

STATISCHE BERECHNUNG

GENEHMIGUNGSPLANUNG

1. Ausfertigung

Projektnummer

2 2 0 0 1 0

Index

0

Dokument

TP-GP-01

Bauvorhaben

**Umbau Aula und Anbau Aufzug
Hegelstraße 1-4
03050 Cottbus**

Bauherr

**Landkreis Spree-Neiße
Fachbereich Bau und Planung
Heinrich-Heine-Straße 1
03149 Forst (Lausitz)**

Objektplanung

**Planungsbüro Daubitz & Moldenhauer
Lieberoser Straße 12A
03046 Cottbus**

Verteiler

1. Ausfertigung	Bauherr
2. Ausfertigung	Bauherr
3. Ausfertigung	Bauherr
4. Ausfertigung	-
5. Ausfertigung	-

Datum / Unterschrift

Cottbus, 06.01.2021

Prüf- / Freigabevermerk

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen

3

1 Aufzug und Geschossdecke

Positionsübersicht		1-001
Pos: 1.0	Lastannahmen	1-007
Pos: 1.0-1	- Schnee- und Windlasten	1-008
Pos: 1.0-2	- Schneeverwehung 1	1-014
Pos: 1.0-3	- Schneeverwehung 2	1-015
Pos: 1.0-4	- Schnee- und Windlasten Vordach	1-016
Pos: 1.D.1	Decke ü. 2.OG	1-018
Pos: 1.D.1-1	- Durchstanznachweis	1-037
Pos: 1.2.1	Flachsturz	1-039
Pos: 1.2.2	Türsturz	1-040
Pos: 1.2.3	Sturzträger	1-045
Pos: 1.2.4	Ringbalken	1-049
Pos: 1.1.1	Decke ü. 1.OG	1-052
Pos: 1.1.2	Sturzträger	1-076
Pos: 1.1.3	Sturzträger	1-079
Pos: 1.E.1	Stahlbetondecke	1-080
Pos: 1.E.2	Sturzträger	1-083
Pos: 1.E.3	Vordach	1-084
Pos: 1.E.3-1	- Bemessung Isokorb	1-087
Pos: 1.E.4	Anschluss Aufzug an Bestandsgebäude	1-090
Pos: 1.E.4-1	- Bemessung Anschluss	1-091
Pos: 1.U.1	Stahlbetondecke	1-100
Pos: 1.U.2	Sturzträger	1-103
Pos: 1.U.3	Stahlbetonwand	1-104
Pos: 1.U.3-1	- Ermittlung Erddruck	1-116
Pos: 1.U.3-2	- Rissbreitennachweis	1-117
Pos: 1.U.4	Seitenwand - Aufzugsschacht	1-119
Pos: 1.U.5	Anschluss Aufzug an Bestandsgebäude	1-121
Pos: 1.G.1	Unterfahrt	1-122
Pos: 1.G.2	Bodenplatte	1-134

2 Aula

Positionsübersicht		2-001
Pos: 2.0	Lastannahmen	2-004
Pos: 2.0-1	- Schnee- und Windlasten	2-005
Pos: 2.0-2	- Lastweiterleitung	2-011
Pos: 2.E.1	Außenwand	2-017
Pos: 2.G.1	Streifenfundament	2-022
Pos: 2.G.2	Streifenfundament	2-029
Pos: 2.G.3	Bodenplatte	2-036
Pos: 2.U.1	Stahlbetonwand	2-037
Pos: 2.U.1-1	- Ermittlung Erddruck	2-048

Anlagen

Bemessungstabelle	KS-Flachsturz: 4DF Voll-Lochstein	3-001
-------------------	-----------------------------------	-------

Vorbemerkungen

Die vorliegenden Standsicherheitsnachweise haben nur in ihrer Gesamtheit von Vorbemerkungen, Berechnung und Positionsübersichten Gültigkeit. Sie gelten für die einmalige Ausführung des hier betrachteten Bauvorhabens und sind standortbezogen.

Für vorhandene Bestandselemente wird eine ausreichende Tragfähigkeit vorausgesetzt.

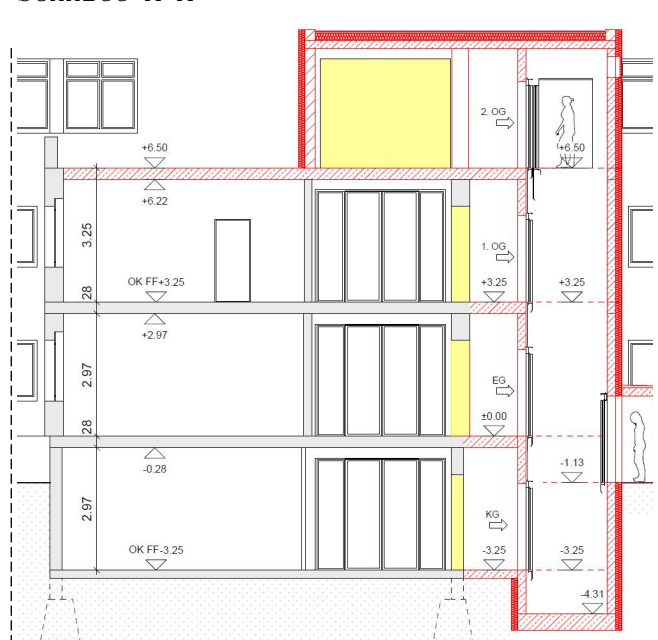
Baubeschreibung

Der Bauherr plant für das Fürst-Pückler-Gymnasium die Errichtung eines Aufzugs und den Umbau der Aula. Des Weiteren wird der Bereich über dem 1. Obergeschoss am Aufzug aufgestockt.

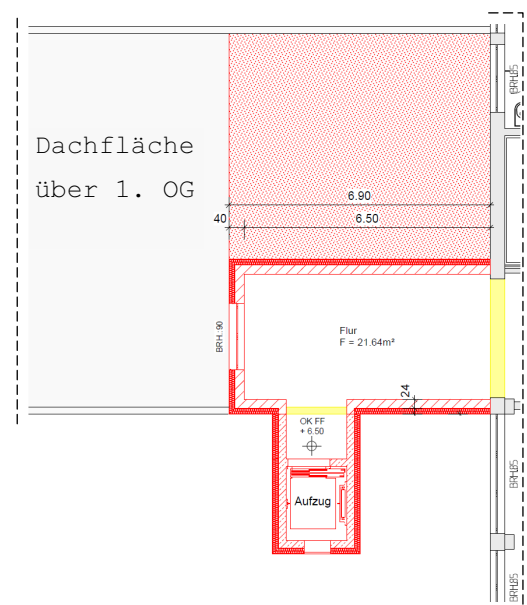
Der Aufzug soll bis in das 2. OG führen. Da die Decke über dem 1. OG in diesem Bereich als Gebäudeabschluss realisiert wurde, werden eine Einhausung mit Mauerwerk und eine Stahlbetondecke im Bereich des Aufzugs errichtet (sh. nachfolgende Abbildung). Die Neuerungen sind rot markiert.

Abbildung 1 - Umbau und Anbau

Schnitt A-A



Grundriss 2. OG



Die Wände der Aula werden aus Mauerwerk hergestellt. Diese werden auf neuen Streifenfundamenten gegründet. Die Treppe im UG wird entfernt und der Bereich verfüllt. Die Türen im UG, welche zum Treppenaufgang führen, werden durch eine vorgesetzte Stahlbetonwand ersetzt. Als Bodenplatte wird eine Stahlbetonplatte genutzt, die gleichzeitig die Treppenöffnung zum Untergeschoss verschließt.

Bauzustände

Für alle nicht nachgewiesenen Bauzustände während der Errichtung des Bauwerkes ist durch das Bau ausführende Unternehmen jederzeit die Stabilität der Gesamtkonstruktion sicherzustellen.

Baugrund

Für das Bauvorhaben existiert kein Baugrundgutachten.

Stabilisierung

Das Bauwerk wird durch eine offensichtlich ausreichende Anzahl an Wänden in Längs- und Querrichtung in Verbindung mit Dach- und Deckenscheiben ausgesteift.

Allgemeines

Die vorliegende Statische Berechnung wurde im Zuge der Genehmigungsplanung auf der Grundlage der zum Zeitpunkt der Bearbeitung zur Verfügung stehenden Planungsgrundlagen erstellt. Grundlage für die Bauausführung ist die Erarbeitung einer vollständigen Ausführungsplanung.

Detaillierte Aussagen zur Konstruktion der Tragglieder befinden sich als Erläuterungen unter den jeweiligen Positionen sowie auf den Positionsübersichtsplänen.

Die in den statischen Berechnungen verwendeten Systemmaße sind keine Ausführungsmaße. Für die Bauteilabmessungen sind die Ausführungszeichnungen bzw. die örtlichen Gegebenheiten maßgebend.

Eine Vervielfältigung vorliegender statischer Berechnungen sowie zugehöriger Planunterlagen ist nur vollständig und unter Angabe der Quelle gestattet. Sie bedarf in jedem Fall der Genehmigung der Pahn Ingenieure GmbH.

Planungsgrundlagen

- Objektplanung Planungsbüro Daubitz und Moldenhauer

Plan-Nr.	Inhalt	Datum	Index
02	Teilgrundriss Kellergeschoss	06.01.2021	
03	Teilgrundriss Erdgeschoss	06.01.2021	
04	Teilgrundriss 1. Obergeschoss	06.01.2021	
05	Teilgrundriss 2. Obergeschoss	06.01.2021	
06	Schnitt A-A / Schnitt B-B	06.01.2021	
07	Ansichten	06.01.2021	

- ein Baugrundgutachten liegt zum Zeitpunkt der Erarbeitung vorliegender statischer Berechnung nicht vor

Verwendete Vorschriften

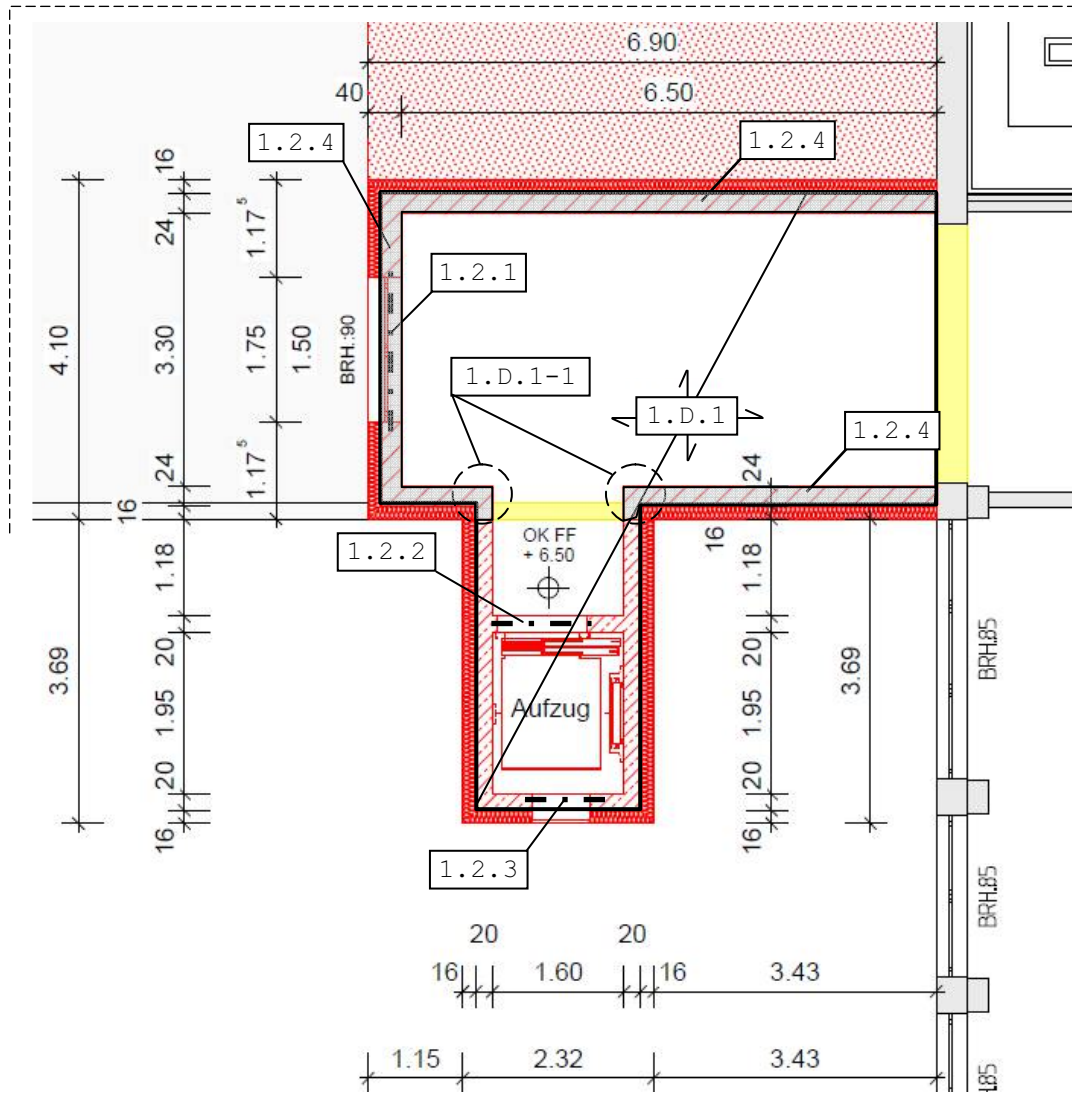
- DIN EN 01990 - Grundlagen der Tragwerksplanung
- DIN EN 01991 - Einwirkungen auf Tragwerke
- DIN EN 01992 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken
- DIN EN 01996 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten
- DIN EN 01997 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik

Gültig sind die jeweils aktuellen Ausgaben der Eurocodes und die zugehörigen nationalen Anhänge.

1 Aufzug und Geschossdecke

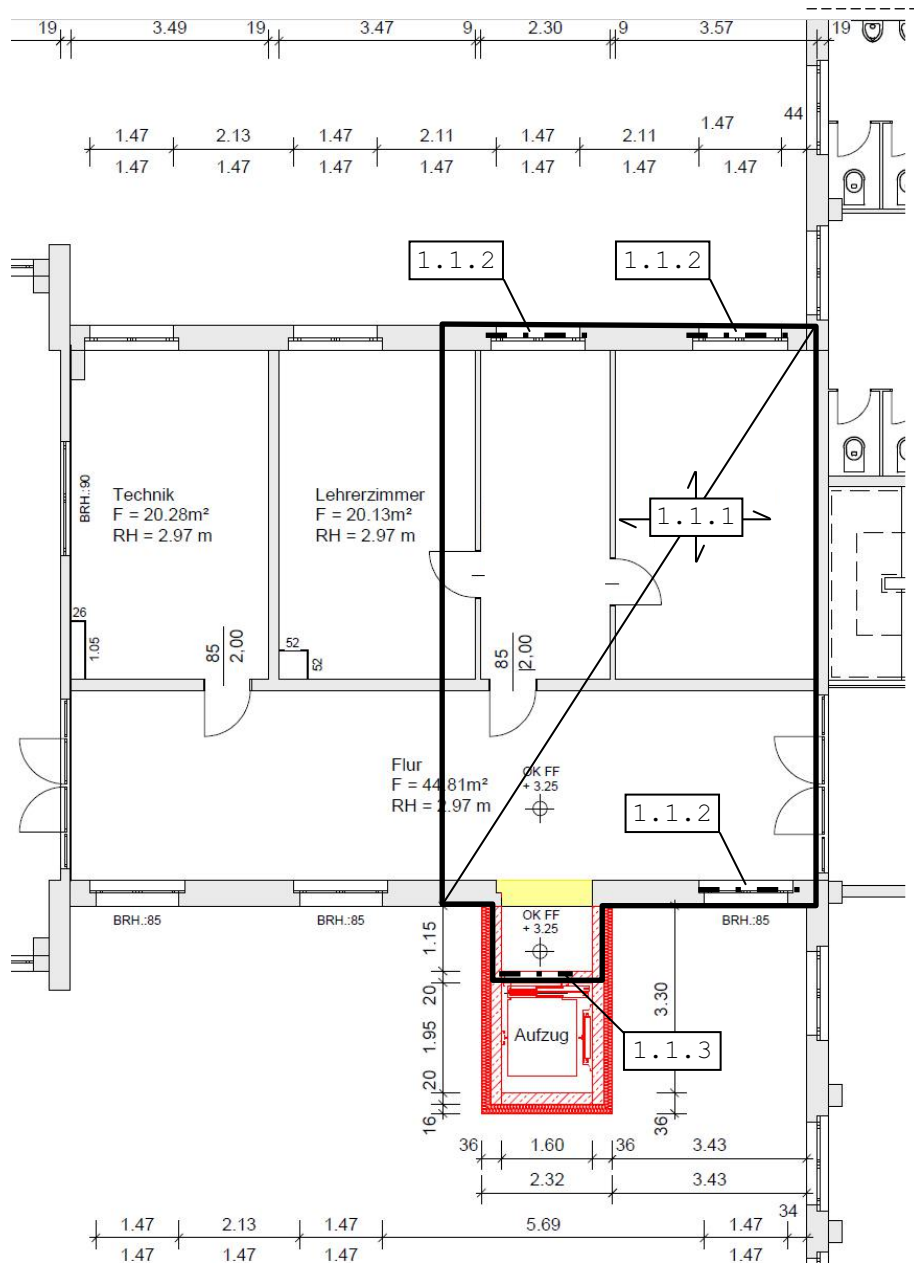
Positionsübersicht

Grundriss 2. OG - Dachabschluss, Sturzträger, Ringbalken



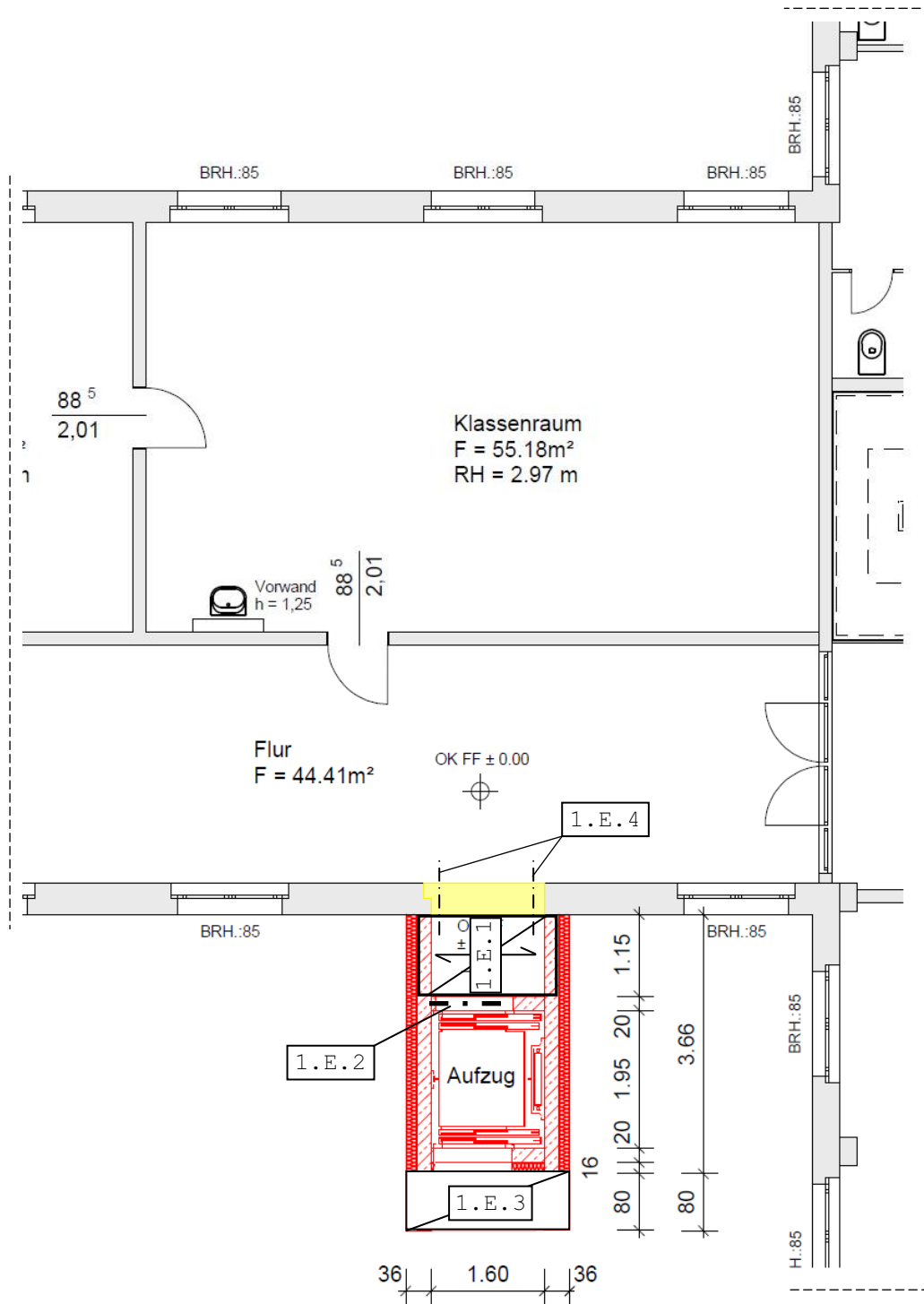
Pos.	Beschreibung	Querschnitt/Material
1.D.1	Stahlbetondecke	d = 20 cm; C20/25, B500 (A)
1.2.1	Flachziegelsturz	b = 24 cm
1.2.2	Sturzträger	b/h = 20/80 cm; C20/25, B500 (A)
1.2.3	Sturzträger	b/h = 20/20 cm; C20/25, B500 (A)
1.2.4	Ringbalken in KS-U-Schale b = 24 cm	b/h = 17,5/15 cm; C20/25, B500 (A)

Grundriss 1. OG - Stahlbetondecke, Sturzträger



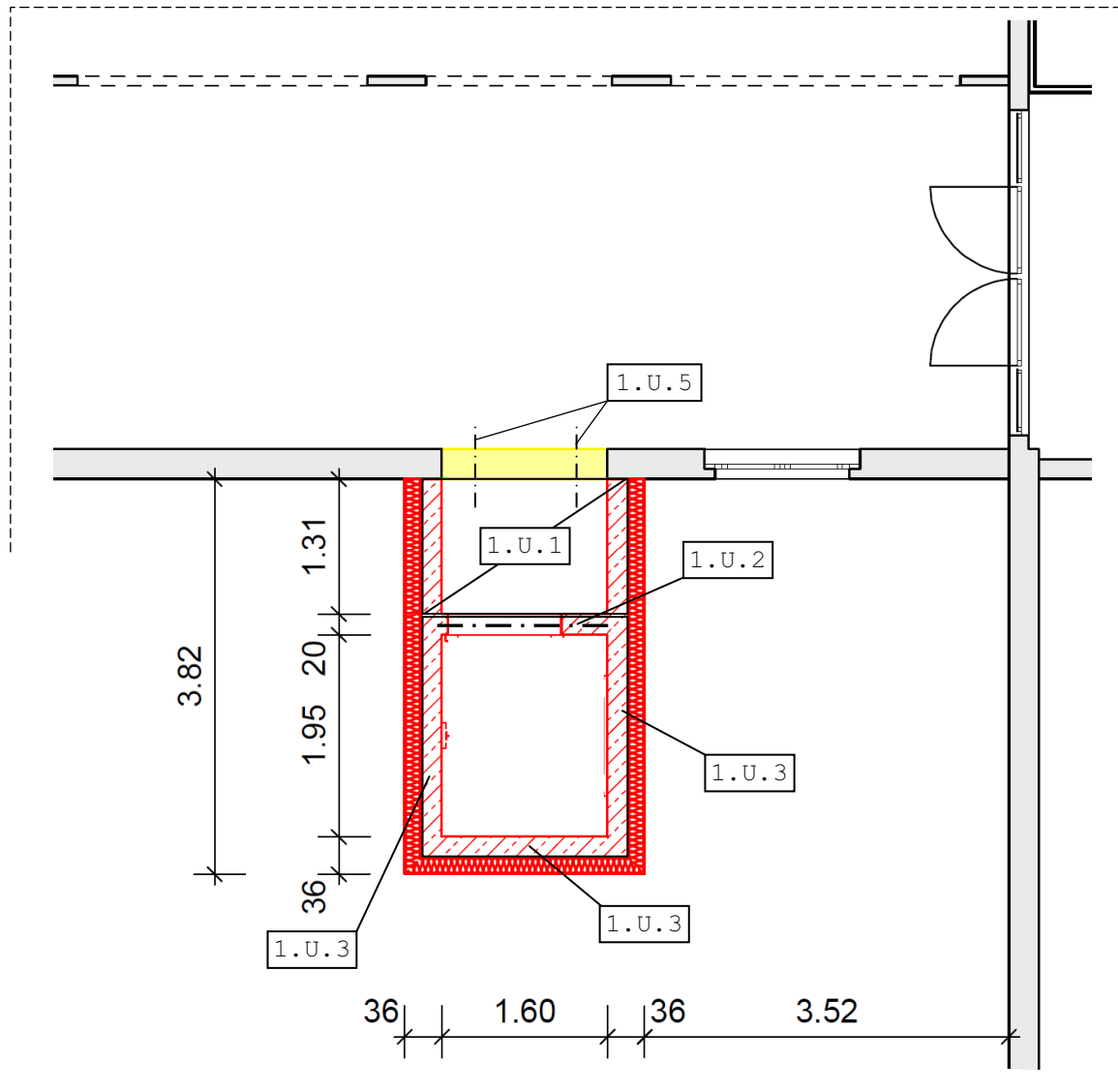
Pos.	Beschreibung	Querschnitt/Material
1.1.1	Stahlbetondecke	d = 25 cm; C20/25 B500 (A)
1.1.2	Sturzträger (deckengl. Unterzug)	b/h = 20/25 cm; C20/25; B500 (A)
1.1.3	Sturzträger	b/h = 20/80 cm; C20/25, B500 (A)

Grundriss EG - Stahlbetondecke, Sturzträger, Verankerung



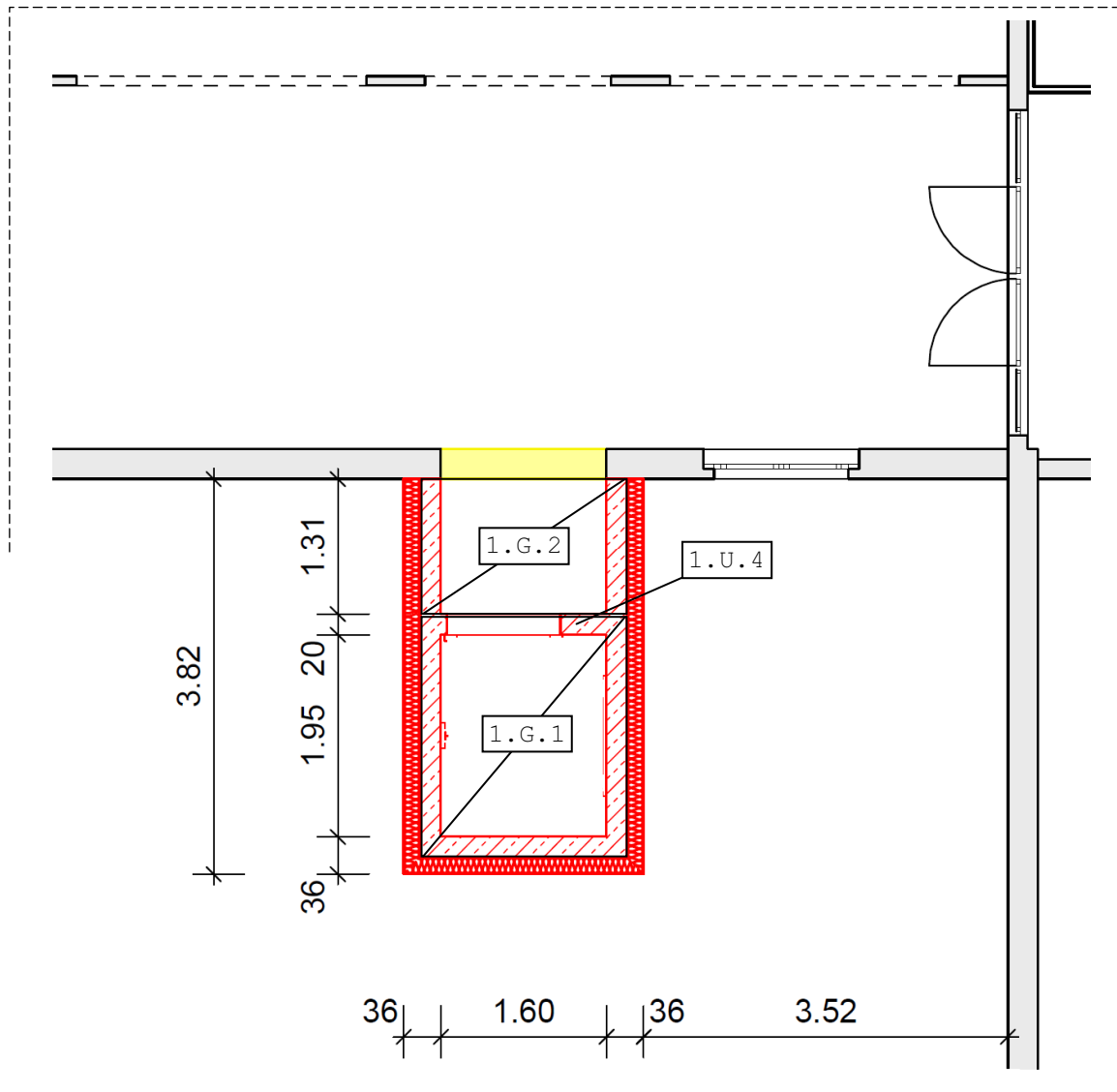
Pos.	Beschreibung	Querschnitt/Material
1.E.1	Stahlbetondecke	d = 20 cm; C20/25, B500 (A)
1.E.2	Sturzträger	b/h = 20/80 cm; C20/25, B500 (A)
1.E.3	Vordach	d = 16 cm; C25/30, B500 (A)
1.E.4	Anschluss Aufzug an Bestand	2x Ø12; B500 (A)

Grundriss UG - Stahlbetondecke, Wände, Verankerung



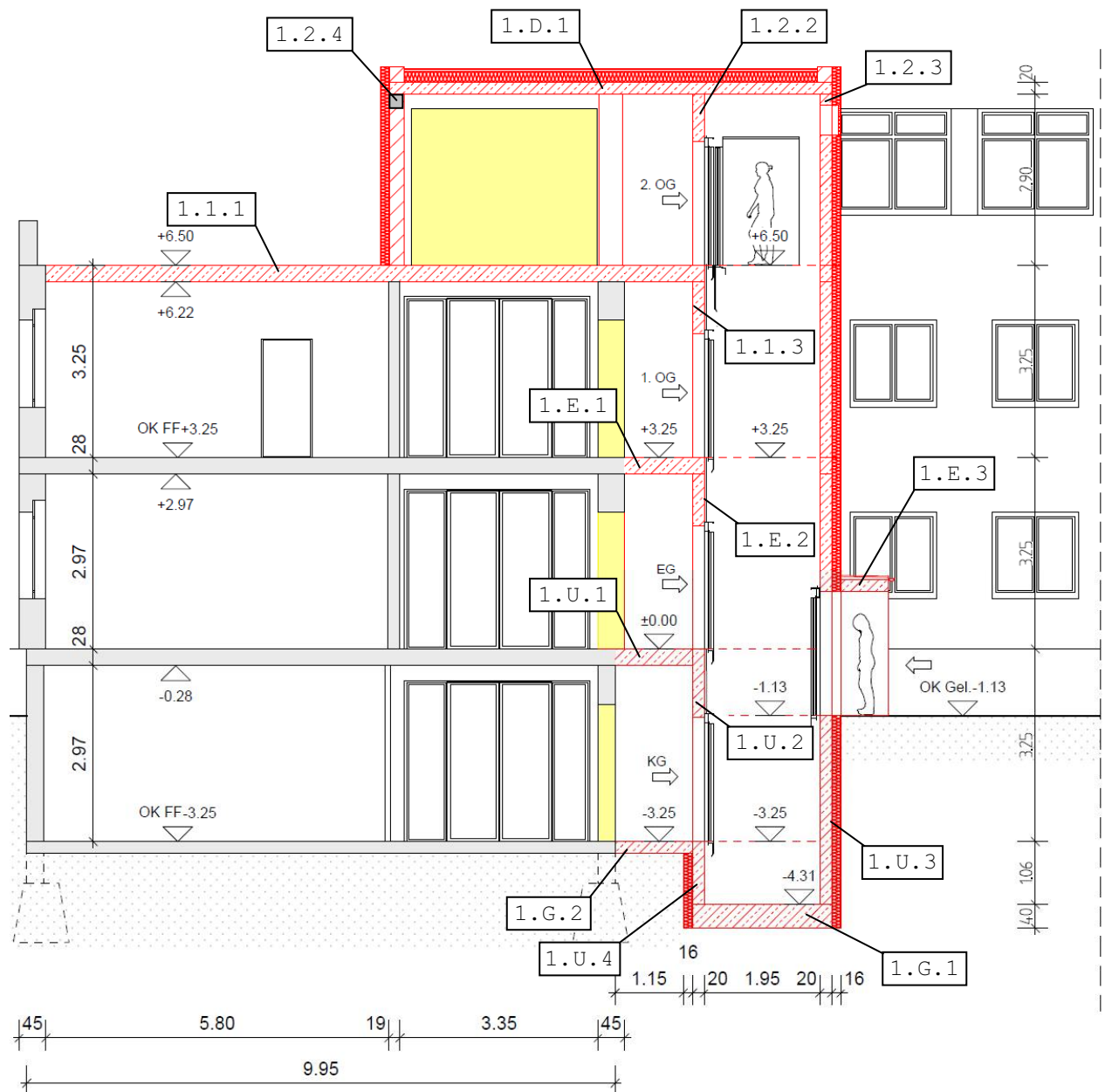
Pos.	Beschreibung	Querschnitt/Material
1.U.1	Stahlbetondecke	d = 20 cm; C20/25, B500 (A)
1.U.2	Sturzträger	b/h = 20/80 cm; C20/25, B500 (A)
1.U.3	Stahlbetonwand	d = 20 cm; C20/25, B500 (A)
1.U.5	Anschluss Aufzug an Bestand	2x Ø12; B500 (A)

Grundriss UG - Schachtwand, Aufzugsunterfahrt, Bodenplatte



Pos.	Beschreibung	Querschnitt/Material
1.U.4	Seitenwand - Aufzugsschacht	d = 20 cm; C20/25, B500 (A)
1.G.1	Unterfahrt	d = 40 cm; C20/25, B500 (A)
1.G.2	Bodenplatte	d = 20 cm; C20/25, B500 (A)

Schnitt A-A



Pos: 1.0 Lastannahmen

- das Beuteileigengewicht wird programmintern berücksichtigt

Dachaufbau

- Dachabdichtung $= 0,14 \text{ kN/m}^2$
- Trennlage $= 0,05 \text{ kN/m}^2$
- Wärmedämmung 20 cm $= 0,20 \text{ kN/m}^2$
- Dampfsperre $= 0,02 \text{ kN/m}^2$
- $g = 0,41 \text{ kN/m}^2$
- Nutzlast $q = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Decke ü. 1.OG

- Dachbereich
 - Dachabdichtung $= 0,14 \text{ kN/m}^2$
 - Trennlage $= 0,05 \text{ kN/m}^2$
 - Wärmedämmung 20 cm $= 0,20 \text{ kN/m}^2$
 - Dampfsperre $= 0,02 \text{ kN/m}^2$
 - $g = 0,41 \text{ kN/m}^2$
 - Nutzlast $q = 1,00 \text{ kN/m}^2$
- Flurbereich
 - Bodenbelag $= 0,22 \text{ kN/m}^2$
 - Estrich $= 0,88 \text{ kN/m}^2$
 - $g = 1,10 \text{ kN/m}^2$
 - Nutzlast gem. DIN EN 1991-1-1/NA, Tab. 6.1 DE , Kat. B1 $q = 2,00 \text{ kN/m}^2$

Pos: 1.0-1 - Schnee- und Windlasten

Lasten aus Wind und Schnee LWS+ 02/20D (FRILO R-2020-2/P12)

System

Basiswerte

Land Deutschland
Schnee-Norm DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12
Wind-Norm DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12
Gemeinde 030** Cottbus
Geländehöhe hNN = 72.00 m
Klimaregion Zentral-Ost
Schneezone 2
Windzone 2
Geländekategorie Mischkategorie Binnenland

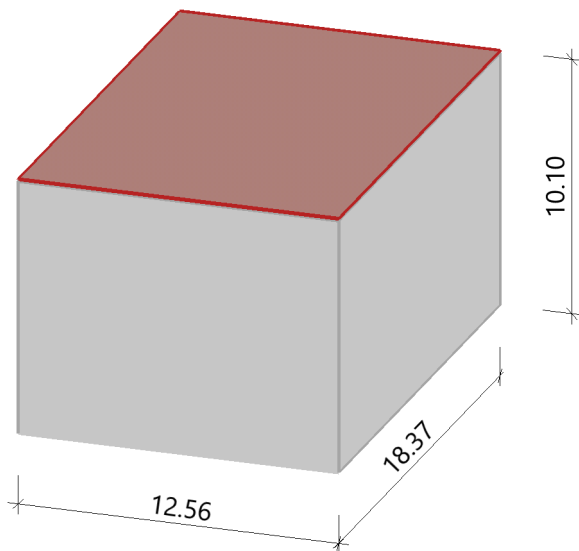
Beiwerte

Faktor für Schneetraulast $k = 0.40$

Geometrie Flachdach

Gebäudehöhe $h = 10.10$ m
Gebäudelänge $l = 18.37$ m
Gebäudebreite $b = 12.56$ m
mit Flachdach - scharfkantig
Dachneigung $\alpha_{li} = 0.0^\circ$
Überstand $\ddot{u}_{li} = 0.00$ m $\ddot{u}_{re} = 0.00$ m
Überstand $\ddot{u}_1 = 0.00$ m $\ddot{u}_2 = 0.00$ m
Dachbreite/länge $dx = 12.56$ m $dy = 18.37$ m

Grafik



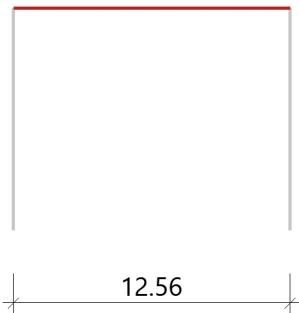
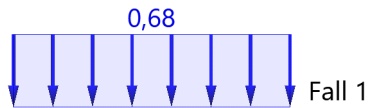
Lasten

Bodenschneelast $s_k = 0.85$ kN/m²
Basiswindgeschwindigkeit $v_{b0} = 25.0$ m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b0} = 0.39$ kN/m²
Referenzhöhe $z_e = 10.10$ m
Geschwindigkeitsstaudruck $q_p(h, 0) = 0.67$ kN/m² nach Norm $q_p(h, 0) = 0.67$ kN/m²
Geschwindigkeitsstaudruck $q_p(h, 90) = 0.67$ kN/m² nach Norm $q_p(h, 90) = 0.67$ kN/m²

Ergebnisse

Schnee

Grafik, Querschnitt



Tabelle, Querschnitt

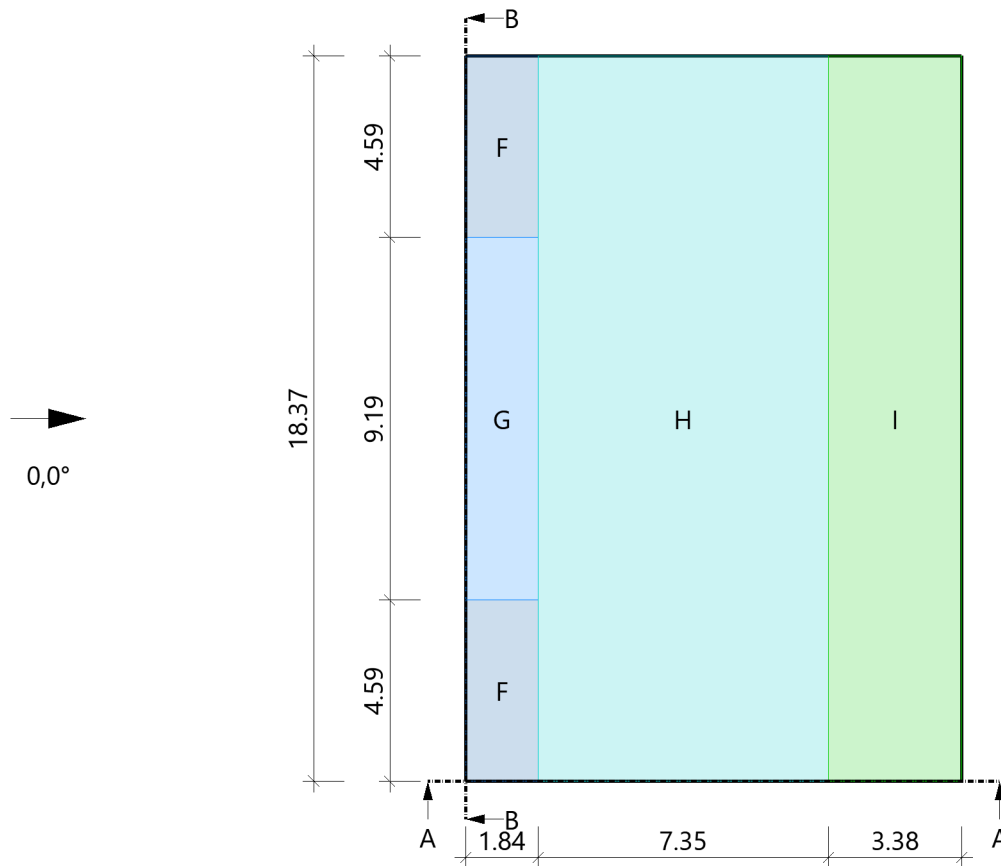
Sit	μ	s_i [kN/m ²]	$s_{e,li}$ [kN/m]	$s_{e,re}$ [kN/m]
P/T	0.80	0.68		

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional

Wind

Grafik, 0°, Draufsicht



Tabelle, 0°, Draufsicht

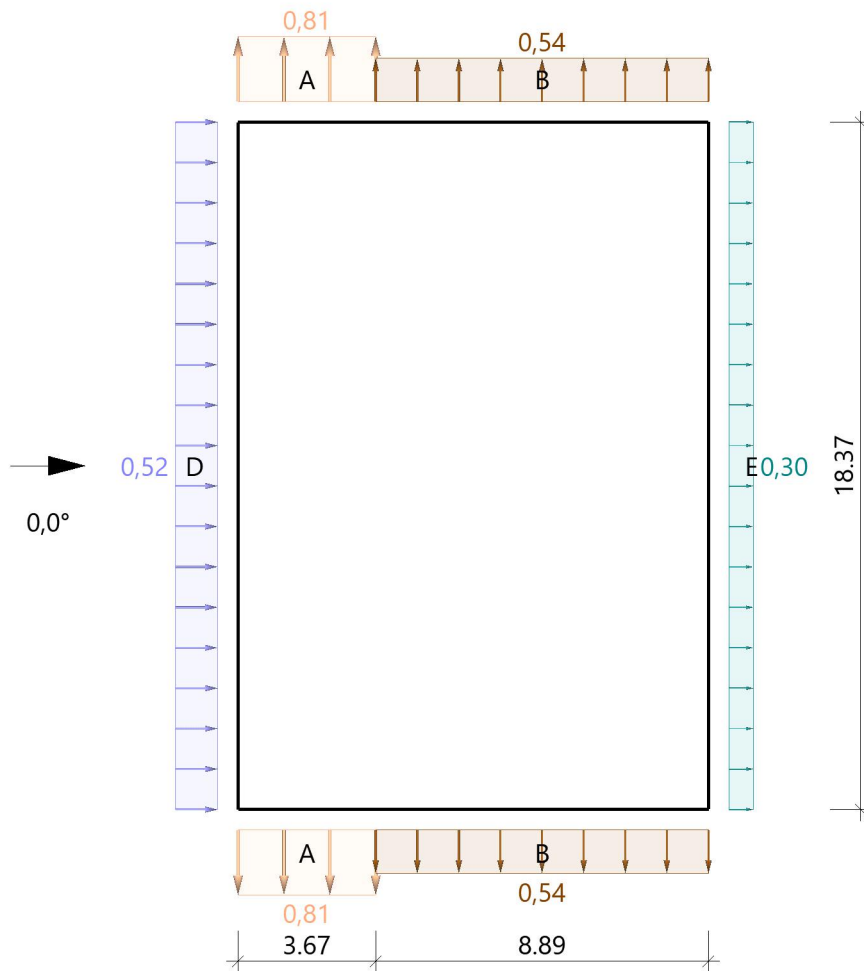
Referenzeinflußbreite $e = 18.37$ m

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m²]	$W_{e,10-}$ [kN/m²]	$W_{e,1+}$ [kN/m²]	$W_{e,1-}$ [kN/m²]	l_x [m]	l_y [m]
F	DF	0.00	-1.80	0.00	-2.50	0.00	-1.21	0.00	-1.68	1.84	4.59
G	DF	0.00	-1.20	0.00	-2.00	0.00	-0.81	0.00	-1.35	1.84	9.19
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.47	0.00	-0.81	7.35	18.37
I	DF	0.20	-0.60	0.20	-0.60	0.13	-0.40	0.13	-0.40	3.38	18.37

Alle Werte sind charakteristische Werte.

An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wände zu nehmen.

Grafik, 0°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10.00² m

Tabelle, 0°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 18.37$ m

Verhältnis $h/d = 0.804$

$h/b = 0.550$

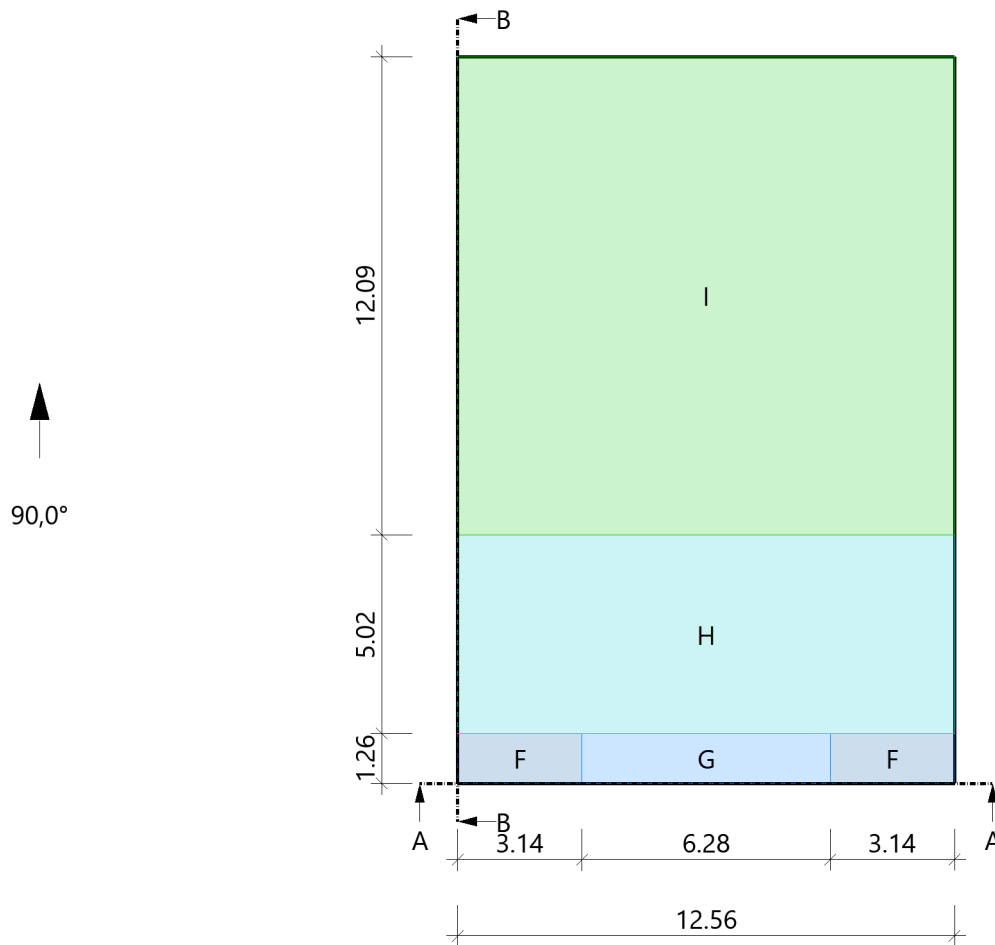
$d/b = 0.684$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	l_x [m]	l_y [m]
D	Wand links	0.77	0.00	1.00	0.00	0.52	0.00	0.67	0.00		18.37
E	Wand rechts	0.00	-0.45	0.00	-0.50	0.00	-0.30	0.00	-0.34		18.37
A	Wand vorne ¹	0.00	-1.20	0.00	-1.40	0.00	-0.81	0.00	-0.94	3.67	
B	Wand vorne ¹	0.00	-0.80	0.00	-1.10	0.00	-0.54	0.00	-0.74	8.89	

Alle Werte sind charakteristische Werte.

1 : Wand hinten enthält die gleichen Werte

Grafik, 90°, Draufsicht



Tabelle, 90°, Draufsicht

Referenzeinflußbreite $e = 12.56 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	l_x [m]	l_y [m]
F	DF	0.00	-1.80	0.00	-2.50	0.00	-1.21	0.00	-1.68	3.14	1.26
G	DF	0.00	-1.20	0.00	-2.00	0.00	-0.81	0.00	-1.35	6.28	1.26
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.47	0.00	-0.81	12.56	5.02
I	DF	0.20	-0.60	0.20	-0.60	0.13	-0.40	0.13	-0.40	12.56	12.09

Alle Werte sind charakteristische Werte.

