Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Projekt: Müller

Aufsteller	Ingenieurbüro Fritz Maier Knochenhauerstraße 34 12345 Regensburg
Bauherr	Franz Müller Pinienweg 11 12345 Regensburg

Inhalt:

1. Dachkonstruktion 3
1.1. Systemangaben 5
1.2. ständige Lasten 7
1.3. Mannlasten 11
1.4. Kehlbalkennutzlasten 18
1.5. Windlasten 20
1.6. Schneelasten 26
1.7. Nachweise 30
1.8. Lagerreaktionen und Anschlussschnittgrößen 37
1.9. Kehlbalkenanschluss links 38
1.10. Kehlbalkenanschluss rechts 44
2. Dachdetails für das Dach Projekt Müller 50
2.1. Pos. 1: Gratsparren 51
2.2. Pos. 2: Wechsel 62
2.3. Pos. 3: Kehlbalkenstoß 63
2.4. Pos. 18: Isokorb 65
3. PDF-Dokument 66
4. hor. Aussteifung 67
4.1. Gebäudemodell 69
4.2. Windlasten 70
4.3. Wandscheiben 75
4.4. Ergebnis der Lastverteilung 77
4.5. Deckenplatte, Lastschemata 78
4.6. Einwirkungen und Lastfälle 79
4.7. Summe der lotrechten Lasten 87
4.8. extremale Nachweislasten 88
4.9. extremale Plattenverformungen 90
4.10. Nachweis der Unverschieblichkeit 90
4.11. materialabhängige Nachweisergebnisse 91
4.12. Parameter der nationalen Anhänge 92
5. Decke über OG 93
5.1. Systembeschreibung 94
5.2. Nachweisergebnisse 136
5.3. Isokorbbemessung 201
6. Detailnachweise 203
6.1. Pos. 1EG: Vordach 204
6.2. Pos. 2EG: Isokorb 205

6.3. Pos. 3OG: Mauerwerk 206
6.4. Pos. 4OG: Mauerwerkswand 208
7. 4H-WUSL Datenblatt 212
7.1. Basisdaten 213
7.2. Windlasten 213
7.3. Schneelasten 221
8. Sonderprofile 223
8.1. 4H-QUER Querschnitt 224
8.2. 4H-QUER Querschnitt 227
8.3. 4H-QUER Querschnitt 231
8.4. 4H-QUER Querschnitt 234

1. Dachkonstruktion

berechnet mit	4H-DACH2
Version	2/2013-1m
Programmersteller	pcae-GmbH, Hannover

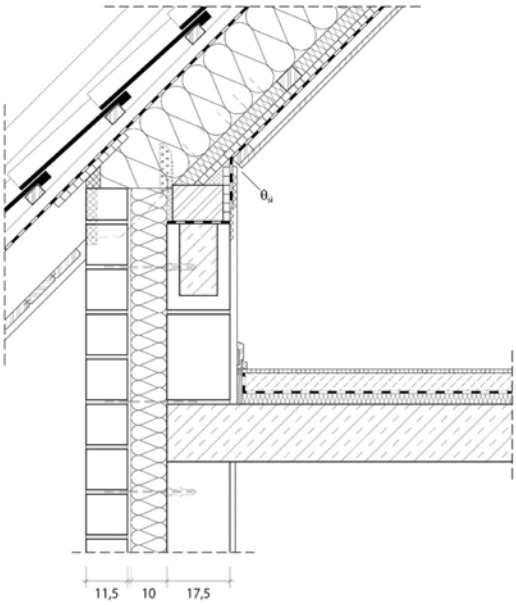
Es kommt Nadelholz der Schnittklasse A (im sichtbaren Bereich: Schnittklasse S), Sortierklasse ab S10, fachgerecht auf Salzbasis imprägniert zur Anwendung. Die Dachneigung beträgt 35°. Die Dachüberstände betragen 60 cm. Die Verschalung der Dachüberstände an Ortgang und Traufe wird mit Profilholz ausgeführt. Die Verschalung wird als Kastengesims mit unsichtbaren Sparrenköpfen ausgeführt. Der Ortgang wird mit Titanzink verkleidet. Alle sichtbaren äußeren Holzteile des Dachstuhls sind gehobelt und mit einem PCP-freien, offenporigen Lasuranstrich endbehandelt.

Dacheindeckung

Die Dacheindeckung erfolgt mit BRAAS Betondachsteinen, Modell Tegalit Star Matt Klassisch-Rot. Formziegel für Ortgang, First und Traufe etc. sind im Festpreis enthalten. Zusätzlich enthalten sind: 10 Ersatz-Dachziegel, 4 Ersatz-Ortgangziegel, 2 Ersatz-Firstziegel.

Dachfenster

Liefern und Einbau von Premium-Klapp-Schwingfenstern von Roto. Zur Ausführung kommt ein weiß durchgefärbtes PVC-4 Kammer-Profil mit Verstärkungen aus verzinkten Stahlprofilen. Weiß beschichteter DecoLine Griff aus Aluminium. 4-fach Zentralverriegelung als sicherer Verschluss. Die Flügelverwahrung wird in Aluminium (RAL 8019, graubraun) ausgeführt. Als Verglasung kommt die 3-fach Niedrigenergie Sicherheits- und Wärmedämm-Isolierverglasung mit Pyrolyse-Beschichtung zum Einsatz. Der U-Wert des Fensters ist Uw=1,1 W/m2K.



