Erläuterungen: N_d : Bemessungsnormalkraft, A_s : Bewehrung gleichmäßig verteilt

Die endgültige Bewehrung enthält Bewehrungsanteile aus Bemessung, Rissnachweis und Grundbewehrung.

Nr. -	Bemessung		Rissnachweis			Nr. -	Bemessung		Rissnachweis		
	N_d kN	A_s cm ²	N_d kN	A_s cm ²	A_s cm ²		N_d kN	A_s cm ²	N_d kN	A_s cm ²	A_s cm ²
5	-1674.1	5.78	-997.8	8.95	8.95	11	-4582.1	63.68	-997.8	63.68	63.68
6	-1674.1	5.78	-997.8	8.95	8.95	12	-3900.1	47.99	-997.8	47.99	47.99
7	-4495.2	61.68	-997.8	61.68	61.68	13	-3900.1	47.99	-997.8	47.99	47.99
8	-3910.6	48.23	-997.8	48.23	48.23	14	-4582.1	63.68	-997.8	63.68	63.68
9	-3910.6	48.23	-997.8	48.23	48.23	15	-640.6	2.21	-379.1	8.95	8.95
10	-4495.2	61.68	-997.8	61.68	61.68	16	-1663.6	5.74	-990.6	8.95	8.95

Stahlbetonstützenergebnisse

Erläuterungen: N_d : Bemessungsnormalkraft, A_s : Bewehrung gleichmäßig verteilt
Die endgültige Bewehrung enthält Bewehrungsanteile aus Bemessung, Rissnachweis und Grundbewehrung.

Nr.	Bemessung		Rissnachweis		A_s cm ²
	N_d kN	A_s cm ²	N_d kN	A_s cm ²	
17	-1663.6	5.74	-990.6	8.95	8.95
18	-640.6	2.21	-379.1	8.95	8.95

maximale Bewehrung: $\max A_s = 63.68 \text{ cm}^2$

12.3. Zusammenfassung

Erläuterungen: max. erf. a_{sv} , max. erf. a_{sh} : maximal erforderliche Bewehrung vertikal, horizontal (je Seite)
max. erf. $A_{s,z}$: maximal erforderliche Bewehrung zur Zugverankerung

Nr	Typ, Material	max. Ausnutzung	max. erf. a_{sv}	max. erf. a_{sh}	max. erf. $A_{s,z}$
1	Stahlbetonwand	29%  ✓	5.42 cm ² /m	4.75 cm ² /m	
2	Stahlbetonwand	31%  ✓	5.42 cm ² /m	4.75 cm ² /m	
3	Stahlbetonwand	31%  ✓	5.42 cm ² /m	4.75 cm ² /m	
4	Stahlbetonwand	29%  ✓	5.42 cm ² /m	4.75 cm ² /m	
5	Stahlbetonstütze	0%  ✓	8.95 cm ² /m		
6	Stahlbetonstütze	0%  ✓	8.95 cm ² /m		
7	Stahlbetonstütze	0%  ✓	61.68 cm ² /m		
8	Stahlbetonstütze	0%  ✓	48.23 cm ² /m		
9	Stahlbetonstütze	0%  ✓	48.23 cm ² /m		
10	Stahlbetonstütze	0%  ✓	61.68 cm ² /m		
11	Stahlbetonstütze	0%  ✓	63.68 cm ² /m		
12	Stahlbetonstütze	0%  ✓	47.99 cm ² /m		
13	Stahlbetonstütze	0%  ✓	47.99 cm ² /m		
14	Stahlbetonstütze	0%  ✓	63.68 cm ² /m		
15	Stahlbetonstütze	0%  ✓	8.95 cm ² /m		
16	Stahlbetonstütze	0%  ✓	8.95 cm ² /m		
17	Stahlbetonstütze	0%  ✓	8.95 cm ² /m		
18	Stahlbetonstütze	0%  ✓	8.95 cm ² /m		
Maximum		31%  ✓			

alle geforderten Nachweise wurden erfolgreich geführt.

13. Parameter der nationalen Anhänge

Ausgewählte Bemessungsparameter des nationalen Anhangs

Deutschland

EN 1992-1-1 (EC 2, Hochbau), NA Deutschland

Kapitel	Wert	Bedeutung
2.4.2.4(1)	$\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.30$ $\gamma_s = 1.00$	Teilsicherheitsbeiwerte für Beton und Betonstahl ständige und vorübergehende Bemessungssituation Bemessungssituation für Ermüdung Bemessungssituation für Erdbeben außergewöhnliche Bemessungssituation
2.4.2.4(2)	$\gamma_c = 1.00$ $\gamma_s = 1.00$	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
3.1.6(1)P	$\alpha_{cc} = 0.85$	Abminderungsbeiwert für die Betondruckfestigkeit
3.1.6(2)P	$\alpha_{ct} = 1.00$	Abminderungsbeiwert für die Betonzugfestigkeit
5.8.3.1(1)	λ_{1im} s. NA-DE	Grenzwert der Schlankheit für Einzeldruckglieder
7.3.4(3)	$k_3 = 0.00$	Risse: Beiwert zur Ermittlung des maximalen Rissabstands bei abgeschlossenem Rissbild
	$k_4 = 0.278$	Risse: Beiwert zur Ermittlung des maximalen Rissabstands bei

Kapitel	Wert	Bedeutung
9.5.2(2)	$A_{s,min} = 0.150 N_{Ed} / f_{yd}$	abgeschlossenem Rissbild Mindestbewehrung für Stützen [cm ²]
9.6.2(1)	$A_{s,vmin}$ s. NA-DE	Vertikale Mindestbewehrung für Wände [cm ²]
11.3.5(1)	$\alpha_{lcc} = 0.75$	Leichtbeton: Abminderungsbeiwert für die Betondruckfestigkeit
11.3.5(2)	$\alpha_{lct} = 1.00$	Leichtbeton: Abminderungsbeiwert für die Betonzugfestigkeit