An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wände zu nehmen.

```
1 : Wand rechts enthält die gleichen Werte
```

Pos: 1.0-2 - Schneeverwehung 1

Lasten aus Wind und Schnee LWS+ 02/20D (FRILO R-2020-2/P12)

Basiswerte

Land Deutschland
Schnee-Norm DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12
Gemeinde 030** Cottbus
Geländehöhe hNN = 72.00 m
Klimaregion Zentral-Ost
Schneezone 2

Beiwerte

Faktor für Schneetraulast $k = 0.40$

Geometrie Schneeverwehung

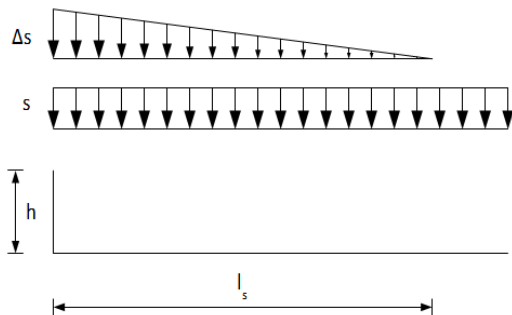
Höhe Aufbau $h = 0.70$ m
Länge Aufbau $l = 4.10$ m
Breite $l_x = 6.90$ m

Lasten

Bodenschneelast $s_k = 0.85$ kN/m²

Skizzen

Schneelasten



Tabelle

Sit	μ_2	μ_1	s_2 [kN/m ²]	s_1 [kN/m ²]	Δs_2 [kN/m ²]	L_s [m]
P/T	1.65	0.80	1.40	0.68	0.72	5.00

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional

Pos: 1.0-3 - Schneverwehung 2

Lasten aus Wind und Schnee LWS+ 02/20C (FRILO R-2020-2/P11)

Basiswerte

Land Deutschland
Schnee-Norm DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12
Gemeinde 030** Cottbus
Geländehöhe h_{NN} = 72.00 m
Klimaregion Zentral-Ost
Schneezone 2

Beiwerte

Faktor für Schneetraulast k = 0.40

Geometrie Schneverwehung

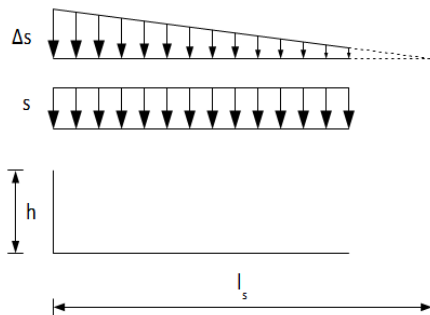
Höhe Aufbau h = 4.00 m
Länge Aufbau l = 5.90 m
Breite l_x = 6.90 m

Lasten

Bodenschneelast s_k = 0.85 kN/m²

Skizzen

Schneelasten



Tabelle

Sit	μ_2	μ_1	s_2 [kN/m ²]	s_b [kN/m ²]	s_1 [kN/m ²]	Δs_2 [kN/m ²]	Δs_b [kN/m ²]	L_s [m]
P/T	2.00	0.80	1.70	0.82	0.68	1.02	0.14	8.00

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional

Pos: 1.0-4 - Schnee- und Windlasten Vordach

Lasten aus Wind und Schnee LWS+ 02/20D (FRILO R-2020-2/P12)

Basiswerte

Land Deutschland
Schnee-Norm DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12
Wind-Norm DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12
Gemeinde 030** Cottbus
Geländehöhe hNN = 72.00 m
Klimaregion Zentral-Ost
Schneezone 2
Windzone 2
Geländekategorie Mischkategorie Binnenland

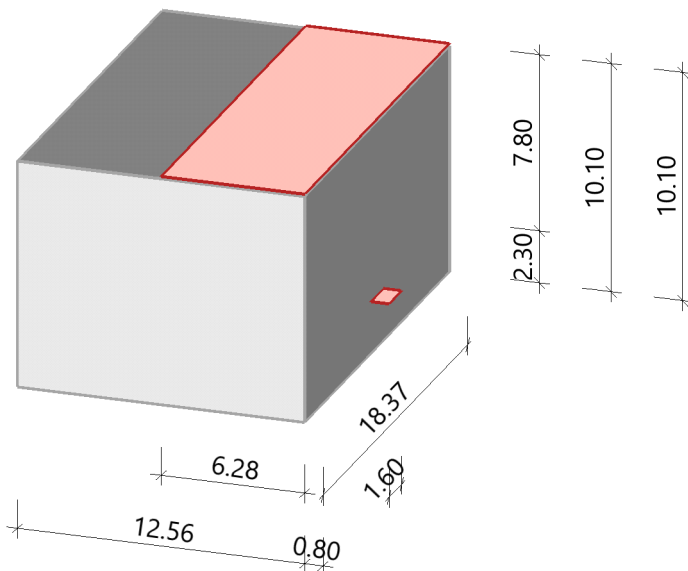
Beiwerte

Faktor für Schneetraulast $k = 0.40$

Geometrie Vordach

Gebäudehöhe $h = 10.10$ m
Gebäudebreite $b = 12.56$ m
Gebäuelänge $l = 18.37$ m
wirksame Breite $b_3 = 6.28$ m
Dachneigung $\alpha_D = 0.0^\circ$
Traufhöhe $h_t = 10.10$ m
Vordachhöhe $h_1 = 2.30$ m
Vordachtiefe $d_1 = 0.80$ m
Vordachlänge $l_1 = 1.60$ m

Grafik

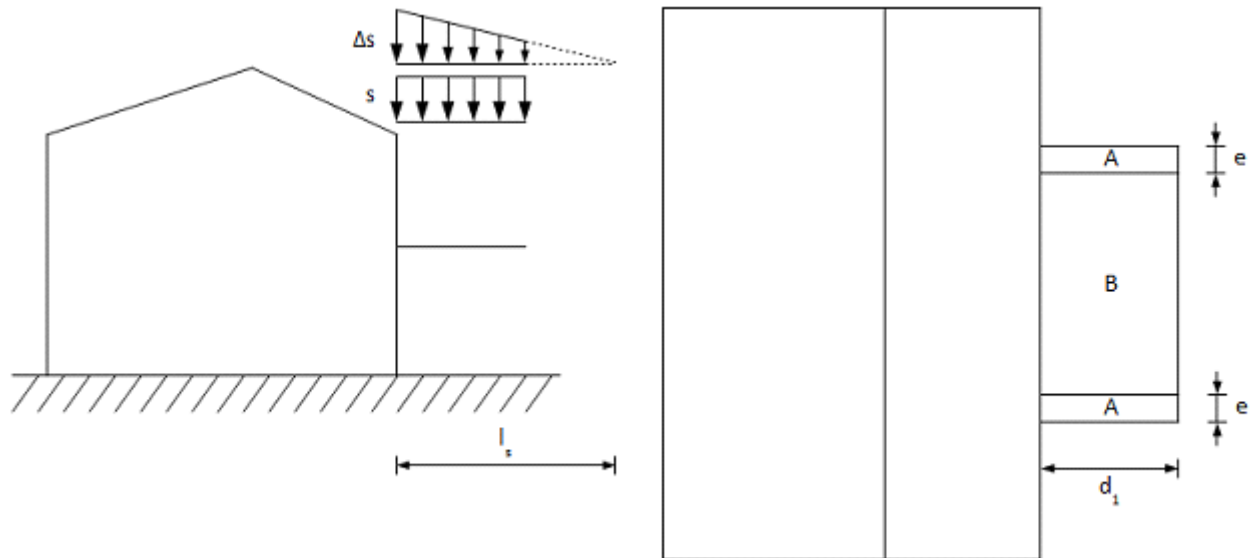


Lasten

Bodenschneelast $s_k = 0.85$ kN/m²
Basiswindgeschwindigkeit $v_{b0} = 25.0$ m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b0} = 0.39$ kN/m²
Referenzhöhe $z_e = 10.10$ m
Geschwindigkeitsstaudruck $q_p(h, 0) = 0.67$ kN/m²
Geschwindigkeitsstaudruck $q_p(h, 90) = 0.67$ kN/m²

Skizzen

Schneelasten, Windlasten



Tabelle, Querschnitt

Sit	μ_s	μ_w	μ_2^1	μ_1	s_2^2 [kN/m ²]	s_b^3 [kN/m ²]	s_1 [kN/m ²]	Δs_2^4 [kN/m ²]	Δs_b [kN/m ²]	L_s [m]
P/T	0.00	0.86	0.86	0.80	0.73	0.73	0.68	0.05	0.05	15.00

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional

- 1 : $\mu_2 = \mu_s + \mu_w$
- 2 : $s_2 = \mu_2 \cdot s_k$
- 3 : s_b = interpoliert zwischen s_2 und s_1
- 4 : $\Delta s_2 = s_2 - s_1$

Tabelle, Draufsicht

$$e = 0.20 \text{ m}$$

$$h_1/h = 0.23$$

$$h_1/d_1 = 2.88$$

Bereich	C_{p+}	C_{p-}	w_+ [kN/m ²]	w_- [kN/m ²]
A	0.77	-1.28	0.52	-0.86
B	0.47	-0.43	0.32	-0.29

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Pos: 1.D.1 Decke ü. 2.OG

Platten mit finiten Elementen PLT 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

System

- Stahlbetondecke auf Außenwände lagernd
- Plattenstärke $d = 20 \text{ cm}$
- Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Expositionsklassen: XC1, W0
- Bewehrung: oben + unten Q257A

Belastung

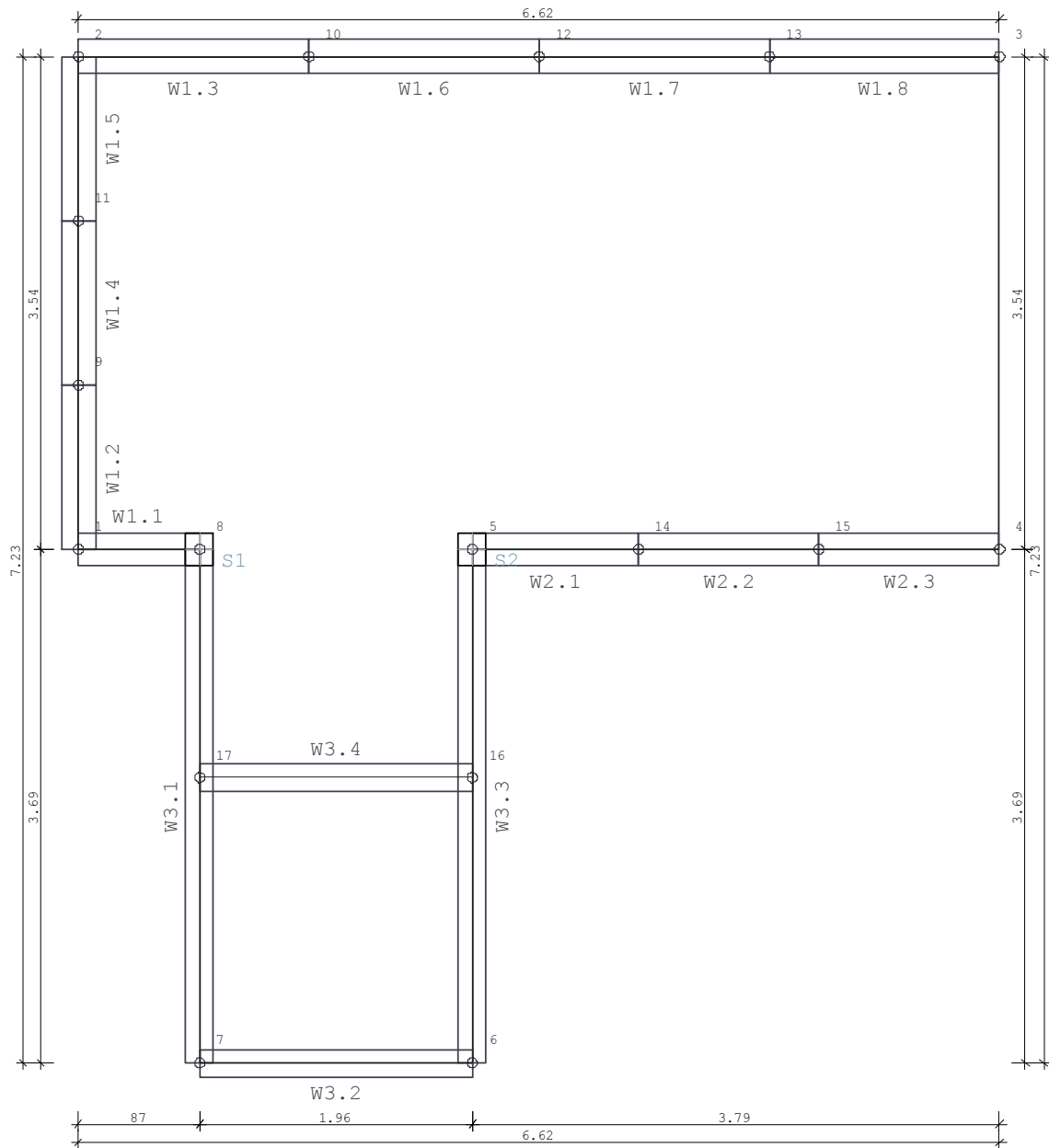
- aus Pos. 0, 0-1
- Eigenlast $g = 0,41 \text{ kN/m}^2$
- Schneelast $s = 0,68 \text{ kN/m}^2$
- Schneeverwehung $s_1 = 0,72 \text{ kN/m}^2$
- Nutzlast $q = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Bemessung/Nachweise

- Durchstanznachweis sh. Pos. 1.D.1-1

Grundriss

Maßstab 1 : 50



Übersicht

Plattendicke 20 [cm]
Bettungsmodul 0 [kN/m³]
Systempunkte 17
Wandzüge 3
Stützen 2

Material

Beton	C 20/25
E-Modul	3000 [kN/cm²]
Querdehnzahl	0.20
Spezifisches Gewicht	25 [kN/m³]
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl	B500A
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 2.5 d-2 : 3.5 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 2.5 d-2 : 3.5 [cm]

Bemessung: Einstellungen

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

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte
oben as-1 : 2.57 as-2 : 2.57 [cm²/m]
unten as-1 : 2.57 as-2 : 2.57 [cm²/m]
- Unter-/Überzüge
oben 4.0 [cm²]
unten 4.0 [cm²]

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung
eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA
- Unter-/Überzüge
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung
eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit
den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
Cotangens 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN
Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und
der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
Cotangens 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN
Berücksichtigung von Torsion JA

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Rissbreiten

	Unten		Oben
Betonangriff	X0		X0
Bewehrungskorrosion	XC1		XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20		C 16/20
Durchmesser, längs	ds,L : 10.0		ds,L : 10.0 [mm]
Durchmesser, Bügel	ds,B : 0.0		ds,B : 0.0 [mm]
Vorhaltemaß	Δc : 1.0		Δc : 1.0 [cm]
Korrekturwert	ΔΔc : -0.0		ΔΔc : -0.0 [cm]
Mindestbetondeckung	cmin,L : 1.0		cmin,L : 1.0 [cm]
Betondeckung	cnom,L : 2.0		cnom,L : 2.0 [cm]
Zul. Rissbreite	wk : 0.40		wk : 0.40 [mm]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
Längsbewehrung wird erhöht, falls Nachweis nicht möglich oder Rissbreiten größer

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Durchbiegungen (Zustand II)

Endkriechbeiwert φ 3.22 [1]
Schwinddehnung ϵ_{cs} -0.55 [1/1000]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

FE-Eigenschaften

FE-Netz

Viereck-Elemente
mit dreieckigen Übergangselementen

Anzahl der Knoten

810

Anzahl der Elemente

745

Durchschnittliche Elementgröße

20 [cm]

Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte

1.0

Berücksichtigung der Schubverformung der Platte

NEIN

Berechnung der Element-Ergebnisse an den

Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	0.000	3.540
3	6.620	3.540	4	6.620	0.000
5	2.830	0.000	6	2.830	-3.690
7	0.870	-3.690	8	0.870	0.000
9	0.000	1.180	10	1.655	3.540
11	0.000	2.360	12	3.310	3.540
13	4.965	3.540	14	4.027	0.000
15	5.323	0.000	16	2.830	-1.640
17	0.870	-1.640			

Platte

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

Wände

Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1.1	24.0	0.870	8	1				KS-12-1,4-MG II
1.2	24.0	1.180	1	9				KS-12-1,4-MG II
1.3	24.0	1.655	2	10				KS-12-1,4-MG II
1.4	24.0	1.180	9	11				KS-12-1,4-MG II
1.5	24.0	1.180	11	2				KS-12-1,4-MG II
1.6	24.0	1.655	10	12				KS-12-1,4-MG II
1.7	24.0	1.655	12	13				KS-12-1,4-MG II
1.8	24.0	1.655	13	3				KS-12-1,4-MG II
2.1	24.0	1.197	5	14				KS-12-1,4-MG II
2.2	24.0	1.297	14	15				KS-12-1,4-MG II
2.3	24.0	1.297	15	4				KS-12-1,4-MG II
3.1	20.0	3.690	8	7				C 20/25
3.2	20.0	1.960	7	6				C 20/25
3.3	20.0	3.690	6	5				C 20/25
3.4	20.0	1.960	16	17				C 20/25

Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1.1	NEIN	432000	frei	frei
1.2	NEIN	432000	frei	frei
1.3	NEIN	432000	frei	frei
1.4	NEIN	432000	frei	frei
1.5	NEIN	432000	frei	frei
1.6	NEIN	432000	frei	frei

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1.7	NEIN	432000	frei	frei
1.8	NEIN	432000	frei	frei
2.1	NEIN	432000	frei	frei
2.2	NEIN	432000	frei	frei
2.3	NEIN	432000	frei	frei
3.1	NEIN	2105263	frei	frei
3.2	NEIN	2105263	frei	frei
3.3	NEIN	2105263	frei	frei
3.4	NEIN	2105263	frei	frei

Stützen

Eigenschaften

Nummer	Punkt	Form	b [cm]	d [cm]	bi [cm]	di [cm]	Material
1	8	Rechteck	20.0	24.0			KS-12-1,4-MG II
2	5	Rechteck	20.0	24.0			KS-12-1,4-MG II

Lagerbedingungen

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Richtung 1 [Grad]	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Achse 1 [kNm/rad]	Verdrehung Um Achse 2 [kNm/rad]
1	NEIN	0.0	86400	frei	frei
2	NEIN	0.0	86400	frei	frei

Lastfall 1 "Eigenlast"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	Ständige Lasten
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	8
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	13 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	153 [kN]
Summe aller Lasten	166 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	166 [kN]

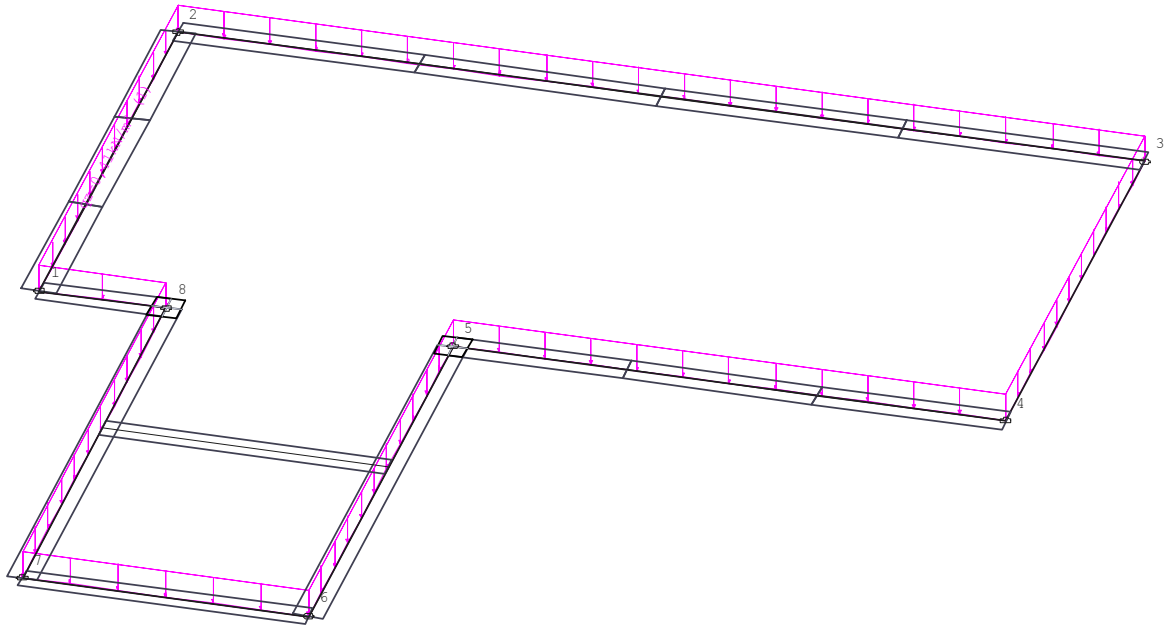
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Eigenlast"

Lasten

Maßstab 1 : 50

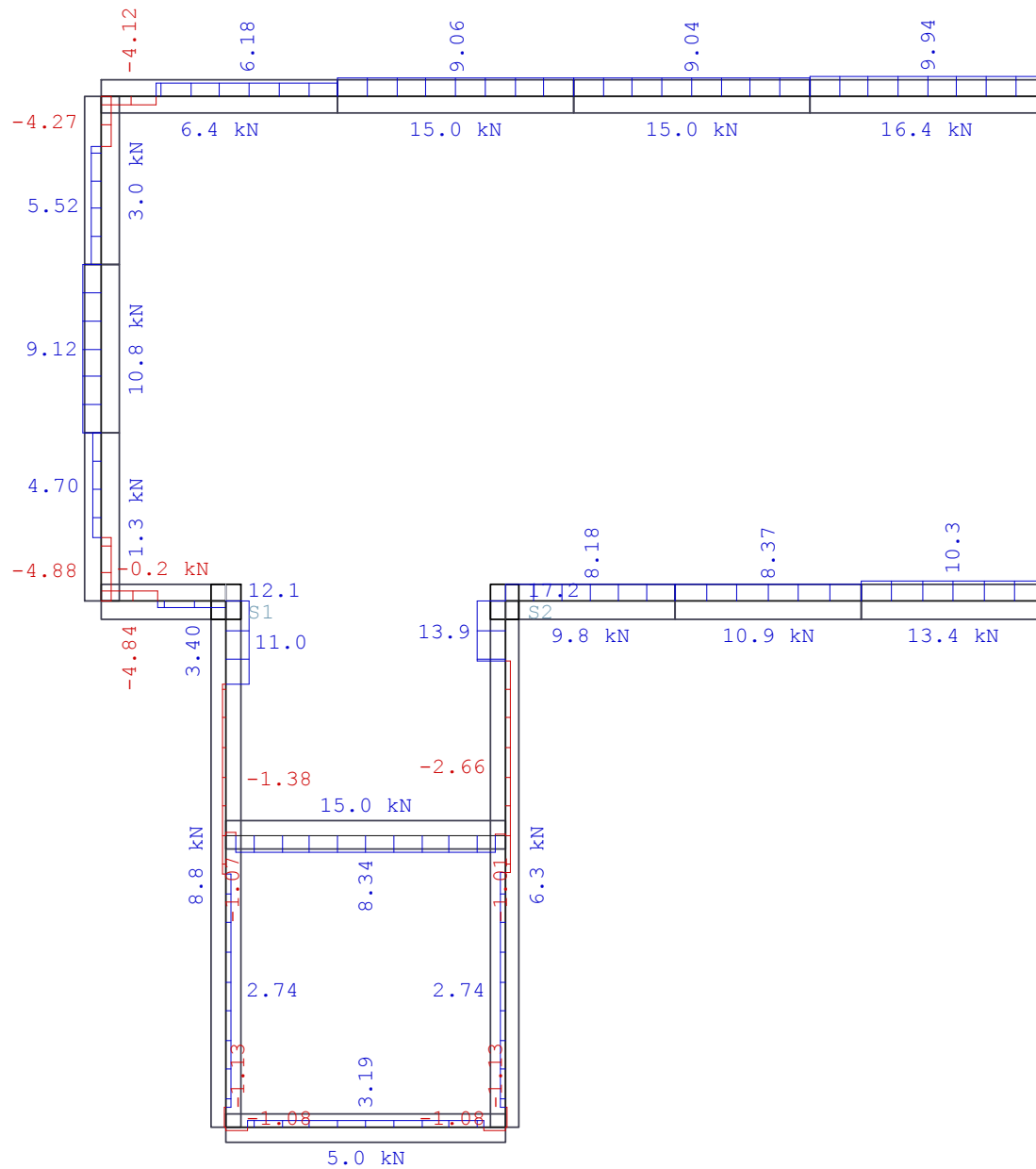


Lastfall 1 "Eigenlast"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - Summe: 166 [kN]

Charakteristische Werte (1-fach)

Maßstab 1 : 50



Lastfall 2 "Schneelast"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Schnee bis NN +1000m
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	2
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	27 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	27 [kN]

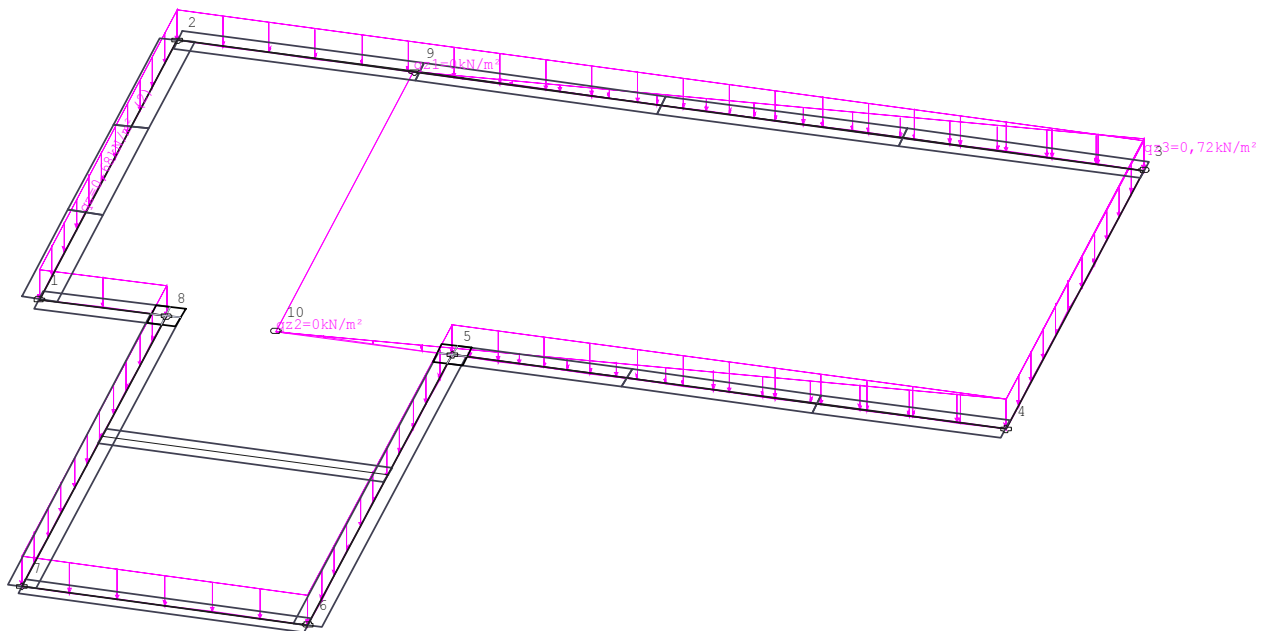
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Schneelast"

Lasten

Maßstab 1 : 50

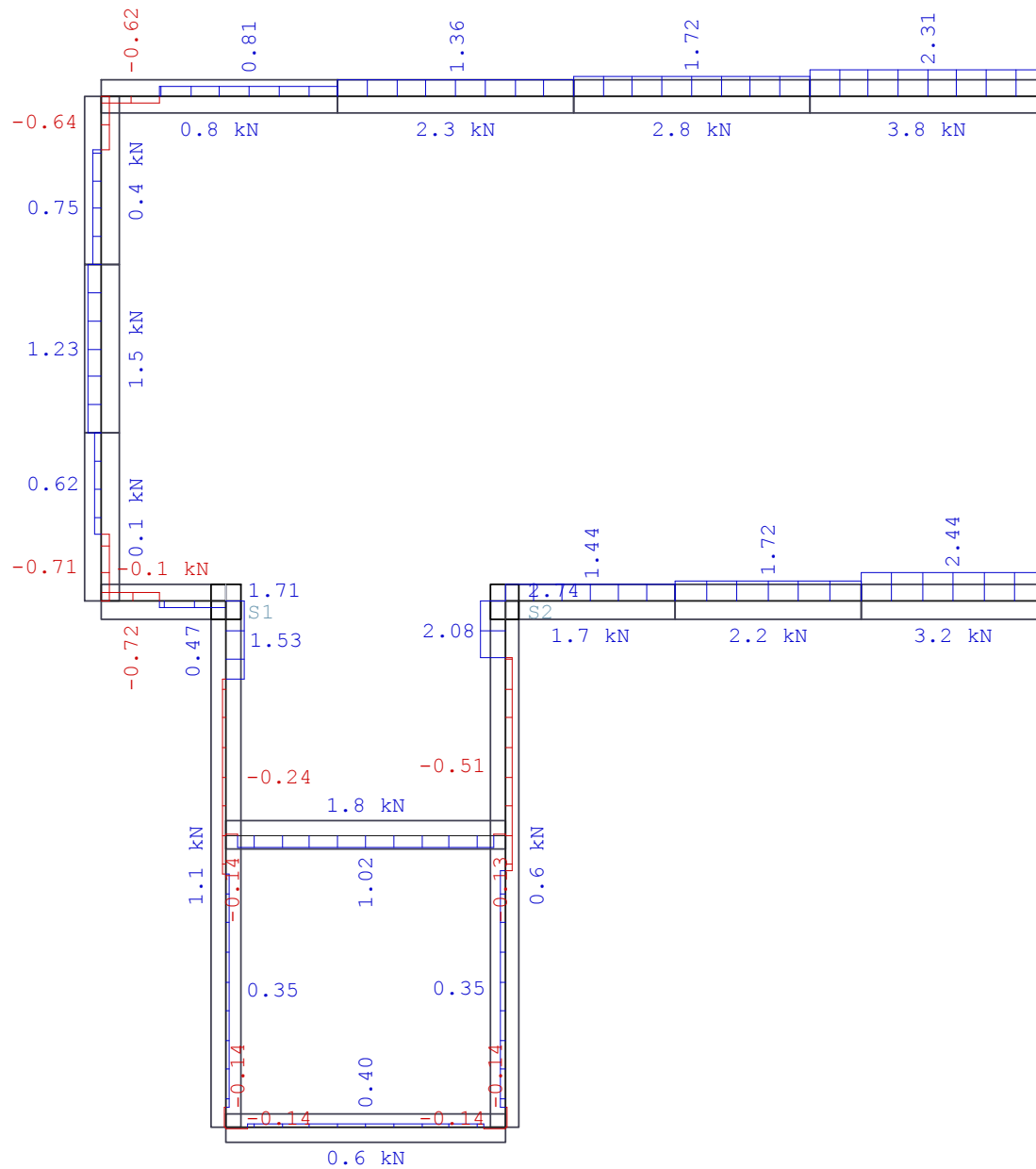


Lastfall 2 "Schneelast"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - Summe: 27 [kN]

Charakteristische Werte (1-fach)

Maßstab 1 : 50



Lastfall 3 "Nutzlast"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Dach (z.B. Mannlast)
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	8
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	31 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	31 [kN]

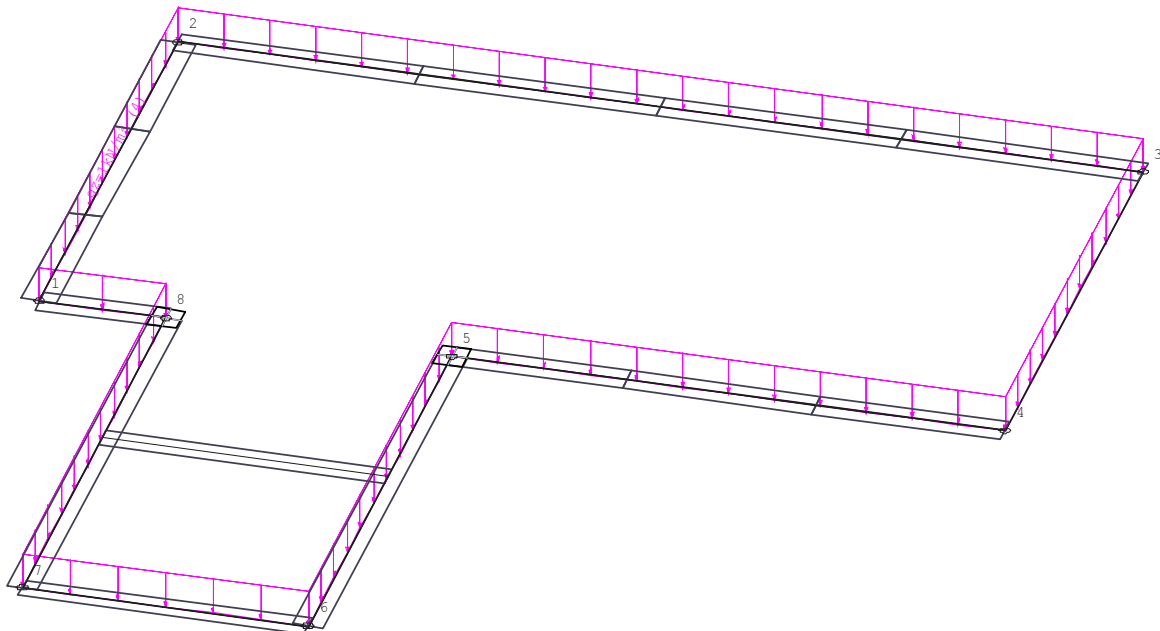
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Nutzlast"

Lasten

Maßstab 1 : 50

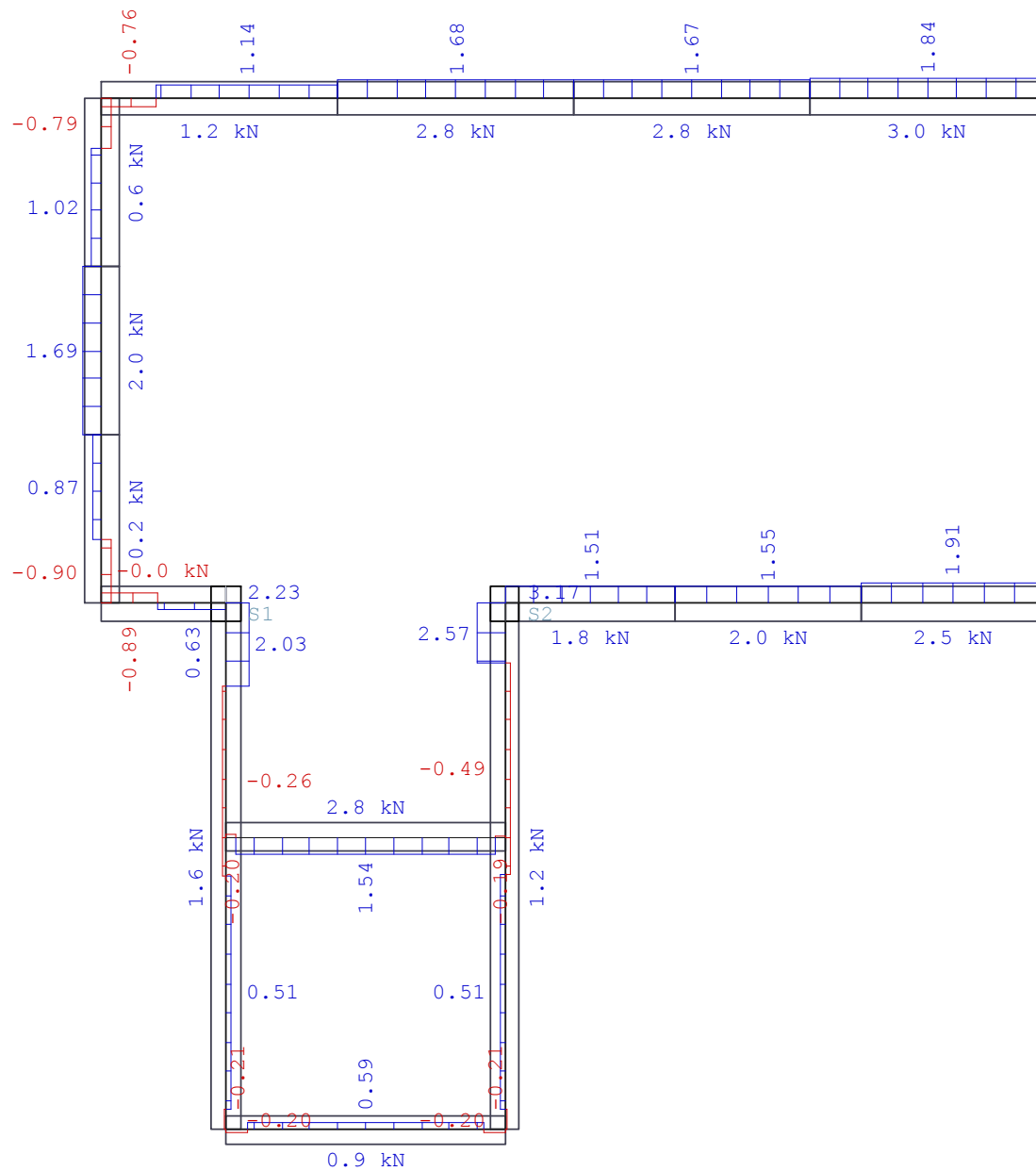


Lastfall 3 "Nutzlast"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - Summe: 31 [kN]

Charakteristische Werte (1-fach)

Maßstab 1 : 50



Lastfall 4 "Montagelast"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Dach (z.B. Mannlast)
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	1
Punktlasten	1
Linienlasten	0
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	20 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	20 [kN]

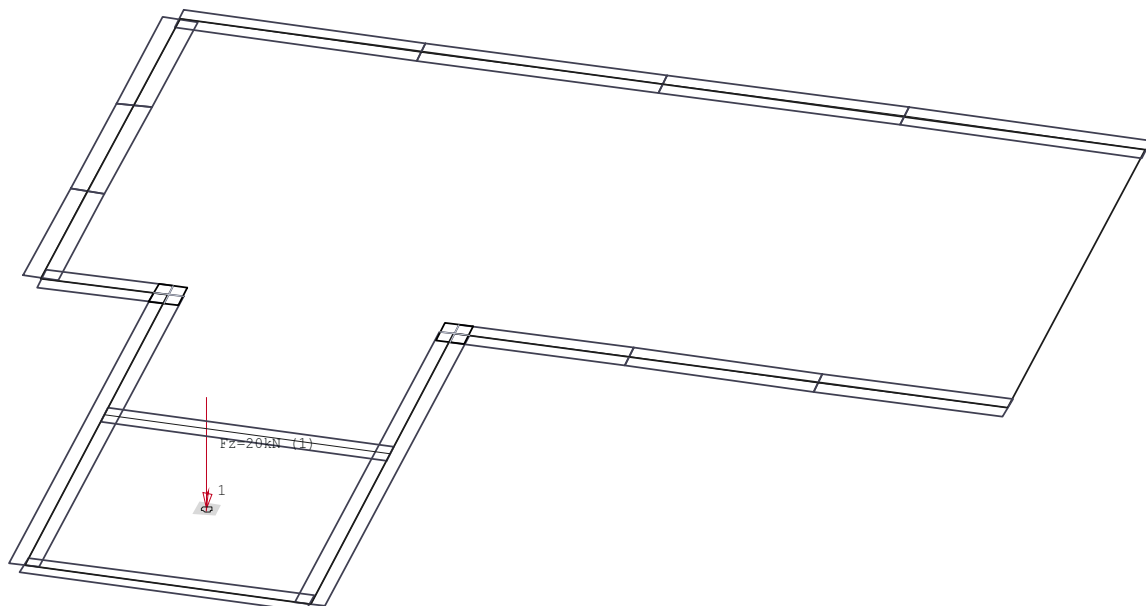
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Montagelast"

Lasten

Maßstab 1 : 50

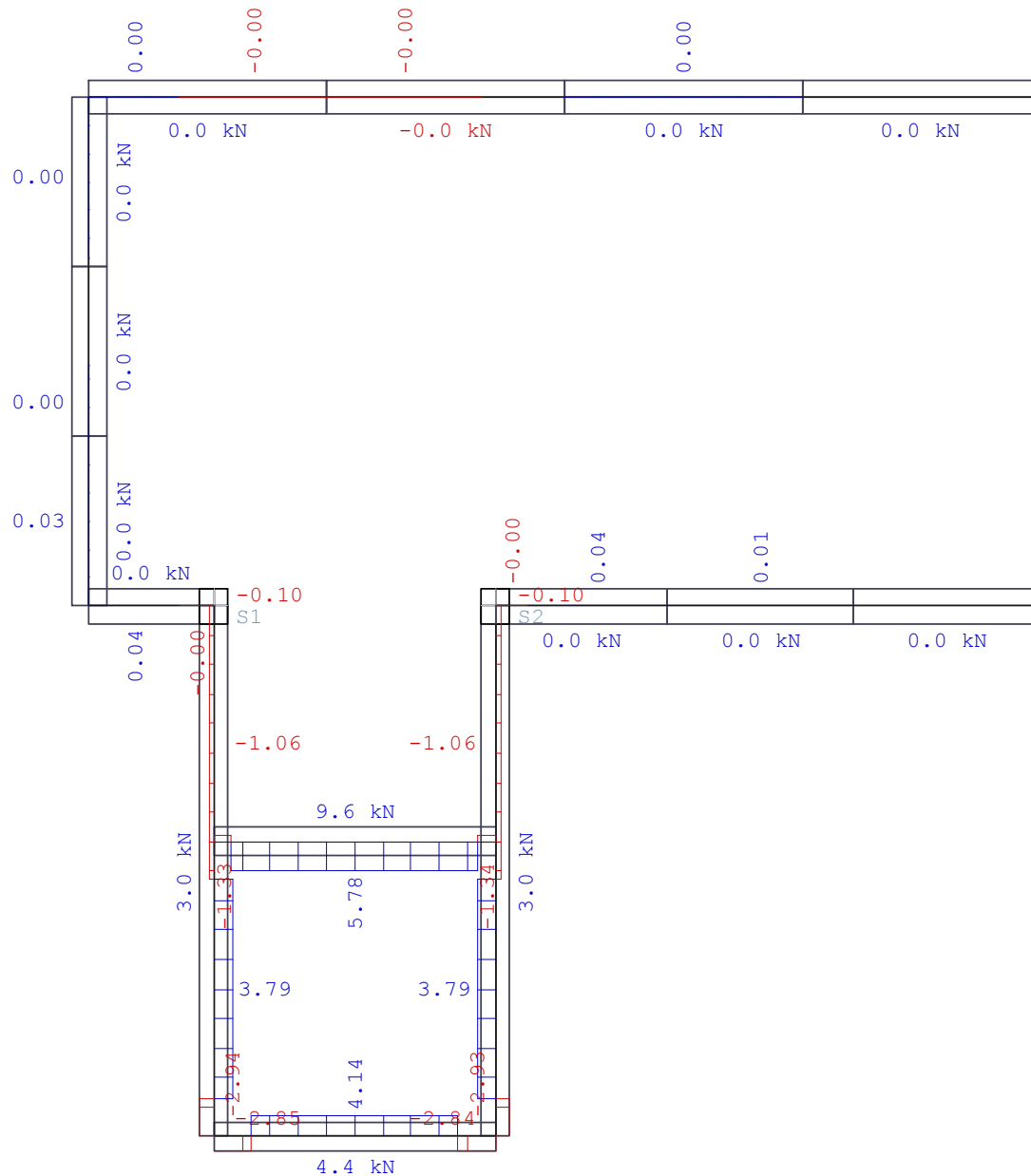


Lastfall 4 "Montagelast"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - Summe: 20 [kN]

Charakteristische Werte (1-fach)

Maßstab 1 : 50



Überlagerung 4 "Maßgebend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Eigenlast	ständig	ja	g	Ständige Lasten	-
2	Schneelast	nicht ständig	nein	10	Schnee bis NN +1000m	0
3	Nutzlast	nicht ständig	nein	8	Dach (z.B. Mannlast)	1
4	Montagelast	nicht ständig	nein	8	Dach (z.B. Mannlast)	1

2

max as-1: 1.87 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 2.11 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung

oben as-1: 2.57 [cm²/m]
as-2: 2.57 [cm²/m]
unten as-1: 2.57 [cm²/m]
as-2: 2.57 [cm²/m]

1

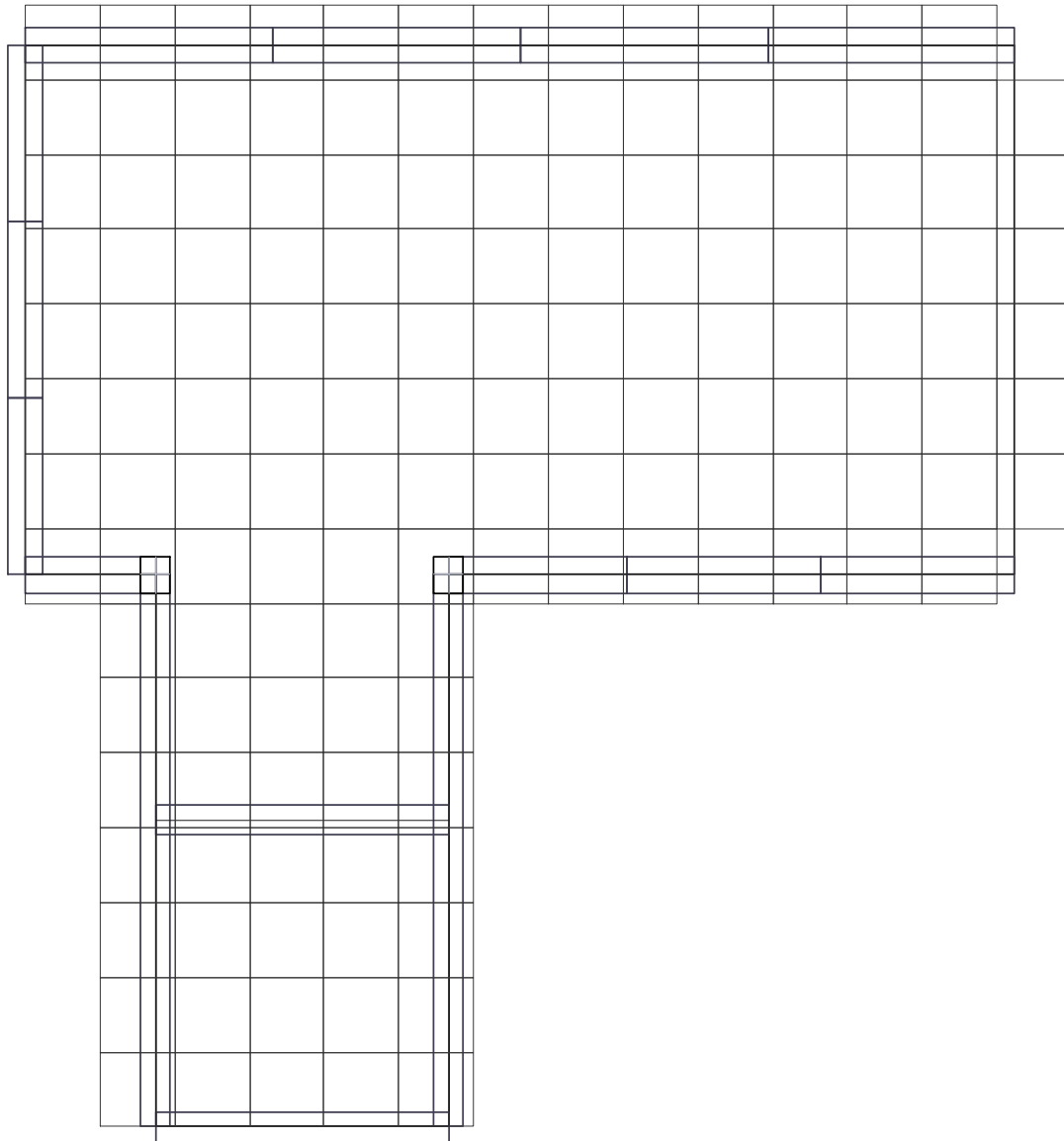
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:

- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Bewehrung, unten: Differenz - aS-1, aS-2 [cm^2/m]

Maßstab 1 : 50



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

1) Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 2.57 [cm^2/m]
as-2: 2.57 [cm^2/m]
unten as-1: 2.57 [cm^2/m]
as-2: 2.57 [cm^2/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:

- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 50

1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	
1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	
1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87				1.87	1.87	1.87	1.87
1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	0.37	0.37				0.37	0.37	0.37	0.37
1.87	1.87	1.87	1.87										1.87
1.98	1.98	1.98	0.37										0.37
1.87	1.87												1.87
1.98	0.37												0.37
1.87													1.87
1.98													0.37
1.87	1.87			1.87	1.87								1.87
1.98	1.98			0.37	0.37								0.37
1.87	1.87	1.87	0.40	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87		1.87	1.87	1.87	1.87
1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	0.37	0.37		0.37	0.37	0.37
1.87	1.87	1.87	0.40	1.87	3.17	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	
1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	4.43	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	
1.87	1.87	0.40	1.87	1.87									
1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	2.57								
1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87								
1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98								
1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87								
1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98								
1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87								
1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98								
1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87								
1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98								
1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87								
1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98								

2
1

max as-1: 3.17 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 4.43 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 2.57 [cm²/m]
as-2: 2.57 [cm²/m]
unten as-1: 2.57 [cm²/m]
as-2: 2.57 [cm²/m]

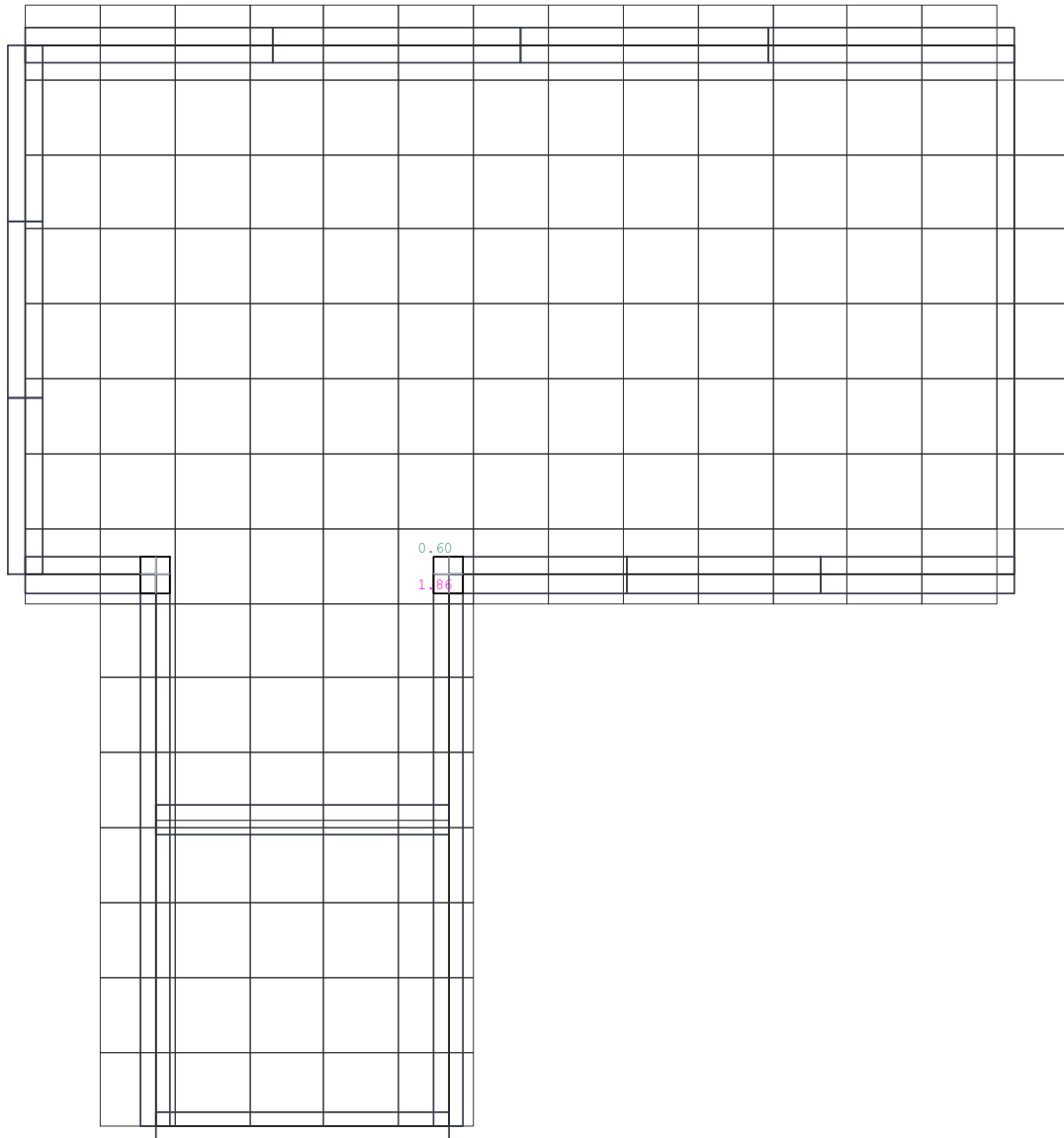
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:

- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Bewehrung, oben: Differenz - aS-1, aS-2 [cm^2/m]

Maßstab 1 : 50

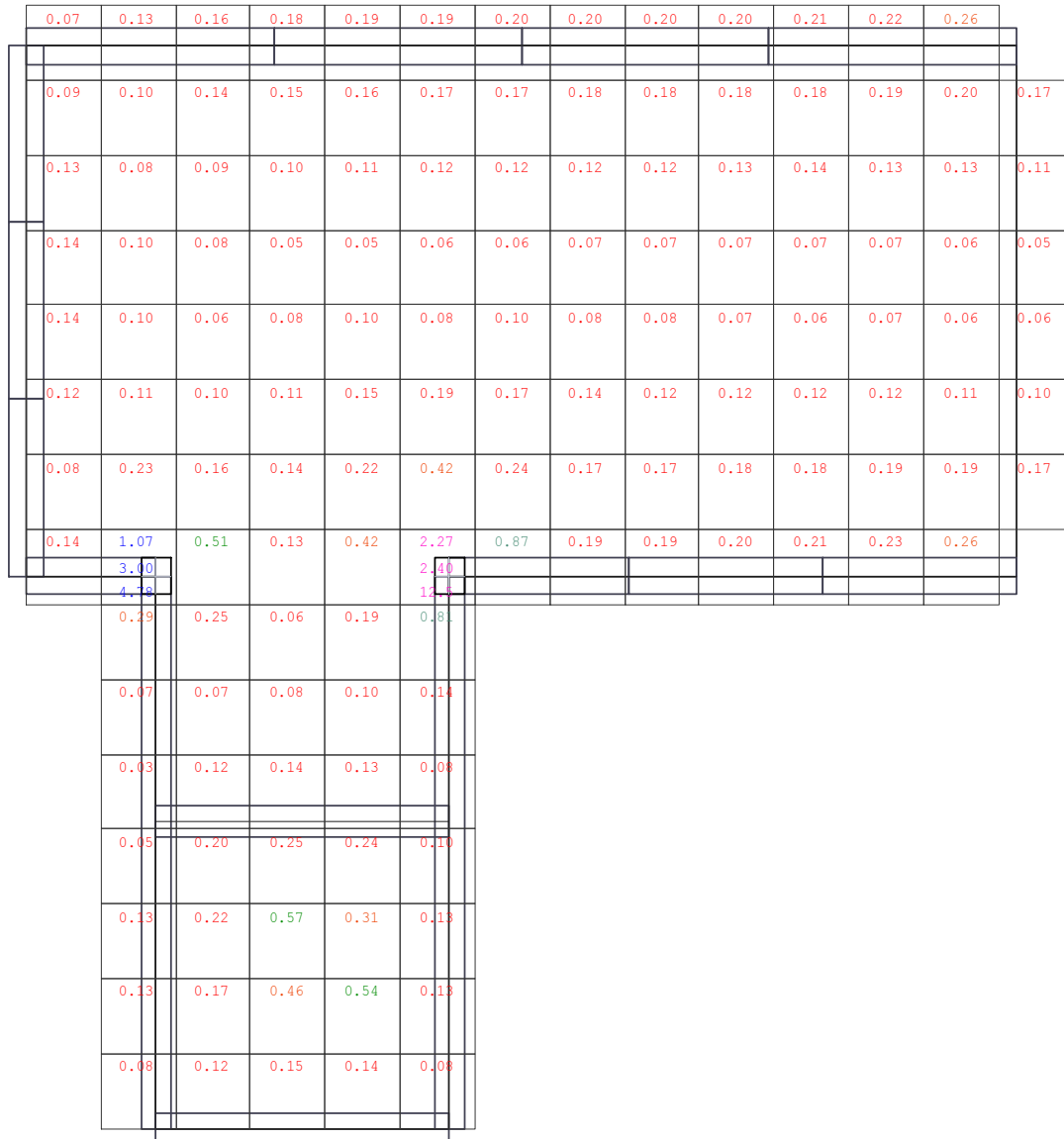


- 2
- 1
- max as-1: 0.60 [cm^2/m] (Differenz)
 - max as-2: 1.86 [cm^2/m] (Differenz)
 - Global vorgegebene Längsbewehrung
 - oben as-1: 2.57 [cm^2/m]
 - as-2: 2.57 [cm^2/m]
 - unten as-1: 2.57 [cm^2/m]
 - as-2: 2.57 [cm^2/m]
 - wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
 - Querkraftnachweis
 - Rissbreitennachweis
 - Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Querkraft-Nachweis - $V_{Ed} / V_{Rd,c}$, Druckstrebe \cot , Schub-Bewehrung [cm^2/m^2]

Maßstab 1 : 50



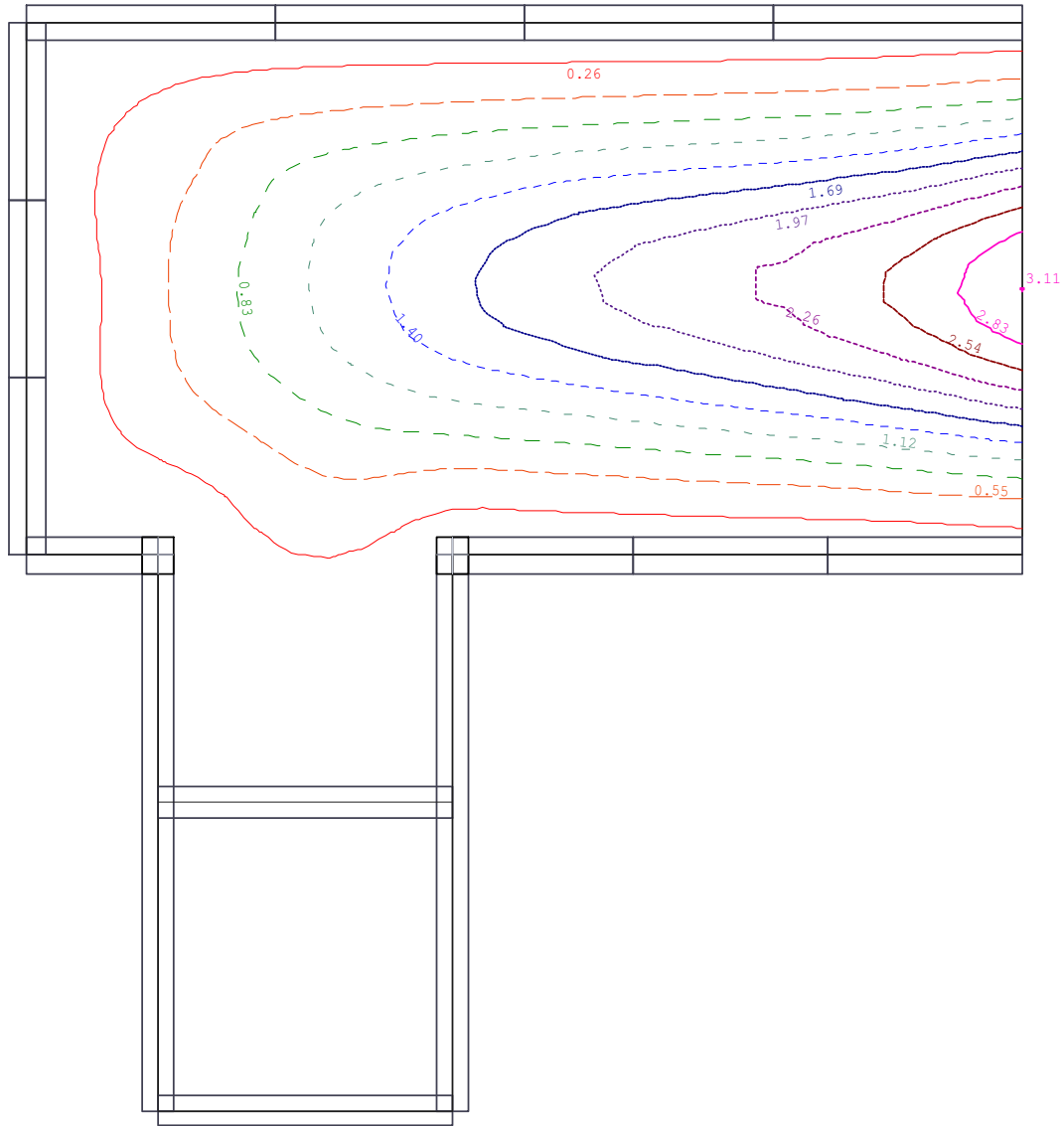
2
1

max as-B: 12.5 [cm^2/m^2]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 2.57 [cm^2/m]
as-2: 2.57 [cm^2/m]
unten as-1: 2.57 [cm^2/m]
as-2: 2.57 [cm^2/m]

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Durchbiegung (Zustand II) [mm]

Maßstab 1 : 50



Pos: 1.D.1-1 - Durchstanznachweis

Durchstanzen B6+ 02/20C (FRILO R-2020-2/P11)

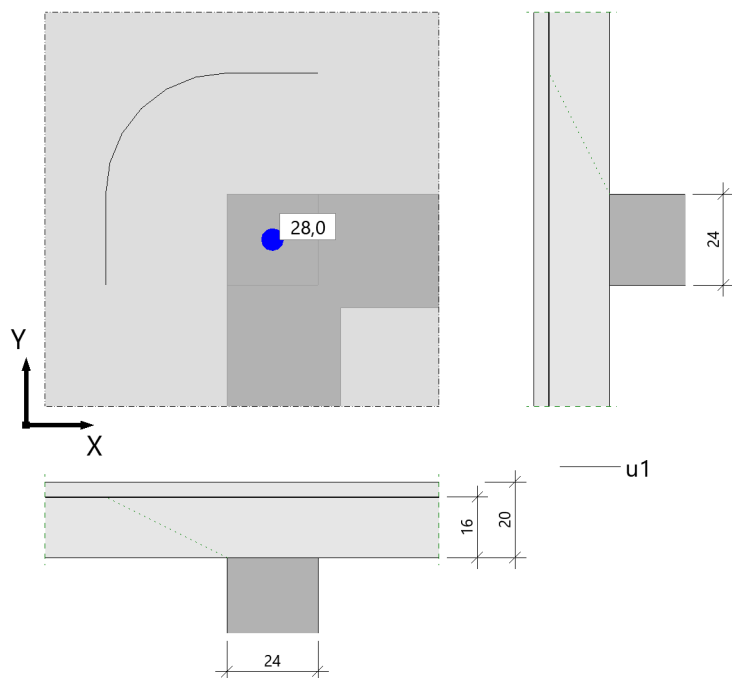
- Bemessungsquerkraft:

$$V_{Ed} = 1,35 \times 17,2 \text{ kN} + 1,5 \times 3,17 \text{ kN} = 27,67 \text{ kN}$$

- es sind keine Zulagen erforderlich

Grafik

Maßstab 1 : 20



Geometrie und Material

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

Platte	$h =$	20.0 cm	$d_m =$	16.0 cm
Wandinnenecke	$b_x =$	30.0 cm	$d_y =$	24.0 cm

Baustoffe	Beton:	C 20/25	Stahl:	B500A
-----------	--------	---------	--------	-------

Bewehrungsbereiche :

rechner. Bewehrungsbreite	$cal \ b_g =$	100.0 cm
vorh. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} =$	$2.6 \text{ cm}^2 = 2.6 \text{ cm}^2/\text{m}$
vorh. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} =$	$2.6 \text{ cm}^2 = 2.6 \text{ cm}^2/\text{m}$
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für s_A	$erf \ b_{gy} \geq$	72.0 cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} =$	1.9 cm^2
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für s_A	$erf \ b_{gx} \geq$	72.0 cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} =$	1.9 cm^2

Ergebnisse

NACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12, ebene Platte n 6.4

vorgeg. Querkraft $V_E = 28.0 \text{ kN}$
 Erhöhung $\beta = 1.200$
 krit. Rundschnitt $u_1 = 98.3 \text{ cm}$ (bei $a_{\text{crit}} = 32.0 \text{ cm}$)
 Bemessungsquerkraft $V_{Ed} = 0.214 \text{ N/mm}^2$
 Vorfaktor $C_{Rd,c} = 0.120$
 Maßstabsfaktor $k = 2.000$
 Bemessungswiderstand $V_{Rd,c} = 0.443 \text{ N/mm}^2$ (= v_{min})
 max. Bemessungswiderstand $V_{Rd,max} = 0.620 \text{ N/mm}^2$ (= $1.4 \cdot V_{Rd,c}$)

Längsbewehrungsgrade ρ je Richtung) :

max. Bewehrungsgrad $\text{zul } \rho \leq 1.303 \% = 20.9 \text{ cm}^2/\text{m}$
 erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment $\text{min } \rho = 0.128 \% = 2.0 \text{ cm}^2/\text{m}$ auf $0.3 \cdot l_x$ bzw. $0.3 \cdot l_y$
 vorh. Bewehrungsgrad $\text{vorh } \rho = 0.161 \% = 2.6 \text{ cm}^2/\text{m}$

Hinweis: $\min \rho$ (= $\min \rho_x = \min \rho_y$) wurde mit $\eta_x = \eta_y = 0.125$ ermittelt (s. BK 2016, Teil 2, S. 1116).