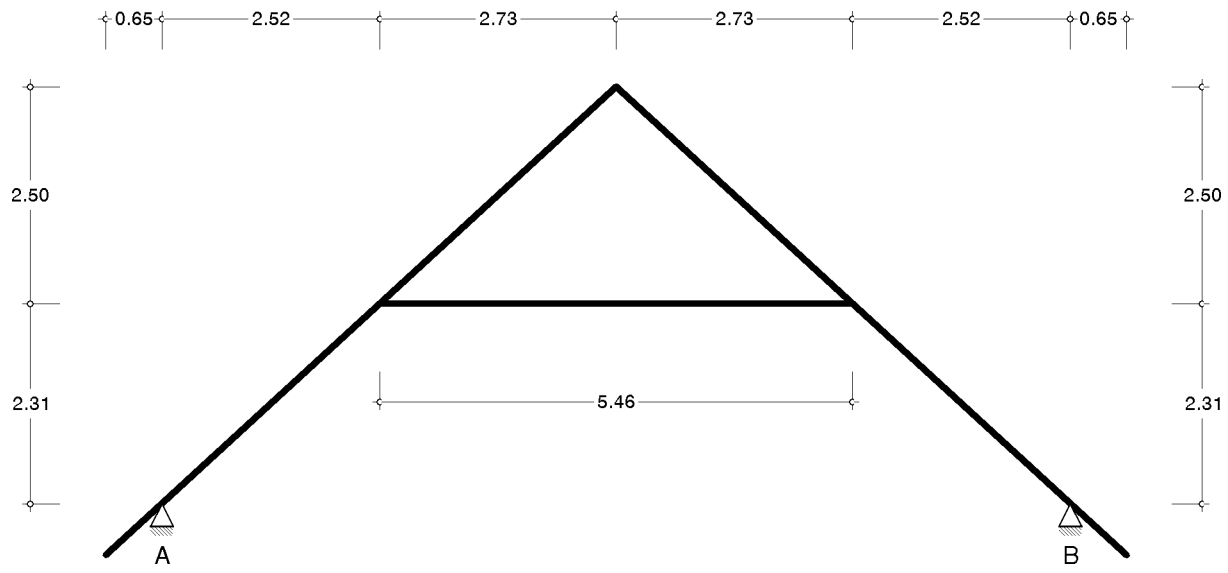
12,5 mm Naturgipsplatte
30,0 mm Unterkonstruktion für Naturgipsplatte
0,2 mm Dampfsperre luftdicht verlegt
Sparren gemäß statischer Berechnung, mind. 60,0/240,0 mm
240,0 mm Zwischensparrendämmung mit Mineralwolle (WLZ 035)
1,0 mm atmungsaktive, wasserabweisende Unterspannbahn
40,0/60,0 mm Konterlatten
40,0/60,0 mm Dachlatten
Dacheindeckung

Inhalt:

1.1. Systemangaben 5
1.2. ständige Lasten 7
1.3. Mannlasten 11
1.4. Kehlbalkennutzlasten 18
1.5. Windlasten 20
1.6. Schneelasten 26
1.7. Nachweise 30
1.8. Lagerreaktionen und Anschlussschnittgrößen 37
1.9. Kehlbalkenanschluss links 38
1.10. Kehlbalkenanschluss rechts 44

1.1. Systemangaben

1.1.1. statisches System



1.1.2. Systemkennwerte

Dachneigungen:	links: 42.50° - rechts: 42.50°
Firstpunkt:	Die Sparren sind im Firstpunkt gelenkig miteinander verbunden.
Kehlbalken:	Der Kehlbalken ist mit den Sparren gelenkig verbunden.
Sparrenabstand:	0.700 m
Material:	Nadelholz: C24
Querschnitte:	b/h in cm: linker Sparren 12.0/18.0, rechter Sparren 12.0/18.0, Kehlbalken 12.0/20.0
Einkerbungen:	an den Lagerpunkten: A: 4.0cm, B: 4.0cm
Dachüberstände:	links: 0.65 m, rechts: 0.65 m
Normen:	Eurocode: EN 1990 (Lastfaktoren), EN 1991 (Wind- und Schneelasten), EN 1995 (Holzbau)
nat. Anhang:	NA-DE (Deutschland)

1.1.3. elastische Rechenwerte

Balken	Länge	$E_{0,mean}$	h	b	A	I	W
-	m	N/mm²	cm	cm	cm²	cm⁴	cm³
Sparren (links)	8.002	11000	18.0	12.0	216.0	5832.0	648.0
Sparren (rechts)	8.002	11000	18.0	12.0	216.0	5832.0	648.0
Kehlbalken	5.457	11000	20.0	12.0	240.0	8000.0	800.0