Ergebnis: $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$ Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Kollapsbewehrung unten $A_s \geq 0.4 \text{ cm}^2$ ($A_s = V_{Ed}/f_{yk}$, $\gamma_F = 1.0$)

Pos: 1.2.1 Flachsturz

System

- Sturzträger auf 24 cm KS-Mauerwerk
- Ausbildung als Flachsturz
- lichte Weite $L = 88,5 \text{ cm}$
- statische Nutzhöhe $h' = 290 \text{ cm} - 150 \text{ cm} - 90 \text{ cm} = 50 \text{ cm}$
- Auflagertiefe $a = 17,5 \text{ cm}$

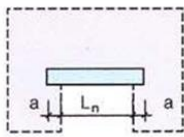
Belastung

- aus Pos. 1.D.1, W1.4
- $e_d = 1,35 \cdot 9,12 \text{ kN/m} + 1,5 \cdot 1,7 \text{ kN/m} = 14,86 \text{ kN/m}$

Bemessung / Nachweise

- Nachweis mittels Bemessungstabellen
 $e_d = 14,86 \text{ kN/m} < 43,39 \text{ kN/m} = e_{Rd}$
 vollständige Tabelle sh. Anlage „Bemessungstabelle“

Auszug Bemessungstabelle

<div></div> <div>lichte Weite L_n [m]</div>	Bemessungswert der Beanspruchungen $e_d = g_d + q_d$ [kN/m] (Bemessungsgrößen)									
	Sturzhöhe h [cm]									
	23,8		36,3		48,8		61,3		73,8	
	Auflagertiefe a [cm]									
	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5
0,635	–	35,33	–	121,13	–	121,13	–	121,13	–	121,13
0,760	29,05	26,78	71,51	80,69	71,51	103,86	71,51	103,86	71,51	103,86
0,885	22,91	21,43	62,22	58,46	62,22	90,90	62,22	90,90	62,22	90,90
1,010	18,83	17,80	48,92	45,37	55,06	80,81	55,06	80,81	55,06	80,81
1,135	15,94	15,19	39,22	36,84	49,38	72,74	49,38	72,74	49,38	72,74
1,260	13,79	13,22	32,57	30,87	44,76	62,25	44,76	66,14	44,76	66,14
1,385	12,14	11,69	27,76	26,49	40,93	51,27	40,93	60,63	40,93	60,63
1,510	10,84	10,47	24,13	23,15	37,71	43,39	37,71	55,97	37,71	55,97

Pos: 1.2.2 Türsturz

Durchlaufträger DLT10 02/2020/B (Frilo R-2020-2/P12)

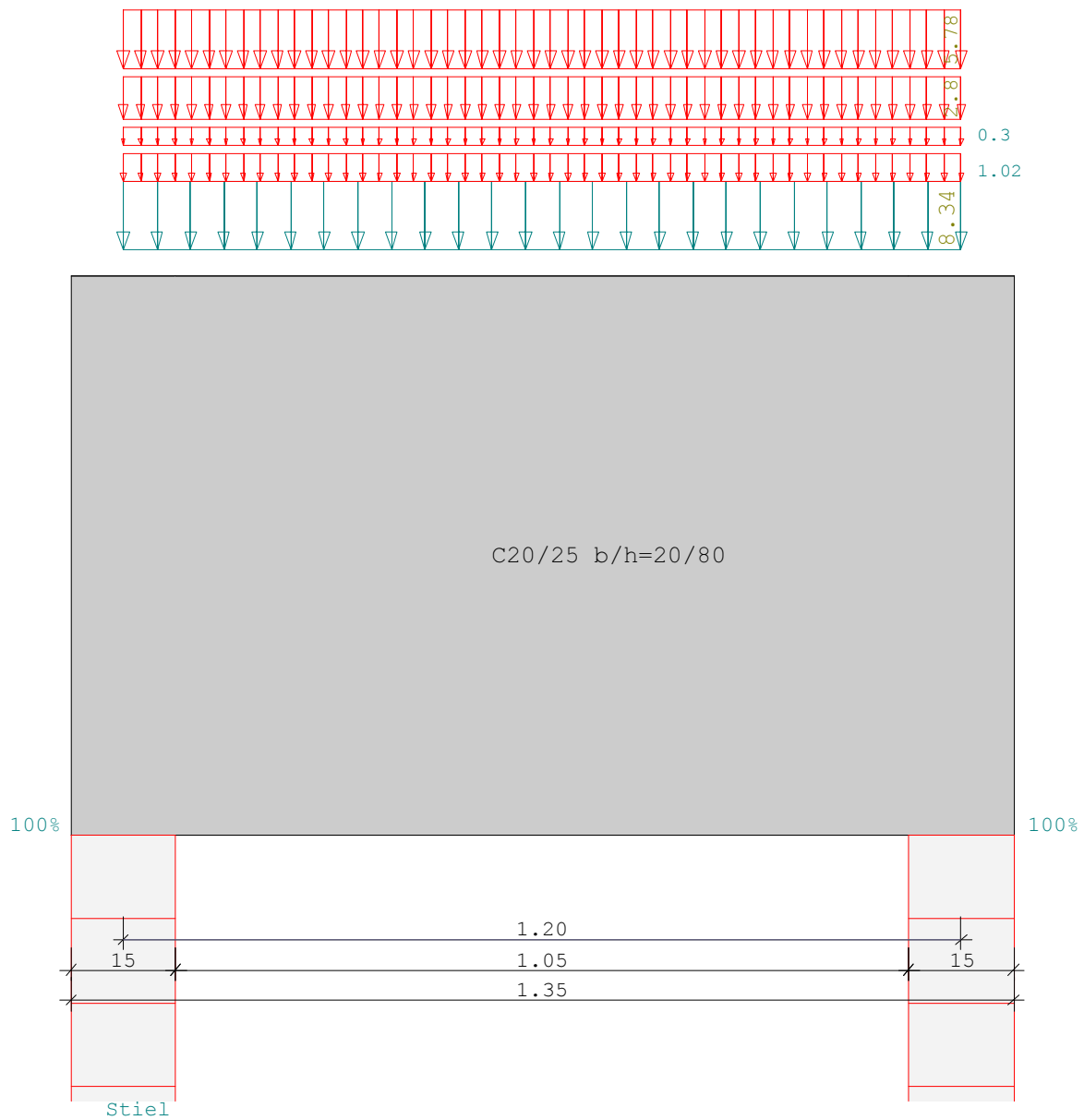
System

- Sturzträger über Aufzugtür spannend
- Querschnitt b/h = 20/80 cm
- lichte Weite L = 1,10 m
- Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Expositionsklassen: XC1, W0
- Bewehrung: oben + unten 2 Ø12
Bü. Ø8/15 cm

Belastung

- aus Pos. 1.D.1, W3.4
- Eigenlast $g = 8,34 \text{ kN/m}$
- Schneelast $s = 1,02 \text{ kN/m}$
- Windlast $w = 0,18 \text{ kN/m}$
- Nutzlast $q = 1,54 \text{ kN/m}$
- Montagelast $q = 5,78 \text{ kN/m}$

Maßstab 1 : 10



Stahlbetonträger C20/25 E = 30000 N/mm² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
System Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)	bo	ho	b0	h0	bu	hu
1	1.20	konstant		20.0	80.0		

Feld 1 muß ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden.

Stützeinspannung an den Endauflagern

links : 100.0 %
rechts : 100.0 %

Belastung Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	g ₁ /r	q ₁ /r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	J		8.34	1.02	1.00				
	1	I		0.00	0.30	1.00				
	1	H		0.00	2.80	1.00				
	1	N		0.00	5.78	1.00				

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 25.0 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
H	2	Dach (z.B. Mannlast)	0.00	0.00	0.00	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50
N	8	sonstige veränderliche Lasten	0.80	0.70	0.50	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Lasten d. Kat.H werden nicht gleichzeitig mit Schnee/Wind angesetzt.
Schadensfolgekategorie CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> F_K = 1.0 Tab. B3

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	7.4	7.4	7.4	7.4
H	1.7	0.0	1.7	0.0
I	0.2	0.0	0.2	0.0
J	0.6	0.0	0.6	0.0
N	3.5	0.0	3.5	0.0
Sum	13.3	7.4	13.3	7.4

Ergebnisse für γ-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert γ_G * K_{Fi} = 1.35 über Trägerlänge konstant
EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

Feldmomente Maximum (kNm , kN)					
Feld	M _{fd}	M _{dli}	M _{dre}	V _{li}	V _{re}
1 x0 = 0.60	1.67	-3.34	-3.34	16.68	-16.68

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze	M _{dli}	M _{dre}	V _{dli}	V _{dre}	max F	min F
1	0.00	-3.34	0.00	16.68	16.68	7.40
2	-3.34	0.00	-16.68	0.00	16.68	7.40

Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.133 (1)
C20/25 B500A normalduktil

Betondeckung: c_v = 3.0 cm >= erf c_v
Bewehrungslage: d_o = 4.5 cm d_B = 8 d_S = 12
d_u = 4.4 cm d_B = 8 d_S = 12

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.
Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf A_s enthalten.

Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.133 (1)
C20/25 B500A normalduktil

Kriechbeiwert: $\varphi = 3.15$ $\epsilon_{cs} = 0.41 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 15.0 \text{ cm}$

Q.Nr.	min μ (kNm)	EN2 9.2.1.1 erf A_s (cm ²)	(9.1) min M_o (kNm)	$f_{ctm} = 2.21 \text{ N/mm}^2$ erf A_s (cm ²)	
1	47.16	1.39	-47.16	1.39	20.0/80.0

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	0.60	1.7		75.6	0.01	1.4	0.0 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)
Am ersten Auflager sind mindestens 0.5 cm² zu verankern.
Am letzten Auflager sind mindestens 0.5 cm² zu verankern.
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V, Ed \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5

Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1 re	0.00	-3.3	-2.8	75.5	0.01	0.0	1.4 *
2 li	0.00	-3.3	-2.8	75.5	0.01	0.0	1.4 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2

Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm ² /m)
1 re	0.60	0.91	0.0	18.4	34.3	350.9	30.0	1.4~
1 *	0.60	0.91	0.0	18.4	34.3	350.9	30.0	1.4~
2 li	0.59	0.91	-0.3	18.4	34.3	350.9	30.0	1.4~
2 *	0.60	0.91	0.0	18.4	34.3	350.9	30.0	1.4~

~ am Zeilenende: Mindestbügelbewehrung
Der max. Bügelabstand wird mit $\Theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

Berechnung mit modifizierter eff. Steifigkeit (Zeta-Verfahren)
Zugfestigkeit und Rissmoment mit $f_{ctm} = 2.2 \text{ N/mm}^2$
Gebrauchstauglichkeit - Durchbiegungen (cm) $\varphi = 3.15$ $\epsilon_{cs} = 0.41 \text{ ‰}$
quasi-ständige Kombination

Feld	x	fEI	fEI φ	fEI $\varphi\epsilon$	fEII,g	fEII	fEII φ	fEII $\varphi\epsilon$	f
1	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vorhandene Längsbewehrung

Feld	erf $A_{s,el}$	$A_{s,pl}$	vorh A_s
1	1.39		2.26 2 Φ 12
Stütze			
1	1.39		2.26 2 Φ 12
2	1.39		2.26 2 Φ 12

Vorhandene Schubbewehrung						
Feld		erf_asw	vorh_asw	d	e	s
1	links	1.4	6.7	8	15.0	2
	mitte		6.7	8	15.0	2
	rechts	1.4	6.7	8	15.0	2

Pos: 1.2.3 Sturzträger

Durchlaufträger DLT10 02/2020/B (Frilo R-2020-2/P12)

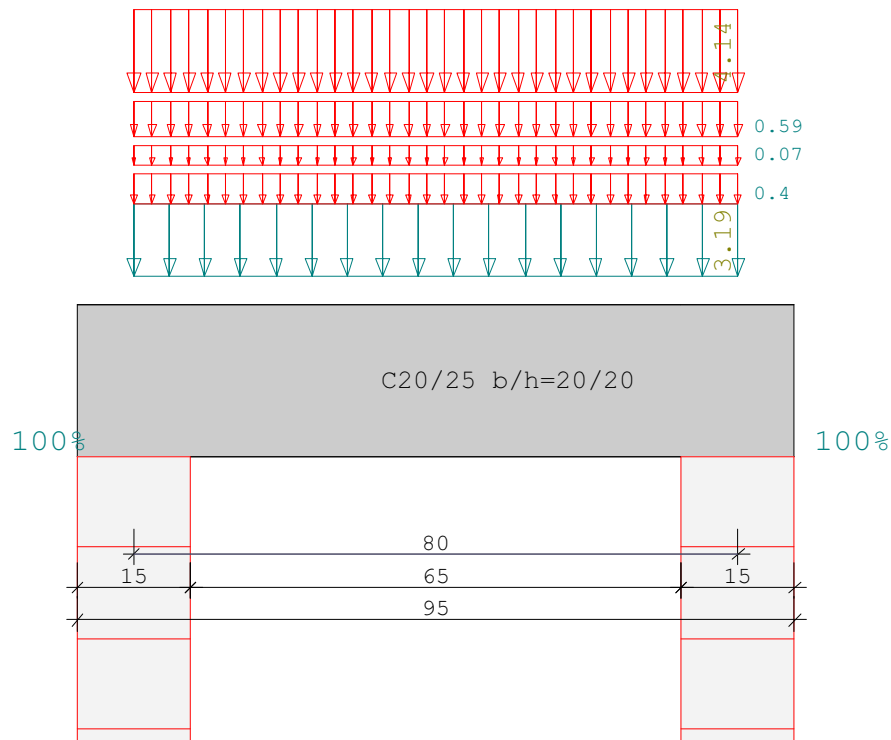
System

- Sturzträger über Wandöffnung spannend
- Querschnitt $b/h = 20/20$ cm
- lichte Weite $L = 1,10$ m
- Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Expositionsclassen: XC1, W0
- Bewehrung: oben + unten 2 $\varnothing 12$
Bü. $\varnothing 8/15$ cm

Belastung

- aus Pos. 1.D.1, W3.2
- Eigenlast $g = 3,19$ kN/m
- Schneelast $s = 0,40$ kN/m
- Windlast $w = 0,07$ kN/m
- Nutzlast $q = 0,59$ kN/m
- Montagelast $q = 4,14$ kN/m

Maßstab 1 : 10



Stahlbetonträger C20/25 E = 30000 N/mm² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
System Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)	bo	ho	b0	h0	bu	hu
1	0.80	konstant		20.0	20.0		

Stützeineinspannung an den Endauflagern

links : 100.0 %
rechts : 100.0 %

Belastung Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	g _{l/r}	q _{l/r}	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	J		3.19	0.40	1.00				
	1	I		0.00	0.07	1.00				
	1	H		0.00	0.59	1.00				
	1	N		0.00	4.14	1.00				

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 25.0 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
H	2	Dach (z.B. Mannlast)	0.00	0.00	0.00	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50
N	8	sonstige veränderliche Lasten	0.80	0.70	0.50	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Lasten d. Kat.H werden nicht gleichzeitig mit Schnee/Wind angesetzt.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> F_K = 1.0 Tab. B3

Auflagerkräfte

(kN)

EG	Stütze 1 max	min	Stütze 2 max	min
g	1.7	1.7	1.7	1.7
H	0.2	0.0	0.2	0.0
I	0.0	0.0	0.0	0.0
J	0.2	0.0	0.2	0.0
N	1.7	0.0	1.7	0.0
Sum	3.8	1.7	3.8	1.7

Ergebnisse für γ-fache Lasten

Teilsicherheitsbeiwert γ_G * K_{Fi} = 1.35 über Trägerlänge konstant
EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

Feldmomente Maximum

(kNm , kN)

Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	
1	x0 = 0.40	0.33	-0.65	-0.65	4.89	-4.89

Stützmomente Maximum

(kNm , kN)

Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	-0.65	0.00	4.89	4.89	1.68
2	-0.65	0.00	-4.89	0.00	4.89	1.68

[illegible]

Vorhandene Längsbewehrung

Feld	erf_As,el	As,pl	vorh_As
1	0.42		2.26 2Φ12
Stütze			
1	0.42		2.26 2Φ12
2	0.42		2.26 2Φ12

Vorhandene Schubbewehrung

Feld		erf_asw	vorh_asw	d	e	s
1	links	1.4	6.7	8	15.0	2
	mitte		6.7	8	15.0	2
	rechts	1.4	6.7	8	15.0	2

Pos: 1.2.4 Ringbalken

Durchlaufträger DLT10 01/2021 (Frilo R-2021-1/P02)

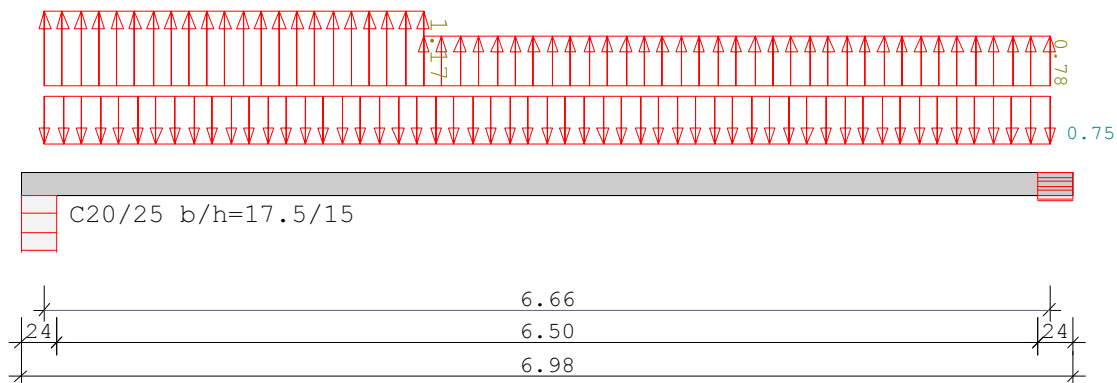
System

- Ringbalken in Kalksandstein-U-Schale ($b = 24 \text{ cm}$)
- Nettoquerschnitt $b/h = 17,5/15 \text{ cm}$
- Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Bewehrung: oben + unten $2 \times \varnothing 12$
Bü. $\varnothing 6/10 \text{ cm}$
- Lasteinzugshöhe $h' = 2,90 \text{ m} / 2 = 1,45 \text{ m}$
- Lasteinzugshöhe als Lastfaktor in Berechnung berücksichtigt
- der Ringbalken ist konstruktiv am Bestand anzuschließen

Belastung

- Windbereich D $w_D = 0,52 \text{ kN/m}^2$
- Windbereich A $w_A = 0,81 \text{ kN/m}^2$
- Windbereich B $w_B = 0,54 \text{ kN/m}^2$

Maßstab 1 : 50



Stahlbetonträger C20/25 $E = 30000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
System Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)	bo	ho	b0	h0	bu	hu
1	6.66	konstant		17.5	15.0		

Trägerbezogene Lasten (kN,m)

Belastung Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Typ	EG	Gr	VK	g ₁ /r	q ₁ /r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
1	A			0.00	0.52	1.45			
4	A		0.00	0.00	-0.81	1.45	0.00	2.51	
				0.00	-0.81				
4	A		2.51	0.00	-0.54	1.45	0.00	4.15	
				0.00	-0.54				

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $F_K = 1.0$ Tab. B3

Auflagerkräfte					(kN)
EG	Stütze 1		Stütze 2		
	max	min	max	min	
g	0.0	0.0	0.0	0.0	
A	2.5	-3.4	2.5	-2.8	
Sum	2.5	-3.4	2.5	-2.8	

Durchbiegungen in Zustand I gerechnet!

Durchbiegungen maximale				minimale		
Feld Nr.	x (m)	f (cm)	Komb	x (m)	f (cm)	
1	3.33	1.31	2	3.33	-1.57	3

Ergebnisse für γ -fache Lasten

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G * K_{F1} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum					(kNm , kN)	
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 3.33	6.27	0.00	0.00	3.77	-3.77

Stützmomente Maximum							(kNm , kN)
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	
1	0.00	0.00	0.00	3.77	3.77	-5.11	
2	0.00	0.00	-3.77	0.00	3.77	-4.19	

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

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.134

C20/25 B500A normalduktil

Betondeckung: $c_v = 2.0$ cm \geq erf c_v

Bewehrungslage: $d_o = 3.5$ cm $d_B = 6$ $d_S = 12$

$d_u = 3.4$ cm $d_B = 6$ $d_S = 12$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.

Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf A_s enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 3.15$ $\epsilon_{cs} = 0.41$ ‰ $h_0 = 22.50$ cm

Auflagerbedingungen			
Stütze	Breite (cm)	Lager	Art
1	24.0	Mauer	direkt
2	24.0		indirekt

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1)						$f_{ctm} = 2.21$ N/mm ²
Q.Nr.	min μ	erf A_s	min M_o	erf A_s		
	(kNm)	(cm ²)	(kNm)	(cm ²)		
1	1.45	0.28	-1.45	0.28	17.5/15.0	

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	3.33	6.3		11.6	0.34	1.4	0.0
	3.00	6.2	6.2	11.6	0.33	1.4	0.0
	3.00	-7.5	-7.5	11.5	0.43	0.0	1.8

Am ersten Auflager sind mindestens 0.4 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 0.4 cm² zu verankern.

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

Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2

Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm ² /m)
1 re	0.20	0.55	-4.8	18.4	11.4	28.1	10.5	1.2~
1 *	0.31	0.55	-4.6	18.4	11.4	28.1	10.5	1.2~
2 li	0.08	0.55	4.1	18.4	11.4	28.1	10.5	1.2~
2 *	0.20	0.55	4.0	18.4	11.4	28.1	10.5	1.2~

~ am Zeilenende: Mindestbügelbewehrung

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

Pos: 1.1.1 Decke ü. 1.OG

Platten mit finiten Elementen PLT 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

System

- Stahlbetondecke auf Außenwände lagernd
- Deckenstärke $d = 25 \text{ cm}$
- Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Expositionsklassen: XC1, W0
- Bewehrung: oben Q257A
 unten Q424A
 Zulagen gem. Ausdruckprotokoll

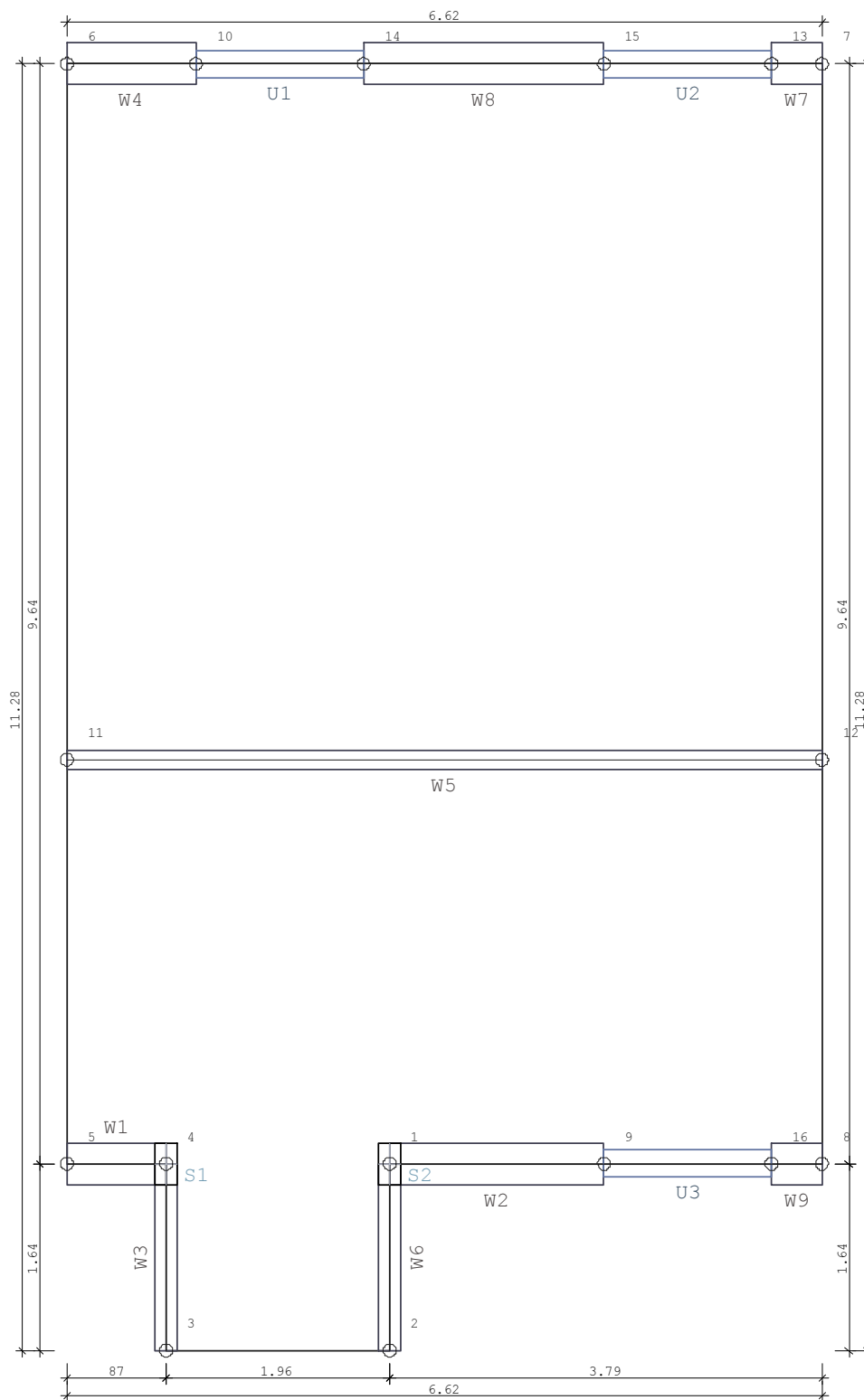
Belastung

- aus Pos. 1.0, 1.0-3
- Dach
 - Eigenlast $g = 0,41 \text{ kN/m}^2$
 - Schneelast $s = 0,68 \text{ kN/m}^2$
 - Schneeverwehung $s_1 = 0,12 \text{ kN/m}^2$ $s_2 = 1,02 \text{ kN/m}^2$
 - Nutzlast $q = 1,00 \text{ kN/m}^2$
- Flur
 - Eigenlast $g = 1,10 \text{ kN/m}^2$
 - Nutzlast $q = 2,00 \text{ kN/m}^2$

Bemessung/Nachweise

- Verformungsbegrenzung
 - $f_{zul} = l/250 = 580 \text{ cm} / 250 = 2,32 \text{ cm}$
 - $f_{vorh} / f_{zul} = 13,4 \text{ mm} / 23,2 \text{ mm} = 0,58 < 1,00$
- Brandschutznachweis
 - gem. DIN EN 1992-1-2, Abs. 5.7.2, Tab. 5.8
 - Mindestplattendicke $d_{min} = 10 \text{ cm} < 25 \text{ cm} = d$
 - Bewehrungslage $a_{min} = 30 \text{ mm}$

Grundriss
Maßstab 1 : 60



Übersicht

Plattendicke	25 [cm]
Bettungsmodul	0 [kN/m³]
Systempunkte	16
Wandzüge	9
Stützen	2
Unter-/Überzüge	3

Material

Beton			C 20/25
E-Modul			3000 [kN/cm ²]
Querdehnzahl			0.20
Spezifisches Gewicht			25 [kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient			1.0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl			B500A
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 2.5	d-2 :	3.5 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 3.0	d-2 :	4.0 [cm]

Bemessung: Einstellungen

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

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte		
oben as-1 :	2.57	as-2 : 2.57 [cm ² /m]
unten as-1 :	4.24	as-2 : 4.24 [cm ² /m]
- Unter-/Überzüge		
oben		4.0 [cm ²]
unten		4.0 [cm ²]

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte	
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)	JA
- Unter-/Überzüge	
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)	JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus	
- der global vorgegebenen Bewehrung	
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung	
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel 18.4 [Grad]
	Cotangens 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten	NEIN
Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007)	JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus	
- der global vorgegebenen Bewehrung	
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung	
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel 18.4 [Grad]
	Cotangens 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten	NEIN
Berücksichtigung von Torsion	JA

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Rissbreiten

	Unten	Oben
Betonangriff	X0	X0
Bewehrungskorrosion	XC1	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20	C 16/20
Durchmesser, längs	ds,L : 10.0	ds,L : 10.0 [mm]
Durchmesser, Bügel	ds,B : 0.0	ds,B : 0.0 [mm]
Vorhaltemaß	Δc : 1.0	Δc : 1.0 [cm]
Korrekturwert	$\Delta \Delta c$: -0.0	$\Delta \Delta c$: -0.0 [cm]
Mindestbetondeckung	cmin,L : 1.0	cmin,L : 1.0 [cm]
Betondeckung	cnom,L : 2.0	cnom,L : 2.0 [cm]
Zul. Rissbreite	wk : 0.40	wk : 0.40 [mm]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Längsbewehrung wird erhöht, falls Nachweis nicht möglich oder Rissbreiten größer

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Durchbiegungen (Zustand II)

Endkriechbeiwert	φ	3.12 [1]
Schwinddehnung	ϵ_{cs}	-0.52 [1/1000]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselementen
Anzahl der Knoten	1755
Anzahl der Elemente	1675
Durchschnittliche Elementgröße	20 [cm]
Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte	1.0
Berücksichtigung der Schubverformung der Platte	NEIN
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	2.830	0.000	2	2.830	-1.640
3	0.870	-1.640	4	0.870	0.000
5	0.000	0.000	6	0.000	9.640
7	6.620	9.640	8	6.620	0.000
9	4.710	0.000	10	1.130	9.640
11	0.000	3.540	12	6.620	3.540
13	6.180	9.640	14	2.600	9.640
15	4.710	9.640	16	6.180	0.000

Platte

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

Wände

Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1	36.5	0.870	4	5				KS-12-1,4-MG II
2	36.5	1.880	1	9				KS-12-1,4-MG II
3	20.0	1.640	4	3				C 20/25
4	36.5	1.130	6	10				KS-12-1,4-MG II
5	17.5	6.620	11	12				KS-12-1,4-MG II
6	20.0	1.640	2	1				C 20/25
7	36.5	0.440	13	7				KS-12-1,4-MG II
8	36.5	2.110	14	15				KS-12-1,4-MG II
9	36.5	0.440	16	8				KS-12-1,4-MG II

Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1	NEIN	657000	frei	frei
2	NEIN	657000	frei	frei
3	NEIN	2105263	frei	frei
4	NEIN	657000	frei	frei
5	NEIN	315000	frei	frei
6	NEIN	2105263	frei	frei
7	NEIN	657000	frei	frei
8	NEIN	657000	frei	frei
9	NEIN	657000	frei	frei

Stützen

Eigenschaften

Nummer	Punkt	Form	b [cm]	d [cm]	bi [cm]	di [cm]	Material
1	4	Rechteck	20.0	36.5			KS-12-1,4-MG II
2	1	Rechteck	20.0	36.5			KS-12-1,4-MG II

Lagerbedingungen

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Richtung 1 [Grad]	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Achse 1 [kNm/rad]	Verdrehung Um Achse 2 [kNm/rad]
1	NEIN	0.0	131400	frei	frei
2	NEIN	0.0	131400	frei	frei

Unter-/Überzüge

Geometrie

Nummer	Achse	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
U1	1	1.470	10	14			
U2	1	1.470	15	13			
U3	1	1.470	9	16			

Querschnitte

Nummer	Typ	bm [cm]	dp [cm]	b0 [cm]	d0 [cm]	Faktor Biegung [1]	Faktor Torsion [1]
U1	Unterzug	24.0	25.0	24.0	26.0	1.00	0.30
U2	Unterzug	24.0	25.0	24.0	26.0	1.00	0.30
U3	Unterzug	24.0	25.0	24.0	26.0	1.00	0.30

Eigenschaften

Nummer	Material	Bewehrungslage	
		oben [cm]	unten [cm]
U1	C 20/25	4.0	4.0
U2	C 20/25	4.0	4.0
U3	C 20/25	4.0	4.0

Lastfall 1 "Eigenlast"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	Ständige Lasten
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	10
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	2
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	34 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	419 [kN]
Summe aller Lasten	453 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	453 [kN]

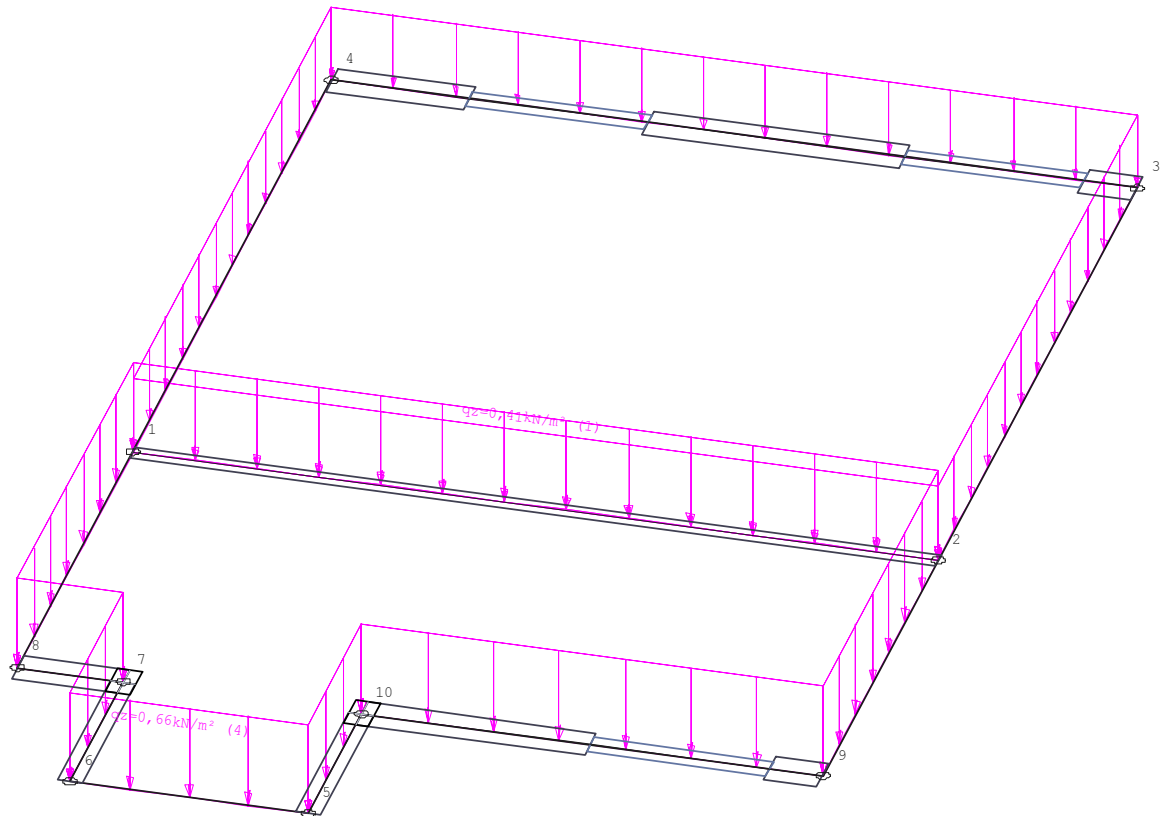
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Eigenlast"

Lasten

Maßstab 1 : 60

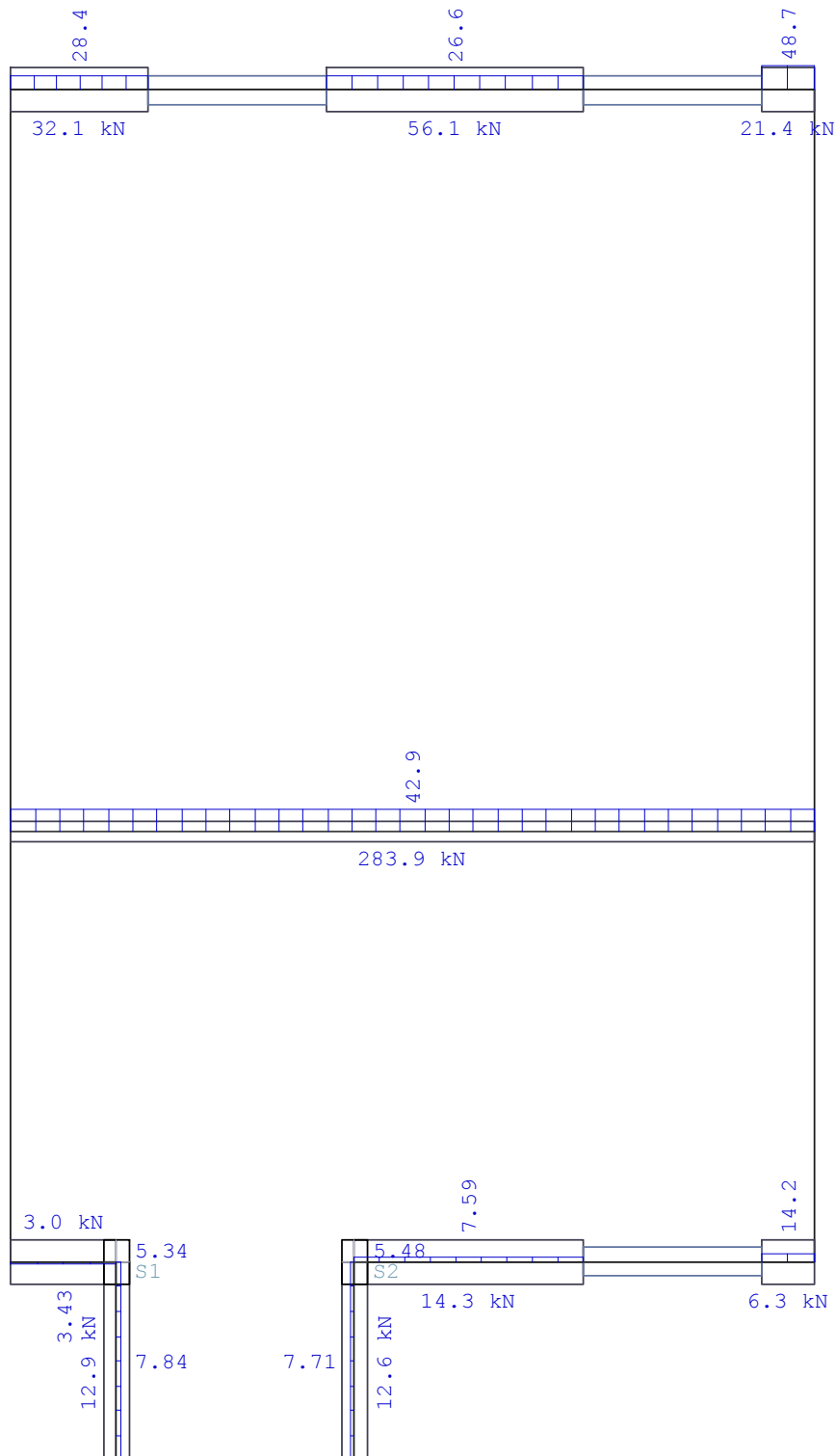


Lastfall 1 "Eigenlast"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - Summe: 453 [kN]

Charakteristische Werte (1-fach)

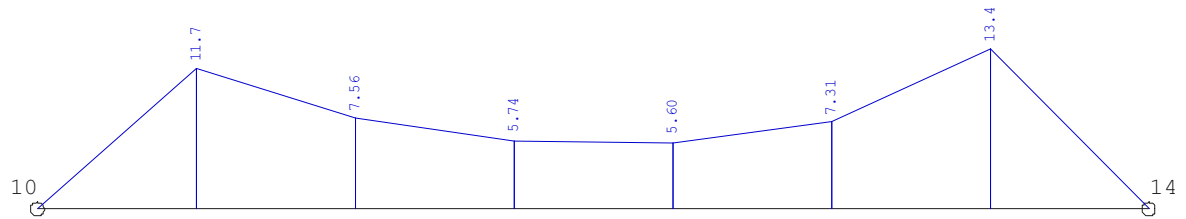
Maßstab 1 : 60



Lastfall 1 "Eigenlast"

Unterzug U1
Maßstab 1 : 10

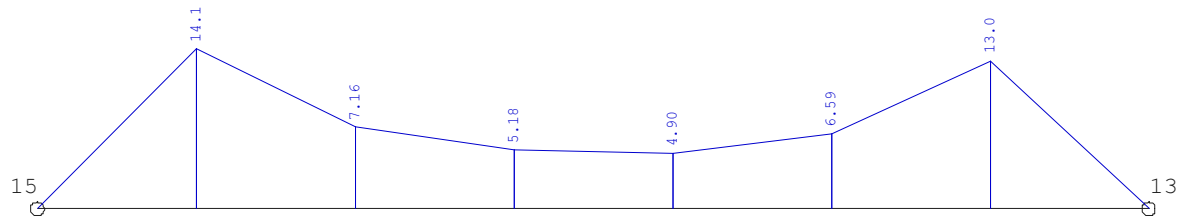
Belastung [kN/m]
Charakteristische Werte (1-fach)



Lastfall 1 "Eigenlast"

Unterzug U2
Maßstab 1 : 10

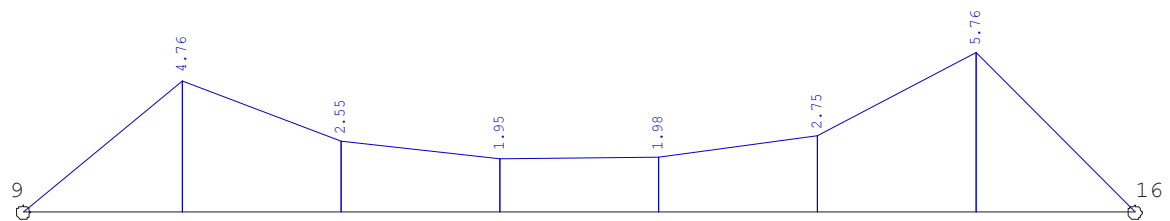
Belastung [kN/m]
Charakteristische Werte (1-fach)



Lastfall 1 "Eigenlast"

Unterzug U3
Maßstab 1 : 10

Belastung [kN/m]
Charakteristische Werte (1-fach)



Lastfall 2 "Schneelast"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Schnee bis NN +1000m
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	2
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	46 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	46 [kN]

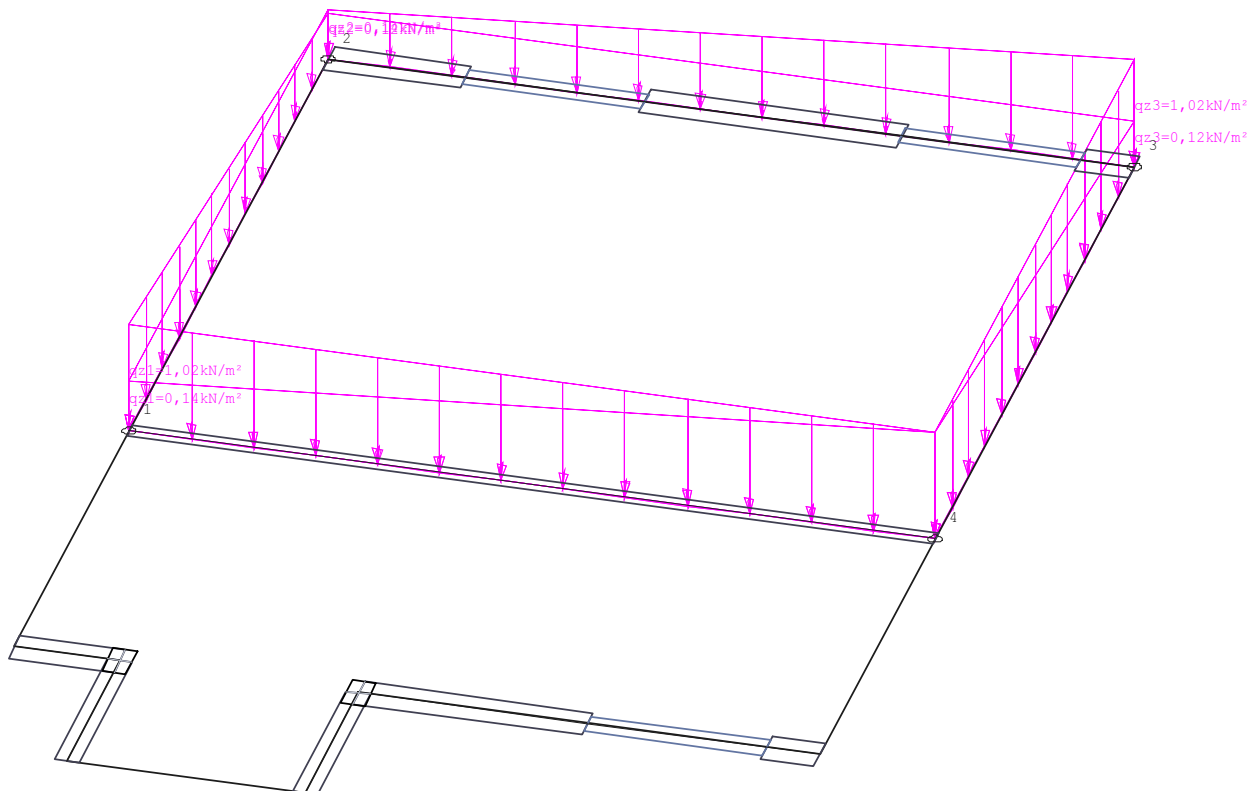
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Schneelast"

Lasten

Maßstab 1 : 60

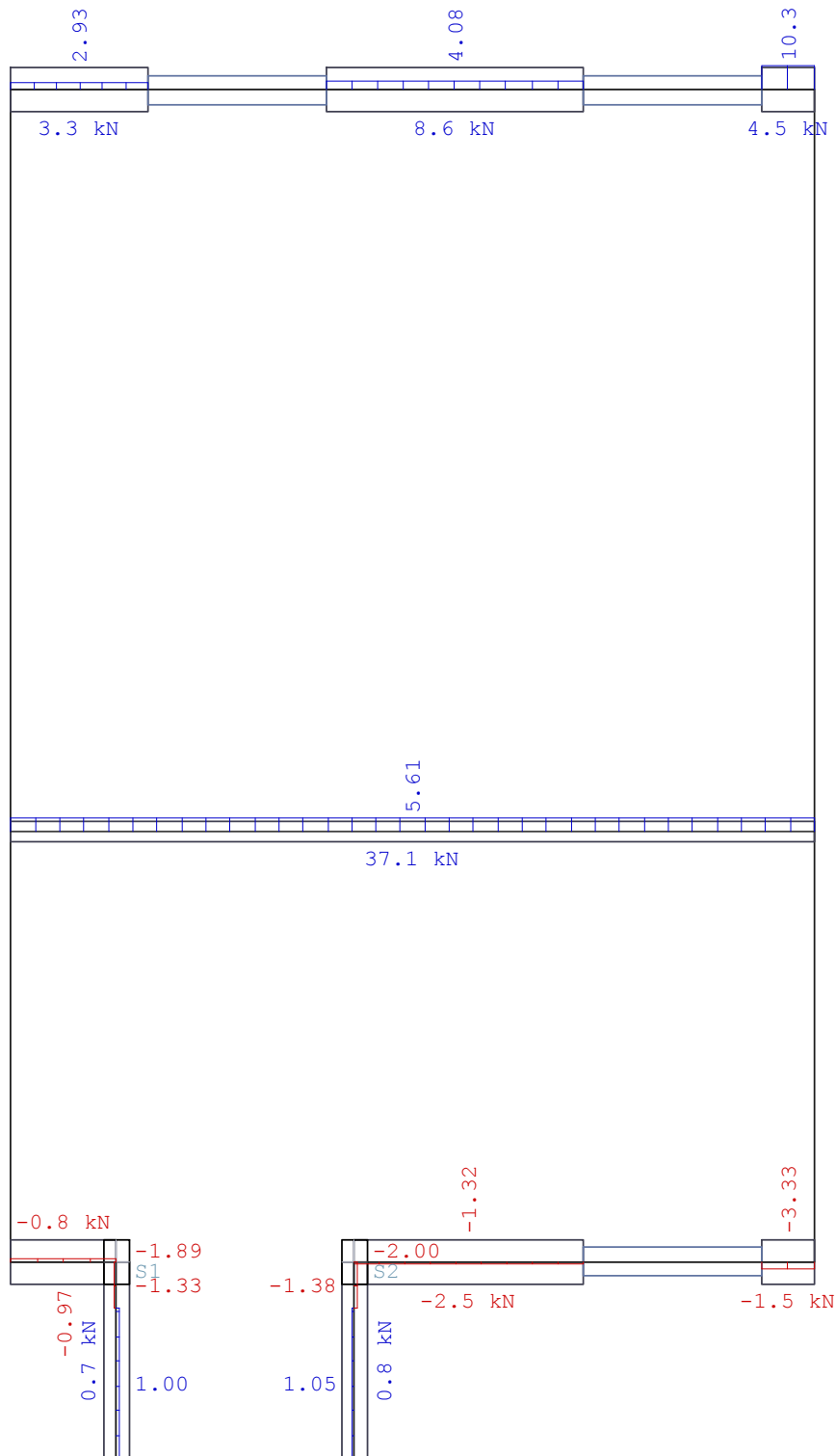


Lastfall 2 "Schneelast"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - Summe: 46 [kN]

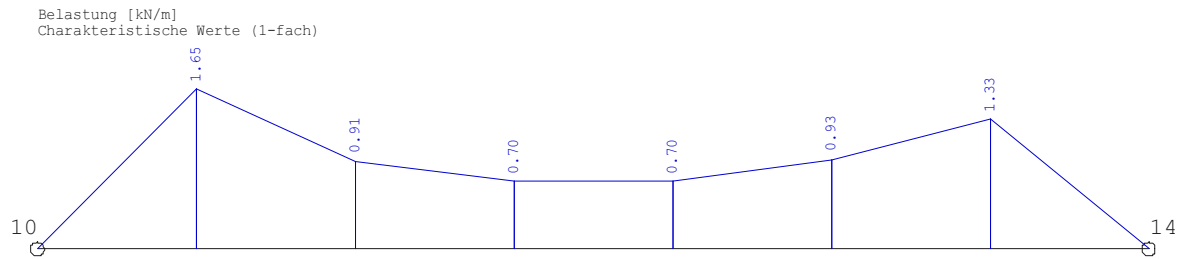
Charakteristische Werte (1-fach)

Maßstab 1 : 60



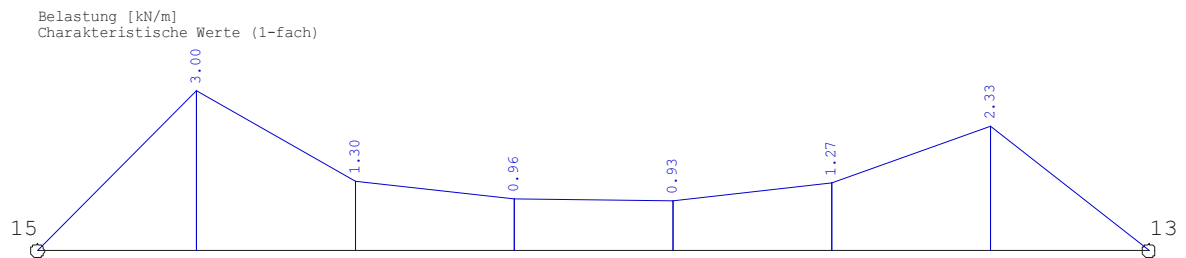
Lastfall 2 "Schneelast"

Unterzug U1
Maßstab 1 : 10



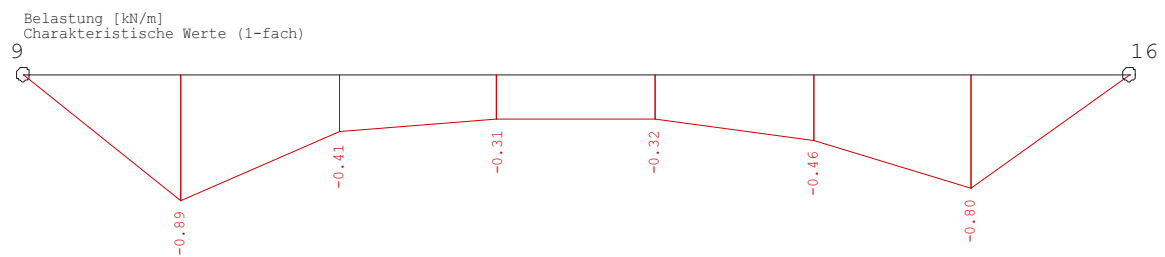
Lastfall 2 "Schneelast"