1.1.4. Belastungsstruktur

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

verwendete Symbole: Einwirkung Lastfall

ständige Lasten	**immer wirkend**
1: Eigengewicht	additiv (Eigengewicht der tragenden Konstruktion)
2: Außenhaut	additiv (Eigengewicht der Außenhaut)
3: Innenausbau(1)	additiv (Eigengewicht des Innenausbaus)
4: Innenausbau(2)	additiv (Eigengewicht des Innenausbaus)
Mannlasten	**Kategorie H: Dächer**
5: Mannlast(1)	alternativ (auf Dachüberstand (links))
6: Mannlast(2)	alternativ (auf linkem Sparren Feld 1)
7: Mannlast(3)	alternativ (auf linkem Sparren Feld 2)
8: Mannlast(4)	alternativ (auf rechtem Sparren Feld 1)
9: Mannlast(5)	alternativ (auf rechtem Sparren Feld 2)
10: Mannlast(6)	alternativ (auf Dachüberstand (rechts))
Kehlbalkennutzlast	**Kategorie A: Wohn- und Aufenthaltsräume**
11: Nutzlast	additiv (Nutzlast auf Kehlbalken)
Windlasten	**Windlasten**
12: Wind von links(1)	alternativ (Randbereich (standard))
13: Wind von links(2)	alternativ (Randbereich (alternativ))
14: Wind von rechts(1)	alternativ (Randbereich (standard))
15: Wind von rechts(2)	alternativ (Randbereich (alternativ))
16: Wind auf Giebel	alternativ (Randbereich)
Schneelasten	**Orte bis NN+1000m**
17: Schnee voll	alternativ
18: Verwehung links	alternativ
19: Verwehung rechts	alternativ

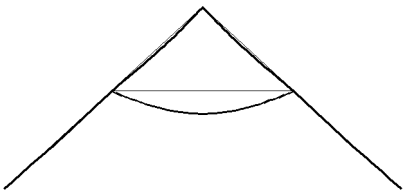
1.2. ständige Lasten

1.2.1. Lastfall 1: Eigengewicht

Eigengewicht der tragenden Konstruktion

Wichte γ = 5.00 kN/m³ (für alle Tragglieder)

1.2.1.1. Verformungen

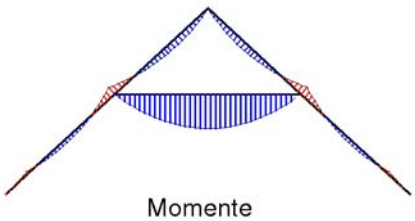


max w = 1.6 mm

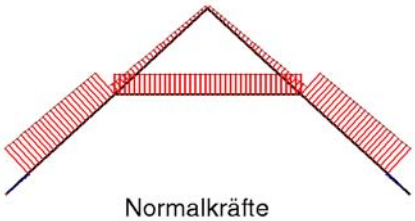
Auflagerreaktionen in kN

Lager	H	V
A	-1.03	1.19
B	1.03	1.19

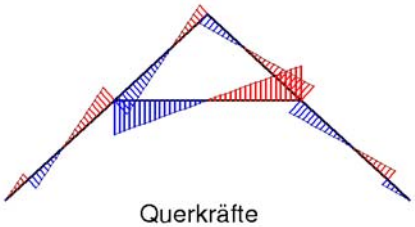
1.2.1.2. Schnittgrößen: grafisch



Momente
max M = 0.45 kNm, min M = -0.12 kNm



Normalkräfte
max N = 0.06 kN, min N = -1.50 kN



Querkräfte
max V = 0.33 kN, min V = -0.33 kN

1.2.1.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	-0.03	-0.07	0.06
0.88	-0.03	0.11	-1.50
2.32	0.05	0.00	-1.40
4.30	-0.12	-0.16	-1.25
4.30	-0.12	0.18	-0.40
6.52	0.08	0.00	-0.23
8.00	0.00	-0.12	-0.13

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.12	-0.13
1.48	0.08	0.00	-0.23
3.70	-0.12	-0.18	-0.40
3.70	-0.12	0.16	-1.25
5.69	0.05	0.00	-1.40
7.12	-0.03	-0.11	-1.50
7.12	-0.03	0.07	0.06
8.00	0.00	0.00	0.00

Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.33	-0.86
2.65	0.45	0.01	-0.86
2.80	0.45	-0.01	-0.86
5.46	0.00	-0.33	-0.86

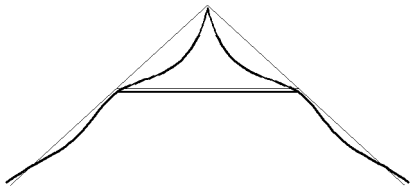
1.2.2. Lastfall 2: Außenhaut

Eigengewicht der Außenhaut

Lastordinate: q = Lastsumme * Sparrenabstand = **0.441 kN/m**
(auf beiden Sparren)

Beschreibung	Ordinate
Falzziegel nach DIN 456 einschl. Lattung	0.550 kN/m²
Dampfsperre aus Kunststoffbahn	0.020 kN/m²
6 cm Faserdämmstoffe nach DIN 18 165	0.060 kN/m²
Lastsumme:	**0.630 kN/m²**