Unterzug U2
Maßstab 1 : 10



Lastfall 2 "Schneelast"

Unterzug U3
Maßstab 1 : 10



Lastfall 3 "Nutzlast 1"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Büros
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	8
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	53 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	53 [kN]

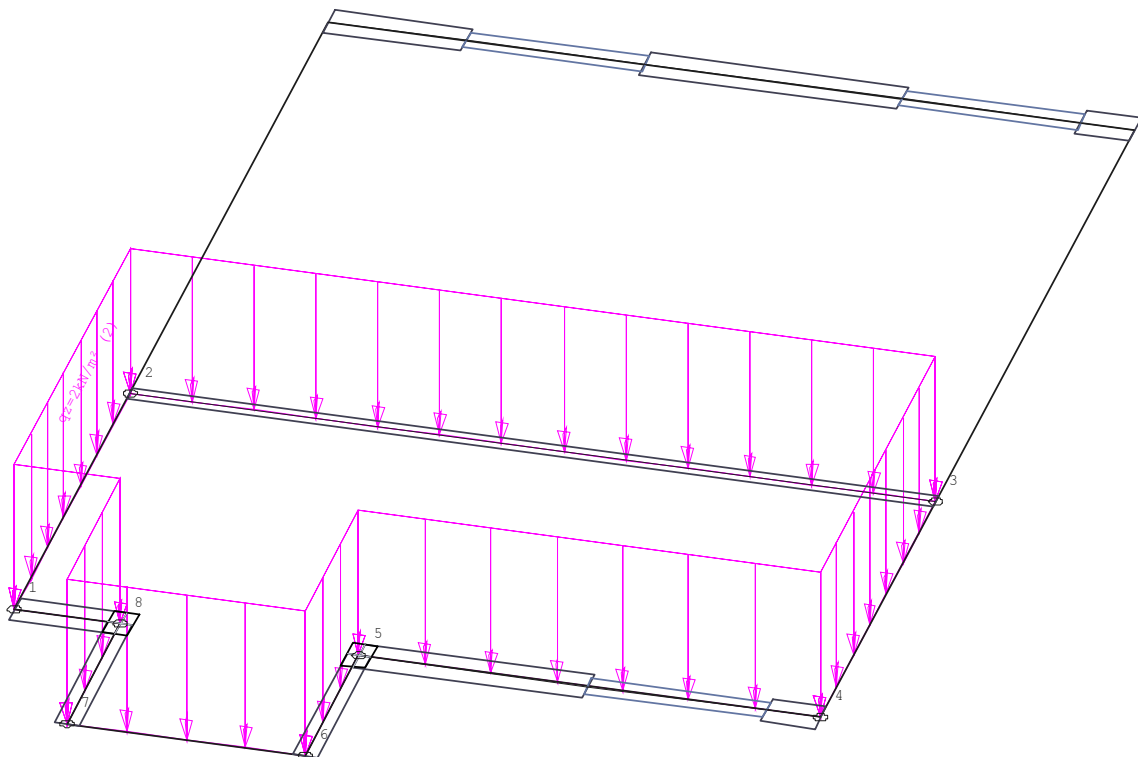
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Nutzlast 1"

Lasten

Maßstab 1 : 60

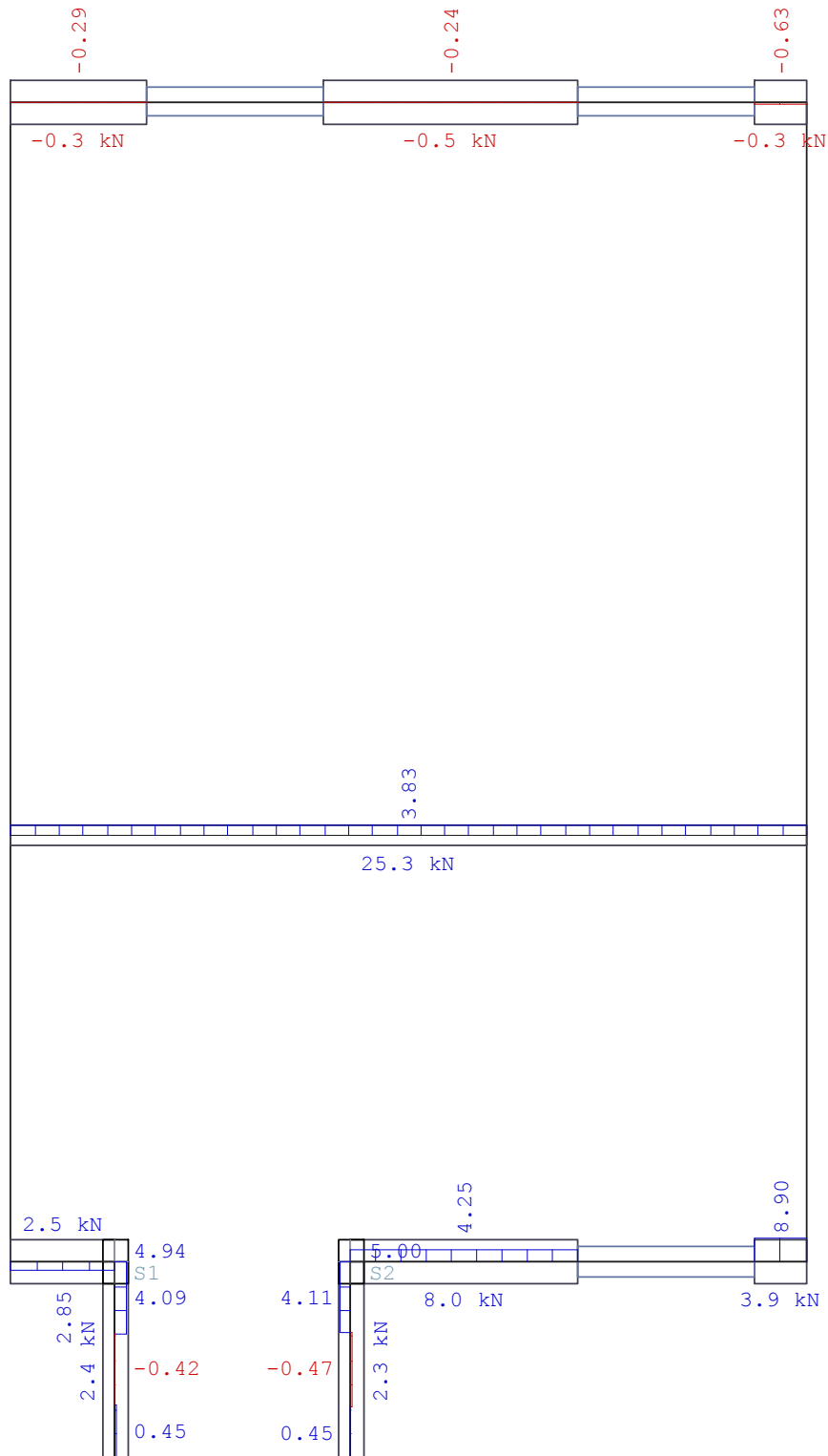


Lastfall 3 "Nutzlast 1"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - Summe: 53 [kN]

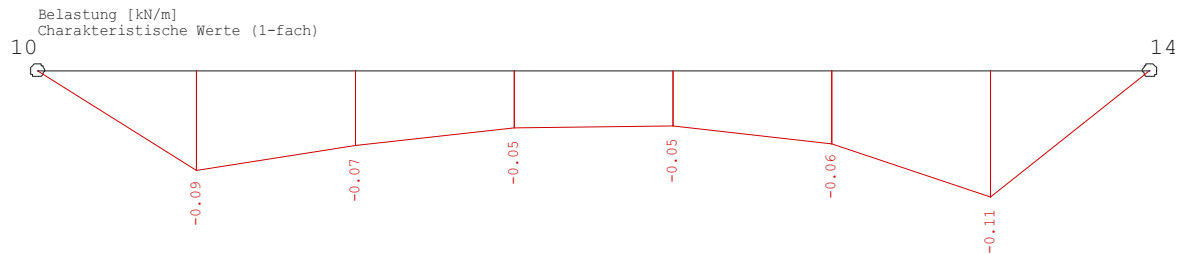
Charakteristische Werte (1-fach)

Maßstab 1 : 60



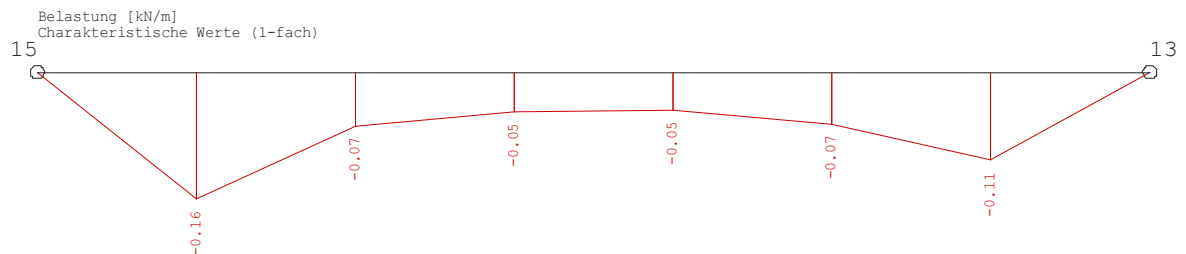
Lastfall 3 "Nutzlast 1"

Unterzug U1
Maßstab 1 : 10



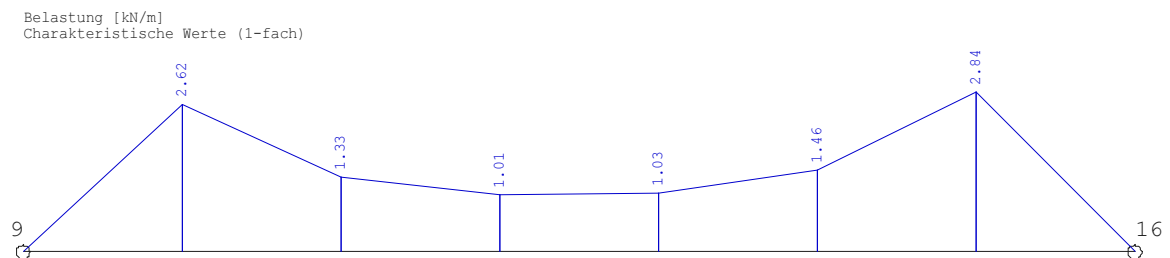
Lastfall 3 "Nutzlast 1"

Unterzug U2
Maßstab 1 : 10



Lastfall 3 "Nutzlast 1"

Unterzug U3
Maßstab 1 : 10



Lastfall 4 "Nutzlast 2"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Dach (z.B. Mannlast)
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	40 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	40 [kN]

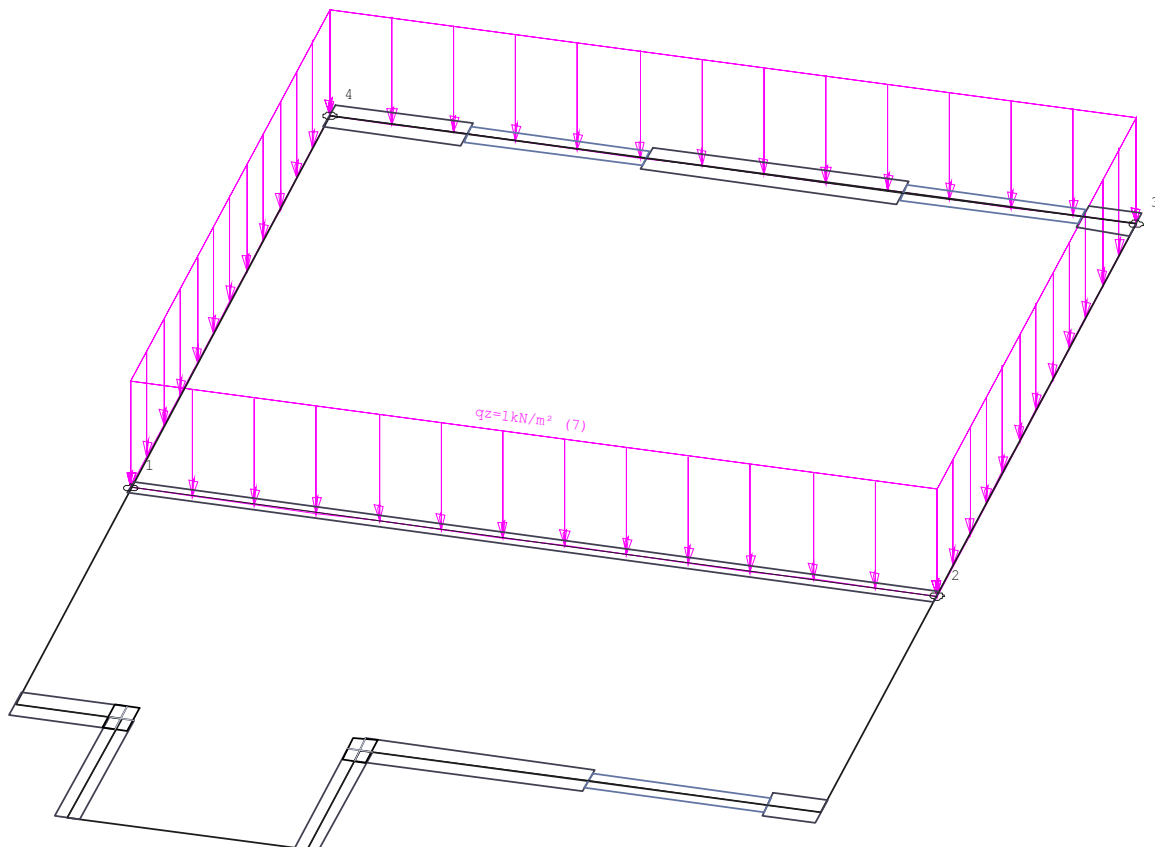
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Nutzlast 2"

Lasten

Maßstab 1 : 60

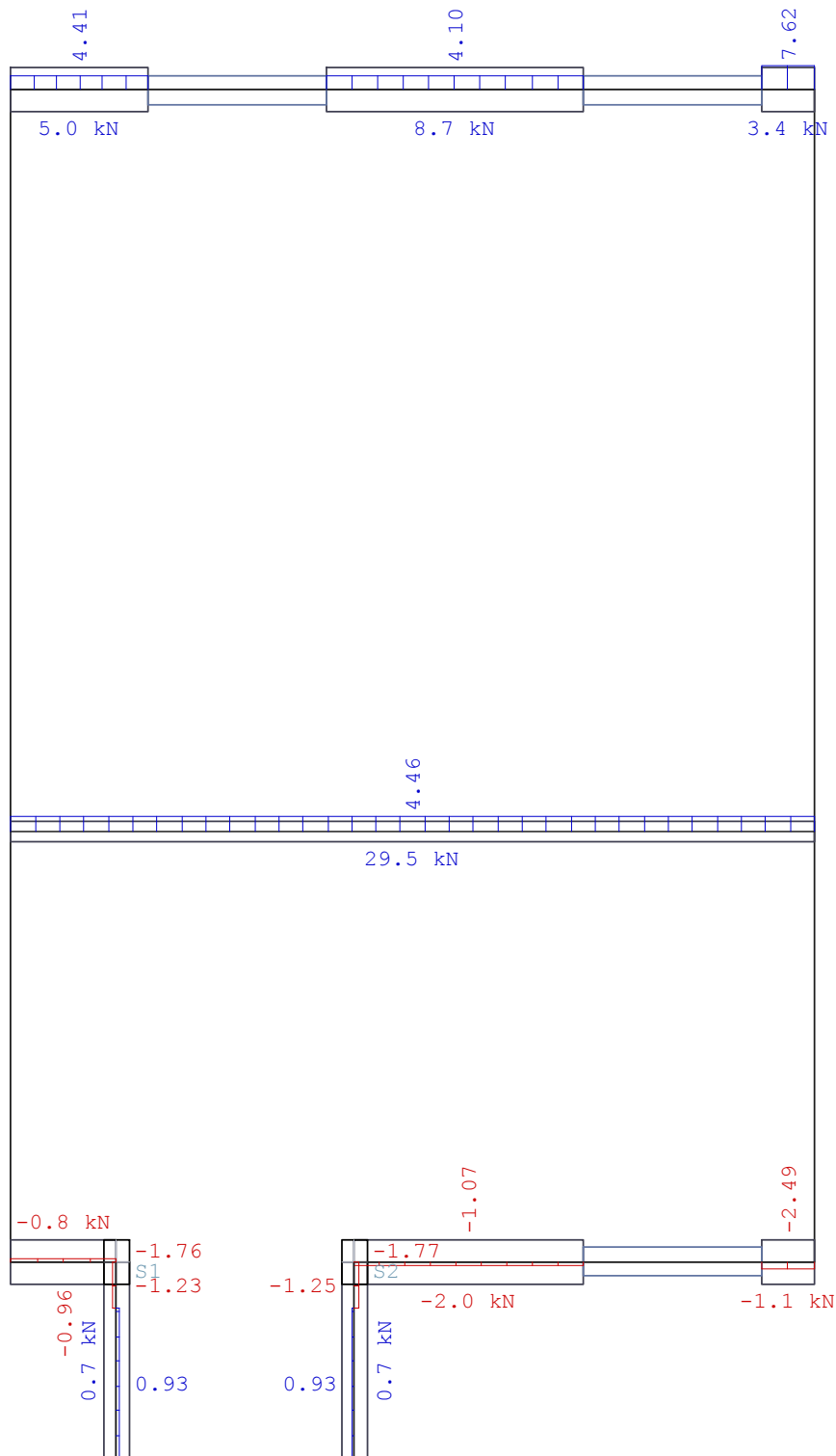


Lastfall 4 "Nutzlast 2"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - Summe: 40 [kN]

Charakteristische Werte (1-fach)

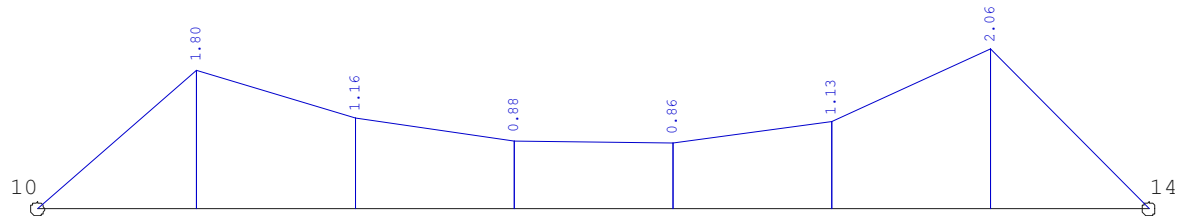
Maßstab 1 : 60



Lastfall 4 "Nutzlast 2"

Unterzug U1
Maßstab 1 : 10

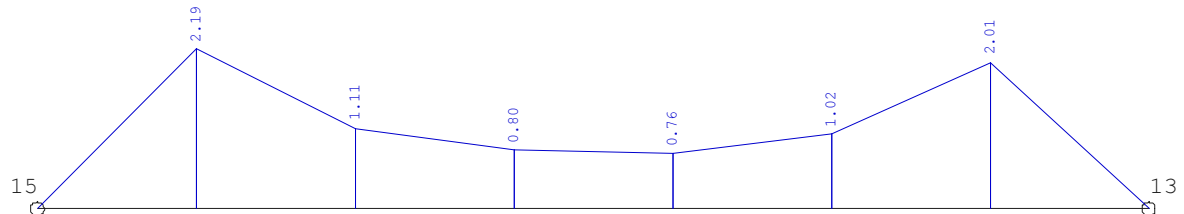
Belastung [kN/m]
Charakteristische Werte (1-fach)



Lastfall 4 "Nutzlast 2"

Unterzug U2
Maßstab 1 : 10

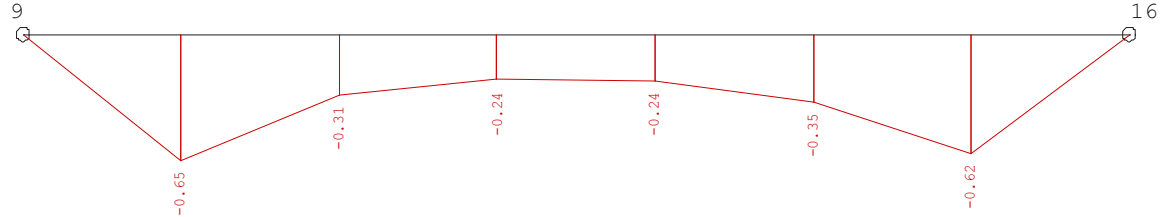
Belastung [kN/m]
Charakteristische Werte (1-fach)



Lastfall 4 "Nutzlast 2"

Unterzug U3
Maßstab 1 : 10

Belastung [kN/m]
Charakteristische Werte (1-fach)



Überlagerung 4 "Maßgebend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Eigenlast	ständig	ja	g	Ständige Lasten	-
2	Schneelast	nicht ständig	nein	10	Schnee bis NN +1000m	0
3	Nutzlast 1	nicht ständig	nein	2	Büros	0
4	Nutzlast 2	nicht ständig	nein	8	Dach (z.B. Mannlast)	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	Ständige Lasten	ständig
2	10	Schnee bis NN +1000m	nicht ständig
3	2	Büros	nicht ständig
4	8	Dach (z.B. Mannlast)	nicht ständig

Maßstab 1 : 60

[illegible]

```

2      max as-1: 2.33 [cm²/m] (Gesamt)
      max as-2: 4.15 [cm²/m] (Gesamt)

      Global vorgegebene Längsbewehrung
      oben as-1: 2.57 [cm²/m]
      as-2: 2.57 [cm²/m]
      unten as-1: 4.24 [cm²/m]
      as-2: 4.24 [cm²/m]

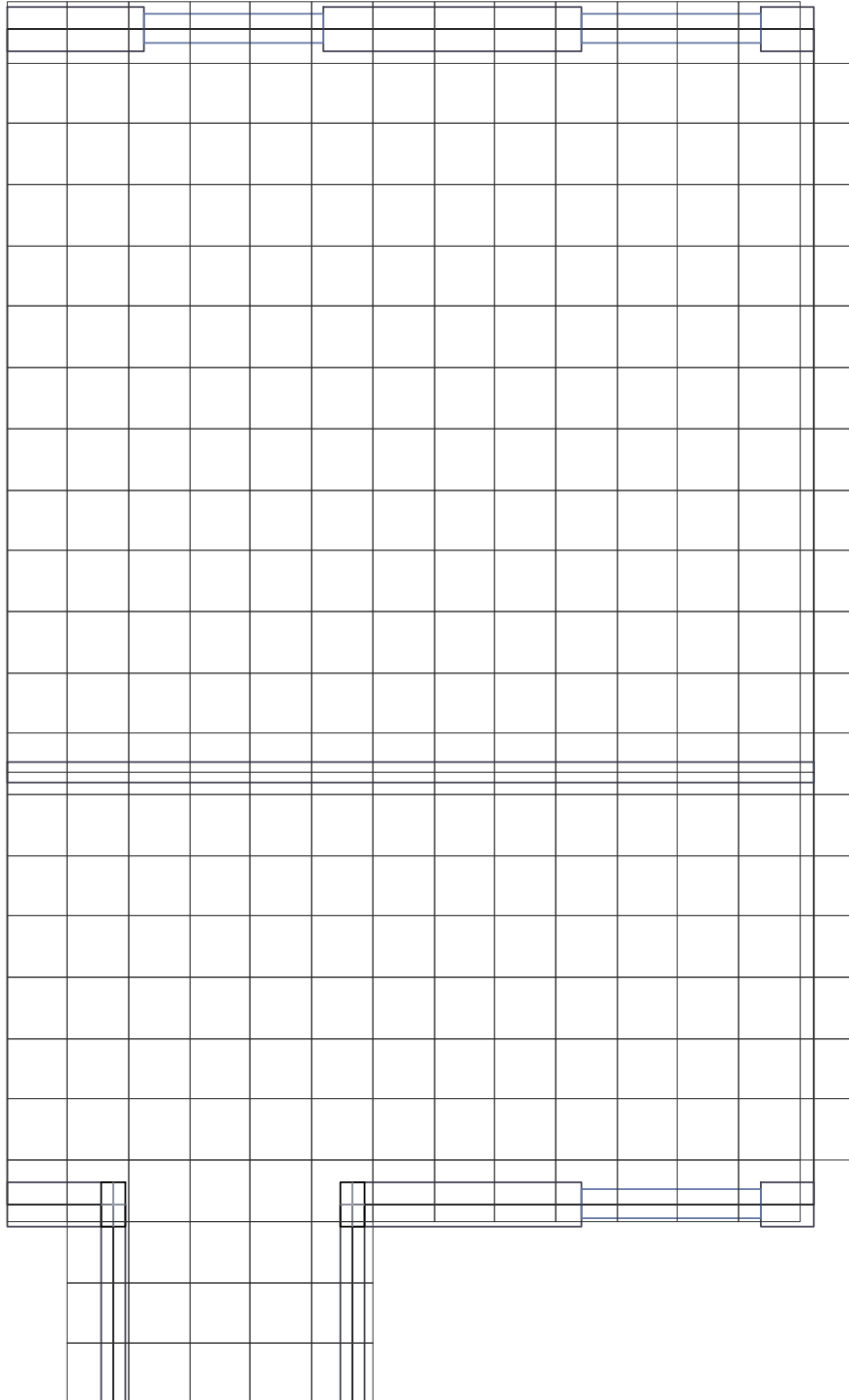
      wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
      - Querkraftnachweis
      - Rissbreitennachweis
      - Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

```

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Bewehrung, unten: Differenz - aS-1, aS-2 [cm^2/m]

Maßstab 1 : 60



2
1

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

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 2.57 [cm^2/m]
as-2: 2.57 [cm^2/m]
unten as-1: 4.24 [cm^2/m]
as-2: 4.24 [cm^2/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 60

2.27	2.27	2.27	0.48	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	0.48	2.27	2.27	
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	
2.27	2.27	2.27			2.27	2.27	2.27	2.27	2.27		2.27	2.27	2.27
0.45	2.38	2.38			0.45	0.45	0.45	0.45	0.45		2.38	2.38	2.38
2.27	2.27											2.27	2.27
0.45	0.45											0.45	0.45
2.27												2.27	2.27
0.45												0.45	0.45
2.27													2.27
0.45													0.45
2.27													2.27
0.45													0.45
2.27													2.27
0.45													0.45
2.27													2.27
0.45													0.45
2.27	2.27	2.27						2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
2.38	0.45	0.45						0.45	0.45	0.45	2.38	2.38	2.38
2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
2.83	2.63	2.53	2.50	2.48	2.48	2.49	2.52	2.55	2.59	2.61	2.66	2.78	2.92
2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
4.35	4.24	4.22	4.20	4.17	4.16	4.17	4.20	4.23	4.26	4.33	4.38	4.43	4.52
2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
3.64	3.56	3.52	3.50	3.49	3.49	3.50	3.53	3.55	3.60	3.63	3.69	3.74	3.78
2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
2.44	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.43	2.54
2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
2.27	0.48	0.48	0.48	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	0.48	2.27	2.27
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
2.27	2.27	2.27		2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
0.45	0.45	2.38		2.38	2.38	0.45	0.45	0.45	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
2.27	2.27	2.27	0.48	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	
2.27	2.27	0.48	0.48	2.27									
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38									
2.27	0.48	0.48	0.48	2.27									
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38									
2.27	0.48	0.48	0.48	2.27									
2.38	2.38	2.38	2.38	2.38									

2
1

max as-1: 2.27 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 4.52 [cm²/m] (Gesamt)

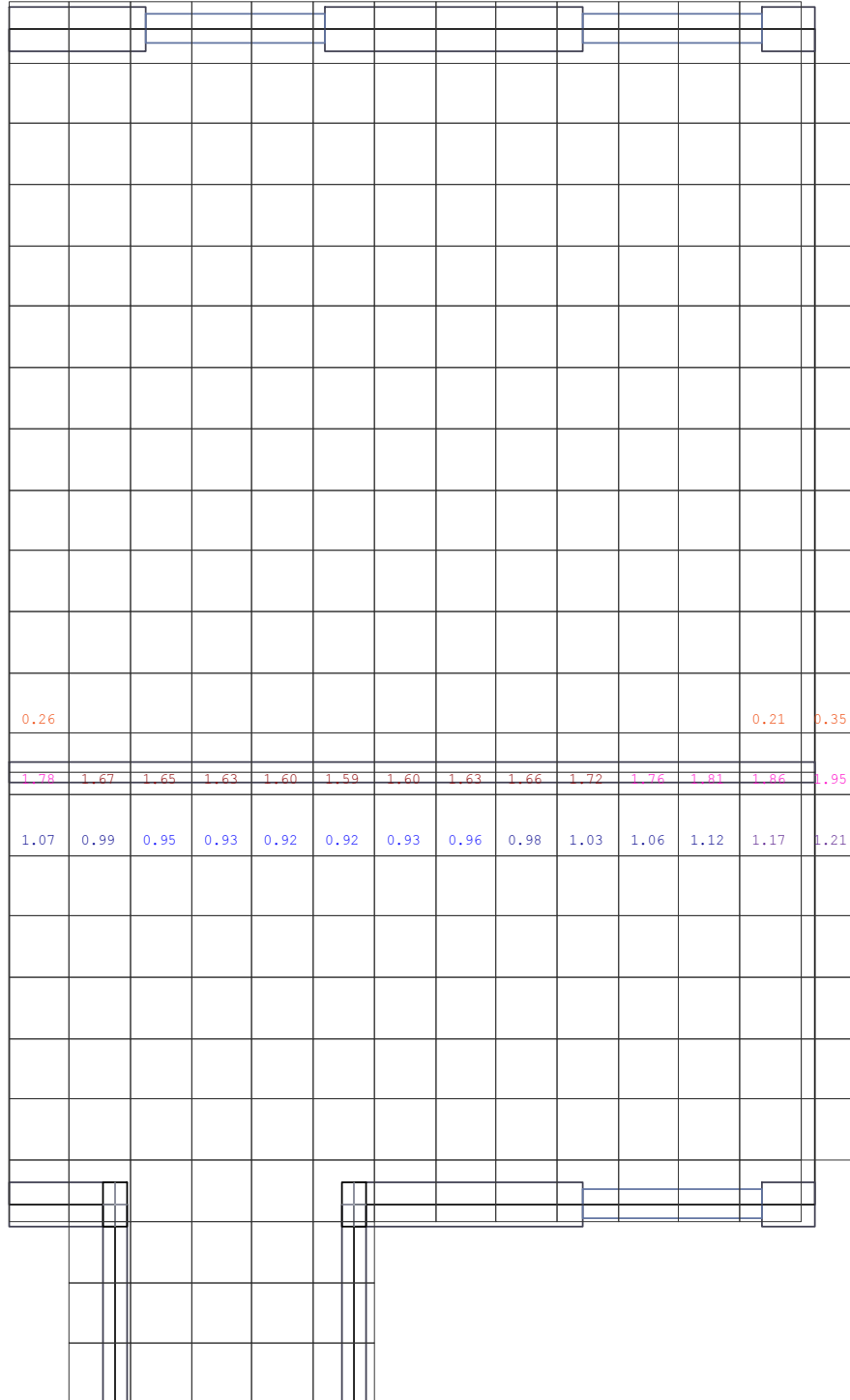
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 2.57 [cm²/m]
as-2: 2.57 [cm²/m]
unten as-1: 4.24 [cm²/m]
as-2: 4.24 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Bewehrung, oben: Differenz - aS-1, aS-2 [cm^2/m]

Maßstab 1 : 60



2
1

max as-1: 0 [cm^2/m] (Differenz)
max as-2: 1.95 [cm^2/m] (Differenz)

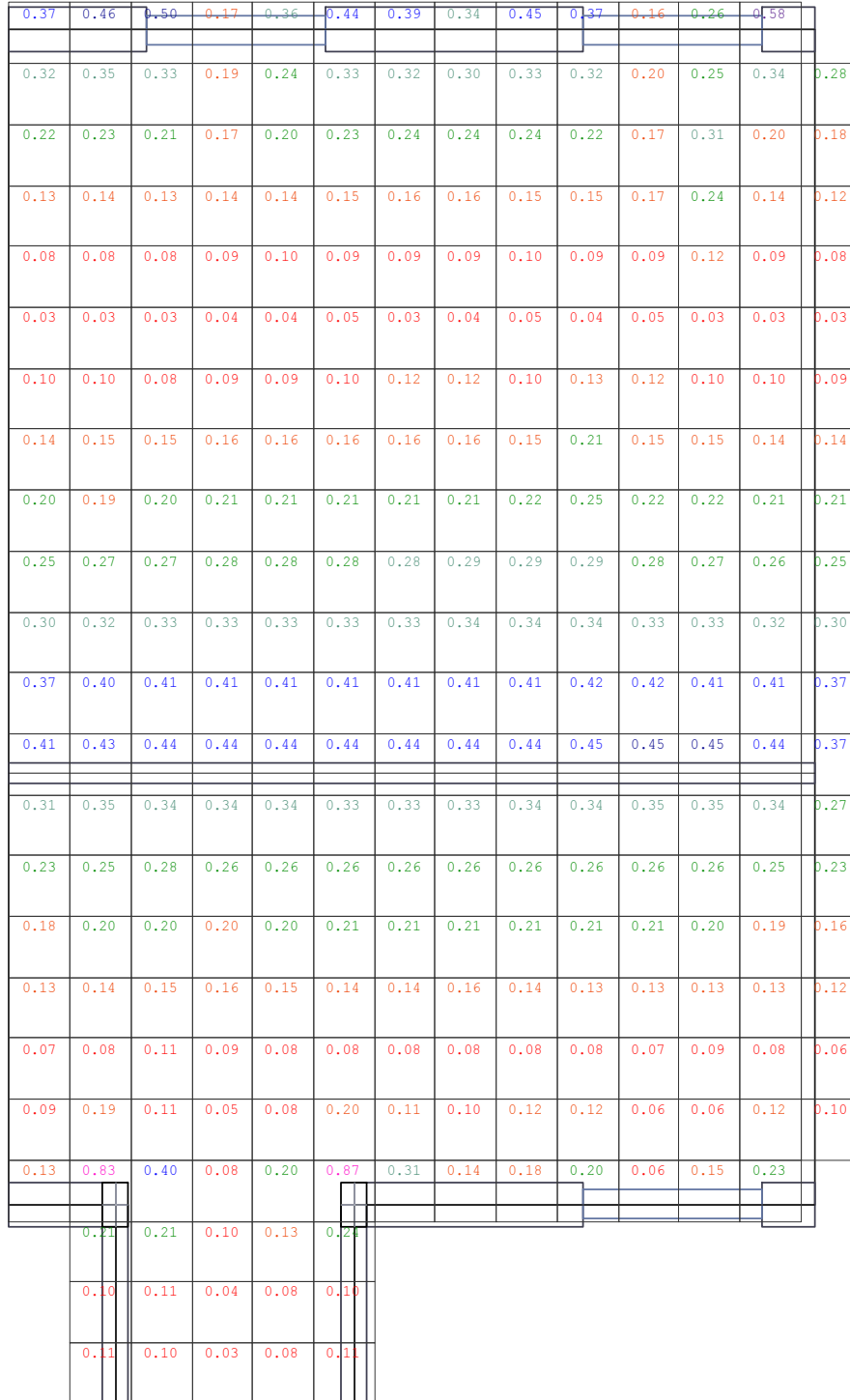
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 2.57 [cm^2/m]
as-2: 2.57 [cm^2/m]
unten as-1: 4.24 [cm^2/m]
as-2: 4.24 [cm^2/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Querkraft-Nachweis - $V_{Ed} / V_{Rd,c}$, Druckstrebe \cot , Schub-Bewehrung [cm^2/m^2]

Maßstab 1 : 60



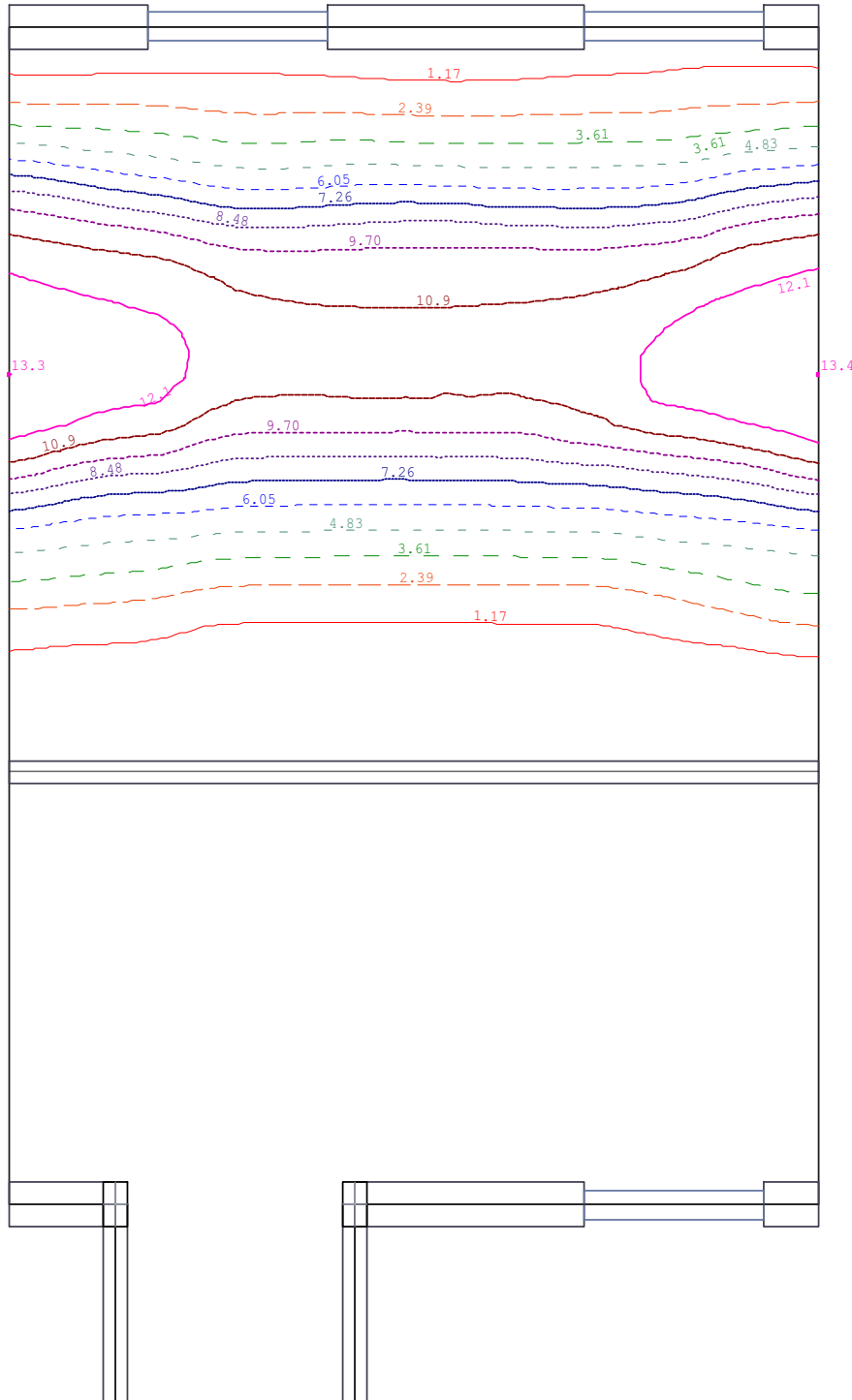
2
1

max as-B: 0 [cm^2/m^2]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 2.57 [cm^2/m]
as-2: 2.57 [cm^2/m]
unten as-1: 4.24 [cm^2/m]
as-2: 4.24 [cm^2/m]

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Durchbiegung (Zustand II) [mm]

Maßstab 1 : 60



Pos: 1.1.2 Sturzträger

Durchlaufträger DLT10 02/2020/B (Frilo R-2020-2/P12)

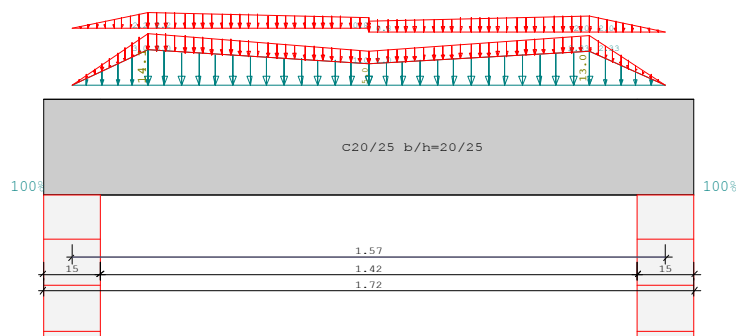
System

- Sturzträger als deckengleicher Unterzug
- Querschnitt b/h = 20/25 cm
- lichte Weite L = 1,47 m
- Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Expositionsclassen: XC1, W0
- Bewehrung: oben + unten 2 Ø12
Bü. Ø8/15 cm

Belastung

- Lastübernahme aus Pos. 1.1.1, U.2

Maßstab 1 : 20



Stahlbetonträger C20/25 E = 30000 N/mm² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
System Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)	bo	ho	b0	h0	bu	hu
1	1.57	konstant		20.0	25.0		

Stützeinspannung an den Endauflagern

links : 100.0 %
rechts : 100.0 %

Belastung Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	g _{l/r}	q _{l/r}	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	4	J		0.00	0.00	1.00	0.00	0.20		
				14.10	3.00					
	4	J		14.10	3.00	1.00	0.20	0.59		
				5.00	1.00					
	4	J		5.00	1.00	1.00	0.79	0.59		
				13.00	2.33					
	4	J		13.00	2.33	1.00	1.37	0.20		
				0.00	0.00					
	4	H		0.00	0.00	1.00	0.00	0.20		
				0.00	2.20					

Belastung Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	g _{l/r}	q _{l/r}	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
4	H			0.00	2.20	1.00	0.20	0.59		
				0.00	0.80					
4	H			0.00	0.80	1.00	0.79	0.59		
				0.00	2.00					
4	H			0.00	2.00	1.00	1.37	0.20		
				0.00	0.00					

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
H	2	Dach (z.B. Mannlast)	0.00	0.00	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Lasten d. Kat.H werden nicht gleichzeitig mit Schnee/Wind angesetzt.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $\psi_K = 1.0$ Tab. B3

Auflagerkräfte

(kN)

EG	Stütze 1 max	min	Stütze 2 max	min
g	6.9	6.9	6.6	6.6
H	1.1	0.0	1.0	0.0
J	1.4	0.0	1.2	0.0
Sum	9.5	6.9	8.9	6.6

Ergebnisse für γ-fache Lasten

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum

(kNm , kN)

Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1 x0 = 0.77	1.32	-3.04	-2.92	11.52	-10.80

Stützmomente Maximum

(kNm , kN)

Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	-3.04	0.00	11.52	11.52	6.94
2	-2.92	0.00	-10.80	0.00	10.80	6.62

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

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.133 (1)

C20/25 B500A normalduktil

Betondeckung: $c_v = 3.0$ cm \geq erf c_v
Bewehrungslage: $d_o = 4.5$ cm $d_B = 8$ $d_S = 12$
 $d_u = 4.4$ cm $d_B = 8$ $d_S = 12$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.

Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf A_s enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 3.15$ $\epsilon_{cs} = 0.41$ ‰ $h_0 = 22.50$ cm

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 15.0$ cm

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.21 \text{ N/mm}^2$

Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)	
1	4.61	0.50	-4.61	0.50	20.0/25.0

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	0.77	1.3		20.6	0.04	0.5	0.0 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)
Am ersten Auflager sind mindestens 0.4 cm² zu verankern.
Am letzten Auflager sind mindestens 0.4 cm² zu verankern.
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5

Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1 re	0.00	-3.0	-2.6	20.5	0.05	0.0	0.5 *
2 li	0.00	-2.9	-2.5	20.5	0.05	0.0	0.5 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2

Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm ² /m)
1 re	0.28	0.67	7.4	18.4	18.1	69.9	17.5	1.4~
1 *	0.49	0.67	3.5	18.4	18.2	70.4	17.5	1.4~
2 li	0.28	0.67	-7.1	18.4	18.1	69.9	17.5	1.4~
2 *	0.49	0.67	-3.6	18.4	18.2	70.4	17.5	1.4~

~ am Zeilenende: Mindestbügelbewehrung
Der max. Bügelabstand wird mit $\Theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

Berechnung mit modifizierter eff. Steifigkeit (Zeta-Verfahren)
Zugfestigkeit und Rissmoment mit $f_{ctm} = 2.2 \text{ N/mm}^2$
Gebrauchstauglichkeit - Durchbiegungen (cm) $\phi = 3.15$ $\epsilon_{cs} = 0.41 \text{ ‰}$
quasi-ständige Kombination

Feld	x	fEI	fEI ϕ	fEI $\phi\epsilon$	fEII,g	fEII	fEII ϕ	fEII $\phi\epsilon$	f
1	0.79	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01

Vorhandene Längsbewehrung

Feld	erf_As,el	As,pl	vorh_As
1	0.50		2.26 2 Φ 12
Stütze 1	0.50		2.26 2 Φ 12
2	0.50		2.26 2 Φ 12

Vorhandene Schubbewehrung

Feld		erf_asw	vorh_asw	d	e	s
1	links	1.4	6.7	8	15.0	2
	mitte		6.7	8	15.0	2
	rechts	1.4	6.7	8	15.0	2

Pos: 1.1.3 Sturzträger

Allgemein

- konstruktiv bewehrter Sturzträger über Aufzugtür spannend
- Querschnitt b/h = 20/80 cm
- lichte Weite L = 1,10 m
- Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Expositionsklassen: XC1, W0
- Bewehrung: horizontal Ø8/15 cm je Seite
Bü. Ø8/15 cm

Pos: 1.E.1 Stahlbetondecke

Durchlaufträger DLT10 02/2020/B (Frilo R-2020-2/P12)

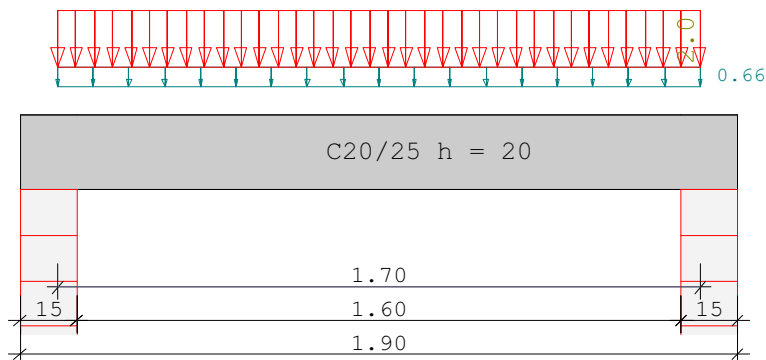
System

- Stahlbetondecke auf Außenwände lagernd
- Plattenstärke $d = 20 \text{ cm}$
- Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Expositionsklassen: XC1, W0
- Bewehrung: oben Q188A
unten Q257A

Belastung

- aus Pos. 1.0
 - Eigenlast $g = 0,66 \text{ kN/m}^2$
 - Nutzlast $q = 2,00 \text{ kN/m}^2$

Maßstab 1 : 20



Stahlbetonplatte C20/25 $E = 30000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
System Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I (cm4)
1	1.70	konstant	100.0	20.0	66666.7

Belastung Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	$g_{l/r}$	$q_{l/r}$	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	A		0.66	2.00	1.00				

Eigengewicht des Trägers ist mit $\gamma = 25.0 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 $\rightarrow f_{K} = 1.0$ Tab. B3

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1 max min		Stütze 2 max min	
g	4.8	4.8	4.8	4.8
A	1.7	0.0	1.7	0.0
Sum	6.5	4.8	6.5	4.8

Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)						
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 0.85	3.84	0.00	0.00	9.04	-9.04

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze		Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F
1		0.00	0.00	0.00	9.04	9.04
2		0.00	0.00	-9.04	0.00	9.04

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

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.133 (1)

C20/25 B500A normalduktil

Betondeckung: $c_v = 3.0 \text{ cm} \geq \text{erf } c_v$
Bewehrungslage: $d_o = 3.7 \text{ cm}$ $d_B = 0$ $d_S = 6$
 $d_u = 3.6 \text{ cm}$ $d_B = 0$ $d_S = 6$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.

Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf A_s enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 3.15$ $\epsilon_{cs} = 0.41 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 15.0 \text{ cm}$

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.21 \text{ N/mm}^2$

Q.Nr.	min M_u (kNm)	erf A_s (cm ²)	min M_o (kNm)	erf A_s (cm ²)	
1	14.74	2.00	-14.74	2.01	100.0/20.0

Feldbewehrung							
Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	0.85	3.8		16.4	0.03	2.0	0.0 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)
Am ersten Auflager sind mindestens 1.0 cm² zu verankern.
Am letzten Auflager sind mindestens 1.0 cm² zu verankern.
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V, Ed \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Berechnung mit modifizierter eff. Steifigkeit (Zeta-Verfahren)
Zugfestigkeit und Rissmoment mit $f_{ctm} = 2.2 \text{ N/mm}^2$
Gebrauchstauglichkeit - Durchbiegungen (cm) $\phi = 3.15$ $\epsilon_{cs} = 0.41 \text{ ‰}$
quasi-ständige Kombination

Feld	x	fEI	fEI ϕ	fEI $\phi \epsilon$	fEII,g	fEII	fEII ϕ	fEII $\phi \epsilon$	f
1	0.85	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02

Vorhandene Längsbewehrung			
Feld	erf_As,el	As,pl	vorh_As
1	2.00		2.55 9Φ6
Stütze			
1	0.00		1.70 6Φ6
2	0.00		1.70 6Φ6

Pos: 1.E.2 Sturzträger

Allgemein

- konstruktiv bewehrter Sturzträger über Aufzugtür spannend
- Querschnitt b/h = 20/80 cm
- lichte Weite L = 1,10 m
- Stahlbeton C20/25; B500 (A)
- Expositionsklassen: XC1, W0
- Bewehrung: horizontal Ø8/15 cm je Seite
Bü. Ø8/15 cm

Pos: 1.E.3 Vordach

Durchlaufträger DLT10 01/2021 (Frilo R-2021-1)

System

- Vordach als Kragplatte
- mit Isokorb an Stahlbetonwand angeschlossen
- Plattenstärke $d = 16 \text{ cm}$
- Stahlbeton C25/30; B500(A)
- Expositionsklassen: XC3, XF1, WF
- Bewehrung: oben $\varnothing 6/10 \text{ cm}$
 unten $\varnothing 6/15$

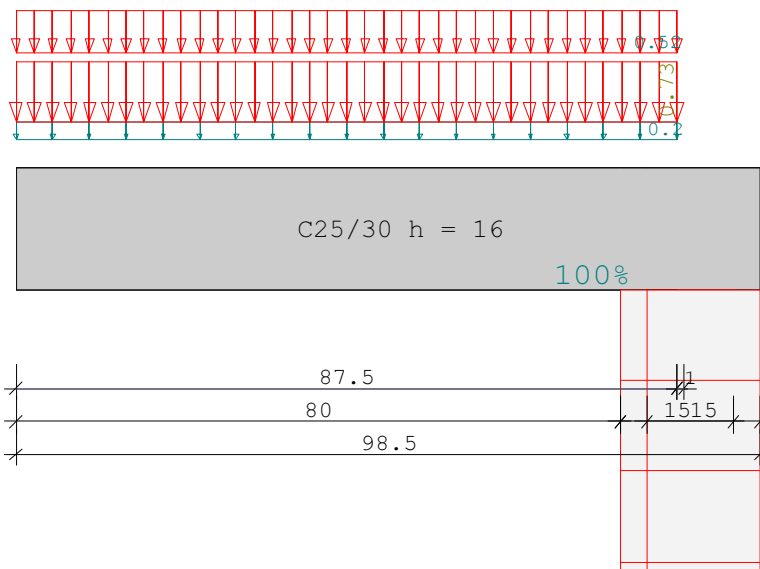
Belastung

- aus Pos. 1.0, 1.0-4
- Eigenlast - Abdichtung $g = 0,20 \text{ kN/m}^2$
- Schneelast $s = 0,68 \text{ kN/m}^2$
- Windlast $w = 0,52 \text{ kN/m}^2$

Bemessung/Nachweise

- Nachweis Isokorb sh. Pos. 1.E.3-1

Maßstab 1 : 10



Stahlbetonplatte C25/30 $E = 31000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
System Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)
1	0.01	konstant	100.0	16.0	34133.3
Kragarm links	0.88	konstant	100.0	16.0	34133.3

Feld 1 muß ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden.

Stützeinspannung an den Endauflagern

links : 100.0 %
rechts : 0.0 %

Belastung Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	g _l /r	q _l /r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
Kragarm										
Krli	1	J		0.20	0.73	1.00				
	1	I		0.00	0.52	1.00				

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 25.0 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $F_K = 1.0$ Tab. B3

Auflagerkräfte

(kN)

EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	3.7	3.7	0.0	0.0
I	0.5	0.0	0.0	0.0
J	0.6	0.0	0.0	0.0
Sum	4.8	3.7	0.0	0.0

Ergebnisse für γ-fache Lasten

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum

(kNm , kN)

Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1 x0 = 0.08	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.01

Stützmomente Maximum

(kNm , kN)

Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	-2.77	0.00	-6.33	0.04	6.37	3.71
2	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.01

Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.134
C25/30 B500A normalduktile

Betondeckung: o / u = 3.5 / 3.0 cm erfo / u = 3.5 / 2.2 cm
Bewehrungslage: do = 4.2 cm dB = 0 dS = 8
du = 3.6 cm dB = 0 dS = 6
Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.
Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.

Kriechbeiwert: $\varphi = 2.90$ $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 15.0 \text{ cm}$

Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)	fctm = 2.56 N/mm ²
1	10.94	1.96	-10.94	2.06	100.0/16.0

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	0.01	0.0		12.4	0.00	2.0	0.0 *
* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1) Am ersten Auflager sind mindestens 1.0 cm ² zu verankern. Am letzten Auflager sind mindestens 1.0 cm ² zu verankern. Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} * \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.							