1.2.2.1. Verformungen

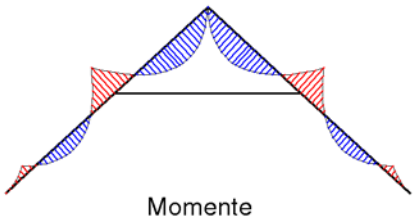


max w = 0.7 mm

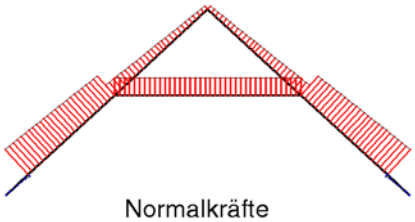
Auflagerreaktionen in kN

Lager	H	V
A	-2.76	3.53
B	2.76	3.53

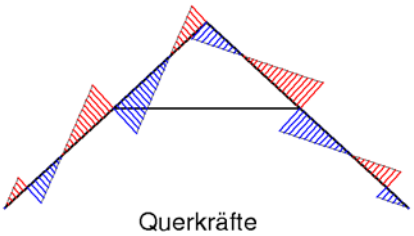
1.2.2.2. Schnittgrößen: grafisch



Momente
max M = 0.34 kNm, min M = -0.48 kNm



Normalkräfte
max N = 0.26 kN, min N = -4.15 kN



Querkräfte
max V = 0.73 kN, min V = -0.73 kN

1.2.2.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	-0.13	-0.29	0.26
0.88	-0.13	0.45	-4.15
2.32	0.19	-0.01	-3.73
4.30	-0.48	-0.66	-3.13
4.30	-0.48	0.73	-1.62
6.52	0.34	0.01	-0.96
8.00	0.00	-0.47	-0.52

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.47	-0.52
1.48	0.34	-0.01	-0.96
3.70	-0.48	-0.73	-1.62
3.70	-0.48	0.66	-3.13
5.69	0.19	0.01	-3.73
7.12	-0.13	-0.45	-4.15
7.12	-0.13	0.29	0.26
8.00	0.00	0.00	0.00

Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	-2.06
5.46	0.00	0.00	-2.06

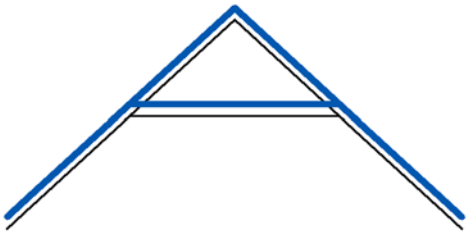
1.2.3. Lastfall 3: Innenausbau (1)

Lastfall 3: Innenausbau (1)

Eigengewicht des Innenausbaus

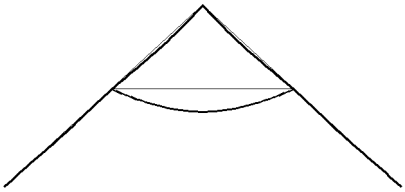
Lastordinate: q = Lastsumme * Sparrenabstand = **0.091 kN/m**
(Lastanordnung: siehe nebenstehende Skizze)

Beschreibung	Ordinate
3/5 Lattung	0.030 kN/m²
1,3 cm Spanplatte DIN 68 763	0.100 kN/m²
Lastsumme:	**0.130 kN/m²**



1.2.3.1. Verformungen

Verformungen: Lastfall 3 - Innenausbau (1)



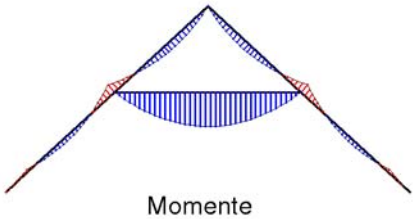
max w = 1.2 mm

Auflagerreaktionen in kN

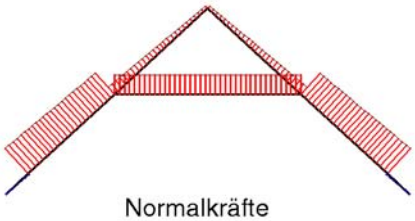
Lager	H	V
A	-0.84	0.98
B	0.84	0.98

1.2.3.2. Schnittgrößen: grafisch

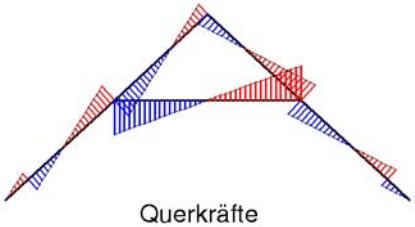
Schnittgrößen: Lastfall 3 - Innenausbau (1)



Momente
max M = 0.34 kNm, min M = -0.10 kNm



Normalkräfte
max N = 0.05 kN, min N = -1.22 kN



Querkräfte
max V = 0.25 kN, min V = -0.25 kN

1.2.3.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	-0.03	-0.06	0.05
0.88	-0.03	0.09	-1.22
2.32	0.04	0.00	-1.14
4.30	-0.10	-0.14	-1.01
4.30	-0.10	0.15	-0.33
6.52	0.07	0.00	-0.20
8.00	0.00	-0.10	-0.11

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.10	-0.11
1.48	0.07	0.00	-0.20
3.70	-0.10	-0.15	-0.33
3.70	-0.10	0.14	-1.01
5.69	0.04	0.00	-1.14
7.12	-0.03	-0.09	-1.22
7.12	-0.03	0.06	0.05
8.00	0.00	0.00	0.00

Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.25	-0.69
2.65	0.34	0.01	-0.69
5.46	0.00	-0.25	-0.69

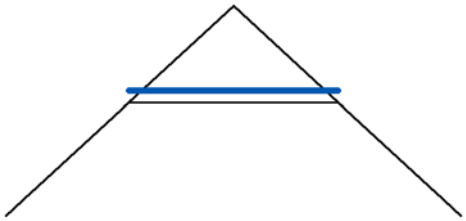
1.2.4. Lastfall 4: Innenausbau (2)