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5

Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1 li	0.00	-2.8	-2.6	11.8	0.03	0.0	2.1 *
1 re	0.00	0.0					
2 li	0.00	0.0					
* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)							


Berechnung mit modifizierter eff. Steifigkeit (Zeta-Verfahren)
Zugfestigkeit und Rissmoment mit $f_{ctm} = 2.6 \text{ N/mm}^2$
Gebrauchstauglichkeit - Durchbiegungen (cm) $\varphi = 2.90$ $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$
quasi-ständige Kombination

Feld	x	fEI	fEI φ	fEI $\varphi\epsilon$	fEII,g	fEII	fEII φ	fEII $\varphi\epsilon$	f
1	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kragarme									
Krli	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02

Vorhandene Längsbewehrung

Feld	erf_As,el	As,pl	vorh_As
Kr li	0.00		1.70 6 Φ 6
1	1.96		0.00
Stütze			
1	2.06		3.02 6 Φ 8
2	0.00		3.02 6 Φ 8

Pos: 1.E.3-1 - Bemessung Isokorb

	Projekt: -/- -/-	Seite/Blatt:
	-/-	1 / 1
	Position: Position1	13.10.2020
	-/-	

Bemessungssoftware: Schöck Isokorb® Typ Beton-Beton

Version: 1.12.0

Produkt	Schöck Isokorb®	Isokorb®-Datenbank	Deutschland - EC2
Hauptnorm	EC2 - NAD	Datenbank-Version	20.00
Vorschrift 1	bauaufsichtliche Zulassung		
Vorschrift 2	Typenprüfung	Bemerkung	-/-

HINWEISE

- Für den Schöck Isokorb® bestehen die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen des DIBt, sowie die europäische technische Bewertung gemäß EAD 050001-00-0301.
- Die Ergebnisse des Programms beziehen sich nur auf die Berechnung von Schöck Isokorb®. Die Gesamtsituation muss vom Anwender auf Plausibilität geprüft werden!
- Bitte entnehmen Sie die Randbedingungen für das Bauteil sowie weitere Einbauhinweise der aktuellen technischen Information Schöck Isokorb®.
- Der Formschluss zwischen den Drucklagern und dem Beton muss gewährleistet werden, daher sind Betonierfugen unterhalb der Drucklager anzuordnen. Bei Druckfugen zwischen Fertigteilen und dem Schöck Isokorb® muss ein Ortbeton- bzw. Vergussstreifen von ≥ 100 mm Breite ausgeführt werden.
- Bei Umplanung von Isokorb Typ K(XT)-HV/BH/WO/WU auf Isokorb T/XT Typ K-U/O ist die bauseitige Anschlußbewehrung durch den Tragwerksplaner zu prüfen!
- M Rd wurde infolge der Wand- bzw. Unterzugsbreite reduziert!
- Mit FEM berechnete max. Durchbiegung der Balkonplatte (inkl. Isokorb) im GZG

allgemeine Daten zum Produkt

Betondeckung	CV = 35 mm
Dämmschichtdicke	D = 120 mm
Isokorb®-Höhe	H = 160 mm
Isokorb® vorgesetzt	ja
Brandschutz	ja
Ausführungsvariante	Standard

Baustoffe

Bemessungsbetongüte	C25/30
Betonstahl	BSt500

char. Werte der Einwirkungen

	γ_{GZT}	γ_{GZG}
Eigengewicht	$g_{1,k} = 4,00 \text{ kN/m}^2$	1,35
Putz und Belag	$g_{2,k} = 0,20 \text{ kN/m}^2$	1,35
Verkehrslast	$q_{k,k} = 1,20 \text{ kN/m}^2$	1,50
Randlast	$r_{k,k} = 0,00 \text{ kN/m}$	1,35
Randlast umlaufend	ja	
Randmoment	$m_{r,k} = 0,00 \text{ kNm/m}$	1,50
Linienlast	$v_{k,k} = 0,00 \text{ kN/m}$	1,35
Abstand Linienlast	$av = 0,15 \text{ m}$	

Geometrie der Balkonplatte

Balkontyp	rechteckiger Balkon
Länge (X)	$l_x = 1,60 \text{ m}$
Auskragung (Y)	$k_y = 0,96 \text{ m}$
Plattendicke	$h = 160 \text{ mm}$
Überstand links	$ul = 0,00 \text{ m}$
Überstand rechts	$ur = 0,00 \text{ m}$

Horizontallast

Last parallel zur x-Achse	$F_{dx} = 0,00 \text{ kN}$
Last parallel zur y-Achse	$F_{dy} = 0,00 \text{ kN}$

Tabelle 1: Anschlussdaten

Bereich	Achse	Art	Länge m	Höhen- versatz mm	Platten- dicke mm	Wand- dicke mm	Lager
1	X	Platte-Wand oben	1,60			200	automatisch

Tabelle 2: Ergebnisse

Bereich	Isokorb®	n	min. M Ed	min. M Rd	max. V Ed	max. V Rd	max. M Ed	max. M Rd	min. V Ed	min. V Rd
Nr.	Bezeichnung	Stück	kNm	kNm	kN	kN	kNm	kNm	kN	kN
1	Isokorb® XT Typ K-U-M1-V1-REI120-CV35-LR155-X120-H160-7.0 (XT Typ K-U-M1-V1-REI120-CV35-LR155-H160) $\lambda = 0,134 \text{ W/K*m}$	2,00	-3,6	-15,0	7,5	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				24%		16%				

-/-

-/-



Projekt: -/- -/-

-/-

Position: Position1

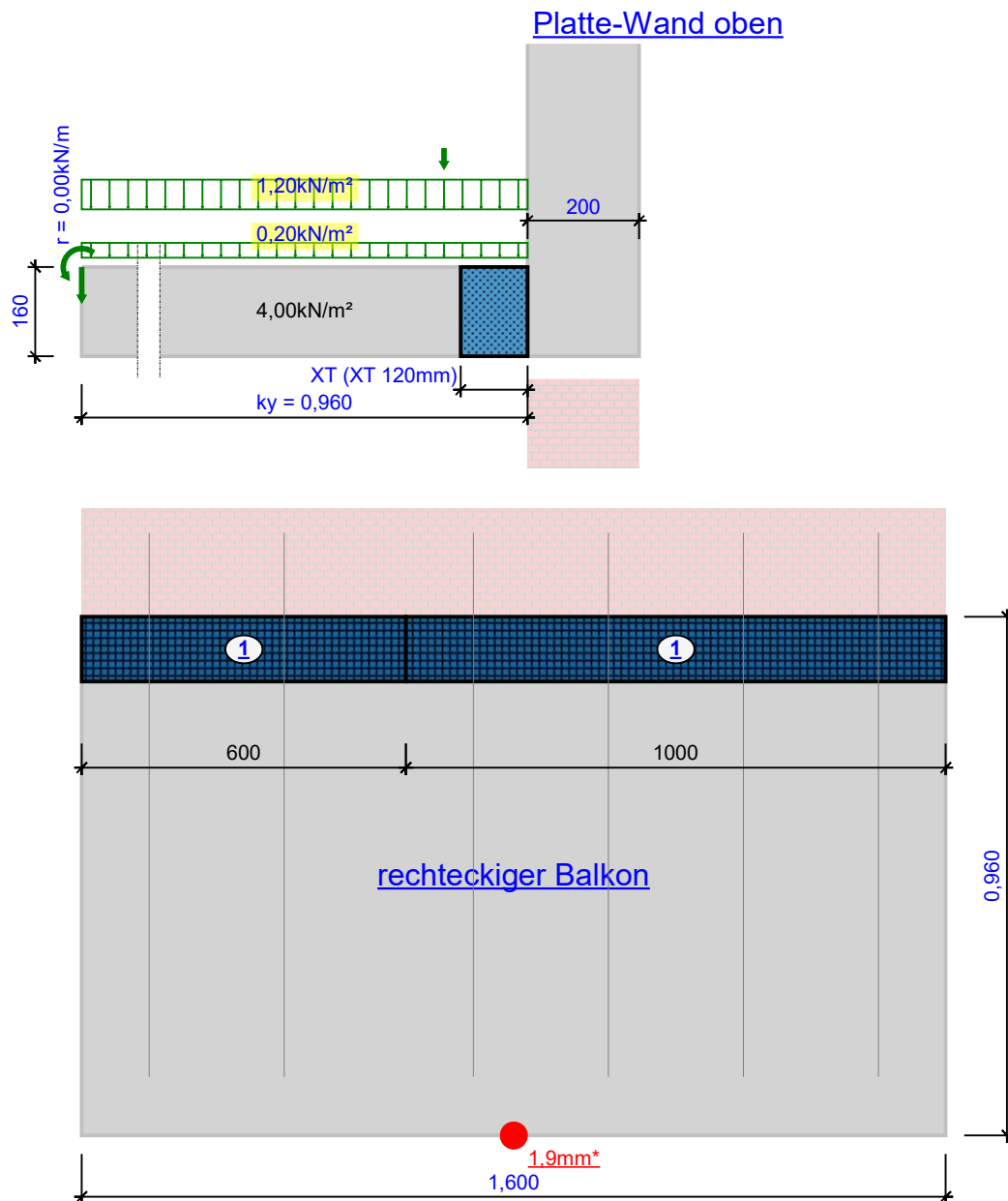
-/-

Seite/Blatt:

1 / 2

13.10.2020

Version: 1.12.0





Projekt: -/- -/-

-/-

Position: Position1

-/-

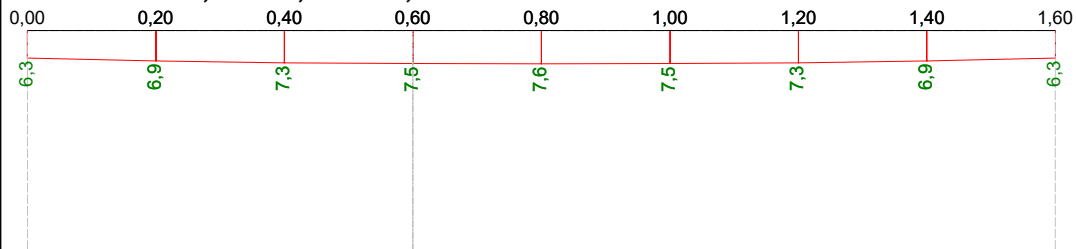
Seite/Blatt:

1 / 3

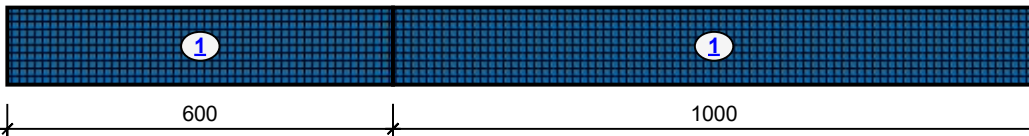
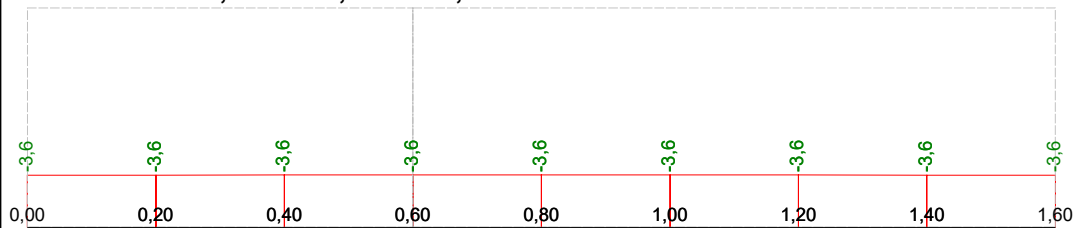
13.10.2020

Version: 1.12.0

vEd : max = 7,6 kN/m; min = 6,3 kN/m



mEd : max = -3,6 kNm/m; min = -3,6 kNm/m



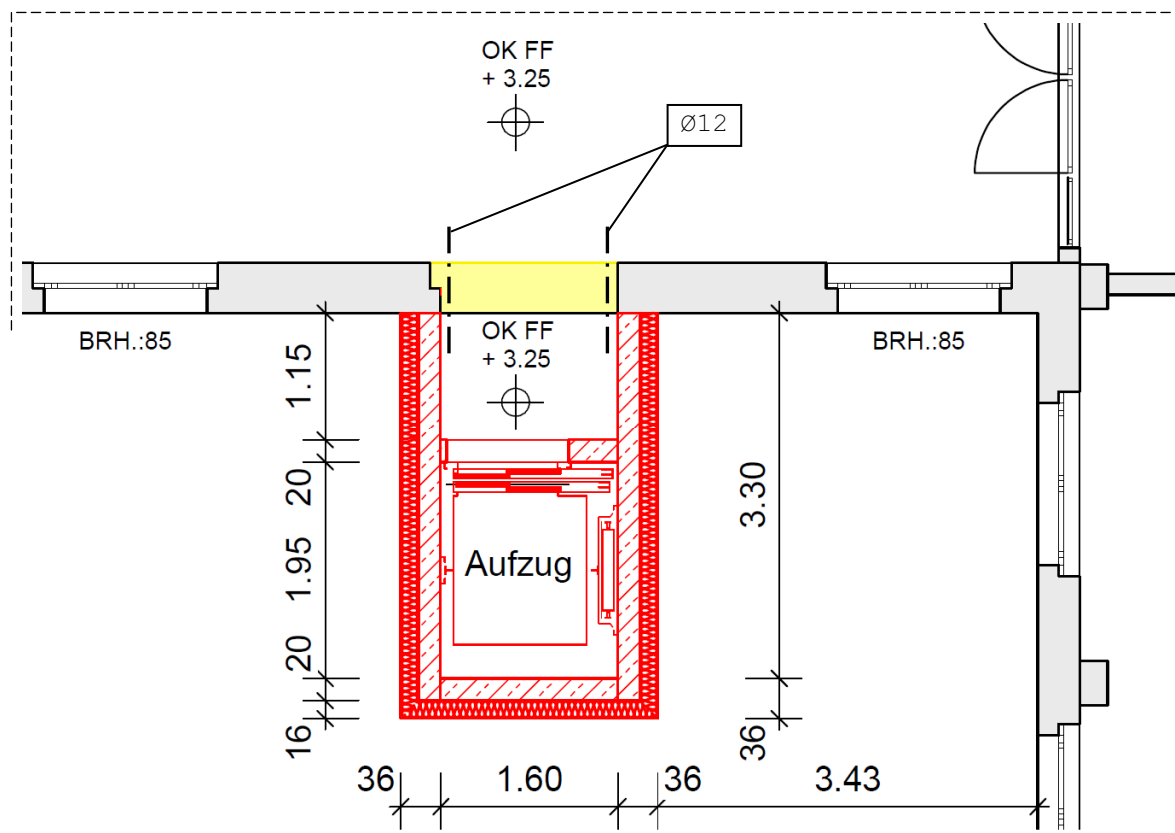
① [2x Isokorb® XT Typ K-U-M1-V1-REI120-CV35-LR155-X120-H160-7.0](#) mRd(Red) = -15,0 kNm/m (24%); vRd = +50,0 kN/m (16%)

Pos: 1.E.4 Anschluss Aufzug an Bestandsgebäude

Allgemein

- der neue Aufzugsschacht wird an das Bestandsgebäude angeschlossen
- die Ausbildung von Fugen, die Relativbewegungen der Baukörper ausgleichen können, sind nicht vorgesehen
- der Anschluss erfolgt über Zuganker im Bereich der Geschossdecken
- gew. 2x Ø12; B500 (A)

Anordnung Zuganker



Belastung

- aus Pos. 1.0-1
- Wind 0° $W_{0,D} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,32 \text{ m} \cdot 3,25 \text{ m} = 3,92 \text{ kN}$
- Wind 90° $W_{90,D} = (0,50 \text{ kN/m}^2 + 0,26 \text{ kN/m}^2) \cdot 3,66 \text{ m} \cdot 3,25 \text{ m} = 9,04 \text{ kN}$
 $W_{90,B} = 0,54 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,66 \text{ m} \cdot 3,25 \text{ m} = 6,42 \text{ kN}$
- Bemessungslast je Anschluss:
 - $W_{0,d} = 1,5 \cdot 3,92 \text{ kN} / 2 = 2,94 \text{ kN}$
 - $W_{90,1,d} = 1,5 \cdot 9,04 \text{ kN} / 2 = 6,78 \text{ kN}$
 - $W_{90,1,d} = 1,5 \cdot 6,42 \text{ kN} / 2 = 4,82 \text{ kN}$

Bemessung/Nachweis

- Nachweis Anschluss sh. Pos. 1.E.4-1

Pos: 1.E.4-1 - Bemessung Anschluss



C-FIX 1.91.0.0
Datenbankversion
2020.10.26.14.12
Datum
05.01.2021

fischer 

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS V/VW
Injektionsmörtel	FIS V 360 S
Befestigungselement	Bewehrung Ø 12 mm, Festigkeitsklasse $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Rechnerische Verankerungstiefe	200 mm

Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-02/0024, Option 1, Erteilungsdatum 13.05.2020
-----------------	---

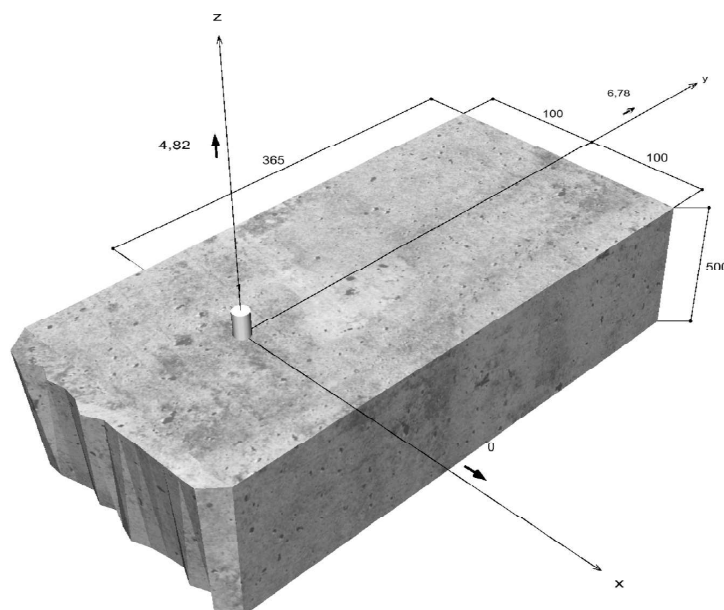


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu



C-FIX 1.91.0.0
Datenbankversion
2020.10.26.14.12
Datum
05.01.2021



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
Verankerungsgrund	Normalbeton, C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Vorsteckmontage
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch

Bemessungslasten *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belastungsart
1	2,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch
2	4,82	0,00	6,78	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Maßgebende Dübellasten

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	4,82	6,78	0,00	6,78

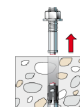
Widerstand der maßgebenden Zuglasten.

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	4,82	44,39	10,9
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	4,82	15,65	30,8
Betonausbruch	4,82	18,10	26,6

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

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



$$N_{Rk,s} = A_S \cdot f_{uk} = 113,0 \text{ mm}^2 \cdot 550,0 \text{ N/mm}^2 = 62,15 \text{ kN}$$

Gl. (5.1)

N _{Rk,s} kN	γ _{Ms}	N _{Rd,s} kN	N _{Sd} kN	β _{N,s} %
62,15	1,40	44,39	4,82	10,9



C-FIX 1.91.0.0
Datenbankversion
2020.10.26.14.12
Datum
05.01.2021



Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	10,9	1	$\beta_{N,s,1}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch



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

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 37,70 \text{ kN} \cdot \frac{58.200 \text{ mm}^2}{84.681 \text{ mm}^2} \cdot 0,906 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 23,48 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12 \text{ mm} \cdot 200 \text{ mm} \cdot 5,0 \text{ N/mm}^2 = 37,70 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5} \right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef} \right) \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 12 \text{ mm} \cdot \left(\frac{11,0 \text{ N/mm}^2}{7,5} \right)^{0,5}; 3 \cdot 200 \text{ mm} \right) = 291 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{291 \text{ mm}}{2} = 146 \text{ mm} \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{100 \text{ mm}}{146 \text{ mm}} = 0,906 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max \left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) \right) = 1,000 - \sqrt{\frac{0 \text{ mm}}{291 \text{ mm}}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}} \right)^{1,5} \right) \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{1} - (\sqrt{1} - 1) \cdot \left(\frac{12 \text{ mm} \cdot 5,0 \text{ N/mm}^2}{2,3 \cdot \sqrt{200 \text{ mm} \cdot 25,0 \text{ N/mm}^2}} \right)^{1,5} \right) = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{291 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{291 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2i)}$$

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
23,48	1,50	15,65	4,82	30,8

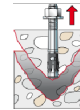
Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	30,8	1	$\beta_{N,p,1}$



C-FIX 1.91.0.0
Datenbankversion
2020.10.26.14.12
Datum
05.01.2021



Betonausbruch



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

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,c} = 101,82 \text{ kN} \cdot \frac{120.000 \text{ mm}^2}{360.000 \text{ mm}^2} \cdot 0,800 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 27,15 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ek,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (200 \text{ mm})^{1,5} = 101,82 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{100 \text{ mm}}{300 \text{ mm}} = 0,800 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{600 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{600 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
27,15	1,50	18,10	4,82	26,6

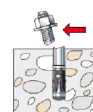
Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	26,6	1	$\beta_{N,c,1}$

Widerstand der maßgebenden Querlasten.

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	6,78	20,72	32,7
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	6,78	31,31	21,7
Betonkantenbruch	6,78	7,97	85,1

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm



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

$$V_{Rk,s} = 0,5 \cdot A_S \cdot f_{uk} = 0,5 \cdot 113,0 \text{ mm}^2 \cdot 550,0 \text{ N/mm}^2 = 31,08 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.5)}$$



C-FIX 1.91.0.0
Datenbankversion
2020.10.26.14.12
Datum
05.01.2021



$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
31,08	1,50	20,72	6,78	32,7

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	32,7	1	$\beta_{Vs,1}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 23,48kN = 46,96kN$$

Gl. (5.7)

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

Gl. (5.2)

$$N_{Rk,p} = 37,70kN \cdot \frac{58.200mm^2}{84.681mm^2} \cdot 0,906 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 23,48kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12mm \cdot 200mm \cdot 5,0N/mm^2 = 37,70kN$$

Gl. (5.2a)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

Gl. (5.2c)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 12mm \cdot \left(\frac{11,0N/mm^2}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot 200mm \right) = 291mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{291mm}{2} = 146mm$$

Gl. (5.2d)

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{100mm}{146mm} = 0,906 \leq 1$$

Gl. (5.2e)

$$\Psi_{g,Np} = \max \left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) \right)$$

Gl. (5.2f)

$$\Psi_{g,Np} = \max \left(1; 1,000 - \sqrt{\frac{0mm}{291mm}} \cdot (1,000 - 1) \right) = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}} \right)^{1,5} \right)$$

Gl. (5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{1} - (\sqrt{1} - 1) \cdot \left(\frac{12mm \cdot 5,0N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{200mm \cdot 25,0N/mm^2}} \right)^{1,5} \right) = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (5.2h)

$$\Psi_{re,Np} = 1,000$$

Gl. (5.2i)



C-FIX 1.91.0.0
Datenbankversion
2020.10.26.14.12
Datum
05.01.2021



$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
46,96	1,50	31,31	6,78	21,7

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	21,7	1	$\beta_{V,cp,1}$

Betonkantenbruch

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (5.8)}$$

$$V_{Rk,c} = 78,65 \text{ kN} \cdot \frac{100.000 \text{ mm}^2}{500.000 \text{ mm}^2} \cdot 0,760 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 11,95 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (5.8a)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12 \text{ mm})^{0,066} \cdot (144 \text{ mm})^{0,051} \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (333 \text{ mm})^{1,5} = 78,65 \text{ kN}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{144 \text{ mm}}{333 \text{ mm}}} = 0,066 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12 \text{ mm}}{333 \text{ mm}}\right)^{0,2} = 0,051 \quad \text{Gl. (5.8b/c)}$$

$$h_{ef} = \min(h_{ef}; 12 \cdot d) = \min(200 \text{ mm}; 12 \cdot 12 \text{ mm}) = 144 \text{ mm}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{100 \text{ mm}}{1,5 \cdot 333 \text{ mm}} = 0,760 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8e)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 333 \text{ mm}}{500 \text{ mm}}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.8f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,0)^2 + \left(\frac{\sin 0,0}{2,5}\right)^2}} = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.8g)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 e_v}{3 c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{3 \cdot 333 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8h)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$$c_1 = \max\left(\frac{c_{2,max}}{1,5}; \frac{h}{1,5}\right) = \max\left(\frac{100 \text{ mm}}{1,5}; \frac{500 \text{ mm}}{1,5}\right) = 333 \text{ mm}$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
11,95	1,50	7,97	6,78	85,1



C-FIX 1.91.0.0
Datenbankversion
2020.10.26.14.12
Datum
05.01.2021



Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	85,1	1	$\beta_{V,c,1}$

Maßgebendes Ergebnis aus Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen *	10,9	Stahlversagen ohne Hebelarm *	32,7
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	30,8	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	21,7
Betonausbruch	26,6	Betonkantenbruch	85,1

* Ungünstigster Anker

Widerstand der maßgebenden Lastüberlagerung.

$\beta_N = \beta_{N,p;1} = 0,31 \leq 1$		Nachweis erfolgreich	Gl. (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V,c;1} = 0,85 \leq 1$			Gl. (5.9b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,p;1}^{1,5} + \beta_{V,c;1}^{1,5} = 0,96 \leq 1$			Gl. (5.10)

Nicht maßgebende Lastfälle

#	N_{Sd} kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Belastungsart	β_N %	β_V %	β %
1	2,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch	18,78	0,00	0,00

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $C_{cr,N} = 300$ mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von $d = 6$ mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich. Die Bemessung wurde unter der Annahme einer ausreichend vorhandenen Spaltbewehrung durchgeführt. Diese Annahme ist ggf. gesondert nachzuweisen.

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

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Die Betondeckung der Bewehrungsstäbe im anbetonierten Betonkörper kann von der Software nicht geprüft werden und muß gemäß nationalen Vorschriften und vorgesehener Expositionsklasse vom Nutzer selbst geprüft werden.

Technische Bemerkungen zum Import von Lastfällen

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



C-FIX 1.91.0.0
Datenbankversion
2020.10.26.14.12
Datum
05.01.2021



Allgemeine Hinweise

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

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

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



C-FIX 1.91.0.0
Datenbankversion
2020.10.26.14.12
Datum
05.01.2021



Angaben zur Montage

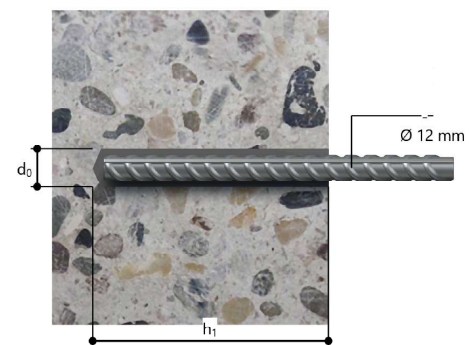
Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS V/VW	Art.-Nr. 41834
Injektionsmörtel	FIS V 360 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	
Befestigungselement	Bewehrung Ø 12 mm, Festigkeitsklasse $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	
Zubehör	FIS MR Plus FIS Verlängerungsschlauch 9 mm Auspressgerät FIS DM S Druckluft-Reinigungsgerät Öffreie Druckluft, min. 6 bar Bürste für Bohr-Ø 14 mm SDS Bürsten Aufnahme M8 Pointer M 14x200/260 oder alternativ FHD 14/250/380 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 48983 Art.-Nr. 511118 Art.-Nr. 93286 Bauseits Art.-Nr. 1491 Art.-Nr. 530332 Art.-Nr. 543632 Art.-Nr. 546598
Alternative Kartuschen	FIS V 300 T Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 521376



Montagedetails

Betonstabdurchmesser	Ø 12 mm
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 14 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_1 = 200 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 200 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	4 x ausblasen, 4 x bürsten, 4 x ausblasen Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Vorsteckmontage
Mörtelvolumen je Bohrloch	10 ml/5 Skalenteile



Pos: 1.U.1 Stahlbetondecke

Durchlaufträger DLT10 02/2020/B (Frilo R-2020-2/P12)

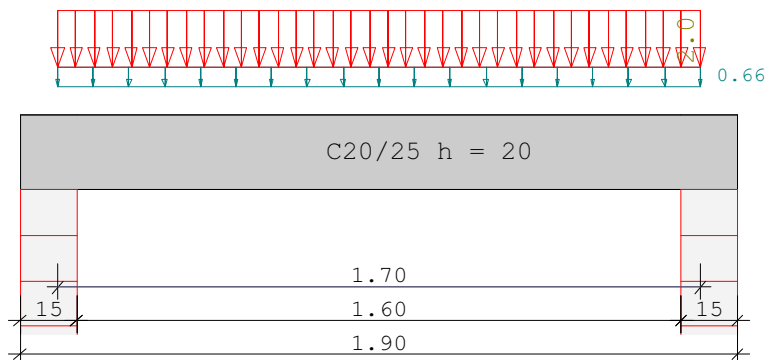
System

- Stahlbetondecke auf Außenwände lagernd
- Plattenstärke $d = 20 \text{ cm}$
- Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Expositionsklassen: XC1, W0
- Bewehrung: oben Q188A
unten Q257A

Belastung

- aus Pos. 0
 - Eigenlast $g = 0,66 \text{ kN/m}^2$
 - Nutzlast $q = 2,00 \text{ kN/m}^2$

Maßstab 1 : 20



Stahlbetonplatte C20/25 $E = 30000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
System Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I (cm4)
1	1.70	konstant	100.0	20.0	66666.7

Belastung Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	$g_{l/r}$	$q_{l/r}$	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	A		0.66	2.00	1.00				

Eigengewicht des Trägers ist mit $\gamma = 25.0 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 $\rightarrow f_{Kd} = 1.0$ Tab. B3

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1 max	min	Stütze 2 max	min
g	4.8	4.8	4.8	4.8
A	1.7	0.0	1.7	0.0
Sum	6.5	4.8	6.5	4.8

Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)						
Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	
1 x0 = 0.85	3.84	0.00	0.00	9.04	-9.04	

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	9.04	9.04	4.81
2	0.00	0.00	-9.04	0.00	9.04	4.81

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

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.133 (1)

C20/25 B500A normalduktil

Betondeckung: $c_v = 3.0 \text{ cm} \geq \text{erf } c_v$
Bewehrungslage: $d_o = 3.7 \text{ cm}$ $d_B = 0$ $d_S = 6$
 $d_u = 3.6 \text{ cm}$ $d_B = 0$ $d_S = 6$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.

Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf A_s enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 3.15$ $\epsilon_{cs} = 0.41 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 15.0 \text{ cm}$

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.21 \text{ N/mm}^2$

Q.Nr.	min M_u (kNm)	erf A_s (cm ²)	min M_o (kNm)	erf A_s (cm ²)	
1	14.74	2.00	-14.74	2.01	100.0/20.0

Feldbewehrung							
Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	0.85	3.8		16.4	0.03	2.0	0.0 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)
Am ersten Auflager sind mindestens 1.0 cm² zu verankern.
Am letzten Auflager sind mindestens 1.0 cm² zu verankern.
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V, Ed \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Berechnung mit modifizierter eff. Steifigkeit (Zeta-Verfahren)
Zugfestigkeit und Rissmoment mit $f_{ctm} = 2.2 \text{ N/mm}^2$
Gebrauchstauglichkeit - Durchbiegungen (cm) $\phi = 3.15$ $\epsilon_{cs} = 0.41 \text{ ‰}$
quasi-ständige Kombination

Feld	x	fEI	fEI ϕ	fEI $\phi \epsilon$	fEII,g	fEII	fEII ϕ	fEII $\phi \epsilon$	f
1	0.85	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02

Vorhandene Längsbewehrung			
Feld	erf_As,el	As,pl	vorh_As
1	2.00		2.55 9Φ6
Stütze			
1	0.00		1.70 6Φ6
2	0.00		1.70 6Φ6

Pos: 1.U.2 Sturzträger

Allgemein

- konstruktiv bewehrter Sturzträger über Aufzugtür spannend
- Querschnitt b/h = 20/80 cm
- lichte Weite L = 1,10 m
- Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Expositionsklassen: XC1, W0
- Bewehrung: horizontal Ø8/15 cm je Seite
Bü. Ø8/15 cm

Pos: 1.U.3 Stahlbetonwand

Platten mit finiten Elementen PLT 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

System

- Lastabtragende, gedämmte Außenwand aus Stahlbeton
- Stahlbeton: C20/25; B500(A)
- Expositionsklasse: XC2, WF
- Wandstärke $d = 20$ cm
- zum Abfangen der darüberliegenden Geschosse und Erdmassen
- Bewehrung: vertikal + horizontal $\varnothing 8/15$ cm je Seite
im unteren Viertel horizontal $\varnothing 8/10$ cm je Seite

Belastung

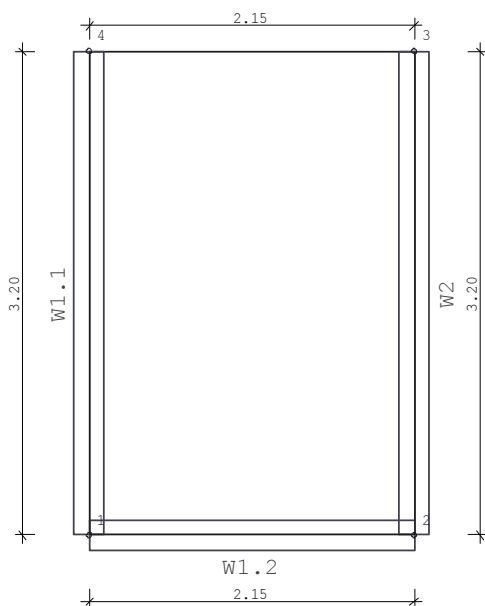
- Erddruckansatz $e'_{agh} = 25,30 \text{ kN/m}^2$
 $e'_{aph} = 2,10 \text{ kN/m}^2$
- Verdichtungserddruck $e'_{vgh} = 25,00 \text{ kN/m}^2$

Bemessung / Nachweise

- Ermittlung Erddruck sh. Pos. 1.U.3-1
- Nachweis Rissbreitenbegrenzung sh. Pos. 1.U.3-2

Grundriss

Maßstab 1 : 50



Übersicht

Plattendicke 20 [cm]
Bettungsmodul 0 [kN/m³]
Systempunkte 4
Wandzüge 2

Material

Beton			C 20/25
E-Modul			3000 [kN/cm ²]
Querdehnzahl			0.20
Spezifisches Gewicht			25 [kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient			1.0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl			B500A
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 4.0	d-2 :	5.0 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 4.0	d-2 :	5.0 [cm]

Bemessung: Einstellungen

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

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte		
oben as-1 : 3.35	as-2 : 3.35 [cm ² /m]	
unten as-1 : 3.35	as-2 : 3.35 [cm ² /m]	
- Unter-/Überzüge		
oben	4.0 [cm ²]	
unten	4.0 [cm ²]	

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte	
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)	NEIN
- Unter-/Überzüge	
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)	JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus	
- der global vorgegebenen Bewehrung	
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung	
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel 18.4 [Grad]
	Cotangens 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten	NEIN
Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007)	JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus	
- der global vorgegebenen Bewehrung	
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung	
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel 18.4 [Grad]
	Cotangens 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten	NEIN
Berücksichtigung von Torsion	JA

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Rissbreiten

	Unten	Oben
Betonangriff	X0	X0
Bewehrungskorrosion	XC2	XC2
Mindestbetonklasse	C 16/20	C 16/20
Durchmesser, längs	ds,L : 10.0	ds,L : 10.0 [mm]
Durchmesser, Bügel	ds,B : 0.0	ds,B : 0.0 [mm]
Vorhaltemaß	Δc : 1.5	Δc : 1.5 [cm]
Korrekturwert	$\Delta \Delta c$: -0.0	$\Delta \Delta c$: -0.0 [cm]
Mindestbetondeckung	cmin,L : 2.0	cmin,L : 2.0 [cm]
Betondeckung	cnom,L : 3.5	cnom,L : 3.5 [cm]
Zul. Rissbreite	wk : 0.30	wk : 0.30 [mm]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Längsbewehrung wird erhöht, falls Nachweis nicht möglich oder Rissbreiten größer

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Durchbiegungen (Zustand II)

Endkriechbeiwert	φ	3.22 [1]
Schwinddehnung	ϵ_{cs}	-0.55 [1/1000]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselementen
Anzahl der Knoten	203
Anzahl der Elemente	175
Durchschnittliche Elementgröße	20 [cm]
Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte	1.0
Berücksichtigung der Schubverformung der Platte	NEIN
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	2.150	0.000
3	2.150	3.200	4	0.000	3.200

Platte

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			

Wände

Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1.1	20.0	3.200	4	1				C 20/25
1.2	20.0	2.150	1	2				C 20/25
2	20.0	3.200	2	3				C 20/25

Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1.1	NEIN	2105263	21053	frei
1.2	NEIN	2105263	frei	frei
2	NEIN	2105263	21053	frei

Lastfall 1 "Erddruck"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Ständige Lasten
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	6
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	87 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	87 [kN]

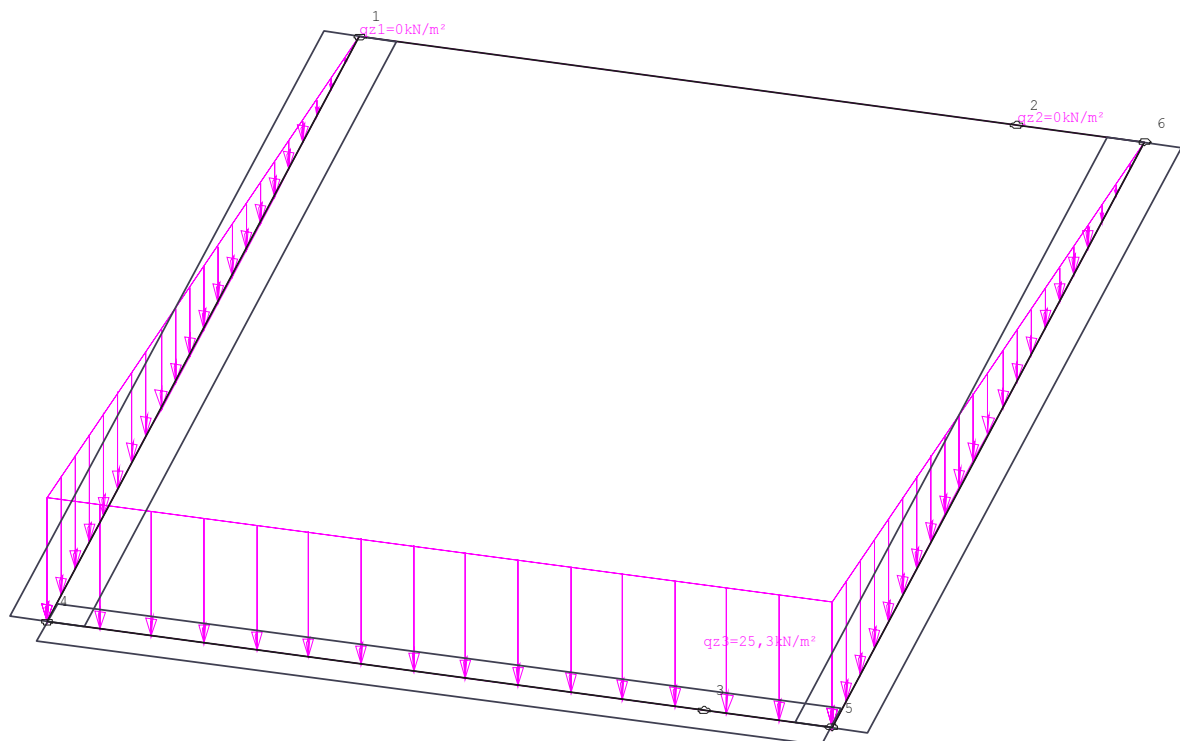
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Erddruck"

Lasten

Maßstab 1 : 20



Lastfall 2 "Erddruck - Nutzlast"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Versammlungsräume
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	14 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	14 [kN]

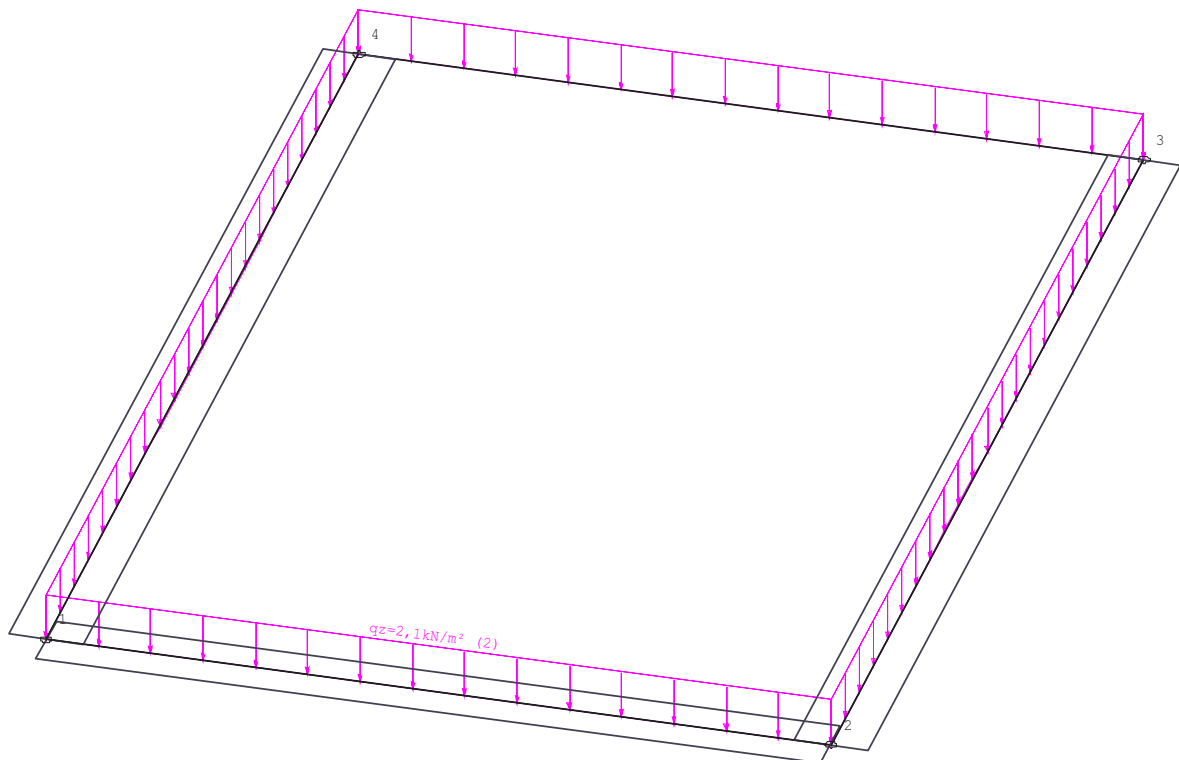
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Erddruck - Nutzlast"

Lasten

Maßstab 1 : 20



Lastfall 3 "Verdichtungserdruck"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	sonstige veränderliche Lasten
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	172 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	172 [kN]

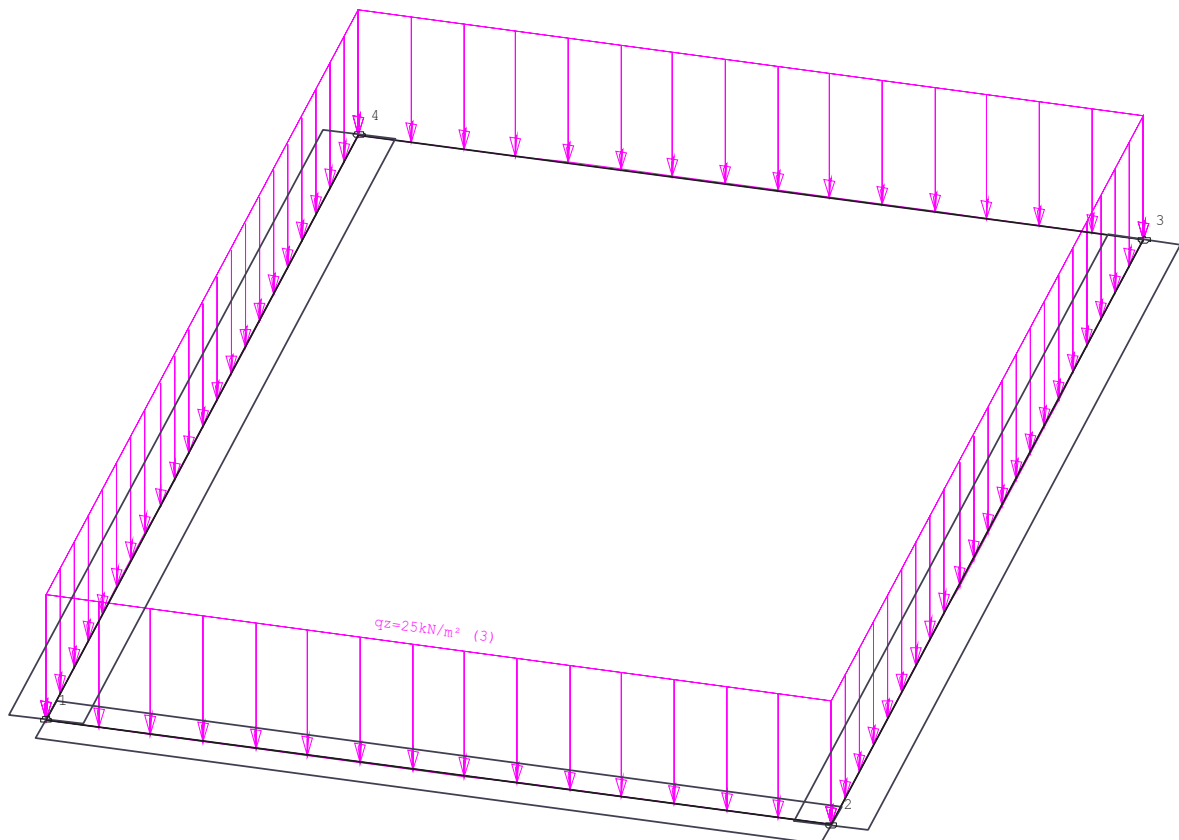
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Verdichtungserdruck"

Lasten

Maßstab 1 : 20



Überlagerung 4 "Maßgebend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Erddruck	ständig	nein	g	Ständige Lasten	-
2	Erddruck - Nutz	nicht ständig	nein	3	Versammlungsräume	1
3	Verdichtungserd	nicht ständig	nein	14	sonstige veränderliche Lasten	h

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	Ständige Lasten	ständig
2	3	Versammlungsräume	nicht ständig
3	14	sonstige veränderliche Lasten	nicht ständig

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 20

0.16	1.04	1.80	2.28	2.49	2.49	2.42	2.09	1.48	0.60	0.16
0.37	0.22	0.36	0.46	0.50	0.50	0.48	0.42	0.30	0.22	0.37
	1.01	1.75	2.24	2.46	2.45	2.32	1.95	1.33	0.49	
	0.20	0.35	0.45	0.49	0.49	0.46	0.39	0.27		
	1.06	1.79	2.27	2.48	2.47	2.34	1.98	1.38	0.54	
0.10	0.21	0.36	0.45	0.50	0.49	0.47	0.40	0.28	0.13	
0.11	1.09	1.84	2.30	2.50	2.50	2.38	2.02	1.43	0.59	
0.12	0.26	0.38	0.46	0.50	0.50	0.48	0.44	0.35	0.19	
0.12	1.12	1.87	2.34	2.53	2.53	2.42	2.07	1.47	0.63	
0.13	0.33	0.47	0.55	0.60	0.59	0.59	0.53	0.42	0.25	0.10
0.12	1.15	1.91	2.38	2.56	2.55	2.45	2.10	1.50	0.65	
0.15	0.39	0.56	0.65	0.66	0.70	0.70	0.63	0.50	0.30	0.11
0.13	1.16	1.55	2.15	2.58	2.57	2.46	2.12	1.52	0.65	
0.18	0.44	0.58	0.65	0.79	0.82	0.81	0.73	0.56	0.33	
0.13	1.18	1.54	2.17	2.50	2.59	2.47	2.18	1.59	0.70	
0.19	0.51	0.57	0.75	0.89	0.98	0.93	0.87	0.70	0.42	
0.23	1.27	1.61	2.22	2.51	2.56	2.40	2.22	1.68	0.81	
0.32	0.67	0.72	0.92	1.06	1.09	1.01	1.05	0.88	0.58	0.21
0.36	1.36	1.68	2.23	2.47	2.48	2.41	2.23	1.75	0.93	0.19
0.48	0.86	0.90	1.11	1.23	1.24	1.19	1.26	1.10	0.79	0.36
0.53	1.46	2.04	2.32	2.39	2.36	2.41	2.15	1.78	1.07	0.35
0.70	1.09	1.32	1.41	1.41	1.39	1.40	1.44	1.32	1.03	0.58
0.73	1.54	2.02	2.21	2.27	2.19	2.30	2.17	1.80	1.22	0.54
0.97	1.33	1.53	1.57	1.48	1.47	1.57	1.64	1.55	1.30	0.87
0.93	1.60	1.95	2.07	2.10	1.95	2.11	2.09	1.81	1.33	0.72
1.26	1.57	1.70	1.68	1.59	1.50	1.67	1.74	1.73	1.55	1.19
1.09	1.60	1.81	1.92	1.86	1.64	1.85	1.93	1.79	1.38	0.85
1.52	1.71	1.77	1.76	1.62	1.41	1.65	1.76	1.77	1.68	1.47
1.16	1.53	1.66	1.69	1.52	1.25	1.51	1.69	1.68	1.38	0.84
1.58	1.71	1.78	1.71	1.50	1.20	1.48	1.70	1.78	1.71	1.47
1.14	1.41	1.50	1.37	1.10	0.75	1.07	1.36	1.50	1.36	0.83
1.42	1.57	1.58	1.43	1.15	0.78	1.13	1.42	1.58	1.58	1.42

2
1

max as-1: 2.59 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 1.78 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 3.35 [cm²/m]
as-2: 3.35 [cm²/m]
unten as-1: 3.35 [cm²/m]
as-2: 3.35 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

2	max as-1: 0	[cm ² /m]	(Differenz)
	max as-2: 0	[cm ² /m]	(Differenz)
1	Global vorgegebene Längsbewehrung		
	oben as-1: 3.35	[cm ² /m]	
	as-2: 3.35	[cm ² /m]	
	unten as-1: 3.35	[cm ² /m]	
	as-2: 3.35	[cm ² /m]	
	wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:		
	- Querkraftnachweis		
	- Rissbreitennachweis		
	- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)		

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm^2/m]

Maßstab 1 : 20

1.34	0.20							0.22	1.35
0.27	0.23	0.20					0.20	0.22	0.27
1.37	0.13							0.18	1.38
0.37	0.17							0.18	0.38
1.39	0.14							0.18	1.39
0.42	0.19							0.20	0.42
1.41	0.14							0.16	1.41
0.42	0.18							0.18	0.42
1.42	0.13							0.13	1.42
0.41	0.15							0.14	0.41
1.43	0.12							0.11	1.42
0.40	0.12							0.12	0.40
1.42									1.41
0.38									0.38
1.39									1.38
0.35									0.35
1.42	0.13							0.13	1.42
0.40	0.12							0.12	0.40
1.47	0.22							0.22	1.47
0.47	0.22							0.21	0.47
1.52	0.35	0.11						0.35	1.52
0.56	0.34	0.20					0.19	0.34	0.56
1.56	0.50	0.26					0.25	0.50	1.56
0.64	0.49	0.32				0.12	0.32	0.49	0.64
1.58	0.67	0.24				0.17	0.42	0.67	1.58
0.74	0.64	0.30				0.23	0.45	0.63	0.74
1.54	0.81	0.41	0.15			0.33	0.59	0.81	1.54
0.80	0.76	0.44	0.18			0.35	0.59	0.76	0.80
1.39	0.87	0.58	0.32			0.21	0.50	0.73	1.39
0.84	0.86	0.58	0.32			0.20	0.51	0.74	0.81
0.96	0.89	0.84	0.63	0.32		0.39	0.66	0.84	0.89
0.96	0.89	0.84	0.63	0.32		0.39	0.66	0.84	0.89
0.86	1.06	0.99	0.74	0.38		0.42	0.74	0.99	1.05
0.86	1.06	0.99	0.74	0.38		0.42	0.74	0.99	1.05

2 max as-1: 1.58 [cm^2/m] (Gesamt)
max as-2: 1.06 [cm^2/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 3.35 [cm^2/m]
as-2: 3.35 [cm^2/m]
1 unten as-1: 3.35 [cm^2/m]
as-2: 3.35 [cm^2/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Maßstab 1 : 20

[illegible]

2

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

Global vorgegebene Längsbewehrung

oben as-1: 3.35 [cm²/m]
as-2: 3.35 [cm²/m]

unten as-1: 3.35 [cm²/m]
as-2: 3.35 [cm²/m]

1

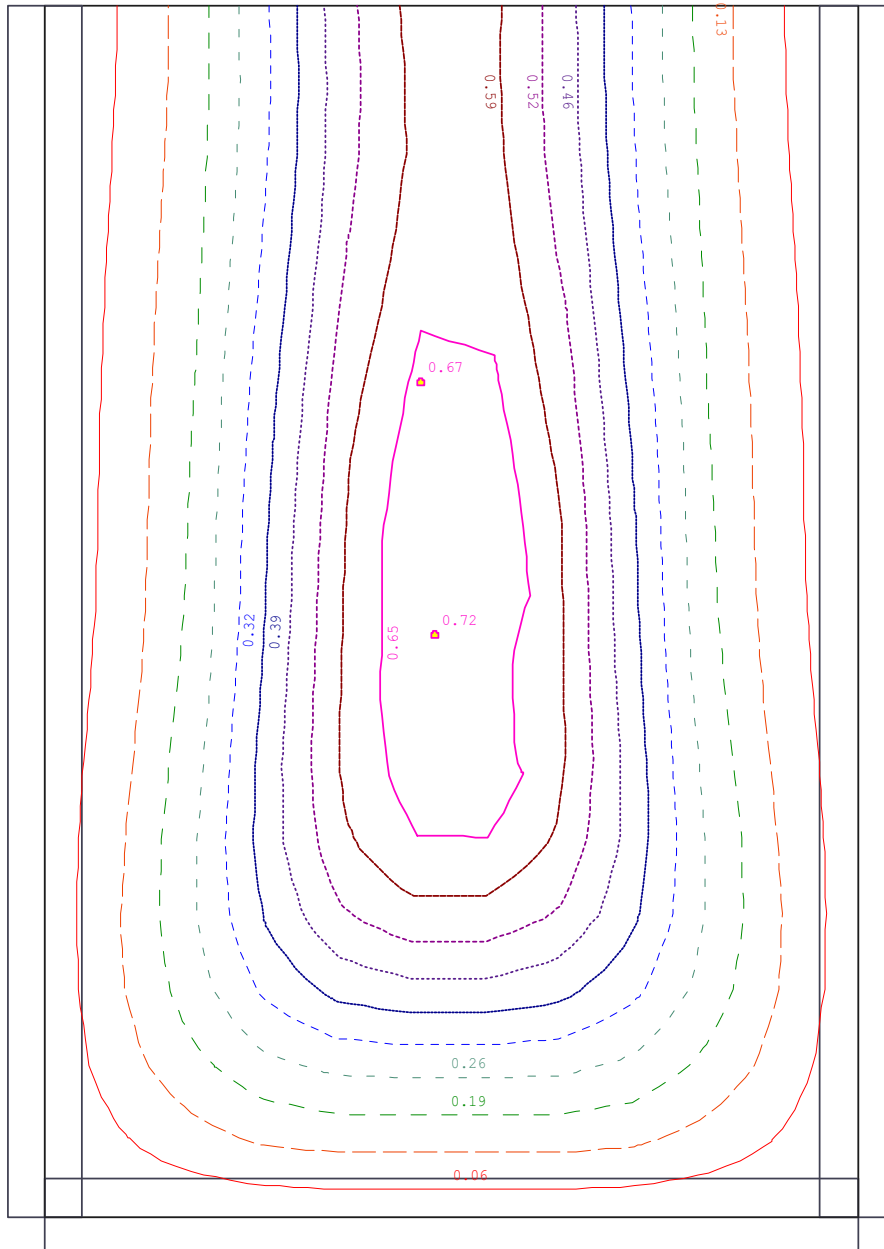
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:

- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Durchbiegung (Zustand II) [mm]

Maßstab 1 : 20



Pos: 1.U.3-1 - Ermittlung Erddruck

System:

- | | |
|---|--|
| - Wand- und Bodengeometrie | - Bodenkennwerte |
| - Wandhöhe $h := 3,20 \text{ m}$ | - Wichte $\gamma := 19 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ |
| - Wandneigung $\alpha := 0^\circ$ | - Reibungswinkel $\varphi := 30^\circ$ |
| - Geländeneigung $\beta := 0^\circ$ | - Wandreibung $\delta := 0^\circ$ |
| - Deckenstärke $d := 22 \text{ cm}$ | (sichere Seite) |
| - Belastung | |
| - gleichmäßig verteilte Oberflächenlast $p_v := 5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ | |
| - Faktor für Erddruckansatz $\mu := 0,5$ | |

Berechnung

- Erddruck aus Eigenlast des Bodens

$$K_{agh} := \frac{(\cos(\varphi - \alpha))^2}{(\cos(\alpha))^2 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha - \beta) \cdot \cos(\alpha + \delta)}}\right)^2} = 0,33$$

$$e_{agh} := \gamma \cdot z \cdot K_{agh} = 20,27 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Erddruck infolge gleichmäßig verteilter Oberflächenlast p_v

$$K_{aph} := \frac{\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta)}{\cos(\alpha - \beta)} \cdot K_{agh} = 0,33$$

$$e_{aph} := p_v \cdot K_{aph} = 1,67 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Erdruhedruck aus Eigenlast des Bodens

$$K_1 := \frac{\sin(\varphi) - \sin(\beta)}{\sin(\varphi) - (\sin(\beta))^2} \cdot (\cos(\beta))^2$$

$$\tan \alpha_1 := \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{K_1} + \tan(\beta)^2}}$$

$$f := 1 - |\tan(\alpha) \cdot \tan(\beta)|$$

$$K_{0gh} := K_1 \cdot f \cdot \frac{1 + \tan \alpha_1 \cdot \tan(\beta)}{1 + \tan \alpha_1 \cdot \tan(\delta)} = 0,5$$

$$e_{0gh} := \gamma \cdot z \cdot K_{0gh} = 30,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Erdruhedruck infolge gleichmäßig verteilter Oberflächenlast p_v

$$K_{0ph} := \frac{\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta)}{\cos(\alpha - \beta)} \cdot K_{0gh} = 0,5$$

$$e_{0ph} := p_v \cdot K_{0ph} = 2,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Erddruckansatz

$$e'_{agh} := \mu \cdot e_{agh} + (1 - \mu) \cdot e_{0gh} = 25,3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Streckenlast linear

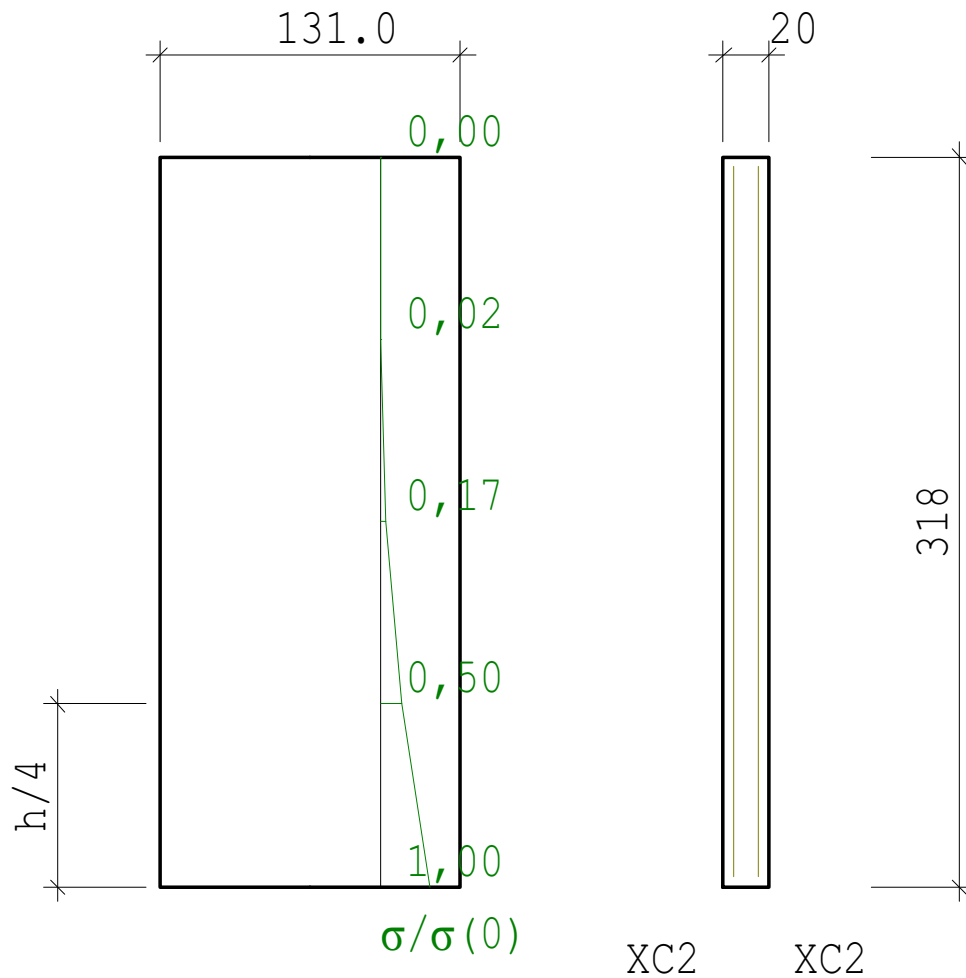
$$e'_{aph} := \mu \cdot e_{aph} + (1 - \mu) \cdot e_{0ph} = 2,1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Streckenlast konst.