Lastfall 4: Innenausbau (2)

Eigengewicht des Innenausbaus

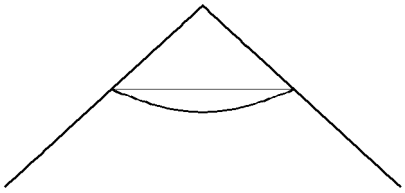
Lastordinate: q = Lastsumme * Sparrenabstand = **0.105 kN/m**
(Lastanordnung: siehe nebenstehende Skizze)

Beschreibung	Ordinate
Kehlbalkenabdeckung	0.150 kN/m²
Lastsumme:	**0.150 kN/m²**



1.2.4.1. Verformungen

Verformungen: Lastfall 4 - Innenausbau (2)



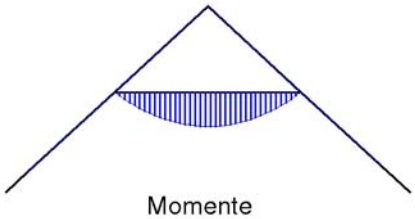
max w = 1.4 mm

Auflagerreaktionen in kN

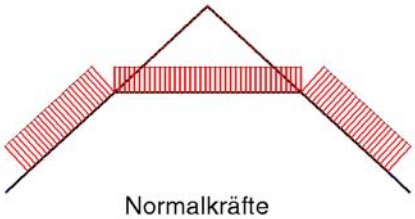
Lager	H	V
A	-0.31	0.29
B	0.31	0.29

1.2.4.2. Schnittgrößen: grafisch

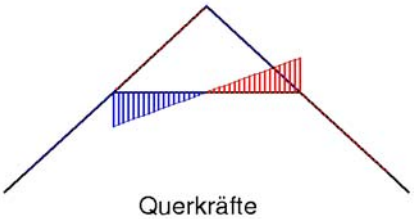
Schnittgrößen: Lastfall 4 - Innenausbau (2)



Momente
max M = 0.39 kNm, min M = 0.00 kNm



Normalkräfte
max N = 0.00 kN, min N = -0.42 kN



Querkräfte
max V = 0.29 kN, min V = -0.29 kN

1.2.4.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.00	-0.42
4.30	0.00	0.00	-0.42
4.30	0.00	0.00	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
3.70	0.00	0.00	0.00
3.70	0.00	0.00	-0.42
7.12	0.00	0.00	-0.42
7.12	0.00	0.00	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

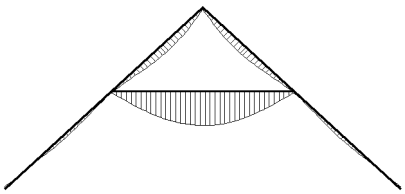
Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.29	-0.31
2.65	0.39	0.01	-0.31
2.80	0.39	-0.01	-0.31
5.46	0.00	-0.29	-0.31

1.2.5. Extremale der Einwirkung ständige Lasten

extremale Durchbiegungen

Verformungen senkrecht zur Stabachse
Summe aus allen ständigen Lasten



(max w = 4.3 mm, min w = -0.2 mm)

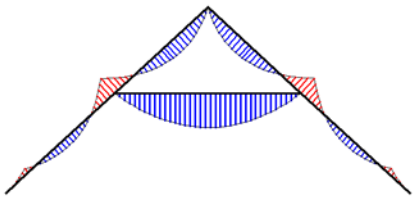
extremale Auflagerreaktionen

Summe aus allen ständigen Lasten in kN

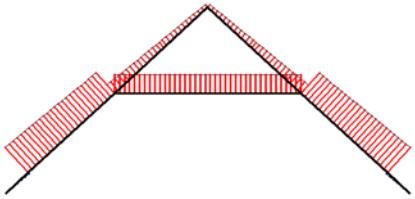
Lager	H	V
A	-4.94	5.98
B	4.94	5.98

extremale Schnittgrößen

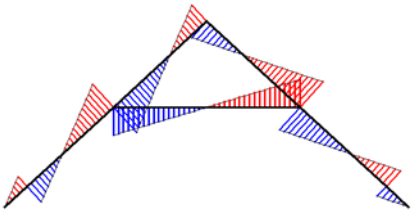
Summe aus allen ständigen Lasten



max M = 1.18 kNm, min M = -0.69 kNm



max N = 0.38 kN, min N = -7.30 kN



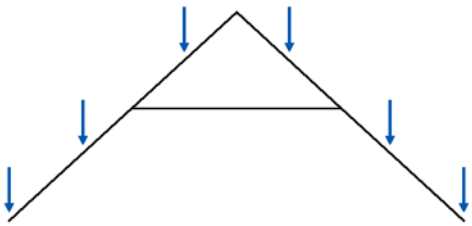
max V = 1.06 kN, min V = -1.06 kN

1.3. Mannlasten

1.3.1. Einwirkung der Mannlasten

Die Mannlasten werden jeweils in der Mitte des betrachteten Abschnittes, bzw. am Kragarmende angeordnet. Lastordinate: P = 1.00 kN.
Es werden folgende alternative Lastfälle untersucht.