Pos: 1.U.3-2 - Rissbreitennachweis

Rissbreitennachweis B11 02/20 (Frilo R-2020-2/P12)

Maßstab 1 : 33



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

Betonstahl	B500A
Beton	C 20/25
	t= 3 ... 5d (normale Erh.)
Betonzugfestigkeit	kFct(t)= 0.65 (nutzerdef.) fcteff= 1.44 N/mm2
E-Modul Beton	αE = 1.00 (Zuschlagstoffe)
	kEc(t) = 0.90 (nutzerdef.) Ecm= 27000 N/mm2

KRIECHZAHL

junger Beton	ϕt = 0.36 (nutzerdefiniert)
--------------	-----------------------------------

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

	links	rechts
Betonangriff	WF	X0
Bewehrungskorrosion	XC2	XC2
Mindestbetonklasse	C 16/20	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$	
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 8 \text{ mm}$	$d_{s,l} = 8 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 15 \text{ mm}$	$\Delta C_{dev} = 15 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 20 \text{ mm}$	$c_{min,b} = 20 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 35 \text{ mm}$	$c_{nom,b} = 35 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 20 \text{ mm}$	$c_{min,l} = 20 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 43 \text{ mm} \quad *1$	$c_{nom,l} = 43 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 35 \text{ mm}$	$c_{v,b} = 35 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.30 \text{ mm}$	$w_{max} = 0.30 \text{ mm}$
*1: mit $c_{min,b}$		

WAND AUF FUNDAMENT

Abmessungen	B = 0.20 m	H = 3.18 m
	L = 1.31 m	
Bewehrung	dli = 4.7 cm	dre = 4.7 cm

ZWANG AUS HYDRATATION (FRÜHER ZWANG)

Verfahren nach Lohmeyer 9. Auflage		
Zement : 32.5R;42.5	Z = 300 kg/m ³	
$t_m = 1.16 \text{ d}$	QH = 189 kJ/kg	
$\alpha_b = 0.73$	TbH = 16.5 K	
$T_{c0} = 20.0 \text{ °C}$	ktV = 0.50	
$T_{b,m} = 26.5 \text{ K}$	$T_F = 15.0 \text{ °C}$	
$\alpha_T = 10 \text{ 10-6/K}$	kV = 1.00	
Zwangsspannungen am Fußpunkt :	$\sigma_{ct} = 3.12 \text{ N/mm}^2$	
Rechenwert Zwangsspannung bei H/4:	$k_{ct,d} = 0.35$	
	$\sigma_{ct,d} = 1.09 \text{ N/mm}^2 < f_{cteff}$	
$N_{zw} = \sigma_{ct,d} \cdot A_c < k \cdot f_{cteff} \cdot A_c$		
$N_{zw} = 218.08 \text{ kN}$	$k=0.80$	$\max. N_{zw} = 229.88 \text{ kN}$

NACHWEIS RISSBREITE

$w_{max} = 0.30 \text{ mm}$	$d_s = 8.0 \text{ mm}$	
Zwang aus Hydratation (Dauerlast $k_t = 0.4$)		
zent. Zwang	$N_x = 218.08 \text{ kN/m}$	
	$\varepsilon_{2s} = 1.27 \text{ o/oo}$	$F_s = 218.1 \text{ kN/m}$
	$h_{eff} = 20.0 \text{ cm}$	$F_{cre} = 287.4 \text{ kN/m}$
erforderlich:	$A_{sli} = 4.29 \text{ cm}^2/\text{m}$	$A_{sre} = 4.29 \text{ cm}^2/\text{m}$
Es ist zu prüfen, ob ein Nachweis für späten Zwang maßgebend wird.		

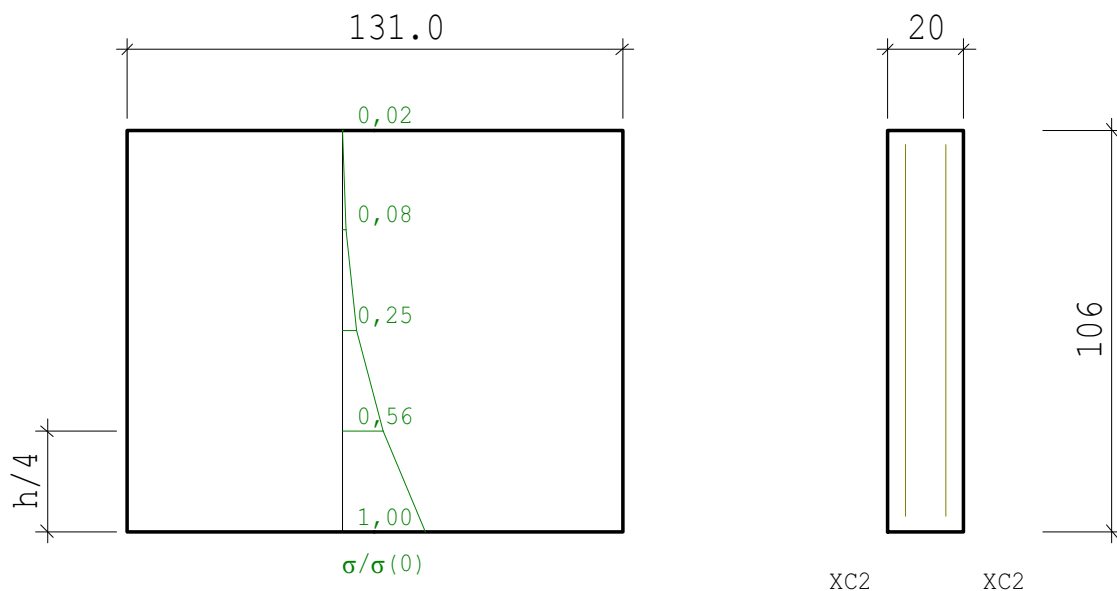
Pos: 1.U.4 Seitenwand - Aufzugsschacht

Rissbreitennachweis B11 02/20 (Frilo R-2020-2/P12)

System

- gedämmte Außenwand aus Stahlbeton
- Stahlbeton: C20/25; B500(A)
- Expositionsklasse: XC2, WF
- Wandstärke d = 20 cm
- Bewehrung: vertikal + horizontal Ø8/15 cm je Seite
im unteren Viertel horizontal Ø8/10 cm je Seite

Maßstab 1 : 20



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

Betonstahl	B500A
Beton	C 20/25
	t= 3 ... 5d (normale Erh.)
Betonzugfestigkeit	kFct(t)= 0.65 (nutzerdef.) fcteff= 1.44 N/mm ²
E-Modul Beton	α_E = 1.00 (Zuschlagstoffe)
	kEc(t) = 0.90 (nutzerdef.) Ecm= 27000 N/mm ²

KRIECHZAHL

jünger Beton	ϕ_t = 0.36 (nutzerdefiniert)
--------------	-----------------------------------

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	WF
Bewehrungskorrosion	XC2
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 8 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 15 \text{ mm}$
Bügel	$C_{min,b} = 20 \text{ mm}$
Betondeckung	$C_{nom,b} = 35 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$C_{min,l} = 20 \text{ mm}$
Betondeckung	$C_{nom,l} = 43 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$C_{v,b} = 35 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.30 \text{ mm}$
*1: mit $c_{min,b}$	

WAND AUF FUNDAMENT

Abmessungen	B =	0.20 m	H =	1.06 m
	L =	1.31 m		
Bewehrung	$d_{li} =$	4.7 cm	$d_{re} =$	4.7 cm

ZWANG AUS HYDRATATION (FRÜHER ZWANG)

Verfahren nach Lohmeyer 9. Auflage			
Zement :	32.5R;42.5	Z =	300 kg/m ³
t_m =	1.16 d	QH =	189 kJ/kg
α_b =	0.73	T _{bH} =	16.5 K
T _{cO} =	20.0 °C	ktV =	0.50
T _{b,m} =	26.5 K	T _F =	15.0 °C
α_T =	10 10-6/K	kV =	1.00
Zwangsspannungen am Fußpunkt :		$\sigma_{ct} =$	3.12 N/mm ²
Rechenwert Zwangsspannung bei H/4:		$k_{ct,d} =$	0.39
		$\sigma_{ct,d} =$	1.20 N/mm ² < f_{cteff}
N _{zw} = $\sigma_{ct,d} \cdot A_c < k \cdot f_{cteff} \cdot A_c$			
N _{zw} =	240.13 kN	k=0.80	max. N _{zw} = 229.88 kN

NACHWEIS RISSBREITE

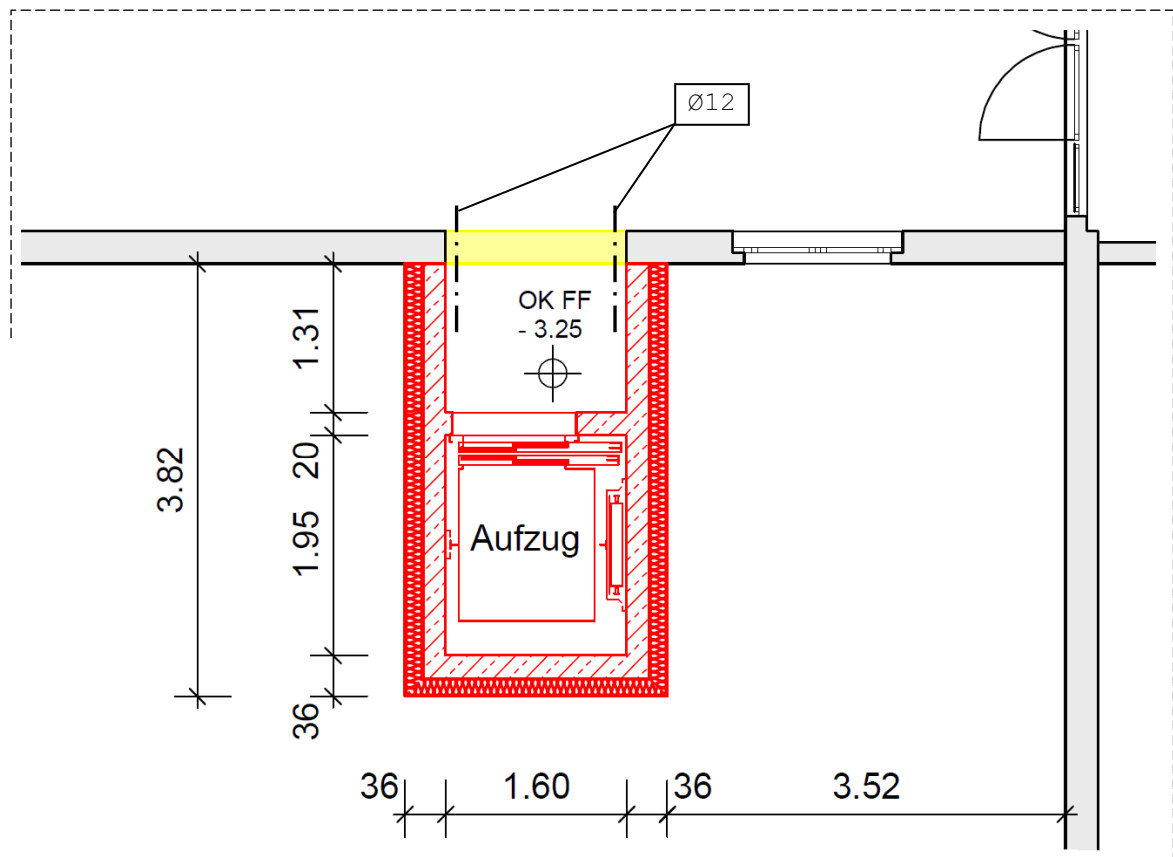
$w_{max} =$	0.30 mm	$d_s =$	8.0 mm
Zwang aus Hydratation (Dauerlast $k_t = 0.4$)			
zent. Zwang	$N_x =$	229.88 kN/m	
	$\varepsilon_{2s} =$	1.27 o/oo	$F_s =$ 229.9 kN/m
	$h_{eff} =$	20.0 cm	$F_{cre} =$ 287.4 kN/m
erforderlich:	$A_{sli} =$	4.52 cm ² /m	$A_{sre} =$ 4.52 cm ² /m
Es ist zu prüfen, ob ein Nachweis für späten Zwang maßgebend wird.			

Pos: 1.U.5 Anschluss Aufzug an Bestandsgebäude

Allgemein

- Ausführung wie Pos. 1.E.4
- der neue Aufzugsschacht wird an das Bestandsgebäude angeschlossen
- die Ausbildung von Fugen, die Relativbewegungen der Baukörper ausgleichen können, sind nicht vorgesehen
- der Anschluss erfolgt über Zuganker im Bereich der Geschossdecken
- gew. 2x Ø12; B500 (A)

Anordnung Zuganker



Belastung

- sh. Pos. 1.E.4

Bemessung/Nachweis

- Nachweis Anschluss sh. Pos. 1.E.4-1

Pos: 1.G.1 Unterfahrt

Platten mit finiten Elementen PLT 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

System

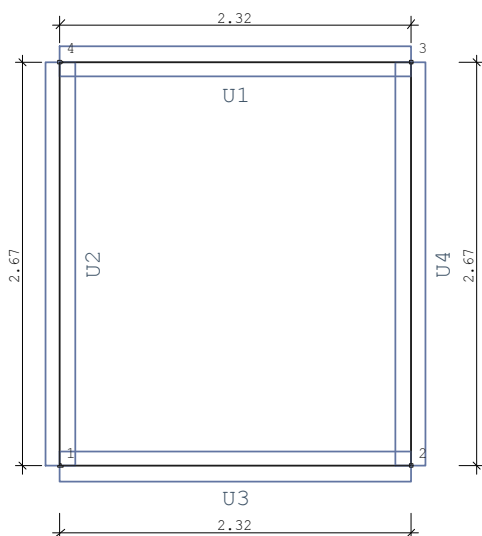
- Aufzugsunterfahrt elastisch gebettet
- Stahlbeton: C20/25; B500(A)
- Expositionsklasse: XC2, WF
- Plattenstärke $d = 40 \text{ cm}$
- Bewehrung: oben Q257A unten Q188A
- zum Zeitpunkt der Berechnung liegt kein Baugrundgutachten vor
- Annahmen: $k_s = 5 \text{ MN/m}^3$
 $\sigma_{Rd} = 150 \text{ kN/m}^2$

Belastung

- Stahlbeton $\gamma_{st} = 25 \text{ kN/m}^3$
- Dämmung inkl. Putz $g = 0,30 \text{ kN/m}^2$
- Eigenlast - Wände
 - $g_1 = (0,20 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 + 0,3 \text{ kN/m}^2) \times 13,71 \text{ m} = 72,66 \text{ kN/m}$
 - $g_2 = (0,20 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 + 0,3 \text{ kN/m}^2) \times 3,18 \text{ m} = 16,85 \text{ kN/m}$
 - $g_3 = (0,20 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 + 0,3 \text{ kN/m}^2) \times 1,60 \text{ m} = 8,48 \text{ kN/m}$

Grundriss

Maßstab 1 : 50



Übersicht

Plattendicke 40 [cm]
 Bettungsmodul 5000 [kN/m³]
 Systempunkte 4
 Unter-/Überzüge 4

Material

Beton			C 20/25
E-Modul			3000 [kN/cm ²]
Querdehnzahl			0.20
Spezifisches Gewicht			25 [kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient			1.0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl			B500A
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 3.9	d-2 :	4.7 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 3.9	d-2 :	4.7 [cm]

Bemessung: Einstellungen

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

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte		
oben as-1 : 2.57	as-2 : 2.57 [cm ² /m]	
unten as-1 : 1.88	as-2 : 1.88 [cm ² /m]	
- Unter-/Überzüge		
oben	4.0 [cm ²]	
unten	4.0 [cm ²]	

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte	
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)	NEIN
- Unter-/Überzüge	
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)	JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus	
- der global vorgegebenen Bewehrung	
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung	
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel 18.4 [Grad]
	Cotangens 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten	NEIN
Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007)	JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus	
- der global vorgegebenen Bewehrung	
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung	
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel 18.4 [Grad]
	Cotangens 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten	NEIN
Berücksichtigung von Torsion	JA

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Rissbreiten

	Unten	Oben
Betonangriff	X0	X0
Bewehrungskorrosion	XC2	XC2
Mindestbetonklasse	C 16/20	C 16/20
Durchmesser, längs	ds,L : 8.0	ds,L : 8.0 [mm]
Durchmesser, Bügel	ds,B : 0.0	ds,B : 0.0 [mm]
Vorhaltemaß	Δc : 1.5	Δc : 1.5 [cm]
Korrekturwert	$\Delta \Delta c$: -0.0	$\Delta \Delta c$: -0.0 [cm]
Mindestbetondeckung	cmin,L : 2.0	cmin,L : 2.0 [cm]
Betondeckung	cnom,L : 3.5	cnom,L : 3.5 [cm]
Zul. Rissbreite	wk : 0.30	wk : 0.30 [mm]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Längsbewehrung wird erhöht, falls Nachweis nicht möglich oder Rissbreiten größer

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselement
Anzahl der Knoten	171
Anzahl der Elemente	147
Durchschnittliche Elementgröße	20 [cm]
Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte	1.0
Berücksichtigung der Schubverformung der Platte	NEIN
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	2.320	0.000
3	2.320	2.670	4	0.000	2.670

Platte

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			

Unter-/Überzüge

Geometrie

Nummer	Achse	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
U1	1	2.320	4	3			
U2	1	2.670	1	4			
U3	1	2.320	1	2			
U4	1	2.670	2	3			

Querschnitte

Nummer	Typ	bm [cm]	dp [cm]	b0 [cm]	d0 [cm]	Faktor Biegung [1]	Faktor Torsion [1]
U1	Überzug	20.0	40.0	20.0	100.0	1.00	0.30
U2	Überzug	20.0	40.0	20.0	100.0	1.00	0.30
U3	Überzug	20.0	40.0	20.0	100.0	1.00	0.30
U4	Überzug	20.0	40.0	20.0	100.0	1.00	0.30

Eigenschaften

Nummer	Material	Bewehrungslage	
		oben [cm]	unten [cm]
U1	C 20/25	2.0	2.0
U2	C 20/25	2.0	2.0
U3	C 20/25	2.0	2.0
U4	C 20/25	2.0	2.0

Lastfall 1 "Eigenlast"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	Ständige Lasten
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	4
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	447 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	92 [kN]
Summe aller Lasten	539 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	539 [kN]
Summe aller Reaktionen	539 [kN]

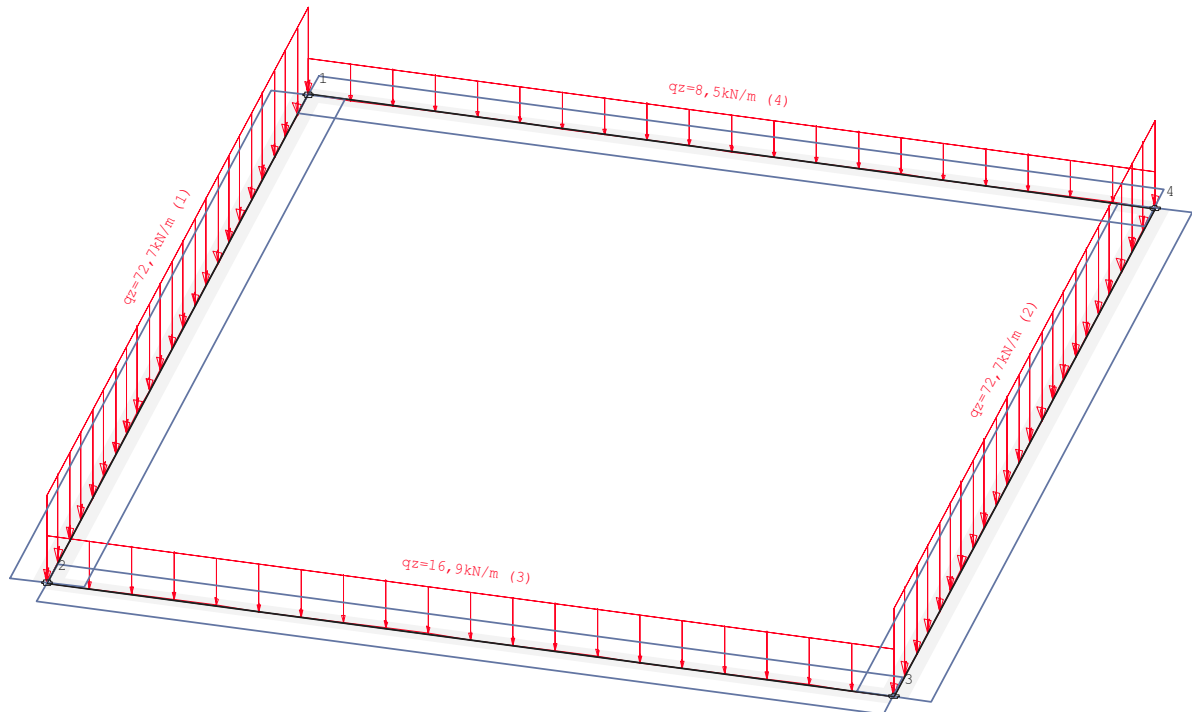
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Eigenlast"

Lasten

Maßstab 1 : 20



Lastfall 2 "Nutzlast/Montagelast"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	sonstige veränderliche Lasten
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	12 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	12 [kN]
Summe aller Reaktionen	12 [kN]

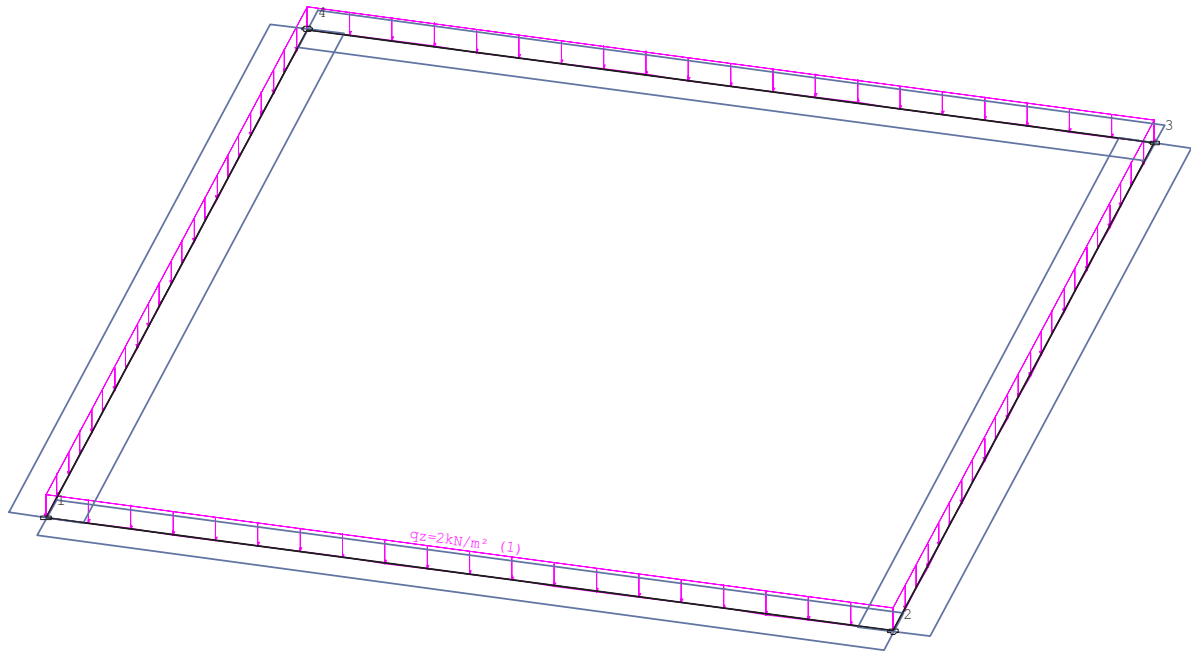
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Nutzlast/Montagelast"

Lasten

Maßstab 1 : 20



Überlagerung 4 "Maßgebend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Eigenlast	ständig	ja	g	Ständige Lasten	-
2	Nutzlast/Montagelast	nicht ständig	nein	14	sonstige veränderliche Lasten	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	Ständige Lasten	ständig
2	14	sonstige veränderliche Lasten	nicht ständig

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 20

0.86	0.58	0.25						0.25		0.58	
0.98	0.91	0.73	0.47	0.15		0.15	0.46	0.73		0.91	
0.97	0.68	0.33							0.39	0.67	0.97
1.01	0.90	0.70	0.46					0.43	0.70	0.90	1.01
0.94	0.51	0.11							0.16	0.48	0.94
0.99	0.75	0.49							0.49	0.74	0.98
0.81	0.29									0.26	0.80
0.85	0.56	0.16							0.22	0.54	0.85
0.64											0.64
0.66	0.36									0.34	0.66
0.46											0.46
0.46											0.46
0.26											0.27
0.24											0.24
0.23											0.23
0.19											0.19
0.43											0.44
0.41											0.41
0.64											0.64
0.62	0.30									0.30	0.62
0.83	0.29									0.29	0.83
0.83	0.52									0.53	0.83
0.99	0.53									0.12	0.54
1.00	0.74	0.43							0.46	0.75	1.00
1.03	0.73	0.36	0.10				0.10	0.29	0.37	0.73	1.03
1.06	0.96	0.77	0.50	0.15		0.16	0.51	0.77	0.72	0.96	1.06

2

max as-1: 1.03 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 1.06 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung

oben as-1: 2.57 [cm²/m]

as-2: 2.57 [cm²/m]

unten as-1: 1.88 [cm²/m]

as-2: 1.88 [cm²/m]

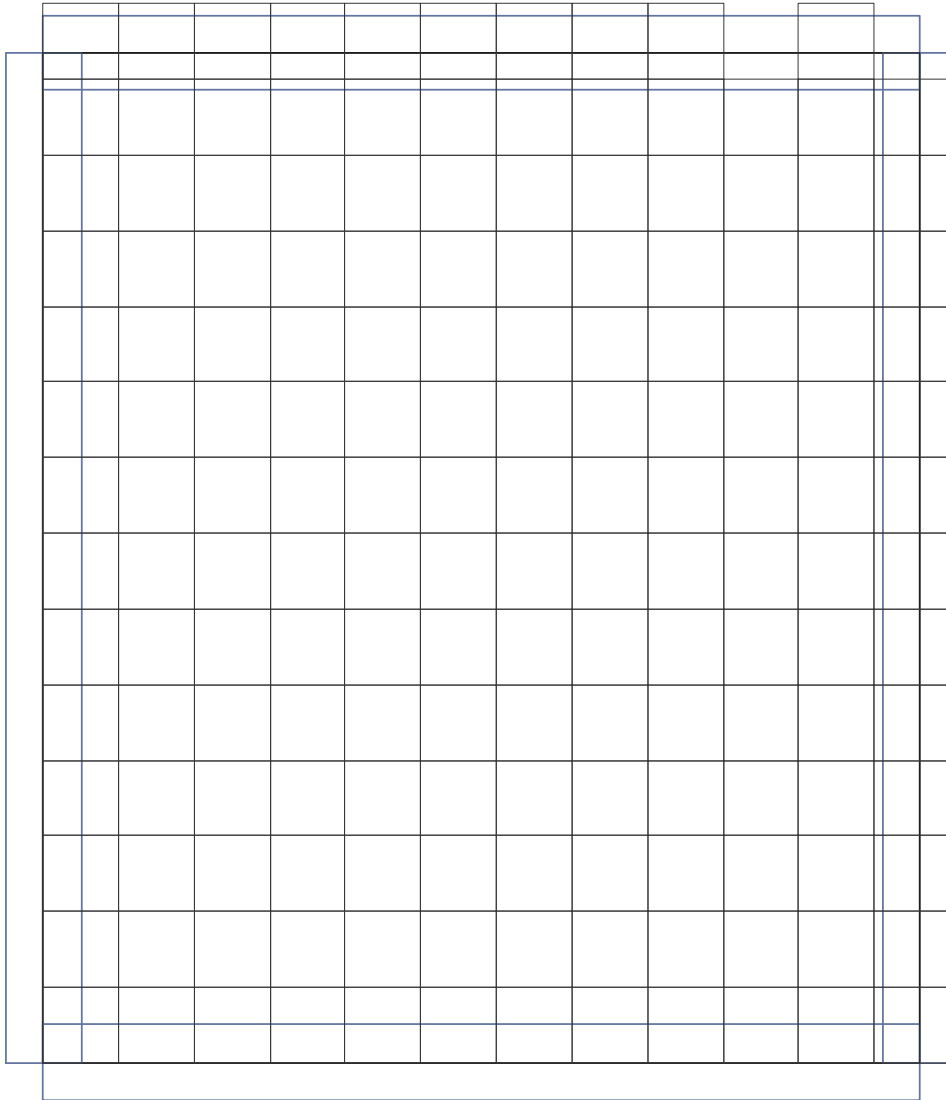
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:

- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 20



2
1

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

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 2.57 [cm²/m]
as-2: 2.57 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 20

1.11	1.22	1.23	1.17	1.03	0.83	1.03	1.17	1.23		1.22	
0.89	0.84	0.65	0.43	0.21	0.17	0.21	0.43	0.65		0.84	
1.18	1.45	1.54	1.53	1.42	1.23	1.41	1.53	1.55	1.46	1.29	1.19
1.04	1.10	1.02	0.88	0.69	0.47	0.68	0.88	1.03	1.10	1.02	1.05
1.12	1.54	1.74	1.80	1.74	1.58	1.73	1.81	1.76	1.63	1.41	1.13
0.96	1.14	1.19	1.14	1.02	0.84	1.00	1.14	1.20	1.15	1.10	0.97
1.00	1.54	1.85	1.98	1.98	1.87	1.97	2.00	1.90	1.74	1.39	1.02
0.83	1.09	1.23	1.26	1.21	1.07	1.19	1.27	1.24	1.20	1.04	0.84
1.28	1.48	1.87	2.08	2.14	2.09	2.15	2.11	2.02	1.76	1.50	0.87
0.92	0.99	1.19	1.29	1.30	1.22	1.30	1.31	1.28	1.16	1.00	0.68
1.16	1.37	1.82	2.10	2.23	2.23	2.25	2.20	2.04	1.71	1.38	0.69
0.78	0.86	1.11	1.27	1.34	1.32	1.34	1.33	1.25	1.07	0.86	0.51
1.00	1.22	1.96	2.19	2.28	2.30	2.30	2.23	1.99	1.60	1.22	0.50
0.61	0.70	1.16	1.31	1.36	1.37	1.36	1.32	1.18	0.94	0.70	0.32
0.82	1.19	1.70	2.15	2.27	2.32	2.31	2.17	1.88	1.72	1.19	0.46
0.43	0.67	0.98	1.25	1.35	1.39	1.38	1.27	1.06	1.00	0.68	0.29
0.97	1.35	1.83	2.12	2.29	2.29	2.31	2.26	2.11	1.83	1.35	0.66
0.60	0.87	1.14	1.32	1.39	1.40	1.41	1.40	1.33	1.15	0.87	0.50
1.15	1.49	1.91	2.13	2.22	2.26	2.26	2.25	2.11	1.89	1.49	0.85
0.79	1.04	1.27	1.40	1.42	1.42	1.45	1.41	1.39	1.27	1.04	0.70
1.29	1.59	1.91	2.05	2.13	2.10	2.09	2.11	2.03	1.89	1.58	1.02
0.97	1.18	1.36	1.40	1.40	1.33	1.34	1.41	1.39	1.34	1.18	0.88
1.40	1.61	1.82	1.96	1.97	1.85	1.87	1.95	1.93	1.81	1.60	1.16
1.11	1.26	1.33	1.36	1.31	1.16	1.19	1.31	1.36	1.32	1.25	1.04
1.24	1.52	1.69	1.76	1.70	1.54	1.56	1.69	1.75	1.68	1.52	1.24
1.13	1.22	1.26	1.21	1.07	0.86	0.89	1.07	1.20	1.26	1.21	1.13
1.17	1.36	1.46	1.44	1.34	1.16	1.16	1.34	1.44	1.45	1.35	1.17
1.08	1.10	1.00	0.83	0.61	0.37	0.38	0.61	0.82	1.00	1.11	1.08

2) max as-1: 2.32 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 1.45 [cm²/m] (Gesamt)

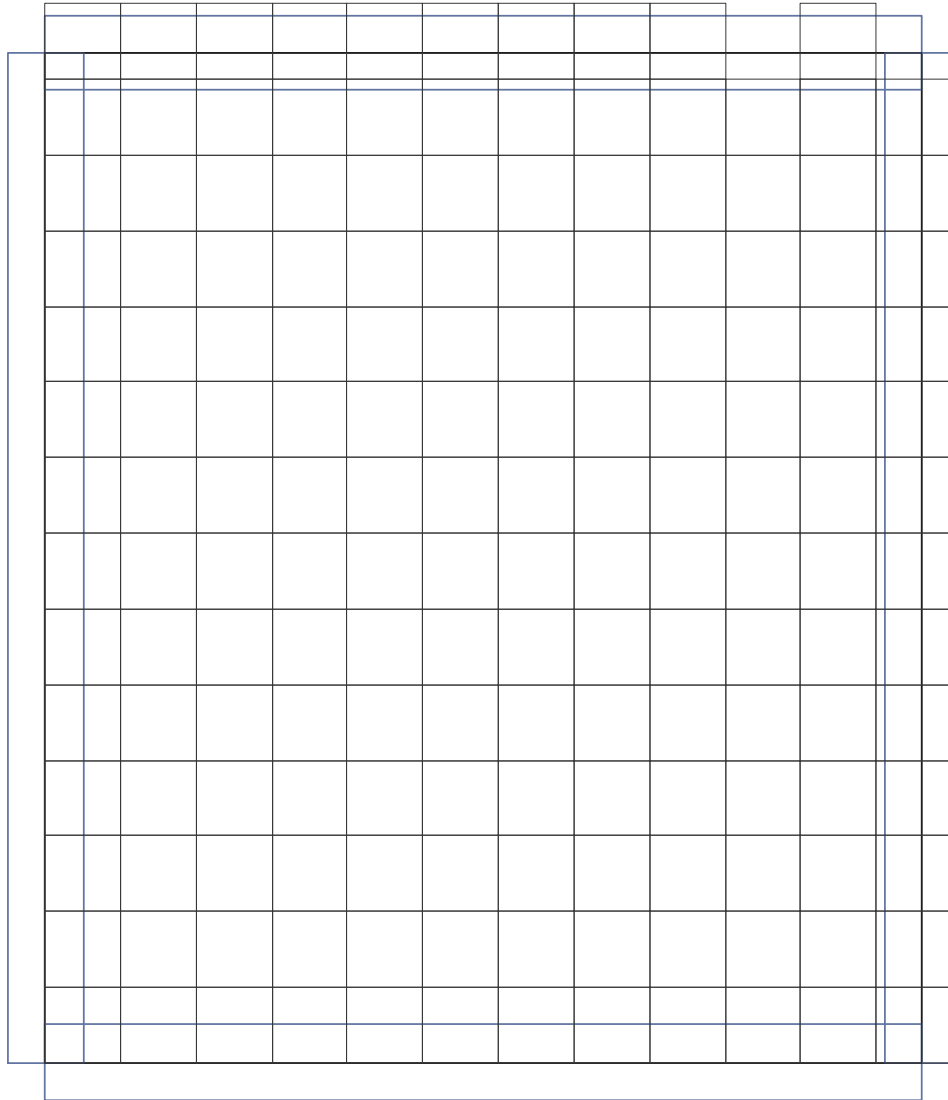
1) Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 2.57 [cm²/m]
as-2: 2.57 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 20



2
1

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

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 2.57 [cm²/m]
as-2: 2.57 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

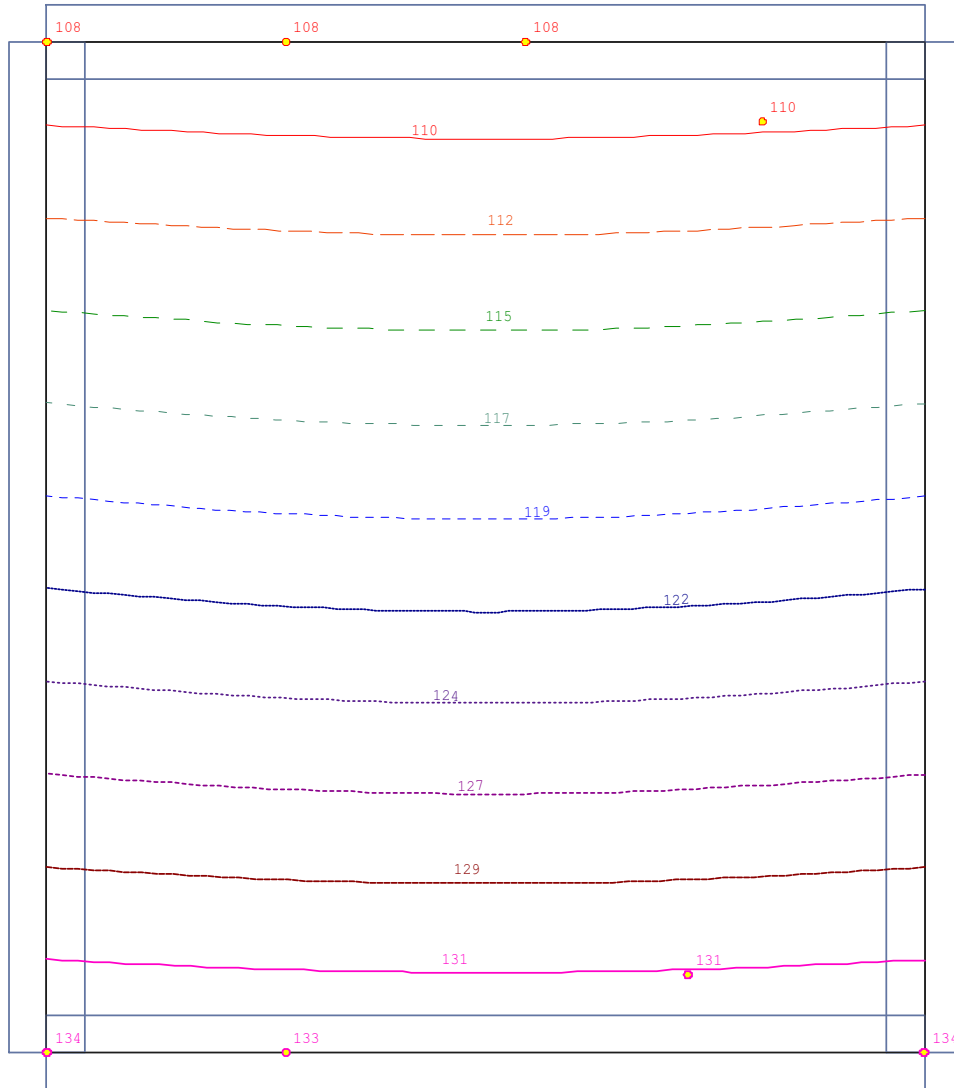
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis

Überlagerung 4 "Maßgebend"

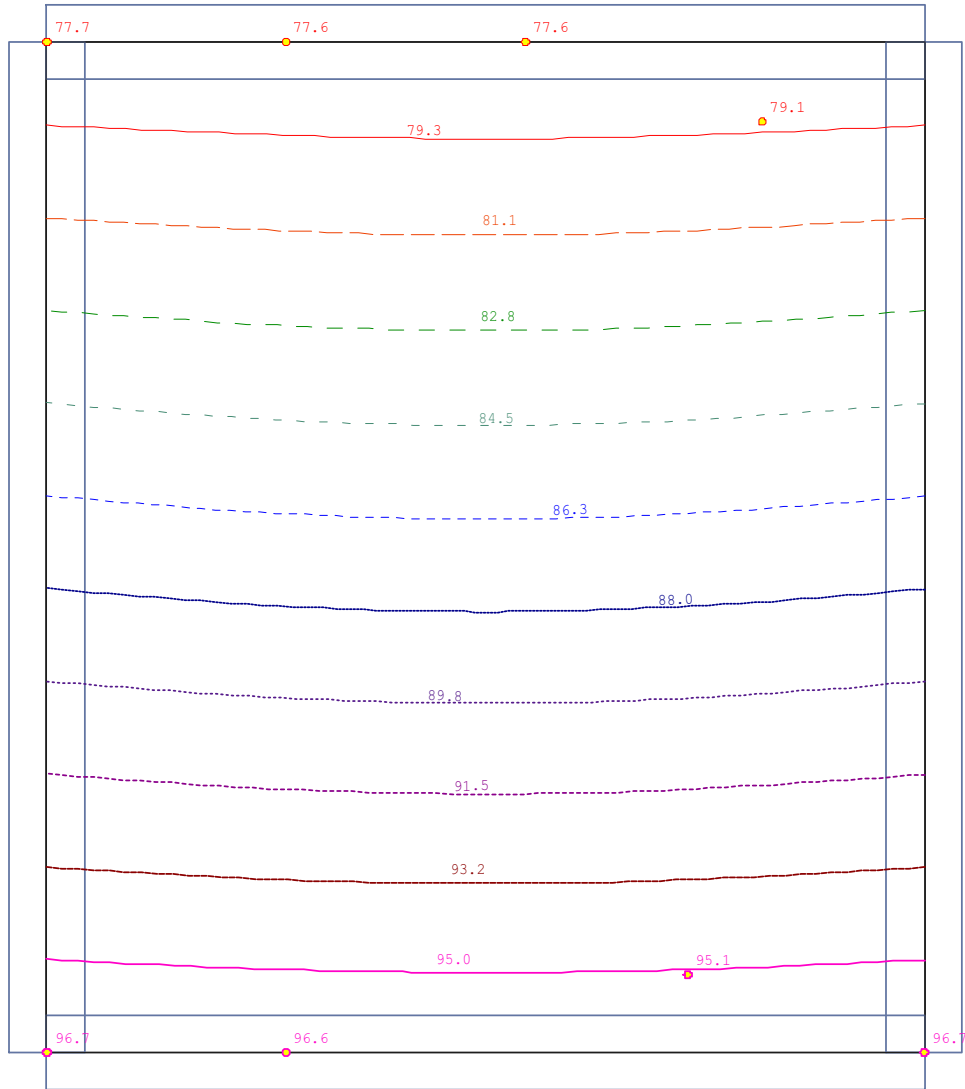
Sohldruck [kN/m²] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 20



Überlagerung 4 "Maßgebend"
Sohldruck [kN/m²] - MIN
 Bemessungswerte (Gamma-fach)
 Maßstab 1 : 20



Pos: 1.G.2 Bodenplatte

Platten mit finiten Elementen PLT 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

System

- elastisch gebettete Bodenplatte
- Stahlbeton: C20/25; B500(A)
- Expositionsklasse: oben XC1, W0 unten XC2, WF
- Plattenstärke $d = 20 \text{ cm}$
- Bewehrung: oben längs $\varnothing 10/10 \text{ cm}$, quer $\varnothing 6/15 \text{ cm}$
unten Q188A
- zum Zeitpunkt der Berechnung liegt kein Baugrundgutachten vor
- Annahmen: $k_s = 5 \text{ MN/m}^3$
 $\sigma_{Rd} = 150 \text{ kN/m}^2$

Bemerkung/Hinweise

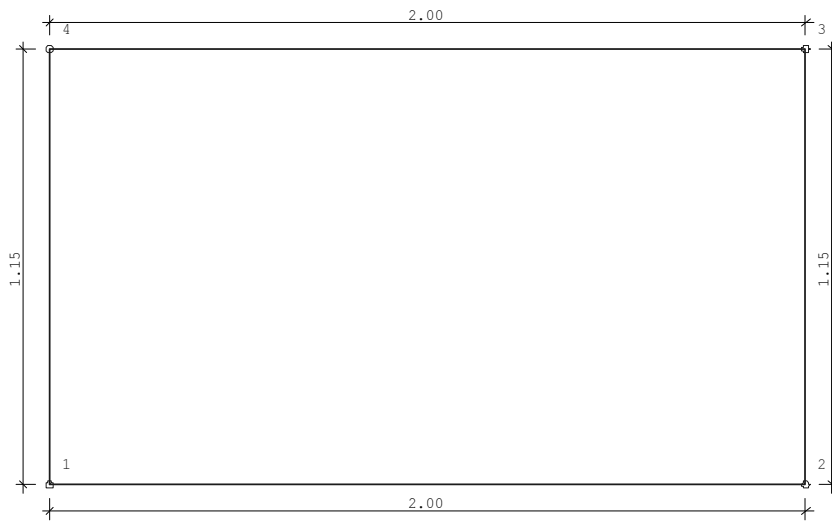
- Da das neue Fundament im Bereich vorhandener Fundamente angeordnet wird, sind die Hinweise der DIN 4123 (Gründungen im Bereich bestehender Fundamente) zu beachten

Belastung

- Stahlbeton $\gamma_{st} = 25 \text{ kN/m}^3$
- Dämmung inkl. Putz $g = 0,30 \text{ kN/m}^2$
- Eigenlast - Fußboden $g = 0,66 \text{ kN/m}^2$
- Eigenlast - Wände
 $g_1 = (0,20 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 + 0,3 \text{ kN/m}^2) \times 12,65 \text{ m} = 67,05 \text{ kN/m}$
- Eigenlast - Decken
 $g_2 = (0,20 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 + 0,66 \text{ kN/m}^2) \times 1,96 \text{ m} / 2 \times 3 = 16,64 \text{ kN/m}$
 $g_{ges} = 67,05 \text{ kN/m} + 16,64 \text{ kN/m} = 83,69 \text{ kN/m}$
- Nutzlast
 $q_1 = 2,00 \text{ kN/m}^2$
 $q_2 = 2 \times 1,96 \text{ m} / 2 \times 3 = 5,88 \text{ kN/m}$

Grundriss

Maßstab 1 : 20



Übersicht

Plattendicke 20 [cm]
Bettungsmodul 5000 [kN/m³]
Systempunkte 4

Material

Beton	C 20/25
E-Modul	3000 [kN/cm²]
Querdehnzahl	0.20
Spezifisches Gewicht	25 [kN/m³]
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl	B500A
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 2.5 d-2 : 3.5 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 4.0 d-2 : 5.0 [cm]

Bemessung: Einstellungen

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

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte			
oben	as-1 : 7.85	as-2 : 1.88 [cm²/m]	
unten	as-1 : 1.88	as-2 : 1.88 [cm²/m]	
- Unter-/Überzüge			
oben		4.0 [cm²]	
unten		4.0 [cm²]	

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte		
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung	eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)	NEIN
- Unter-/Überzüge		
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung	eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)	JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit
den k_z -Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
 - der global vorgegebenen Bewehrung
 - der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
 Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
 Cotangens 3.0 [1]
 Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN
 Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
 - der global vorgegebenen Bewehrung
 - der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
 Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
 Cotangens 3.0 [1]
 Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN
 Berücksichtigung von Torsion JA

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Rissbreiten

	Unten	Oben
Betonangriff	X0	X0
Bewehrungskorrosion	XC2	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20	C 16/20
Durchmesser, längs	ds,L : 10.0	ds,L : 10.0 [mm]
Durchmesser, Bügel	ds,B : 0.0	ds,B : 0.0 [mm]
Vorhaltemaß	Δc : 1.5	Δc : 1.0 [cm]
Korrekturwert	$\Delta \Delta c$: -0.0	$\Delta \Delta c$: -0.0 [cm]
Mindestbetondeckung	cmin,L : 2.0	cmin,L : 1.0 [cm]
Betondeckung	cnom,L : 3.5	cnom,L : 2.0 [cm]
Zul. Rissbreite	wk : 0.30	wk : 0.40 [mm]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
 - der global vorgegebenen Bewehrung
 - der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
 Längsbewehrung wird erhöht, falls Nachweis nicht möglich oder Rissbreiten größer

FE-Eigenschaften

	Viereck-Elemente
FE-Netz	
Anzahl der Knoten	252
Anzahl der Elemente	220
Durchschnittliche Elementgröße	10 [cm]
Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte	1.0
Berücksichtigung der Schubverformung der Platte	NEIN
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Element-Seite

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.160	0.000	2	2.160	0.000
3	2.160	1.150	4	0.160	1.150

Platte

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			

Lastfall 1 "Eigenlast"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	Ständige Lasten
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	6
Punktlasten	0
Linienlasten	2
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	194 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	12 [kN]
Summe aller Lasten	205 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	205 [kN]
Summe aller Reaktionen	205 [kN]

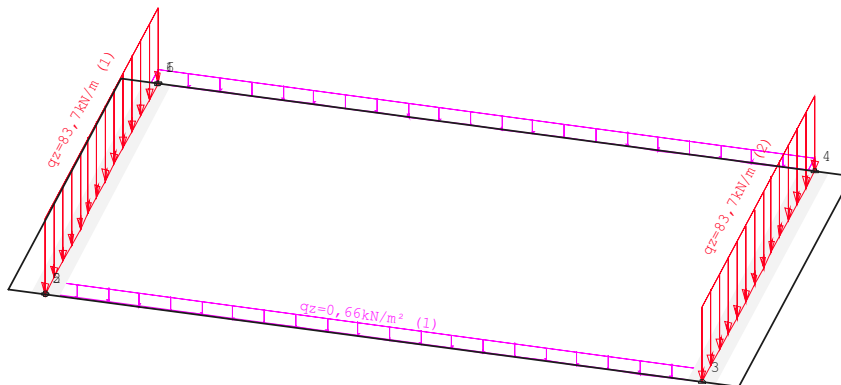
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Eigenlast"

Lasten

Maßstab 1 : 20



Lastfall 2 "Nutzlast"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Büros
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	2
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	18 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	18 [kN]
Summe aller Reaktionen	18 [kN]

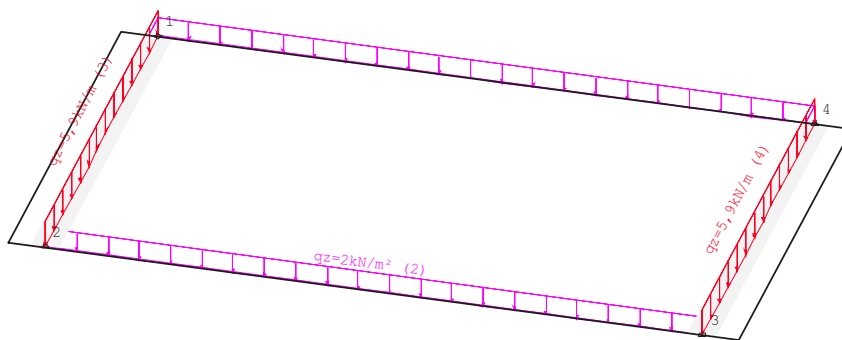
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Nutzlast"

Lasten

Maßstab 1 : 20



Überlagerung 4 "Maßgebend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Eigenlast	ständig	ja	g	Ständige Lasten	-
2	Nutzlast	nicht ständig	nein	2	Büros	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	Ständige Lasten	ständig
2	2	Büros	nicht ständig

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 20

0.32									0.33
0.39	0.16							0.17	0.39
0.17									0.18
0.66	0.34							0.33	0.67
0.15									0.15
0.73	0.43							0.43	0.73
0.15									0.15
0.74	0.44							0.44	0.73
0.14									0.14
0.71	0.40							0.39	0.70
0.34									0.33
0.54	0.24							0.24	0.53

2
1

max as-1: 0.34 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 0.74 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 7.85 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 20

2
1

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

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 7.85 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 20