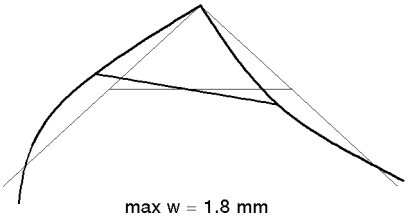
LF	Bezeichnung	Erläuterung
5	Mannlast(1)	auf Dachüberstand (links)
6	Mannlast(2)	auf linkem Sparren Feld 1
7	Mannlast(3)	auf linkem Sparren Feld 2
8	Mannlast(4)	auf rechtem Sparren Feld 1
9	Mannlast(5)	auf rechtem Sparren Feld 2
10	Mannlast(6)	auf Dachüberstand (rechts)



1.3.2. Lastfall 5: Mannlast(1)

auf Dachüberstand (links)

1.3.2.1. Verformungen



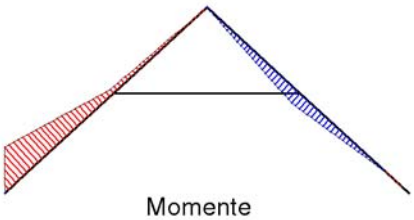
max w = 1.8 mm

Auflagerreaktionen in kN

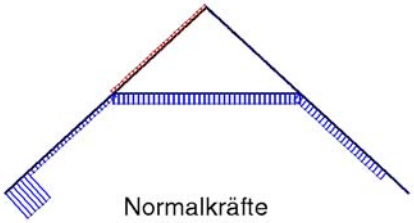
Lager	H	V
A	0.17	1.06
B	-0.17	-0.06

1.3.2.2. Schnittgrößen: grafisch

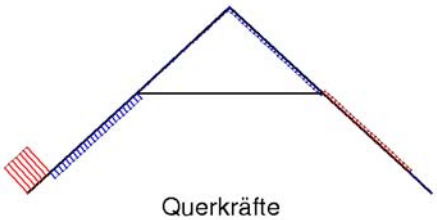
Schnittgrößen: Lastfall 5 - Mannlast(1)



Momente
max M = 0.25 kNm, min M = -0.65 kNm



Normalkräfte
max N = 0.68 kN, min N = -0.06 kN



Querkräfte
max V = 0.16 kN, min V = -0.74 kN

1.3.2.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	-0.74	0.68
0.88	-0.65	-0.74	0.68
0.88	-0.65	0.16	0.09
4.30	-0.09	0.16	0.09
4.30	-0.09	0.02	-0.06
8.00	0.00	0.02	-0.06

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.07	0.02
3.70	0.25	0.07	0.02
3.70	0.25	-0.07	0.17
7.12	0.00	-0.07	0.17
7.12	0.00	0.00	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

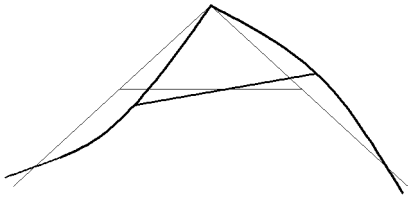
Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.21
5.46	0.00	0.00	0.21

1.3.3. Lastfall 6: Mannlast(2)

auf linkem Sparren Feld 1

1.3.3.1. Verformungen



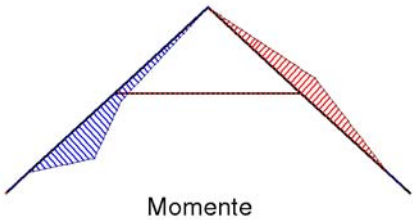
max w = 3.1 mm

Auflagerreaktionen in kN

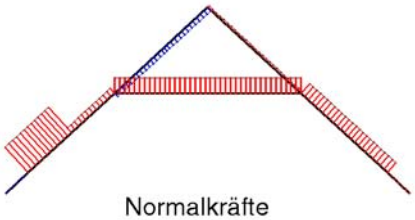
Lager	H	V
A	-0.32	0.88
B	0.32	0.12

1.3.3.2. Schnittgrößen: grafisch

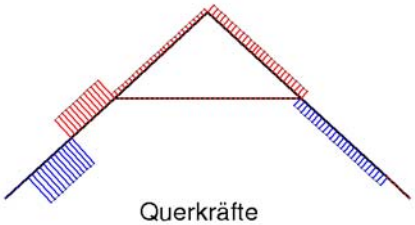
Schnittgrößen: Lastfall 6 - Mannlast(2)



Momente
max M = 0.74 kNm, min M = -0.44 kNm



Normalkräfte
max N = 0.11 kN, min N = -0.83 kN



Querkräfte
max V = 0.43 kN, min V = -0.31 kN

1.3.3.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.43	-0.83
2.59	0.74	0.43	-0.83
2.59	0.74	-0.31	-0.16
4.30	0.22	-0.31	-0.16
4.30	0.22	-0.06	0.11
8.00	0.00	-0.06	0.11

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	-0.12	-0.05
3.70	-0.44	-0.12	-0.05
3.70	-0.44	0.13	-0.32
7.12	0.00	0.13	-0.32
7.12	0.00	0.00	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

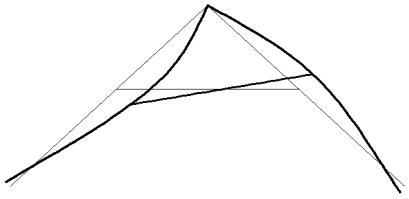
Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	-0.37
5.46	0.00	0.00	-0.37

1.3.4. Lastfall 7: Mannlast(3)

auf linkem Sparren Feld 2

1.3.4.1. Verformungen



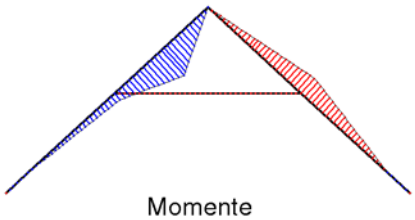
max w = 3.4 mm

Auflagerreaktionen in kN

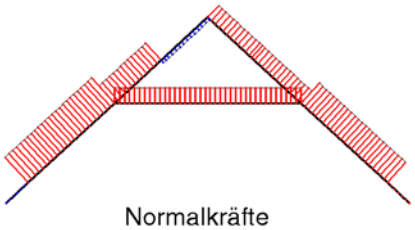
Lager	H	V
A	-0.60	0.63
B	0.60	0.37

1.3.4.2. Schnittgrößen: grafisch

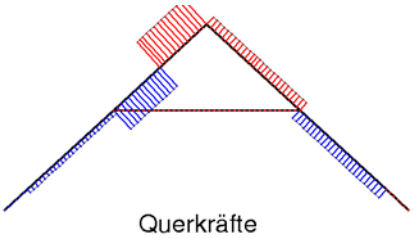
Schnittgrößen: Lastfall 7 - Mannlast(3)



Momente
max M = 0.78 kNm, min M = -0.46 kNm



Normalkräfte
max N = 0.09 kN, min N = -0.87 kN



Querkräfte
max V = 0.32 kN, min V = -0.42 kN

1.3.4.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.06	-0.87
4.30	0.20	0.06	-0.87
4.30	0.20	0.32	-0.59
6.15	0.78	0.32	-0.59
6.15	0.78	-0.42	0.09
8.00	0.00	-0.42	0.09

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	-0.12	-0.41
3.70	-0.46	-0.12	-0.41
3.70	-0.46	0.13	-0.69
7.12	0.00	0.13	-0.69
7.12	0.00	0.00	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

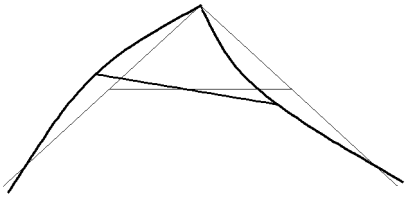
Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	-0.38
5.46	0.00	0.00	-0.38

1.3.5. Lastfall 8: Mannlast(4)

auf rechtem Sparren Feld 1

1.3.5.1. Verformungen



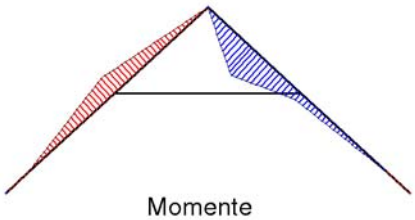
max w = 3.4 mm

Auflagerreaktionen in kN

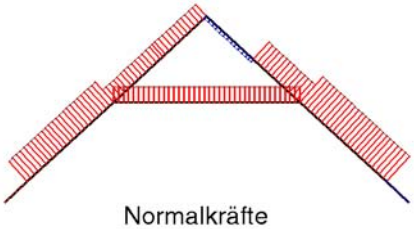
Lager	H	V
A	-0.60	0.37
B	0.60	0.63

1.3.5.2. Schnittgrößen: grafisch

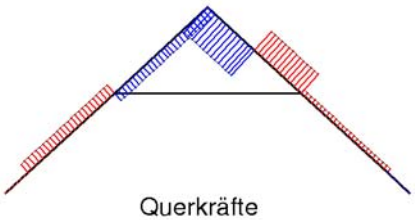
Schnittgrößen: Lastfall 8 - Mannlast(4)



Momente
max M = 0.78 kNm, min M = -0.46 kNm



Normalkräfte
max N = 0.09 kN, min N = -0.87 kN



Querkräfte
max V = 0.42 kN, min V = -0.32 kN

1.3.5.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	-0.13	-0.69
4.30	-0.46	-0.13	-0.69
4.30	-0.46	0.12	-0.41
8.00	0.00	0.12	-0.41

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.42	0.09
1.85	0.78	0.42	0.09
1.85	0.78	-0.32	-0.59
3.70	0.20	-0.32	-0.59
3.70	0.20	-0.06	-0.87
7.12	0.00	-0.06	-0.87
7.12	0.00	0.00	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

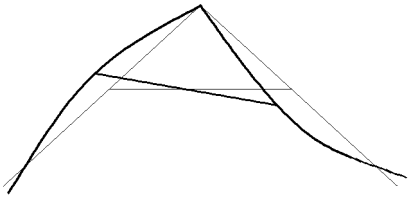
Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	-0.38
5.46	0.00	0.00	-0.38