1.43	3.79	5.53	6.54	6.80	6.81	6.55	5.54	3.80	1.43
0.46	0.76	1.11	1.31	1.36	1.36	1.31	1.11	0.76	0.47
1.37	3.67	5.40	6.44	6.71	6.71	6.45	5.41	3.68	1.38
0.27	0.73	1.08	1.29	1.34	1.34	1.29	1.08	0.74	0.28
1.27	3.54	5.25	6.31	6.65	6.65	6.32	5.26	3.55	1.27
0.25	0.71	1.05	1.26	1.33	1.33	1.26	1.05	0.71	0.25
1.27	3.52	5.22	6.29	6.64	6.64	6.28	5.21	3.51	1.27
0.25	0.70	1.04	1.26	1.33	1.33	1.26	1.04	0.70	0.25
1.29	3.60	5.32	6.37	6.68	6.68	6.37	5.32	3.60	1.29
0.26	0.72	1.06	1.27	1.34	1.34	1.27	1.06	0.72	0.26
1.43	3.80	5.55	6.56	6.82	6.81	6.55	5.54	3.80	1.43
0.47	0.76	1.11	1.31	1.36	1.36	1.31	1.11	0.76	0.47

2
1

max as-1: 6.82 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 1.36 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 7.85 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 20

2
1

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

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 7.85 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

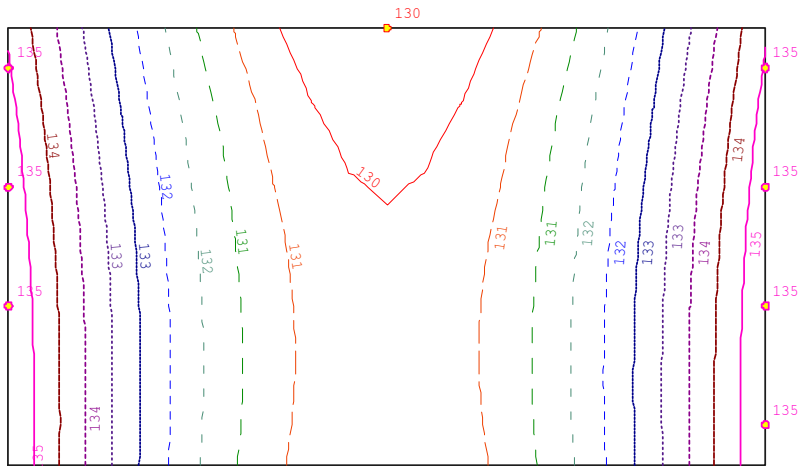
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Sohldruck [kN/m²] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 20

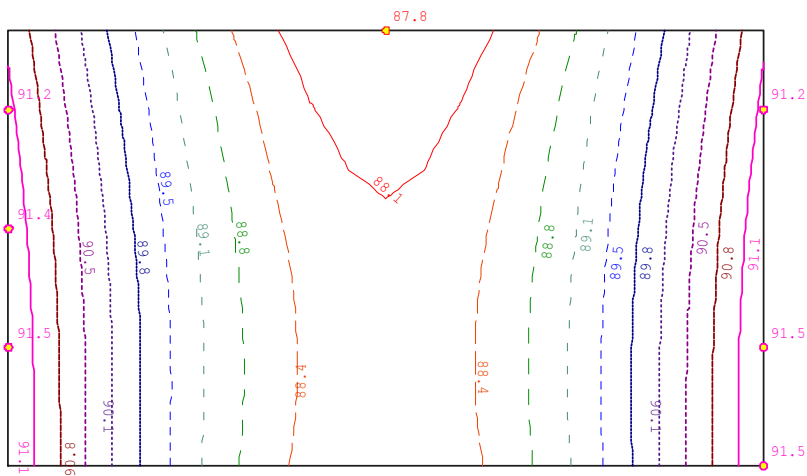


Überlagerung 4 "Maßgebend"

Sohldruck [kN/m²] - MIN

Bemessungswerte (Gamma-fach)

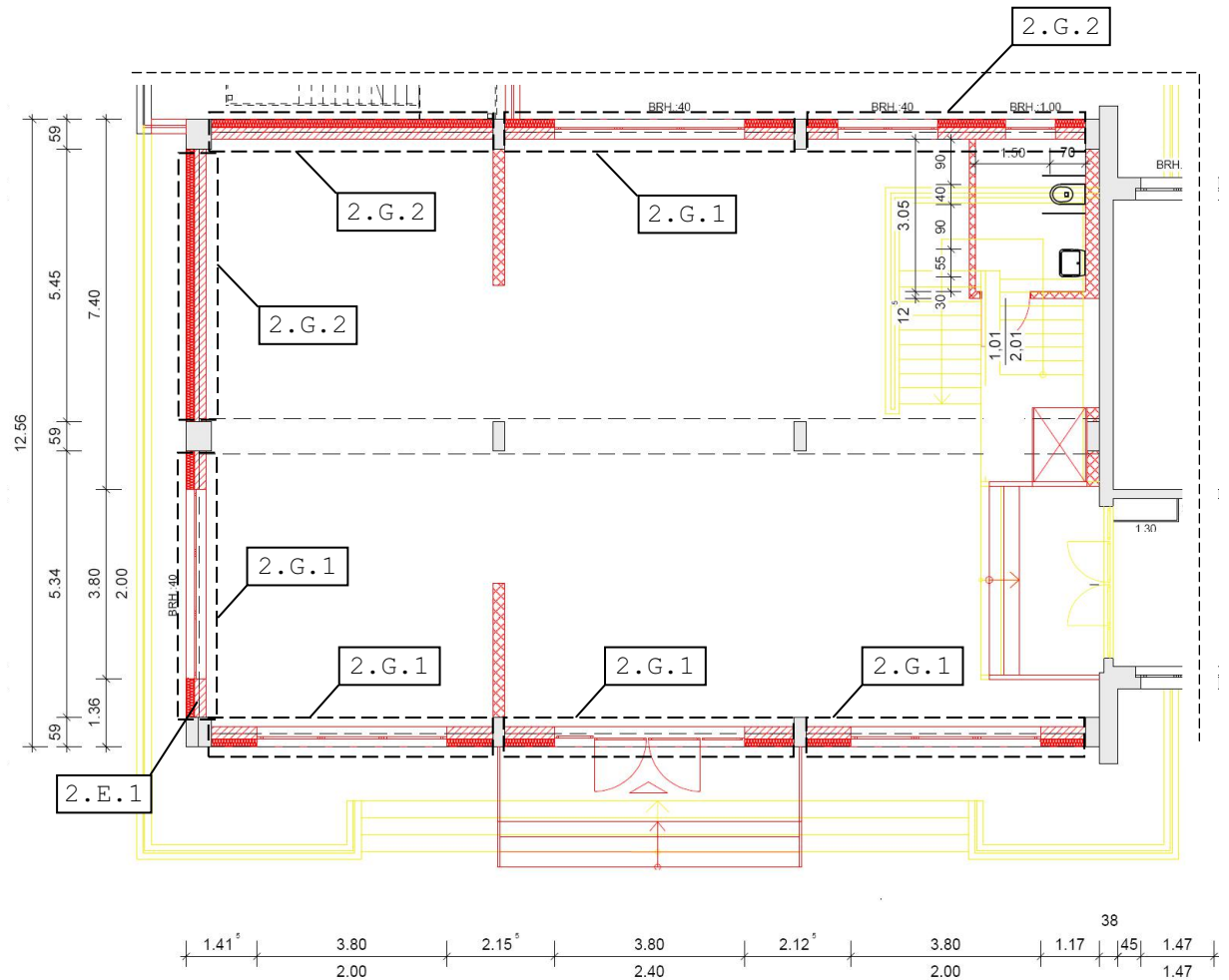
Maßstab 1 : 20



2 Aula

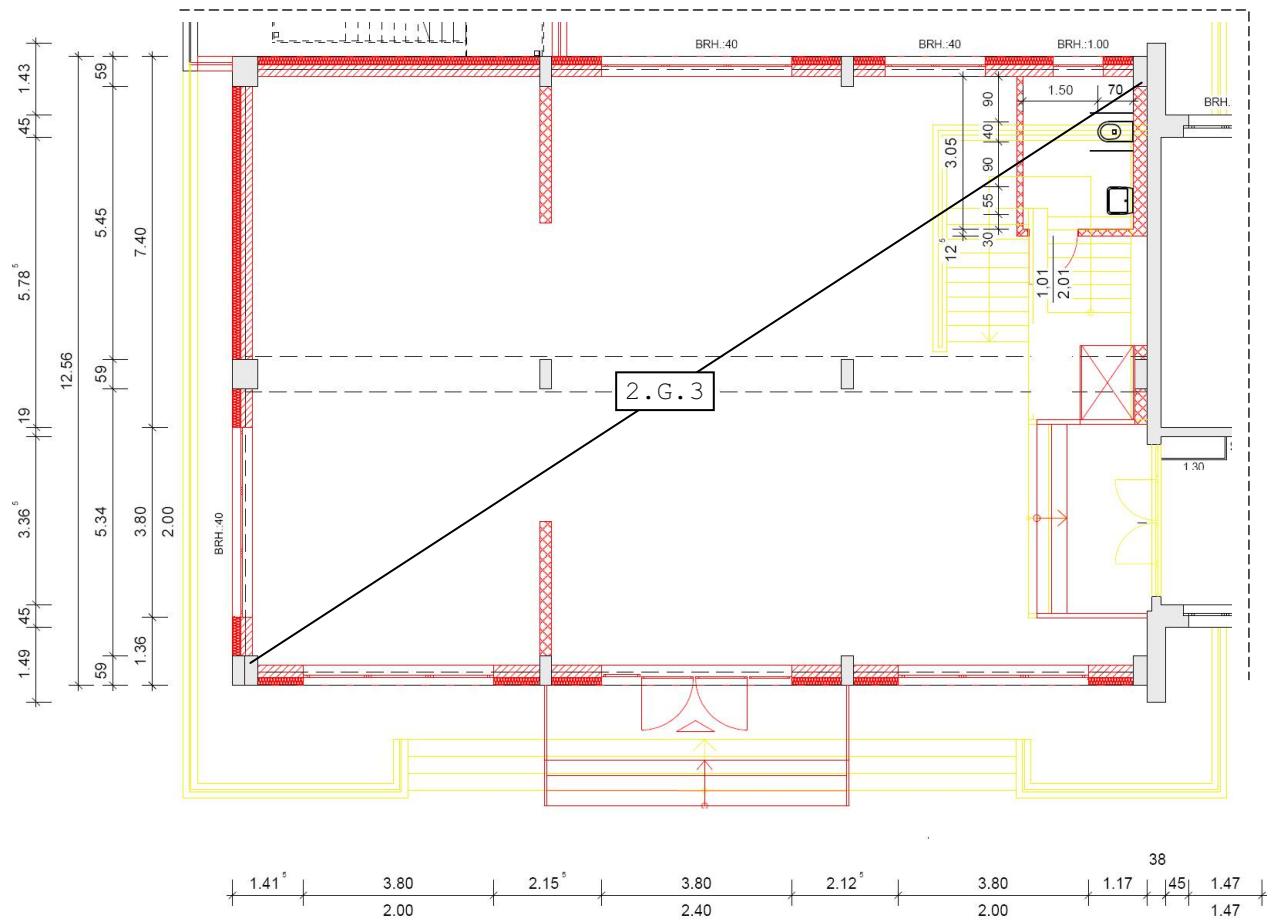
Positionsübersicht

Grundriss EG - Wand, Streifenfundament



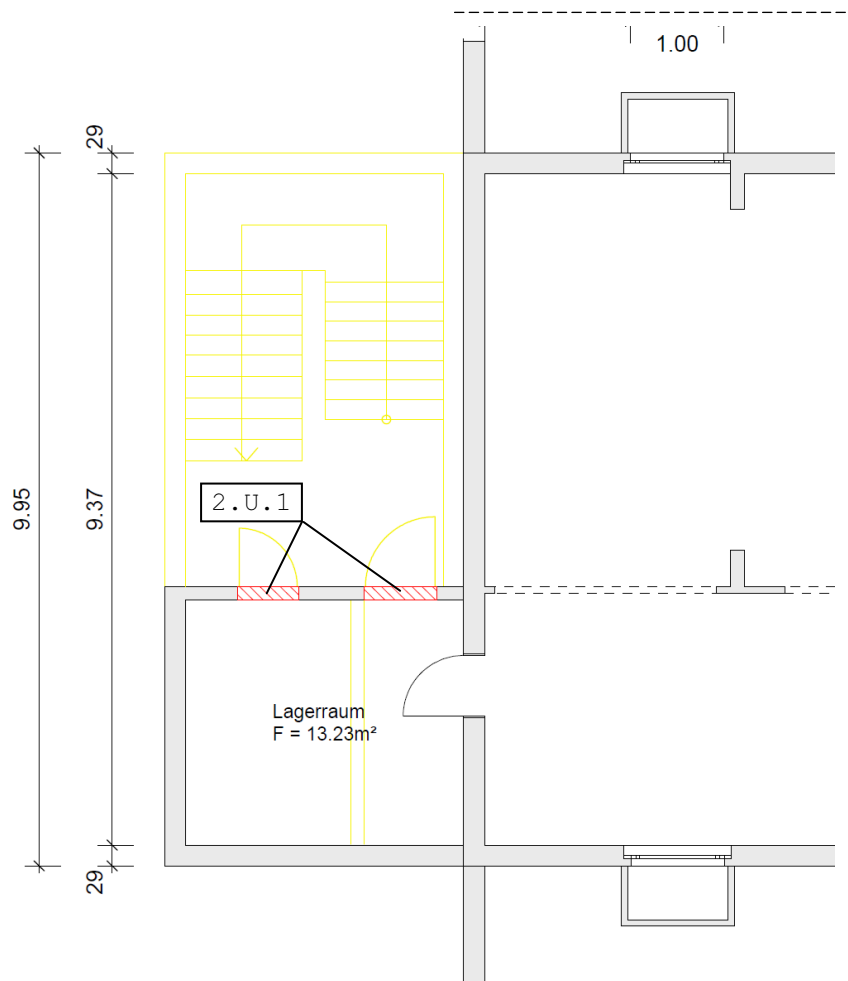
Pos.	Beschreibung	Querschnitt/Material
2.E.1	Mauerwerk	d = 24 cm; KS-12-1,4-MG II
2.G.1	Streifenfundament (unbewehrt)	b/h = 50/80 cm; C20/25
2.G.2	Streifenfundament (unbewehrt)	b/h = 50/80 cm; C20/25

Grundriss EG - Bodenplatte



Pos.	Beschreibung	Querschnitt/Material
2.G.3	Bodenplatte	d = 20 cm; C20/25, B500 (A)

Grundriss UG - Kellerwand



Pos.	Beschreibung	Querschnitt/Material
2.U.1	Stahlbetonwand	d = 16 cm; C20/25, B500 (A)

Pos: 2.0 Lastannahmen

- das Beuteileigengewicht wird programmintern berücksichtigt

Dachaufbau

- Dachabdichtung $= 0,14 \text{ kN/m}^2$
- Trennlage $= 0,05 \text{ kN/m}^2$
- Wärmedämmung 20 cm $= 0,20 \text{ kN/m}^2$
- Dampfsperre $= 0,02 \text{ kN/m}^2$
- $g = 0,41 \text{ kN/m}^2$
- Nutzlast $q = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Decke ü. EG

- Bodenbelag $= 0,22 \text{ kN/m}^2$
- Estrich $= 0,44 \text{ kN/m}^2$
- $g = 0,66 \text{ kN/m}^2$
- Nutzlast gem. DIN EN 1991-1-1/NA, Tab. 6.1 DE , Kat. C1 $q = 3,00 \text{ kN/m}^2$

Schnee- und Windlasten

- sh. Pos. 2.0-1

Pos: 2.0-1 - Schnee- und Windlasten

Lasten aus Wind und Schnee LWS+ 02/20D (FRILO R-2020-2/P12)

System

Basiswerte

Land Deutschland
Schnee-Norm DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12
Wind-Norm DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12
Gemeinde 030** Cottbus
Geländehöhe hNN = 72.00 m
Klimaregion Zentral-Ost
Schneezone 2
Windzone 2
Geländekategorie Mischkategorie Binnenland

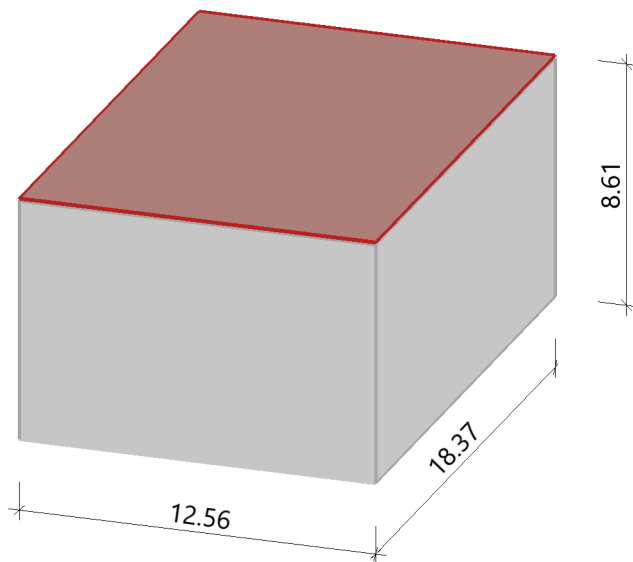
Beiwerte

Faktor für Schneetraulast $k = 0.40$

Geometrie Flachdach

Gebäudehöhe $h = 8.61$ m
Gebäudelänge $l = 18.37$ m
Gebäudebreite $b = 12.56$ m
mit Flachdach - scharfkantig
Dachneigung $\alpha_{li} = 0.0^\circ$
Überstand $\ddot{u}_1 = 0.00$ m $\ddot{u}_{re} = 0.00$ m
Überstand $\ddot{u}_2 = 0.00$ m
Dachbreite/länge $dx = 12.56$ m $dy = 18.37$ m

Grafik



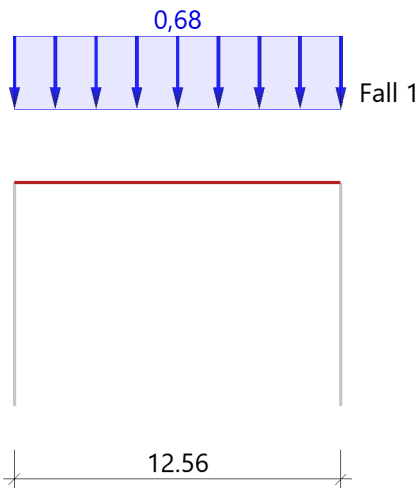
Lasten

Bodenschneelast $s_k = 0.85$ kN/m²
Basiswindgeschwindigkeit $v_{b0} = 25.0$ m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b0} = 0.39$ kN/m²
Referenzhöhe $z_e = 8.61$ m
Geschwindigkeitsstaudruck $q_p(h, 0) = 0.63$ kN/m²
Geschwindigkeitsstaudruck $q_p(h, 90) = 0.63$ kN/m²

Ergebnisse

Schnee

Grafik, Querschnitt



Tabelle, Querschnitt

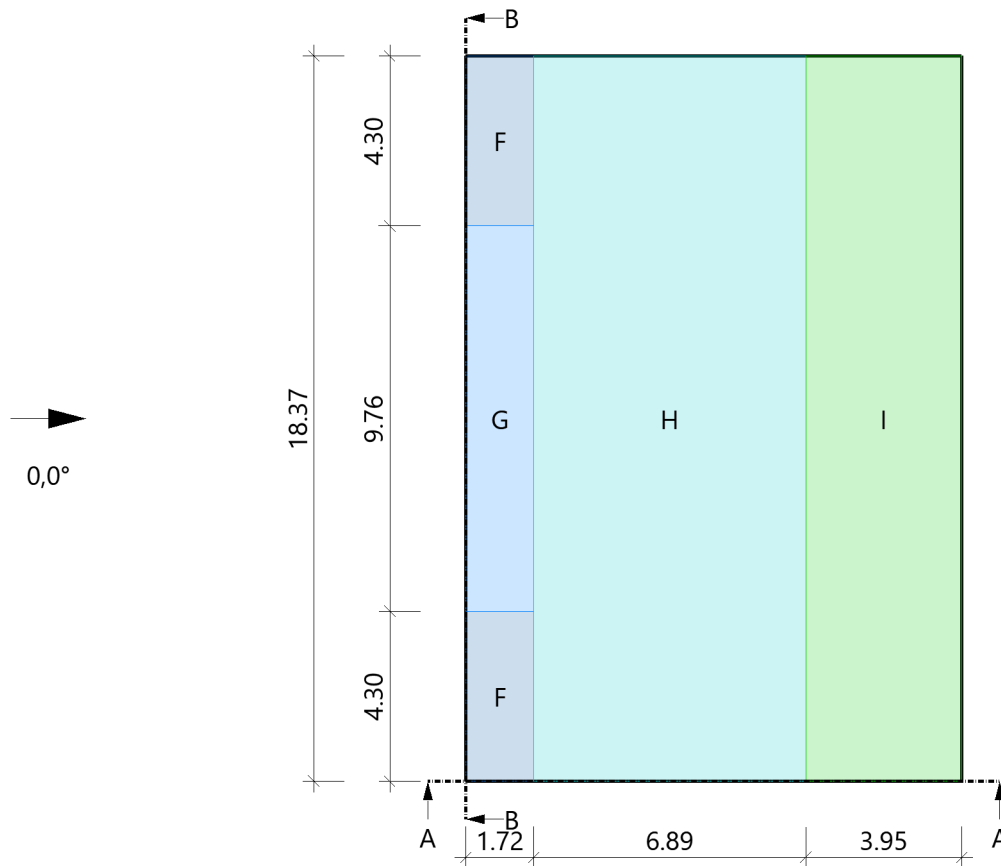
Sit	μ	s_i [kN/m ²]	$s_{e,li}$ [kN/m]	$s_{e,re}$ [kN/m]
P/T	0.80	0.68		

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional

Wind

Grafik, 0°, Draufsicht



Tabelle, 0°, Draufsicht

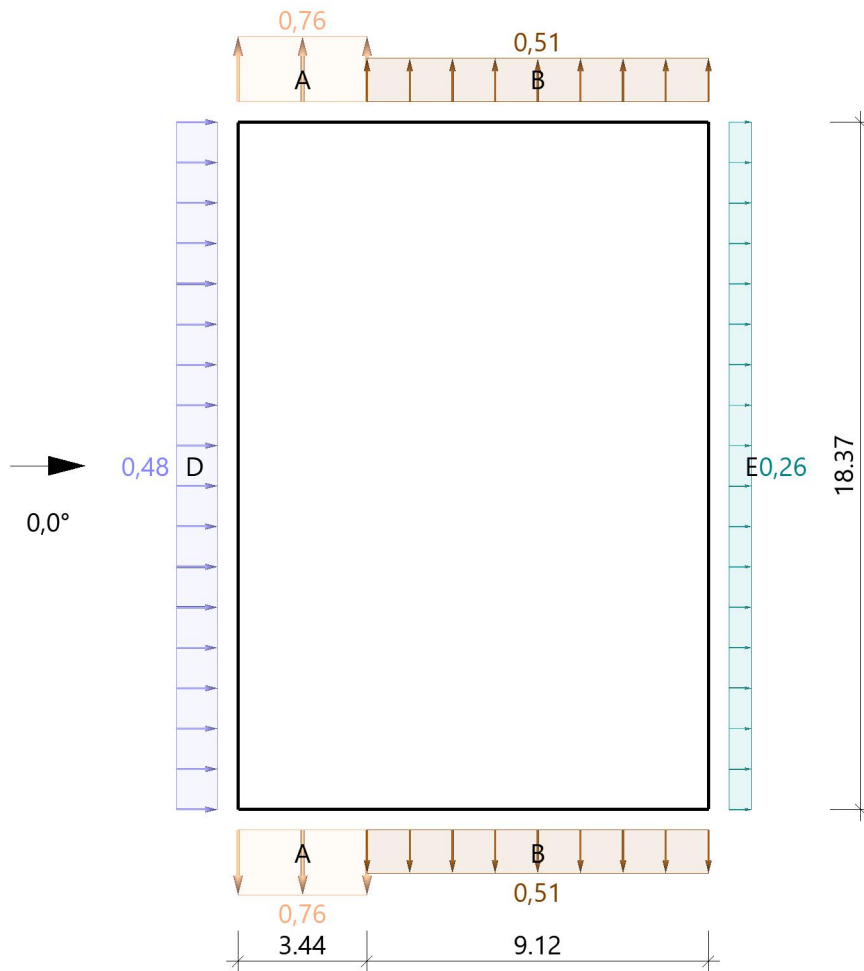
Referenzeinflußbreite $e = 17.22 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m²]	$W_{e,10-}$ [kN/m²]	$W_{e,1+}$ [kN/m²]	$W_{e,1-}$ [kN/m²]	l_x [m]	l_y [m]
F	DF	0.00	-1.80	0.00	-2.50	0.00	-1.14	0.00	-1.59	1.72	4.31
G	DF	0.00	-1.20	0.00	-2.00	0.00	-0.76	0.00	-1.27	1.72	9.76
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.44	0.00	-0.76	6.89	18.37
I	DF	0.20	-0.60	0.20	-0.60	0.13	-0.38	0.13	-0.38	3.95	18.37

Alle Werte sind charakteristische Werte.

An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wände zu nehmen.

Grafik, 0°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10.00² m

Tabelle, 0°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 17.22$ m

Verhältnis $h/d = 0.686$

$h/b = 0.469$

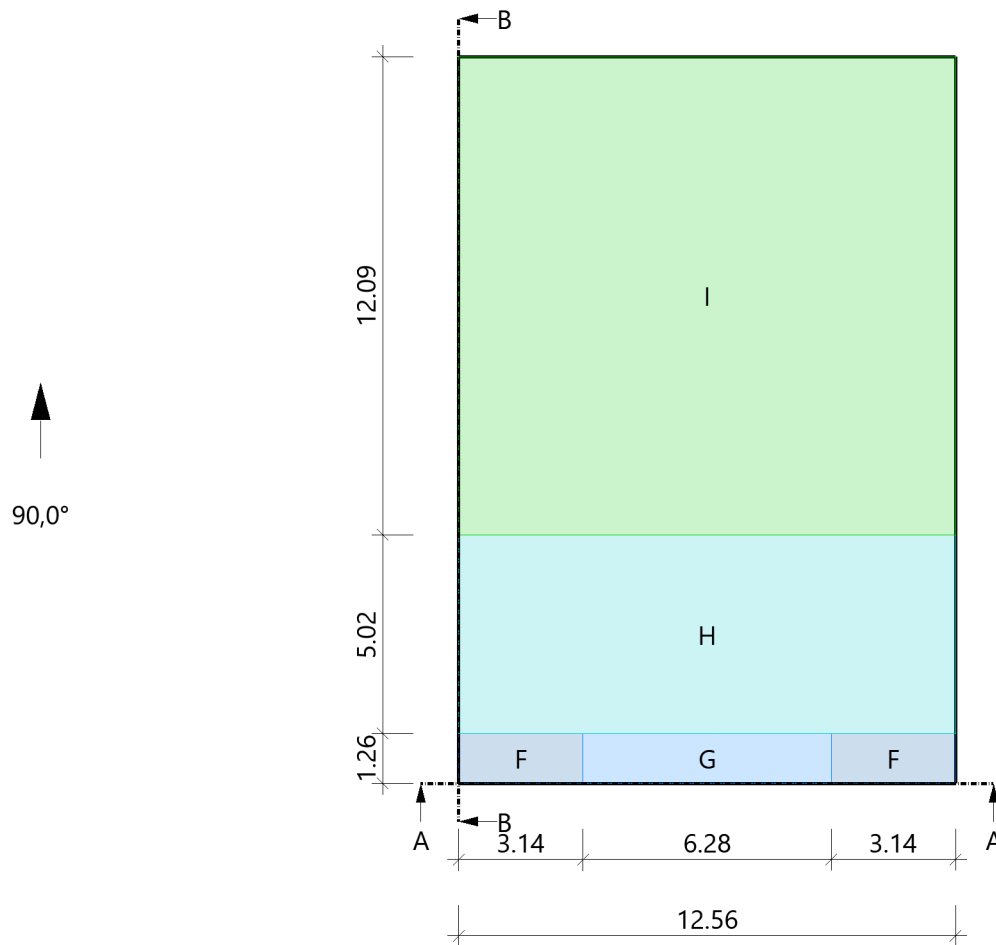
$d/b = 0.684$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	l_x [m]	l_y [m]
D	Wand links	0.76	0.00	1.00	0.00	0.48	0.00	0.63	0.00		18.37
E	Wand rechts	0.00	-0.42	0.00	-0.50	0.00	-0.26	0.00	-0.32		18.37
A	Wand vorne ¹	0.00	-1.20	0.00	-1.40	0.00	-0.76	0.00	-0.89	3.44	
B	Wand vorne ¹	0.00	-0.80	0.00	-1.10	0.00	-0.51	0.00	-0.70	9.12	

Alle Werte sind charakteristische Werte.

1 : Wand hinten enthält die gleichen Werte

Grafik, 90°, Draufsicht



Tabelle, 90°, Draufsicht

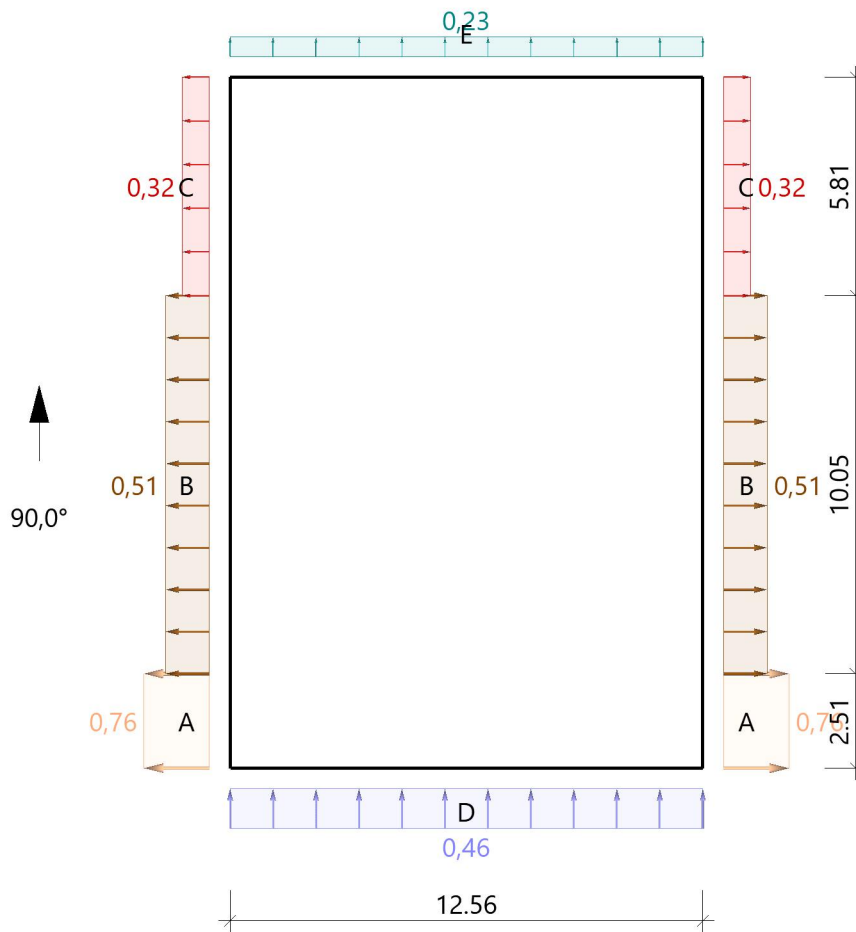
Referenzeinflußbreite $e = 12.56 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	l_x [m]	l_y [m]
F	DF	0.00	-1.80	0.00	-2.50	0.00	-1.14	0.00	-1.59	3.14	1.26
G	DF	0.00	-1.20	0.00	-2.00	0.00	-0.76	0.00	-1.27	6.28	1.26
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.44	0.00	-0.76	12.56	5.02
I	DF	0.20	-0.60	0.20	-0.60	0.13	-0.38	0.13	-0.38	12.56	12.09

Alle Werte sind charakteristische Werte.

An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wände zu nehmen.

Grafik, 90°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10.00² m

Tabelle, 90°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite e = 12.56 m

Verhältnis h/d = 0.469

h/b = 0.686

d/b = 1.463

Bereich	Bauteil	C _{pe,10+}	C _{pe,10-}	C _{pe,1+}	C _{pe,1-}	We,10+ [kN/m ²]	We,10- [kN/m ²]	We,1+ [kN/m ²]	We,1- [kN/m ²]	l _x [m]	l _y [m]
D	Wand vorne	0.73	0.00	1.00	0.00	0.46	0.00	0.63	0.00	12.56	
E	Wand hinten	0.00	-0.36	0.00	-0.50	0.00	-0.23	0.00	-0.32	12.56	
A	Wand links ¹	0.00	-1.20	0.00	-1.40	0.00	-0.76	0.00	-0.89		2.51
B	Wand links ¹	0.00	-0.80	0.00	-1.10	0.00	-0.51	0.00	-0.70		10.05
C	Wand links ¹	0.00	-0.50	0.00	-0.50	0.00	-0.32	0.00	-0.32		5.81

Alle Werte sind charakteristische Werte.

1 : Wand rechts enthält die gleichen Werte

Pos: 2.0-2 - Lastweiterleitung

Gebäudemodell GEO 02/2020C (Frilo R-2020-2/P12)

Allgemein

- die Aula wird im Gebäudemodell modelliert um die Belastung auf die Streifenfundamente zu erhalten
- die Belastungen werden gem. Pos. 2.0 und 2.0-1 auf die Geschossdecken angesetzt
- Decke über OG:
 - Deckenstärke $d = 28 \text{ cm}$
 - Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Decke über EG
 - Deckenstärke $d = 40 \text{ cm}$
 - Unterzug (mittig) $b/h = 59/102 \text{ cm}$ (inkl. Decke)

SYSTEMDATEN

Anzahl der Geschosse : 2
Zulässige Bodenpressung : 250 kN/m²

GESCHOSSEBENEN

Geschoss Bezeichnung	Oberkante Decke [m]	Geschosshöhe [m]	Deckendicke [cm]
Decke ü. OG	1.33	4.18	28.0
Decke ü. EG	-2.85	3.40	40.0

MATERIALKENNWERTE

Nr.	Bezeichnung	E-Modul [kN/cm ²]	Schubmodul [kN/cm ²]	Gamma [kN/m ³]	Nue
1	C 20/25	3000	1250	25.0	0.2
2	Hlz-12-0,8-MG IIa	550	220	10.0	0.2
3	KS-12-1,4-MG II	513	205	16.0	0.2

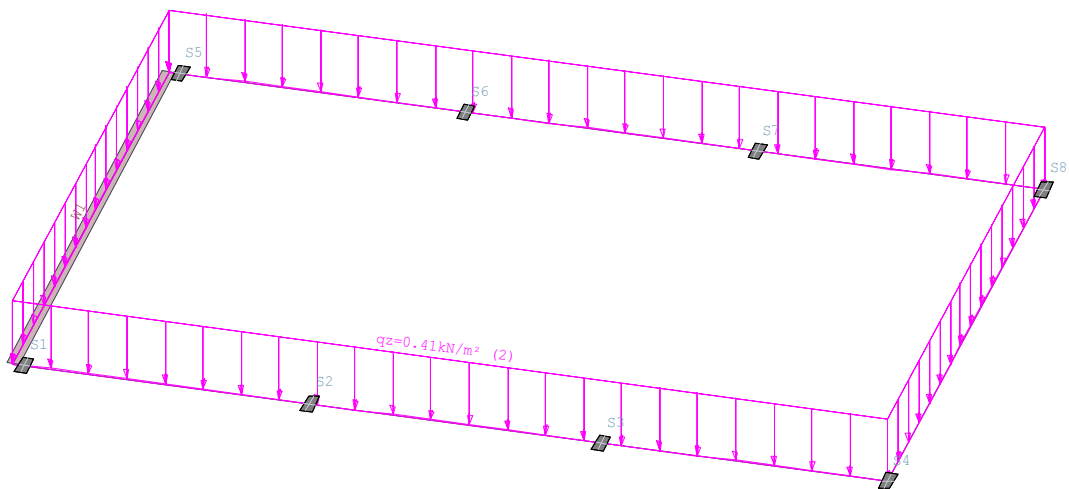
EINWIRKUNGEN

ID	Einwirkung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ	LED
g	Ständige Lasten	1.00	1.00	1.00	1.35	ständig
8	Dach (z.B. Mannlast)	0.00	0.00	0.00	1.50	kurz
10	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50	kurz
LED - Lasteinwirkungsdauer						

Die Berechnung der Lasten erfolgt lastfallspezifisch, mit charakteristischen Werten.
Die Daten der Einwirkungsgruppen, sowie der Alternativgruppen, werden zu den Bemessungsprogrammen, die aus dem Gebäudemodell aufgerufen werden, übertragen und dort berücksichtigt.

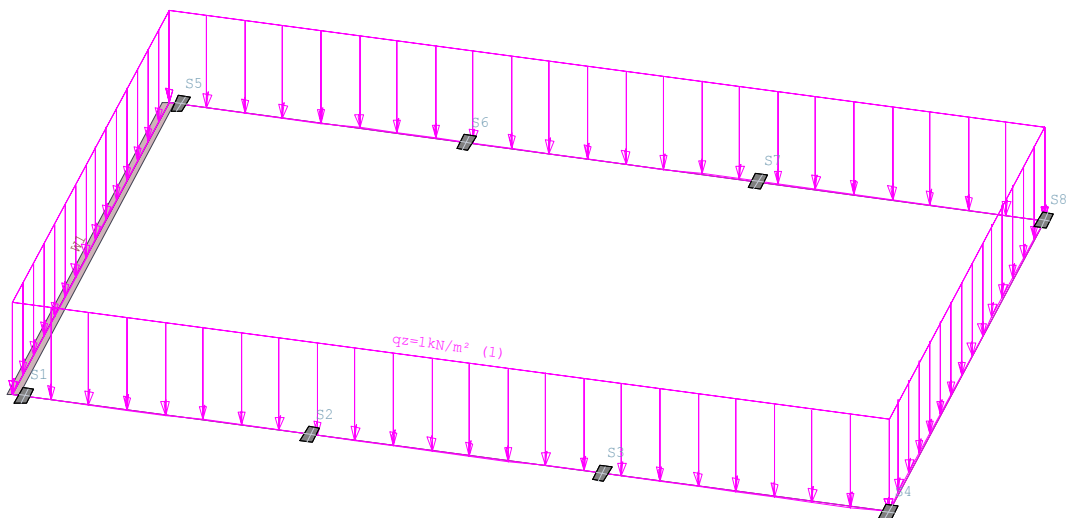
Decke ü. OG / Lastfall G

Maßstab 1 : 150



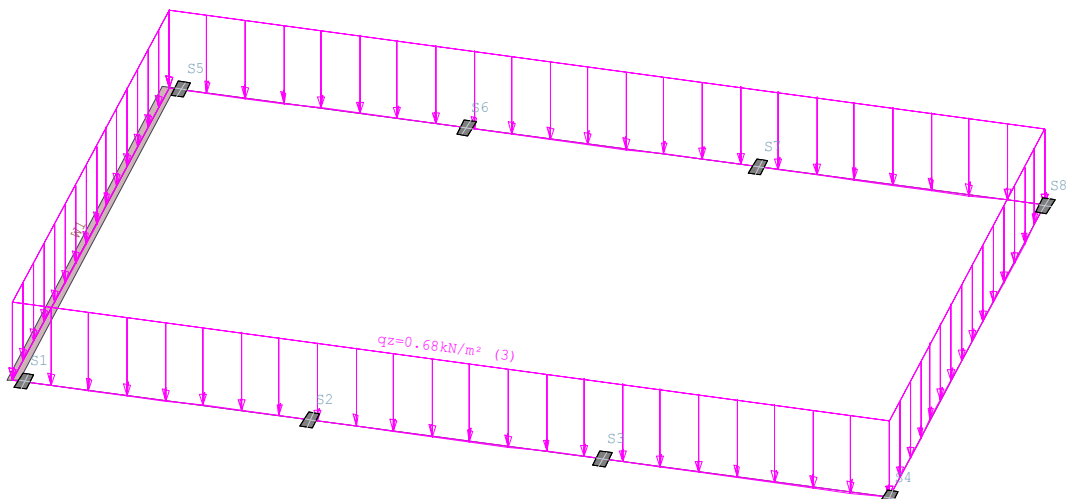
Decke ü. OG / Lastfall Q

Maßstab 1 : 150



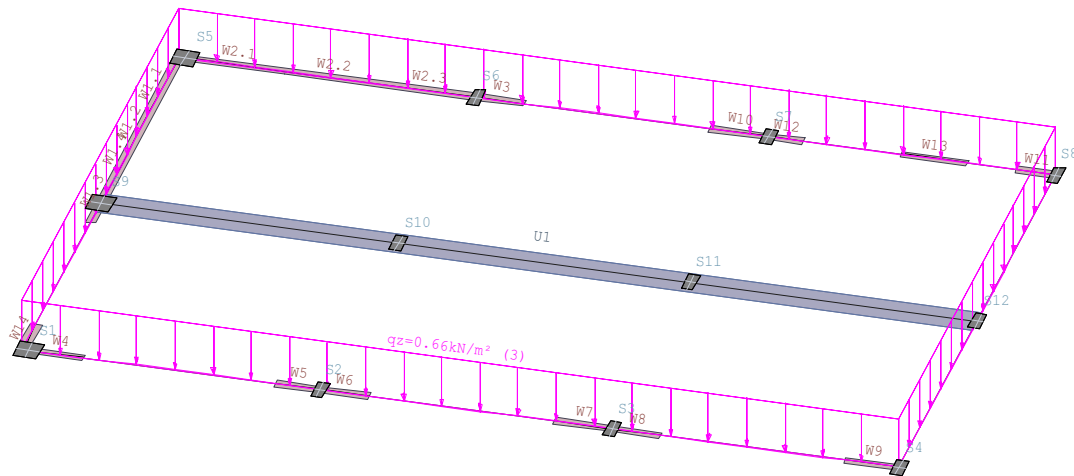
Decke ü. OG / Schneelast

Maßstab 1 : 150



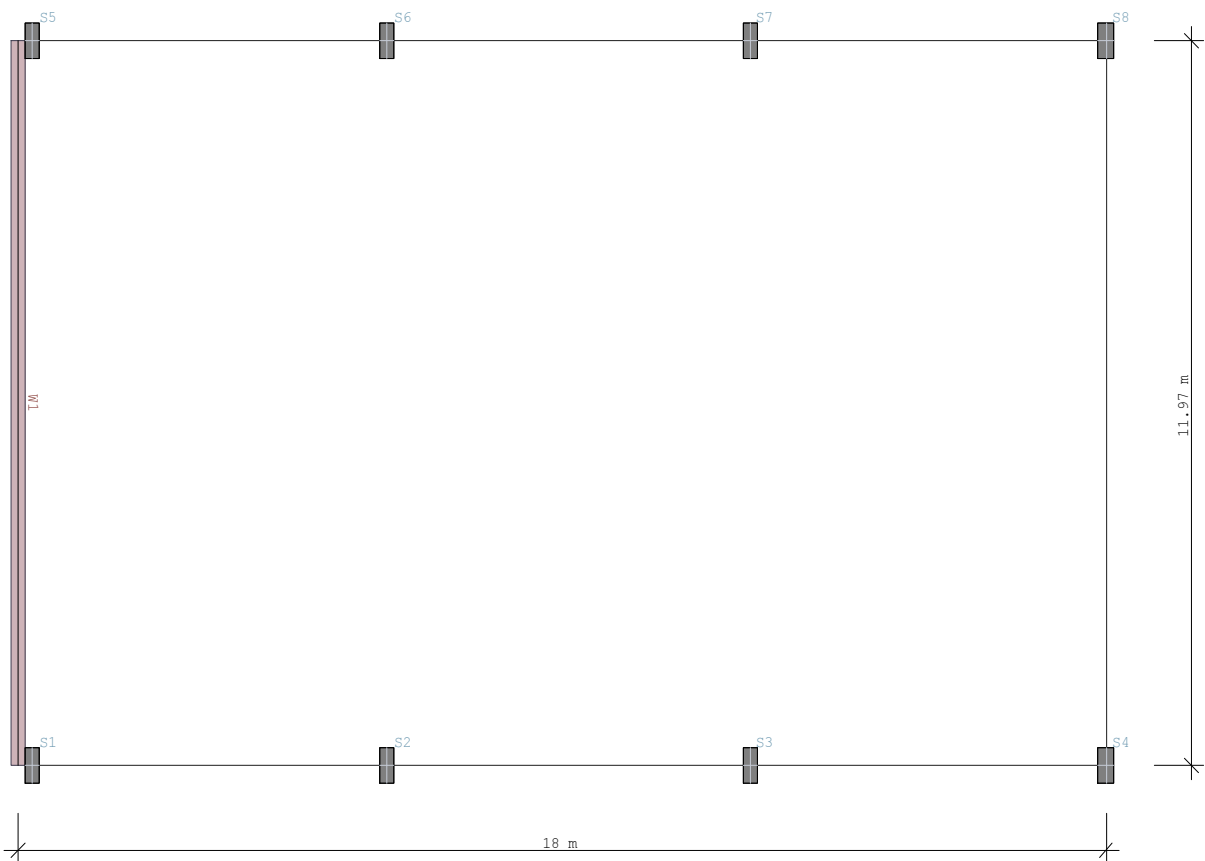
Decke ü. EG / Lastfall G

Maßstab 1 : 150



Grundriss Decke ü. OG

Maßstab 1 : 125



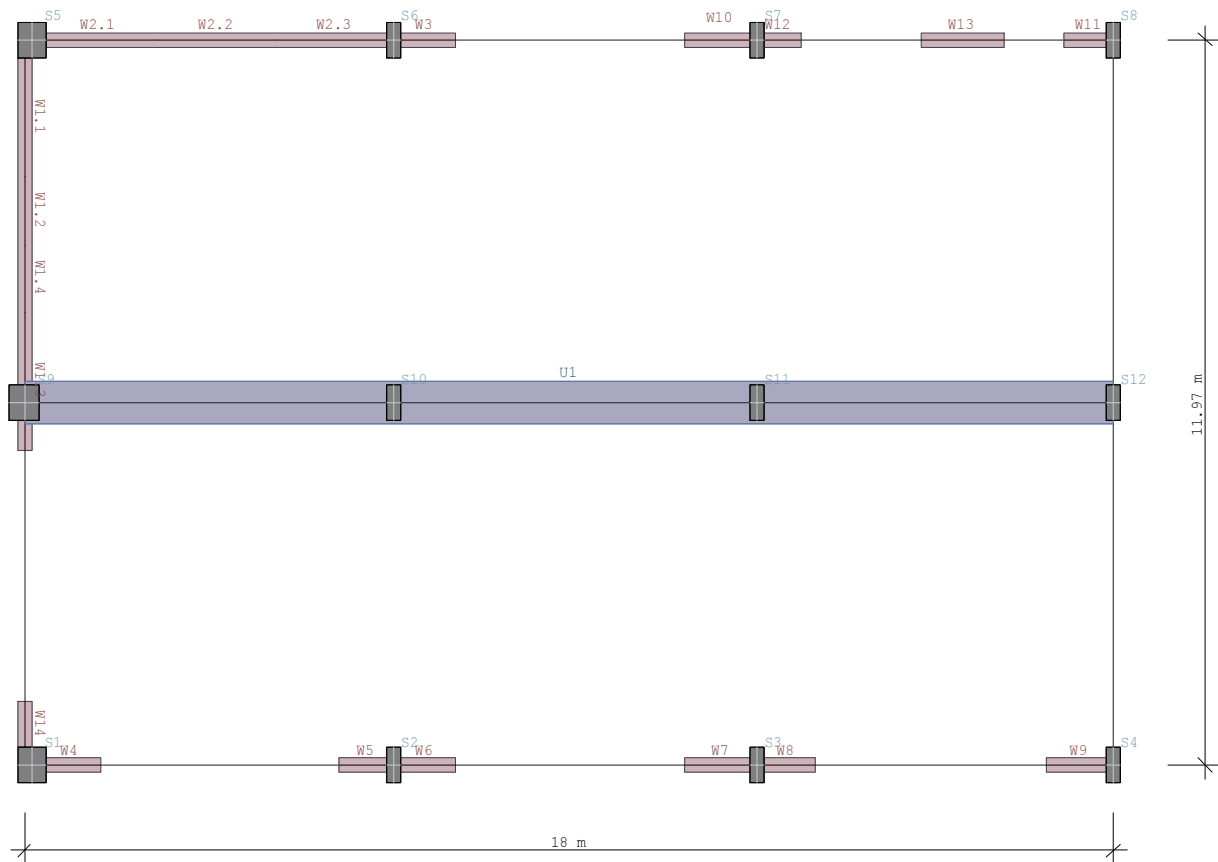
Aufsummieren der charakteristischen Lasten erfolgt ohne Berücksichtigung der Alternativgruppen.

LASTBERECHNUNG: Decke ü. OG

	G [kN]	Q [kN]	Σ [kN]	σ [N/mm ²]
Decke ü. OG Decke C 20/25 d=28 cm OK=1.33 m A=215.5 m ²				
g0 = 7.00 kN/m ² :	1508.2		1508.2	Platte
sonst. Lasten (g)	88.3		88.3	*G
sonst. Lasten (q)		215.5	215.5	*Q
sonst. Lastfälle		146.5	146.5	*S

Summe	1596.6	362.0	1958.5	
*G - Lastfall G (sonstige Eingabelasten)				
*Q - Lastfall Q (sonstige Eingabelasten)				
*S - für alle sonstige Lastfälle (außer Standardlastfällen)				
Decke ü. OG Summe Eigengewichte				
Wände + Putz	207.3		207.3	
Stützen	110.4		110.4	
Summe	317.7		317.7	
Eigengewichte + Eingabelasten	1914.3	362.0	2276.3	
Decke ü. OG Wände (Kurzausdruck, nur Summen Lasten)				
W1 Summe (*A)	505.0	67.5	572.5	-0.20
Wände Summe Decke ü. OG	505.0	67.5	572.5	
*A - Lasten von der Wand sind nicht im Pfeiler verteilt				
Decke ü. OG Stützen (Kurzausdruck, nur Summen Lasten)				
S1 Summe	4.7	-2.1	2.6	-0.02
S2 Summe	269.9	58.1	328.0	-2.32
S3 Summe	289.2	62.4	351.6	-2.48
S4 Summe	140.9	28.8	169.7	-1.20
S5 Summe	4.7	-2.1	2.6	-0.02
S6 Summe	269.9	58.1	328.0	-2.32
S7 Summe	289.2	62.4	351.6	-2.48
S8 Summe	140.9	28.8	169.7	-1.20
Stützen Summe Decke ü. OG	1409.3	294.5	1703.8	
Summe Decke ü. OG	1914.3	362.0	2276.3	

Grundriss Decke ü. EG
Maßstab 1 : 125



Aufsummieren der charakteristischen Lasten erfolgt ohne Berücksichtigung der Alternativgruppen.

LASTBERECHNUNG: Decke ü. EG

	G [kN]	Q [kN]	Σ [kN]	σ [N/mm ²]
Decke ü. EG Decke C 20/25 d=40 cm OK=-2.85 m A=215.5 m ²				
g ₀ = 10.00 kN/m ² :	2154.6		2154.6	Platte
Unter- bzw. Überzüge	198.1		198.1	*U
sonst. Lasten (g)	142.2		142.2	*G
sonst. Lastfälle		646.4	646.4	*S
Summe	2494.9	646.4	3141.3	
*U - Eigengewicht Stege (Unter- bzw. Überzüge)				
*G - Lastfall G (sonstige Eingabelasten)				
*Q - Lastfall Q (sonstige Eingabelasten)				
*S - für alle sonstige Lastfälle (außer Standardlastfällen)				
Decke ü. EG Summe Eigengewichte				
Wände + Putz	325.1		325.1	
Stützen	159.3		159.3	
Summe	484.4		484.4	
Eigengewichte + Eingabelasten	2979.3	646.4	3625.7	

Decke ü. EG Wände (Kurzausdruck, nur Summen Lasten)

W1.1	Summe (*A)	120.9	17.0	137.9	0.29
W1.2	Summe (*A)	83.8	12.8	96.6	0.36
W1.3	Summe (*A)	134.2	18.6	152.8	0.28
W1.4	Summe (*A)	64.0	8.7	72.7	0.27
W1		402.9	57.1	460.0	-0.30
W2.1	Summe (*A)	55.8	7.8	63.6	0.14
W2.2	Summe (*A)	72.0	13.0	85.0	0.18
W2.3	Summe (*A)	97.5	17.2	114.7	0.24
W2		225.3	38.0	263.3	-0.19
W3	Summe (*A)	93.3	19.8	113.1	-0.47
W4	Summe (*A)	72.2	15.1	87.4	-0.36
W5	Summe (*A)	84.6	18.0	102.6	-0.47
W6	Summe (*A)	85.6	17.8	103.3	-0.43
W7	Summe (*A)	103.2	21.5	124.7	-0.43
W8	Summe (*A)	91.7	19.4	111.1	-0.48
W9	Summe (*A)	88.8	19.0	107.7	-0.40
W10	Summe (*A)	111.9	23.8	135.7	-0.47
W11	Summe (*A)	40.7	7.1	47.9	-0.24
W12	Summe (*A)	55.8	10.9	66.7	-0.39
W13	Summe (*A)	89.4	19.3	108.7	-0.34
W14	Summe (*A)	132.3	21.9	154.2	-0.84

Wände Summe Decke ü. EG 1677.7 308.7 1986.3

*A - Lasten von der Wand sind nicht im Pfeiler verteilt

Decke ü. EG Stützen (Kurzausdruck, nur Summen Lasten)

S1	Summe	46.6	-0.3	46.3	-0.16
S2	Summe	284.7	64.5	349.2	-2.47
S3	Summe	283.4	63.6	347.0	-2.45
S4	Summe	147.2	29.2	176.5	-1.25
S5	Summe	36.6	-2.3	34.3	-0.12
S6	Summe	251.2	55.7	306.8	-2.17
S7	Summe	278.8	62.1	341.0	-2.41
S8	Summe	150.3	30.0	180.3	-1.27
S9	Summe	316.2	54.5	370.7	-1.31
S10	Summe	604.2	145.3	749.5	-5.29
S11	Summe	588.0	143.5	731.5	-5.17
S12	Summe	228.6	53.7	282.3	-1.99

Stützen Summe Decke ü. EG 3215.9 699.7 3915.6

Summe Decke ü. EG 4893.6 1008.4 5902.0

Summe äußere Lasten (Eigengewichte + Eingabelasten)

	G [kN]	Q [kN]	Σ [kN]
Decke ü. OG	1914.3	362.0	2276.3
Decke ü. EG	2979.3	646.4	3625.7
Summe	4893.6	1008.4	5902.0

Pos: 2.E.1 Außenwand

Mauerwerk mehrgeschossig MWM+ 02/20A (FRILO R-2020-2/P12)

Grundparameter

- Außenwand aus Kalksandstein
- Wandstärke $d = 24 \text{ cm}$
- lichte Höhe $h = 3,40 \text{ m}$
- Material: KS-12-1,4-MG II

Belastung

- aus Pos. 2.0-1
 - Windbereich A $w_A = 0,76 \text{ kN/m}^2$
 - Windbereich D $w_D = 0,46 \text{ kN/m}^2$
- aus Pos. 2.0-2
 - Eigenlast - Decke ü. EG $g_1 = 16,00 \text{ kN/m}$ $g_2 = 91,70 \text{ kN/m}$
 - Eigenlast - Decke ü. OG $g_1 = 50,20 \text{ kN/m}$ $g_2 = 167,00 \text{ kN/m}$
 - Nutzlast $q_1 = 5,18 \text{ kN/m}$ $q_2 = 29,00 \text{ kN/m}$
 - Nutzlast - Dach $q_1 = 3,80 \text{ kN/m}$ $q_2 = 13,10 \text{ kN/m}$
 - Schneelast $s_1 = 2,59 \text{ kN/m}$ $s_2 = 8,89 \text{ kN/m}$

Norm und Sicherheitskonzept

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

Allgemeines

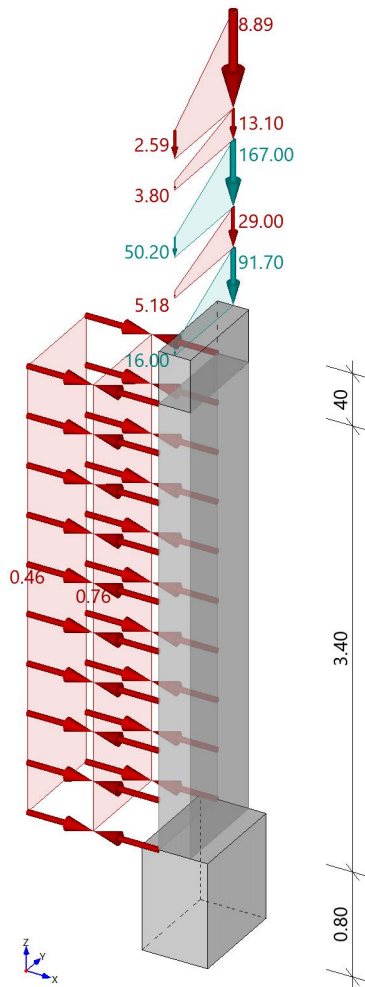
- Abminderung der Knicklänge
- Stoßfugen unvermörtelt

System

Systemgrafiken

Systemgrafik 3D

Maßstab 1 : 50



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]
1	KS	12	II	1.4	KS-12-1,4-MG II	5.40	12.00	2.50	0.08	16.00

Typ : MZ ... Mauerziegel, KS ... Kalksandstein, B ... Normalbeton, LB ... Leichtbeton, PB ... Porenbeton
 Stfk : Druckfestigkeitsklasse der Mauersteine
 MG : Mörtelgruppe nach DIN V 20000-412
 RDK : Rohdichteklasse

Wände

Eb.	Typ	MatNr.	Lagerung	h_s [m]	d_0 [cm]	l_0 [m]	g_0 [kN/m ²]
1	einschalige Außenwand	1	zweiseitig	3.40	24.0	0.77	3.84

Eb. : Ebene, unterste Wand = 1
 h_s : lichte Wandhöhe
 d_0 : Wanddicke bzw. Dicke der Tragschicht bei mehrschichtigem Wandaufbau
 l_0 : rechnerische Wandlänge
 g_0 : Wandeigengewicht

Geschossdecken

Eb.	Typ	E-Modul [N/mm ²]	d ₀ [cm]	Seite	l [m]	b [m]	Lagerung
1	Ringbalken	-	-	-	-	-	-
Typ : Deckenart (einseitig/beidseitig) d ₀ : Dicke der Geschossdecke l : Spannweite b : Einflussbreite der Geschossdecke							

Lasten

Einwirkungen

Typ	Name	γ _{sup}	γ _{inf}	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
G	ständig	1.35	1.00	-	-	-
Q	Kat. C: Versammlungsbereiche	1.50	-	0.70	0.70	0.60
Q	Kat. H: Dächer	1.50	-	0.00	0.00	0.00
Q	Schnee H < 1000 m	1.50	-	0.50	0.20	0.00
Q	Windlasten	1.50	-	0.60	0.20	0.00
Typ : Typ der Einwirkung, G ... ständig, Q ... veränderl., A ... außergewöhnlich γ _{sup} : oberer Wert des Teilsicherheitsfaktors γ _{inf} : unterer Wert des Teilsicherheitsfaktors ψ ₀ : Kombinationsbeiwert der veränderlichen Einwirkung ψ ₁ : Beiwert für häufige Werte veränderlicher Einwirkungen ψ ₂ : Beiwert für quasi-ständige Werte veränderlicher Einwirkungen						

Vertikale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g ₀ [kN/m]	q ₀ [kN/m]	g ₁ [kN/m]	q ₁ [kN/m]	a _y [m]	l [m]	Einwirkung	Text
1	1	Trapezlast	6.00	5.18	91.70	29.00	0.00	0.77	Kat. C: Versammlungsbereiche	Lastfall G (Ge)
2	1	Trapezlast	6.20	3.80	67.00	13.10	0.00	0.77	Kat. H: Dächer	Lastfall G (Ge)
3	1	Trapezlast	6.00	2.59	0.00	8.89	0.00	0.77	Schnee H < 1000 m	Lastfall GU (Ge)
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 g ₀ : ständiger Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) q ₀ : veränderlicher Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) g ₁ : Ordinate des ständigen Lastanteils am Lastende q ₁ : Ordinate des veränderlichen Lastanteils am Lastende a _y : Abstand der Einzellast bzw. des Lastanfang in Wandlängsrichtung l : Lastausdehnung in Wandlängsrichtung Einwirkung : Einwirkung des veränderlichen Lastanteils										

Horizontale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g ₀ [kN/m ²]	q ₀ [kN/m ²]	Einwirkung
4	1	Gleichlast	0.00	-0.76	Windlasten
5	1	Gleichlast	0.00	0.46	Windlasten
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 g ₀ : ständiger Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) q ₀ : veränderlicher Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) Einwirkung : Einwirkung des veränderlichen Lastanteils					

Ergebnisse

Lastfallkombinationen

Lastkombination nach EN 1990, Gl. (6.10 a/b)

Nr.	Typ	K ₀	K ₂	K ₅	zugehörige Last
1	Gv	1.35	1.00	1.00	Gv (Lasten 1, 2)
2	Qv	1.50	0.00	0.00	Qv->Wand 1 (Lastzug 0)
3	Qv	0.00	0.00	0.00	Qv->Wand 1 (Lastzug 1)
4	Qv	0.75	0.00	0.00	Qv->Wand 1 (Lastzug 2)
5	Qh	0.00	1.50	1.00	QH Horizontallast auf Wand 1 Last 4
6	Qh	0.00	0.00	0.00	QH Horizontallast auf Wand 1 Last 5
Gv: ständige Anteile vertikaler Lasten Qv: veränderliche Anteile vertikaler Lasten Qh: veränderliche Anteile horizontaler Lasten					
Typ : Lastfallart K ₀ : Drucknachweis K ₂ : Nachweis Plattenschub K ₅ : Nachweis klaffende Fuge in Dickenrichtung (Begrenzung der Exzentrizität)					

Schnittgrößen

E-Modul: $E = 1000 \cdot f_k$

Eb.	Kombination	z [m]	N_{Edz} [kN/m]	M_{Edy} [kNm/m]	V_{Edx} [kN/m]
1	K ₀	3.40	399.41	0.00	0.00
		2.83	402.35	0.00	0.00
		2.27	405.29	0.00	0.00
		1.70	408.23	0.00	0.00
		1.13	411.16	0.00	0.00
		0.57	414.10	0.00	0.00
		0.00	417.04	0.00	0.00
	K ₂	3.40	66.20	0.00	1.45
		2.83	68.38	-0.64	0.81
		2.27	70.55	-0.92	0.16
		1.70	72.73	-0.82	-0.48
		1.13	74.90	-0.37	-1.13
		0.57	77.08	0.46	-1.78
		0.00	79.26	1.65	-2.42
	K ₅	3.40	66.20	0.00	0.97
		2.83	68.38	-0.43	0.54
		2.27	70.55	-0.61	0.11
		1.70	72.73	-0.55	-0.32
		1.13	74.90	-0.24	-0.75
		0.57	77.08	0.31	-1.18
		0.00	79.26	1.10	-1.62

z : Höhenschnitt, gemessen vom Wandfuß
 N_{Edz} : Normalkraft aus vertikalen Lasten (Druckkraft positiv)
 M_{Edy} : Biegemoment infolge Plattenbeanspruchung
 V_{Edx} : Querkraft infolge Plattenbeanspruchung

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
3.40	0.0	8.0	0.00
2.27	0.9	8.0	0.11
1.70	0.8	8.0	0.09
0.00	1.4	8.0	0.17

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
 e_d : max. Exzentrizität in Wanddickenrichtung (Betrag)
 zul e_d : zulässige Exzentrizität in Wanddickenrichtung
 η : Auslastung

Nachweis bei (ex-)zentr. Druckbeanspruchung

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.1.2

Knicklänge

$h_{ef} = 2.55 \text{ m}$

Knickschlankheit

$\lambda_c = 10.63$

Wandquerschnitt

$A_w = 1848.0 \text{ cm}^2$

Bemessungswert der Mauerwerksdruckfestigkeit

$f_d = 3.06 \text{ N/mm}^2$

z [m]	y [m]	t_{cal} [cm]	N_{Ed} [kN/m]	e_d [cm]	e_{init} [cm]	$\Phi_{i/m}$	N_{Rd} [kN/m]	η
3.40	0.77	24.0	399.41	0.0	0.0	0.90	660.96	0.60
1.70	0.77	24.0	408.23	0.0	0.6	0.77	566.22	0.72
0.00	0.77	24.0	417.04	0.0	0.0	0.90	660.96	0.63

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
 y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang ($y=0$)
 t_{cal} : rechnerische Wanddicke
 N_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Drucknormalkraft
 e_d : planmäßige Ausmitte in Wanddickenrichtung infolge Lasten (inkl. h_{ef})
 e_{init} : ungewollte Ausmitte in Wanddickenrichtung
 $\Phi_{i/m}$: Abminderungsfaktor infolge Lastausmitte und Schlankheit (Φ_i für Wandkopf/-Fuß, Φ_m für Wandmitte)
 N_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Drucknormalkraft
 η : Auslastung

Schubnachweis - Plattenschub

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.2

Haftscherfestigkeit (unvermörtelte Stoßfugen) $f_{vk0} = 0.04 \text{ N/mm}^2$

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
3.40	0.00	1.45	24.0	0.28	0.15	23.34	0.06
0.00	0.00	2.42	24.0	0.33	0.17	26.82	0.09

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
 y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)
 V_{Ed} : Bemessungswert der Querkraft
 d_c : überdrückte Wanddicke
 σ_d : mittlere Druckspannung
 f_{vd} : Bemessungswert der Schubfestigkeit
 V_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft
 η : Auslastung

Pos: 2.G.1 Streifenfundament

Streifenfundament FDS+ 01/2021A (FRILO R-2021-1/P02)

System

- unbewehrtes Streifenfundament
- als Gründung für die Außenwände
- Querschnitt $b/h = 50/80$ cm
- Einbindetiefe $t \geq 80$ cm
- Beton C20/25
- zum Zeitpunkt der Berechnung liegt kein Baugrundgutachten vor
- Annahme: $\sigma_{Rd} = 300$ kN/m²

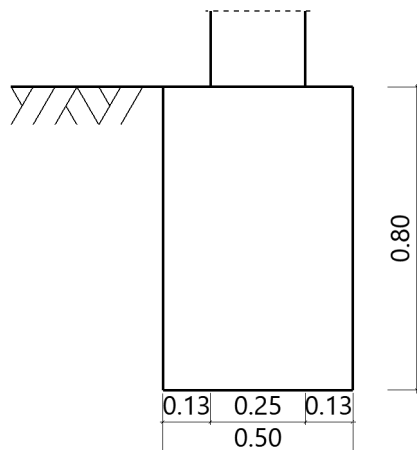
Hinweise

- die Streifenfundamente sind bis UK Stützenfundamente zu gründen

Belastung

- Eigengewicht - Fenster $g = 0,50$ kN/m² \times $2,00$ m = $1,00$ kN/m
- Eigengewicht - Brüstung $g = (16$ kN/m³ \times 24 cm + $0,3$ kN/m²) \times $0,4$ m = $1,7$ kN/m
 $g_{ges} = 1,00$ kN/m + $1,70$ kN/m = $2,70$ kN/m
- direkte Übernahme der Belastung aus den Geschossdecken (Pos. 2.0-2)

Ansicht



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

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Länge (y) m	Höhe (z) m
Wand (Mauerwerk) Fundament	C 20/25	B500A	0.25 0.50	3.80 5.34	0.80

Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.80 m. Ohne Grundwasser.
 Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 300.00$ kN/m².

Lasten

Wandlasten - charakteristisch

charakteristische Lastfälle

Nr	Einwirkungen	Bezeichnung	Nr	My, vertikal, kN/m	My, längs, kNm	My, quer, kNm/m	Hx, quer, kN/m	Hx, längs, kN	Q links, kN/m²	Q rechts, kN/m²	Zus	Alt
1	ständig	Lastfall	1	2.66	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0
2	Kat. C: Versamm.	Lastfall	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0
3	Kat. H: Dächer	Lastfall	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0
4	Schnee H < 1000.	Lastfall	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0

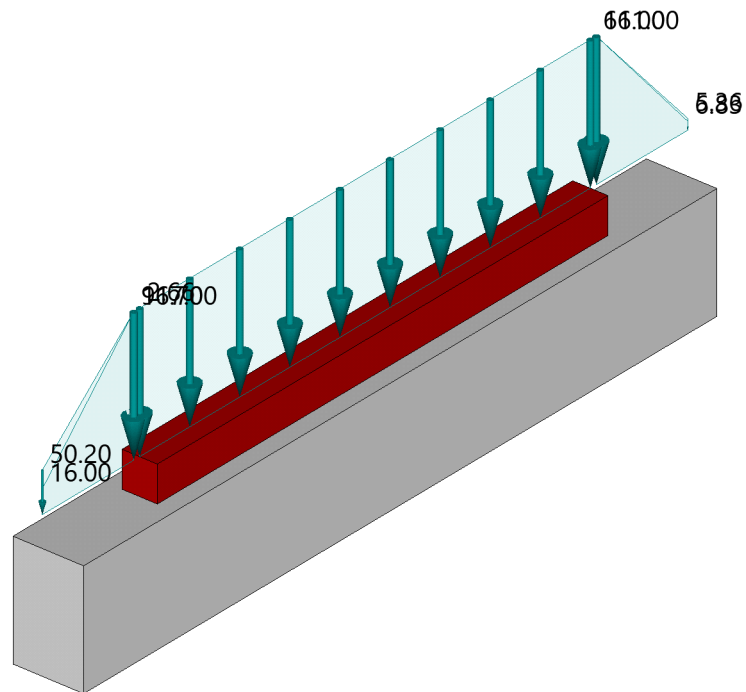
Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$
Gesamtfundament ohne Wand $2.136 \text{ m}^3 / 53.40 \text{ kN}$. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Linienlasten - charakteristisch

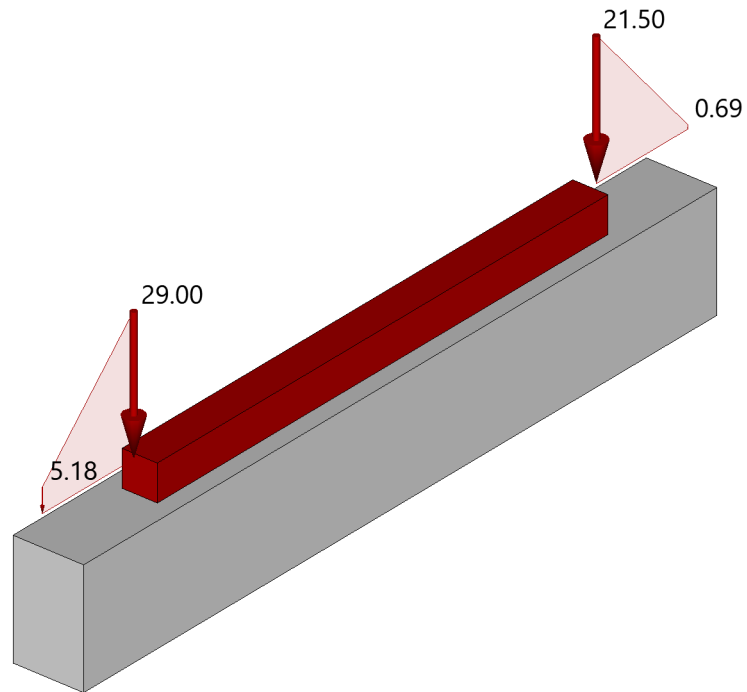
Nr	wirksam in Lastfall	p1 kN/m	x1 m	y1 m	p2 kN/m	x2 m	y2 m
1	1	16.00	0.00	-2.72	91.70	0.00	-1.95
2	1	50.20	0.00	-2.72	167.00	0.00	-1.95
3	2	5.18	0.00	-2.72	29.00	0.00	-1.95
4	3	3.80	0.00	-2.72	13.10	0.00	-1.95
5	4	2.59	0.00	-2.72	8.89	0.00	-1.95
6	1	66.00	0.00	1.95	5.36	0.00	2.72
7	1	111.00	0.00	1.95	6.83	0.00	2.72
8	2	21.50	0.00	1.95	0.69	0.00	2.72
9	3	8.71	0.00	1.95	0.54	0.00	2.72
10	4	5.92	0.00	1.95	0.37	0.00	2.72

Lastfallgrafiken

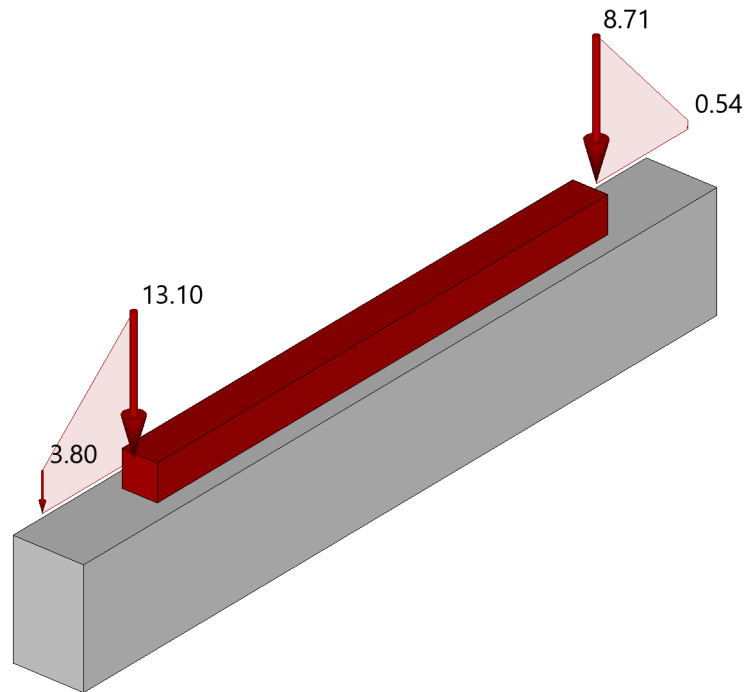
Lastfall 1 - ständig



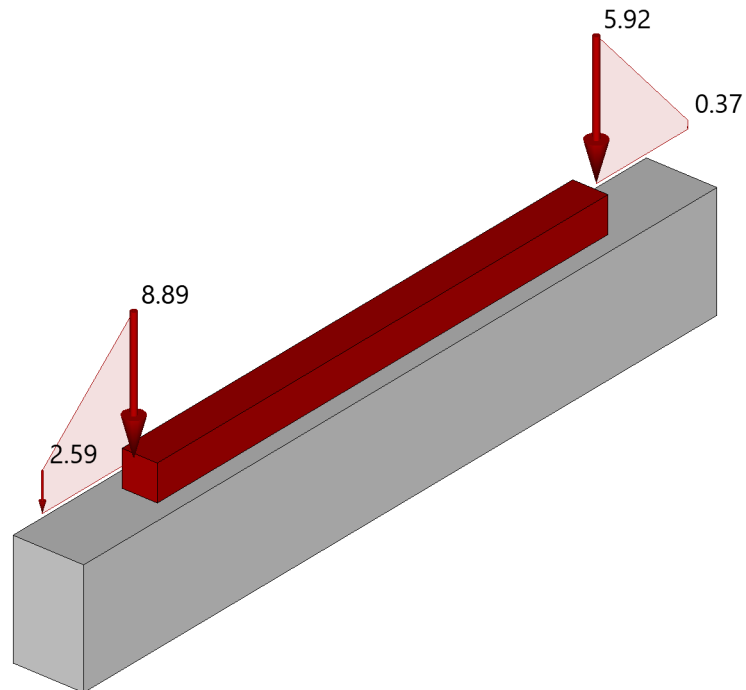
Lastfall 2 - Kat. C: Versammlungsbereiche



Lastfall 3 - Kat. H: Dächer



Lastfall 4 - Schnee $H < 1000$ m



Überlagerung

Nr	BS	Überlagerung
1	P	0.9 bzw. 1.1 x (1)
2	P	1.0 x (1)
3	P	1.0 x (1) + 0.7 x (2) + 1.0 x (3)
4	P	1.35 x (1) + 1.05 x (2) + 1.5 x (3)

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse

Übersicht Nachweise

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten	2	0.52
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten	3	0.07
Lagesicherheit	1	0.00
Vereinfachter Nachweis	4	0.59

klaffende Fuge nach DIN 1054:2010 Überlagerung

Nr	N kN	ex m	ey m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	ηG	ηG,Q
2	261.4	0.00	-0.46	0.086/0.167		0.52	
3	286.7	0.00	-0.47		0.008/0.111		0.07

$$a^*=ex/bx+ey/by \quad b^*=(ex/bx)^2+(ey/by)^2$$

Vereinfachter Nachweis

Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 300.00 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_{R,d} = 300.00 \text{ kN/m}^2$. Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

Vereinfachter Nachweis Überlagerung

Nr	N _d kN	a' m	b' m	σ_d kN/m ²	$\sigma_{R,d}$ kN/m ²	η
4	390.8	0.50	4.40	177.69	300.00	0.59

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

Biegung

Bemessung

Biegebemessung

$M_{Ed,y}^{1)} = 3.65 \text{ kNm/m}$ $a_{s,erf,x} = 0.1 \text{ cm}^2/\text{m}$
Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 unberücksichtigt.
Bewehrungslage Bewehrung in xy-Richtung $d_{l,x,y} = 4.9 \text{ cm}$

1) Überlagerung 4

Querkraftnachweis

Querkraftnachweis: Keine Querkraftbewehrung erforderlich.

Pos: 2.G.2 Streifenfundament

Streifenfundament FDS+ 02/2020B (FRILO R-2020-2/P12)

System

- unbewehrtes Streifenfundament
- als Gründung für die Außenwände
- Querschnitt b/h = 50/80 cm
- Einbindetiefe $t \geq 80$ cm
- Beton C20/25
- zum Zeitpunkt der Berechnung liegt kein Baugrundgutachten vor
- Annahme: $\sigma_{Rd} = 300$ kN/m²

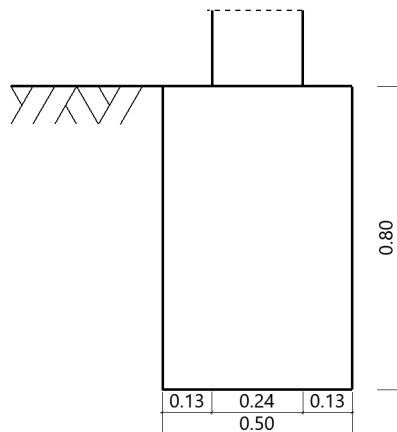
Hinweise

- die Streifenfundamente sind bis UK Stützenfundamente zu gründen

Belastung

- direkte Übernahme der Belastung aus den Geschossdecken (Pos. 2.0-2)

Ansicht



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

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Länge (y) m	Höhe (z) m
Wand (Mauerwerk) Fundament	C 20/25	B500A	0.24 0.50	1.13 1.13	0.80

Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.80 m. Ohne Grundwasser.
Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 300.00$ kN/m².

Lasten

Wandlasten - charakteristisch

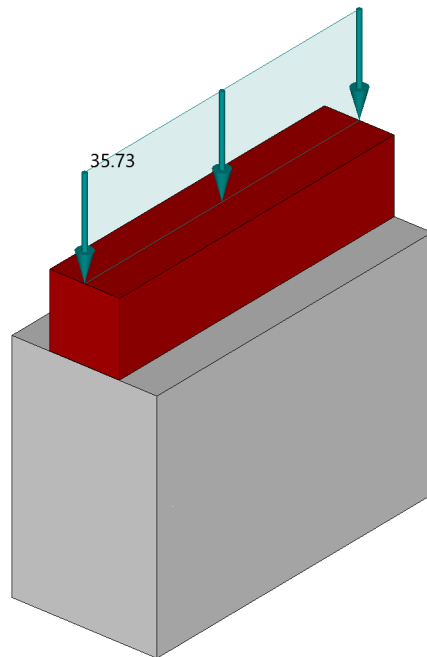
charakteristische Lastfälle

Nr	Einwirkungen	Bezeichnung	Nz, vertikal, kN/m	M _x , längs, kNm	M _y , quer, kNm	H _x , quer, kN/m	H _y , längs, kN/m	Q _{links} , kN/m ²	Q _{rechts} , kN/m ²	Zus	Alt
1	ständig	Lastfall G (Ge:0)	35.73	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0
2	ständig	Lastfall GU (Ge:0)	38.55	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0
3	Kat. C: Versamm	Nutzkast 1 (Ge:0)	8.14	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0
4	Kat. H: Dächer	Lastfall Q alle darüber liegenden Geschosse (Ge:0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0
5	Schnee H < 1000	Schneelast (Ge:0) aus De2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0

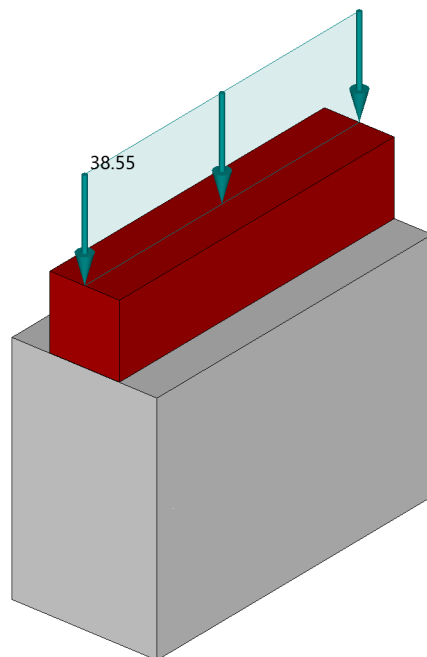
Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$
 Gesamtfundament ohne Wand $0.452 \text{ m}^3 / 11.30 \text{ kN}$. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Lastfallgrafiken

Lastfall 1 - Lastfall G (Ge:0) - ständig



Lastfall 2 - Lastfall GU (Ge:0) - ständig



Lastfall 3 - Nutzkast 1 (Ge:0) - Kat. C: Versammlungsbereiche

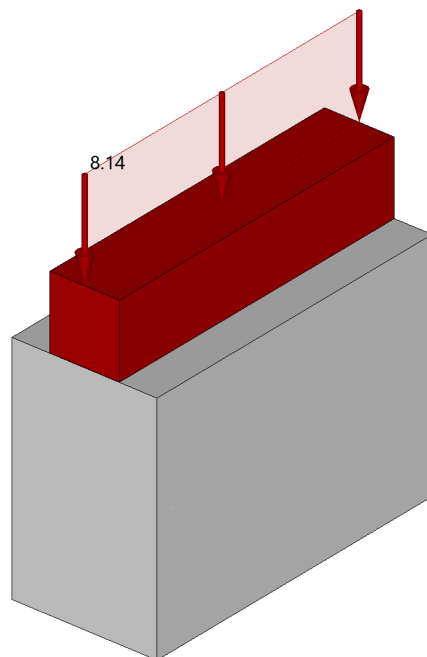
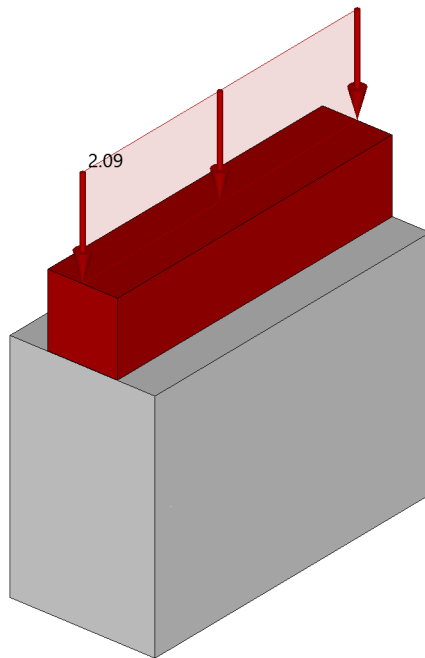


Diagram illustrating a rectangular block (gray) with a smaller rectangular prism (red) on top. A red plane is shown above the prism, with three downward arrows indicating a force or pressure distribution. The value 3.08 is labeled near the left arrow.

Lastfall 5 - Schneelast (Ge:0) aus Decke ? . OG - Schnee H < 1000 m



Überlagerung

Nr	BS	Überlagerung
1	P	0.9 bzw. 1.1 x (1) + 0.9 bzw. 1.1 x (2)
2	P	1.0 x (1) + 1.0 x (2)
3	P	1.0 x (1) + 1.0 x (2) + 1.0 x (3) + 0.5 x (5)
4	P	1.35 x (1) + 1.35 x (2) + 1.5 x (3) + 0.75 x (5)

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse

Übersicht Nachweise

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten	2	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten	3	0.00
Lagesicherheit	1	0.00
Vereinfachter Nachweis	4	0.85

Lagesicherheit nach DIN 1054:2010 Überlagerung

Nr	bei		m	M _{Ed,dst} kNm	M _{Ed,st} kNm	η
1	x	=	0.25	0.00	21.40	0.00
1	x	=	-0.25	0.00	21.40	0.00
1	y	=	0.57	0.00	48.35	0.00
1	y	=	-0.57	0.00	48.35	0.00

Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
Die Teilsicherheitsbeiwerte der Überlagerungen sind Lastfallweise konstant.
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt

klaffende Fuge nach DIN 1054:2010 Überlagerung

Nr	N kN	e _x m	e _y m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	η _G	η _{G,Q}
2	95.1	0.00	0.00	0.000/0.167		0.00	
3	105.5	0.00	0.00		0.000/0.111		0.00

$$a^* = e_x/b_x + e_y/b_y \quad b^* = (e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2$$

Vereinfachter Nachweis

Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 300.00 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_{R,d} = 300.00 \text{ kN/m}^2$. Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

Vereinfachter Nachweis Überlagerung

Nr	N _d kN	a' m	b' m	σ _d kN/m ²	σ _{Rd} kN/m ²	η
4	143.9	0.50	1.13	254.71	300.00	0.85

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

Biegung

Bemessung

Das Fundament kann in der unteren Lage unbewehrt ausgeführt werden.

Pos: 2.G.3 Bodenplatte

Allgemein

- elastisch gebettete Bodenplatte
- Plattenstärke $d = 20 \text{ cm}$
- Stahlbeton C20/25; B500(A)
- Expositionsklassen: oben XC1, W0 unten WC2, WF
- die Bodenplatte wird konstruktiv bewehrt
- gew. Bewehrung: oben + unten Q188A

Pos: 2.U.1 Stahlbetonwand

Platten mit finiten Elementen PLT 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

- Lastabtragende, gedämmte Außenwand aus Stahlbeton
- Stahlbeton: C20/25; B500 (A)
- Expositionsklasse: XC2, WF
- Wandstärke $d = 16 \text{ cm}$
- zum Abfangen der Erdmassen
- Bewehrung: vertikal + horizontal $\varnothing 8/15 \text{ cm}$ je Seite
- die Stahlbetonwand ist kraftschlüssig an den Bestandswänden anzuschließen

Belastung

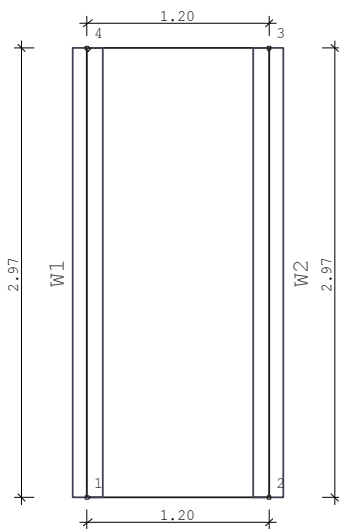
- Erddruckansatz $e'_{agh} = 23,50 \text{ kN/m}^2$
 $e'_{aph} = 2,10 \text{ kN/m}^2$
- Verdichtungserddruck $e'_{vgh} = 25,00 \text{ kN/m}^2$

Bemessung / Nachweise

- Ermittlung Erddruck sh. Pos. 2.U.1-1

Grundriss

Maßstab 1 : 50



Übersicht

Plattendicke	16 [cm]
Bettungsmodul	0 [kN/m³]
Systempunkte	4
Wandzüge	2

Material

Beton			C 20/25
E-Modul			3000 [kN/cm ²]
Querdehnzahl			0.20
Spezifisches Gewicht			25 [kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient			1.0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl			B500A
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 4.0	d-2 :	5.0 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 4.0	d-2 :	5.0 [cm]

Bemessung: Einstellungen

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

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte		
oben as-1 : 3.35	as-2 : 3.35 [cm ² /m]	
unten as-1 : 3.35	as-2 : 3.35 [cm ² /m]	
- Unter-/Überzüge		
oben	4.0 [cm ²]	
unten	4.0 [cm ²]	

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte	
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)	NEIN
- Unter-/Überzüge	
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)	JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus	
- der global vorgegebenen Bewehrung	
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung	
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel 18.4 [Grad]
	Cotangens 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten	NEIN
Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007)	JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus	
- der global vorgegebenen Bewehrung	
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung	
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel 18.4 [Grad]
	Cotangens 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten	NEIN
Berücksichtigung von Torsion	JA

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Rissbreiten

	Unten	Oben
Betonangriff	X0	X0
Bewehrungskorrosion	XC2	XC2
Mindestbetonklasse	C 16/20	C 16/20
Durchmesser, längs	ds,L : 10.0	ds,L : 10.0 [mm]
Durchmesser, Bügel	ds,B : 0.0	ds,B : 0.0 [mm]
Vorhaltemaß	Δc : 1.5	Δc : 1.5 [cm]
Korrekturwert	$\Delta \Delta c$: -0.0	$\Delta \Delta c$: -0.0 [cm]
Mindestbetondeckung	cmin,L : 2.0	cmin,L : 2.0 [cm]
Betondeckung	cnom,L : 3.5	cnom,L : 3.5 [cm]
Zul. Rissbreite	wk : 0.30	wk : 0.30 [mm]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Längsbewehrung wird erhöht, falls Nachweis nicht möglich oder Rissbreiten größer

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Durchbiegungen (Zustand II)

Endkriechbeiwert	φ	3.33 [1]
Schwinddehnung	ϵ_{cs}	-0.57 [1/1000]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselementen
Anzahl der Knoten	112
Anzahl der Elemente	90
Durchschnittliche Elementgröße	20 [cm]
Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte	1.0
Berücksichtigung der Schubverformung der Platte	NEIN
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	1.200	0.000
3	1.200	2.970	4	0.000	2.970

Platte

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			

Wände

Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1	20.0	2.970	4	1				C 20/25
2	20.0	2.970	2	3				C 20/25

Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1	NEIN	2105263	frei	frei
2	NEIN	2105263	frei	frei

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Ständige Lasten
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	7
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	45 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	45 [kN]

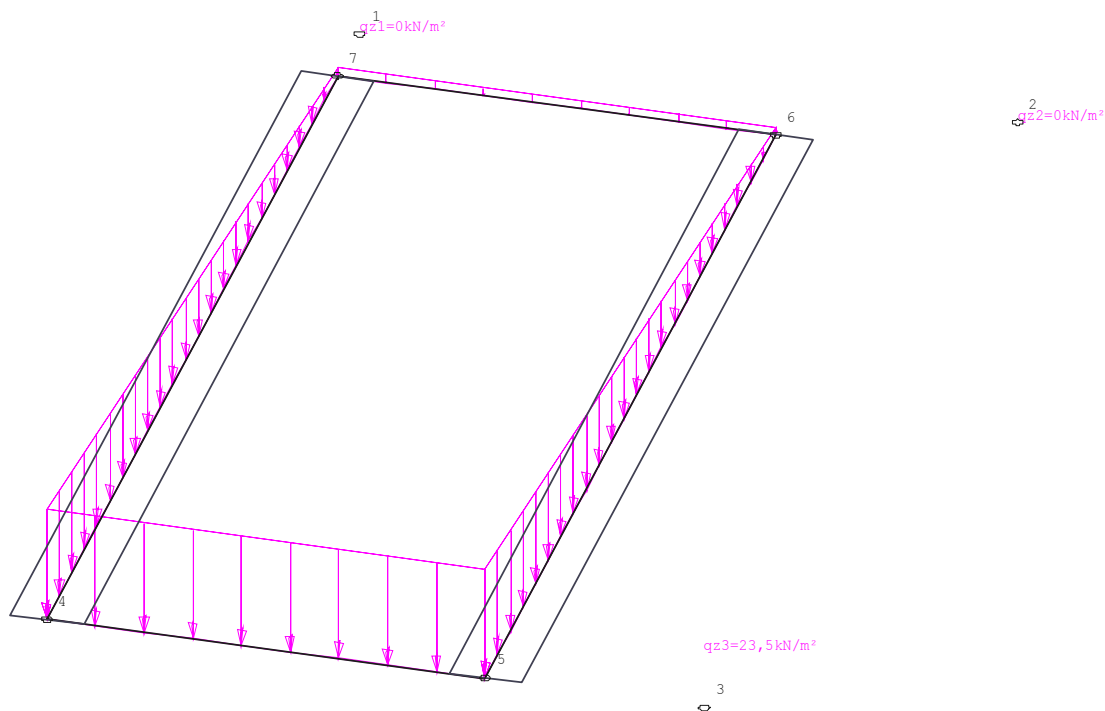
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Erddruck"

Lasten

Maßstab 1 : 20



Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Versammlungsräume
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	7 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	7 [kN]

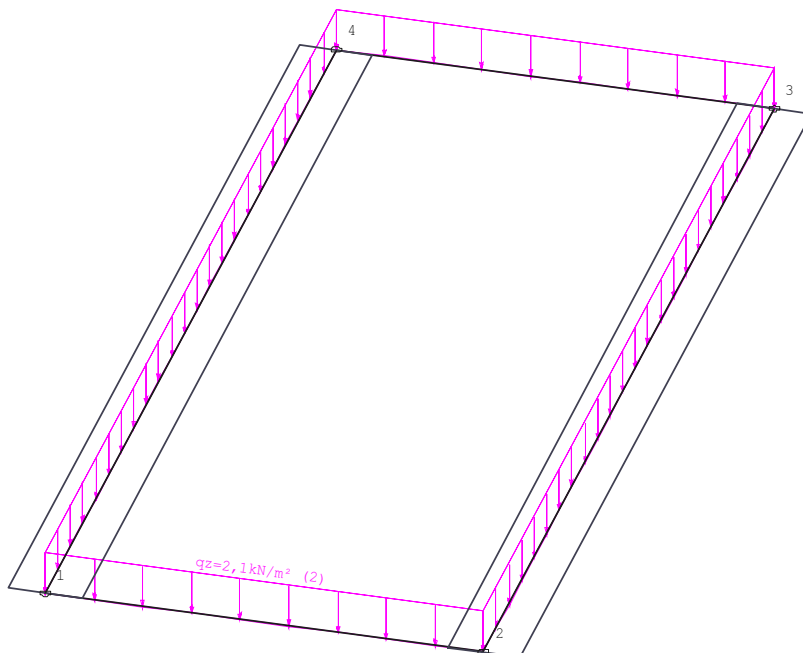
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, 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 "Erddruck - Nutzlast"

Lasten

Maßstab 1 : 20



Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	sonstige veränderliche Lasten
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	89 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	89 [kN]

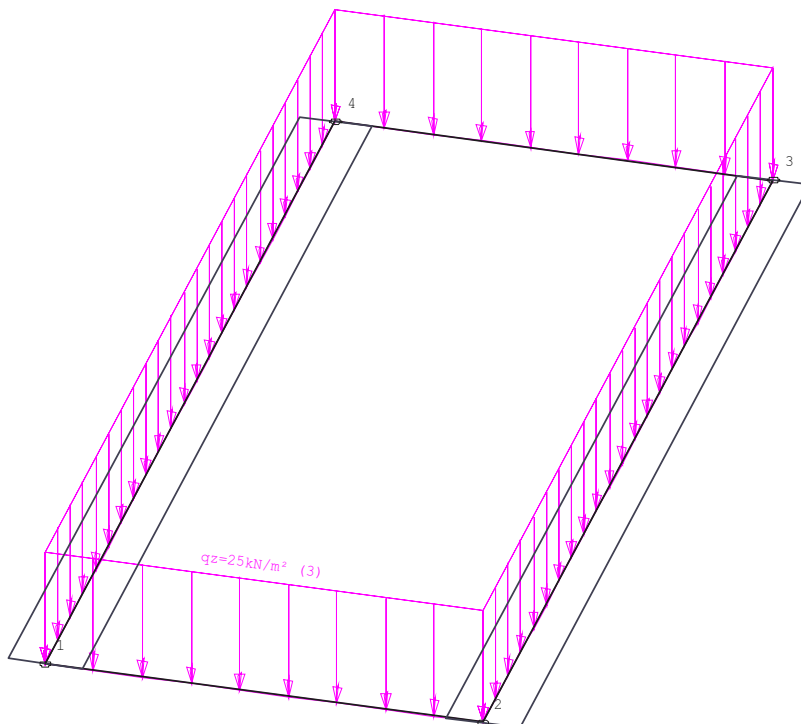
HINWEIS

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

Lastfall 3 "Verdichtungserdruck"

Lasten

Maßstab 1 : 20



Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Einwirkung		Alter-nativ-gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Erddruck	ständig	nein	g	Ständige Lasten	-
2	Erddruck - Nutz	nicht ständig	nein	3	Versammlungsräume	1
3	Verdichtungserd	nicht ständig	nein	14	sonstige veränderliche Lasten	1

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	Ständige Lasten	ständig
2	3	Versammlungsräume	nicht ständig
3	14	sonstige veränderliche Lasten	nicht ständig

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
Maßstab 1:20

0.93	1.45	1.60	1.60	1.46	0.93
0.27	0.29	0.32	0.32	0.29	0.27
0.92	1.43	1.59	1.59	1.44	0.93
0.18	0.29	0.32	0.32	0.29	0.19
0.94	1.45	1.61	1.52	1.46	0.95
0.19	0.29	0.32	0.30	0.29	0.19
0.97	1.49	1.65	1.55	1.50	0.98
0.22	0.30	0.33	0.31	0.30	0.23
1.01	1.54	1.70	1.70	1.55	1.01
0.26	0.33	0.34	0.34	0.33	0.26
1.04	1.59	1.75	1.75	1.60	1.04
0.28	0.36	0.36	0.37	0.37	0.28
1.08	1.64	1.81	1.81	1.66	1.08
0.30	0.39	0.39	0.39	0.39	0.30
1.11	1.70	1.87	1.87	1.71	1.11
0.31	0.41	0.41	0.41	0.41	0.31
1.14	1.75	1.93	1.93	1.77	1.14
0.32	0.42	0.42	0.42	0.42	0.32
1.17	1.81	1.99	1.99	1.82	1.17
0.32	0.43	0.43	0.43	0.43	0.32
1.21	1.86	2.05	2.05	1.87	1.21
0.33	0.43	0.43	0.43	0.43	0.33
1.25	1.91	2.11	2.11	1.92	1.25
0.32	0.42	0.43	0.43	0.42	0.32
1.30	1.97	2.16	2.16	1.97	1.30
0.29	0.39	0.43	0.43	0.39	0.29
1.36	2.04	2.22	2.22	2.04	1.36
0.27	0.41	0.44	0.44	0.41	0.27
1.41	2.13	2.30	2.30	2.13	1.41
0.48	0.43	0.46	0.46	0.43	0.48

2
1

max as-1: 2.30 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 0.48 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 3.35 [cm²/m]
as-2: 3.35 [cm²/m]
unten as-1: 3.35 [cm²/m]
as-2: 3.35 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

2

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

Global vorgegebene Längsbewehrung

oben as-1: 3.35 [cm²/m]
as-2: 3.35 [cm²/m]
unten as-1: 3.35 [cm²/m]
as-2: 3.35 [cm²/m]

1

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:

- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm^2/m]

Maßstab 1:20

0.13					0.13
0.19					0.19
0.10					0.10
0.11					0.11
0.11					0.11
0.18					0.18
0.13					0.13
0.27					0.27
0.14					0.14
0.33					0.33

2) max as-1: 0.14 [cm^2/m] (Gesamt)
max as-2: 0.33 [cm^2/m] (Gesamt)

1) Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 3.35 [cm^2/m]
as-2: 3.35 [cm^2/m]
unten as-1: 3.35 [cm^2/m]
as-2: 3.35 [cm^2/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

```

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

      Global vorgegebene Längsbewehrung
      oben as-1: 3.35 [cm²/m]
      as-2: 3.35 [cm²/m]
      unten as-1: 3.35 [cm²/m]
      as-2: 3.35 [cm²/m]
1

```

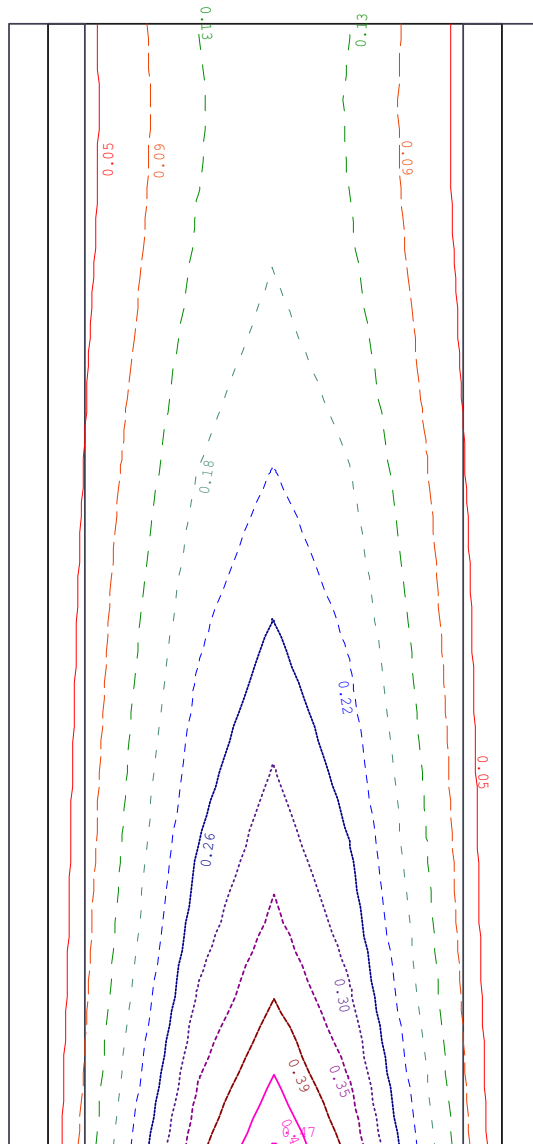
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:

- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Durchbiegung (Zustand II) [mm]

Maßstab 1:20



Pos: 2.U.1-1 - Ermittlung Erddruck

System:

- | | |
|---|--|
| - Wand- und Bodengeometrie | - Bodenkennwerte |
| - Wandhöhe $h := 2,97 \text{ m}$ | - Wichte $\gamma := 19 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ |
| - Wandneigung $\alpha := 0^\circ$ | - Reibungswinkel $\varphi := 30^\circ$ |
| - Geländeneigung $\beta := 0^\circ$ | - Wandreibung $\delta := 0^\circ$ |
| - Deckenstärke $d := 28 \text{ cm}$ | (sichere Seite) |
| - Belastung | |
| - gleichmäßig verteilte Oberflächenlast $p_v := 5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ | |
| - Faktor für Erddruckansatz $\mu := 0,5$ | |

Berechnung

- Erddruck aus Eigenlast des Bodens

$$K_{agh} := \frac{(\cos(\varphi - \alpha))^2}{(\cos(\alpha))^2 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha - \beta) \cdot \cos(\alpha + \delta)}}\right)^2} = 0,33$$

$$e_{agh} := \gamma \cdot z \cdot K_{agh} = 18,81 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Erddruck infolge gleichmäßig verteilter Oberflächenlast p_v

$$K_{aph} := \frac{\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta)}{\cos(\alpha - \beta)} \cdot K_{agh} = 0,33$$

$$e_{aph} := p_v \cdot K_{aph} = 1,67 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Erdruhedruck aus Eigenlast des Bodens

$$K_1 := \frac{\sin(\varphi) - \sin(\beta)}{\sin(\varphi) - (\sin(\beta))^2} \cdot (\cos(\beta))^2$$

$$\tan_{\alpha_1} := \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{K_1} + \tan(\beta)^2}}$$

$$f := 1 - |\tan(\alpha) \cdot \tan(\beta)|$$

$$K_{0gh} := K_1 \cdot f \cdot \frac{1 + \tan_{\alpha_1} \cdot \tan(\beta)}{1 + \tan_{\alpha_1} \cdot \tan(\delta)} = 0,5$$

$$e_{0gh} := \gamma \cdot z \cdot K_{0gh} = 28,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Erdruhedruck infolge gleichmäßig verteilter Oberflächenlast p_v

$$K_{0ph} := \frac{\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta)}{\cos(\alpha - \beta)} \cdot K_{0gh} = 0,5$$

$$e_{0ph} := p_v \cdot K_{0ph} = 2,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Erddruckansatz

$$e'_{agh} := \mu \cdot e_{agh} + (1 - \mu) \cdot e_{0gh} = 23,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Streckenlast linear

$$e'_{aph} := \mu \cdot e_{aph} + (1 - \mu) \cdot e_{0ph} = 2,1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Streckenlast konst.

Bemessungstabelle KS-Flachsturz: 4DF Voll-Lochstein

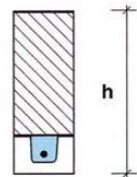
Anlage 13 zur Typenstatik für KS-Flachstürze,
Formate NF, NF17.5, 2DF, 3DF, 4DF, 150, 200, 214



KS-Flachstürze *)

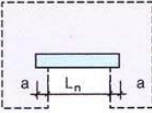
Anlage Nr.: 14 zum Bescheid
Prüf.-Nr.: 03/08 vom 27.11.08.

Antragsteller : Werbegemeinschaft KS-Sturz, Remsfeld
Steinformat : **4 DF** (Breite $B = 24,0$ cm)
Auflagertiefe : 11,5 bzw. 17,5 cm
Bewehrung : 2 $\varnothing 10$ – BSt 500 S (A)
Druckzone : Übermauerung mit **Vollsteinen** nach DIN V 106:2005-10 bzw.
DIN EN 771-2:2005-05 in Verb. mit DIN V 20000-402:2005-06
ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen !!
(auch bei Plansteinmauerwerk)
Mörtel : Normalmörtel (mind. MG IIa) oder Dünnbettmörtel



Druckzone aus Mauerwerk



 lichte Weite L_n [m]	Bemessungswert der Beanspruchungen $e_d = g_d + q_d$ [kN/m] (Bemessungsgrößen)									
	Sturzhöhe h [cm]									
	23,8		36,3		48,8		61,3		73,8	
	Auflagertiefe a [cm]									
	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5
0,635	–	35,33	–	121,13	–	121,13	–	121,13	–	121,13
0,760	29,05	26,78	71,51	80,69	71,51	103,86	71,51	103,86	71,51	103,86
0,885	22,91	21,43	62,22	58,46	62,22	90,90	62,22	90,90	62,22	90,90
1,010	18,83	17,80	48,92	45,37	55,06	80,81	55,06	80,81	55,06	80,81
1,135	15,94	15,19	39,22	36,84	49,38	72,74	49,38	72,74	49,38	72,74
1,260	13,79	13,22	32,57	30,87	44,76	62,25	44,76	66,14	44,76	66,14
1,385	12,14	11,69	27,76	26,49	40,93	51,27	40,93	60,63	40,93	60,63
1,510	10,84	10,47	24,13	23,15	37,71	43,39	37,71	55,97	37,71	55,97
1,635	9,78	9,48	21,30	20,52	34,96	37,50	34,96	51,98	34,96	51,98
1,760	8,90	8,65	19,04	18,41	32,58	32,94	32,58	48,52	32,58	48,52
1,885	8,17	7,96	17,19	16,67	30,39	29,31	30,50	45,49	30,50	45,49
2,010	7,54	7,36	15,66	15,23	27,25	26,37	28,67	42,37	28,67	42,81
2,135	6,82	6,58	14,38	14,01	24,67	23,94	27,05	37,87	27,05	40,44
2,260	6,11	5,91	13,28	12,96	22,51	21,90	25,61	34,18	25,61	38,31
2,385	5,51	5,33	12,33	12,05	20,69	20,16	24,31	31,11	24,31	36,40
2,510	4,99	4,84	11,50	11,26	19,13	18,67	23,13	28,52	23,13	34,66
2,635	4,54	4,41	10,78	10,56	17,77	17,38	22,06	26,31	22,06	33,09
2,760	4,15	–	10,14	–	16,59	–	21,09	–	21,09	–

*) nach der "Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-17.1-978"

Nächster Sichtvermerk durch das
Prüfamt für Baustatik der
Landeshauptstadt Hannover ist
spätestens am 27.11.2013 erforderlich

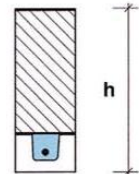
Anlage 21 zur Typenstatik für KS-Flachstürze,
Formate NF, NF17.5, 2DF, 3DF, 4DF, 150, 200, 214



KS-Flachstürze *)

Anlage Nr.: 22 zum Bescheid
Prüf.-Nr.: 03/08 vom 27.11.08

Antragsteller : Werbegemeinschaft KS-Sturz, Remsfeld
Steinformat : **4 DF** (Breite B = 24,0 cm)
Auflagertiefe : 11,5 bzw. 17,5 cm
Bewehrung : 2 Ø 10 – BSt 500 S (A)
Druckzone : Übermauerung mit **Lochsteinen** nach DIN V 106:2005-10 bzw.
DIN EN 771-2:2005-05 in Verb. mit DIN V 20000-402:2005-06
ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen !!
(auch bei Plansteinmauerwerk)
Mörtel : Normalmörtel (mind. MG IIa) oder Dünnbettmörtel



Druckzone aus Mauerwerk



Bemessungswert der Beanspruchungen $e_d = g_d + q_d$ [kN/m]

(Bemessungsgrößen)

Sturzhöhe h [cm]

23,8

36,3

48,8

61,3

73,8

Auflagertiefe a [cm]

11,5

17,5

11,5

17,5

11,5

17,5

11,5

17,5

11,5

17,5

lichte
Weite
 L_n [m]

0,635

–

35,33

–

114,76

–

121,13

–

121,13

–

121,13

0,760

29,05

26,78

71,51

80,69

71,51

103,86

71,51

103,86

71,51

103,86

0,885

22,91

21,43

62,22

58,46

62,22

90,90

62,22

90,90

62,22

90,90

1,010

18,83

17,80

48,92

45,37

55,06

80,81

55,06

80,81

55,06

80,81

1,135

15,94

15,19

39,22

36,84

49,38

72,74

49,38

72,74

49,38

72,74

1,260

13,61

12,83

32,57

30,87

44,76

62,25

44,76

66,14

44,76

66,14

1,385

11,38

10,79

27,76

26,49

40,93

51,27

40,93

60,63

40,93

60,63

1,510

9,66

9,19

24,13

23,15

37,71

43,39

37,71

55,97

37,71

55,97

1,635

8,30

7,93

21,30

20,52

34,96

37,50

34,96

51,98

34,96

51,98

1,760

7,21

6,91

19,04

18,41

32,58

32,94

32,58

48,52

32,58

48,52

1,885

6,32

6,07

16,85

16,18

30,39

29,31

30,50

45,49

30,50

45,49

2,010

5,59

5,38

14,89

14,34

27,25

26,37

28,67

42,13

28,67

42,81

2,135

4,97

4,80

13,26

12,79

24,67

23,84

27,05

37,58

27,05

40,44

2,260

4,45

4,31

11,88

11,48

22,14

21,40

25,61

33,73

25,61

38,31

2,385

4,01

3,89

10,70

10,36

19,95

19,32

24,31

30,44

24,31

36,40

2,510

3,64

3,53

9,69

9,40

18,07

17,52

23,13

27,61

23,13

34,66

2,635

3,31

3,21

8,82

8,56

16,44

15,96

22,06

25,16

22,06

33,09

2,760

3,02

–

8,06

–

15,02

–

21,09

–

21,09

–

*) nach der "Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-17.1-978"

Nächster Sichtvermerk durch das
Prüfamt für Baustatik der
Landeshauptstadt Hannover ist
spätestens am 27.11.2013 erforderlich