1.3.6. Lastfall 9: Mannlast(5)

auf rechtem Sparren Feld 2

1.3.6.1. Verformungen



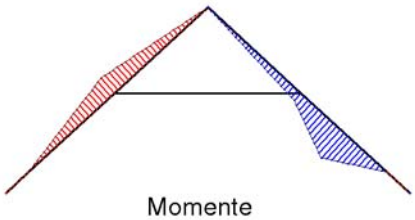
max w = 3.1 mm

Auflagerreaktionen in kN

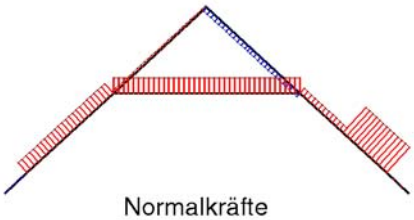
Lager	H	V
A	-0.32	0.12
B	0.32	0.88

1.3.6.2. Schnittgrößen: grafisch

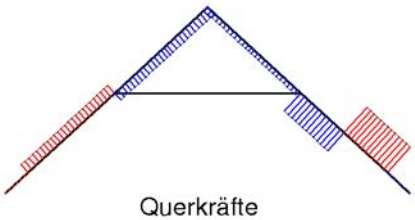
Schnittgrößen: Lastfall 9 - Mannlast(5)



Momente
max M = 0.74 kNm, min M = -0.44 kNm



Normalkräfte
max N = 0.11 kN, min N = -0.83 kN



Querkräfte
max V = 0.31 kN, min V = -0.43 kN

1.3.6.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	-0.13	-0.32
4.30	-0.44	-0.13	-0.32
4.30	-0.44	0.12	-0.05
8.00	0.00	0.12	-0.05

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.06	0.11
3.70	0.22	0.06	0.11
3.70	0.22	0.31	-0.16
5.41	0.74	0.31	-0.16
5.41	0.74	-0.43	-0.83
7.12	0.00	-0.43	-0.83
7.12	0.00	0.00	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

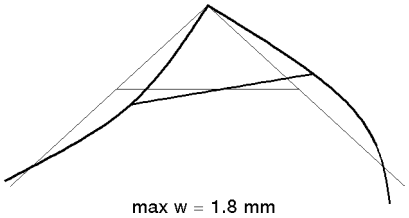
Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	-0.37
5.46	0.00	0.00	-0.37

1.3.7. Lastfall 10: Mannlast(6)

auf Dachüberstand (rechts)

1.3.7.1. Verformungen

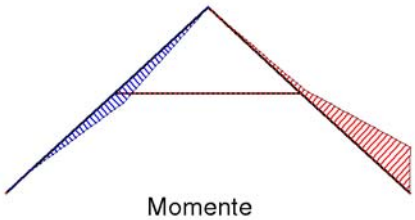


Auflagerreaktionen in kN

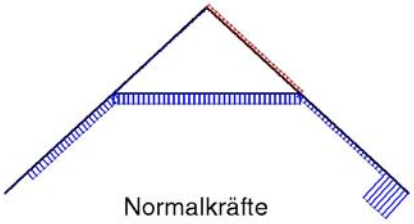
Lager	H	V
A	0.17	-0.06
B	-0.17	1.06

1.3.7.2. Schnittgrößen: grafisch

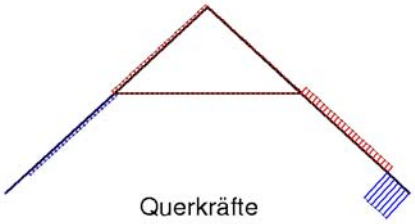
Schnittgrößen: Lastfall 10 - Mannlast(6)



Momente
max M = 0.25 kNm, min M = -0.65 kNm



Normalkräfte
max N = 0.68 kN, min N = -0.06 kN



Querkräfte
max V = 0.74 kN, min V = -0.16 kN

1.3.7.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.07	0.17
4.30	0.25	0.07	0.17
4.30	0.25	-0.07	0.02
8.00	0.00	-0.07	0.02

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	-0.02	-0.06
3.70	-0.09	-0.02	-0.06
3.70	-0.09	-0.16	0.09
7.12	-0.65	-0.16	0.09
7.12	-0.65	0.74	0.68
8.00	0.00	0.74	0.68

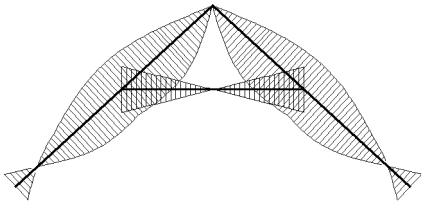
Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.21
5.46	0.00	0.00	0.21

1.3.8. Extremale der Einwirkung Mannlasten

extremale Durchbiegungen

Verformungen senkrecht zur Stabachse
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Mannlasten



(max w = 3.4 mm, min w = -3.0 mm)

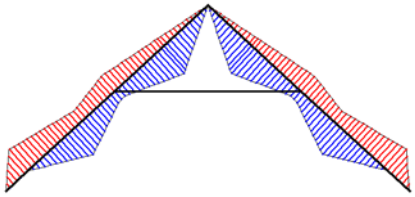
extremale Auflagerreaktionen

Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Mannlasten in kN

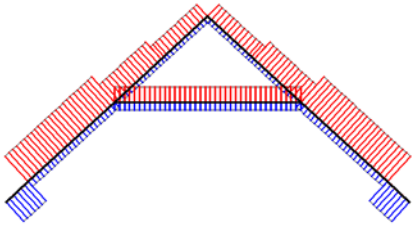
Lager	H		V	
	min	max	min	max
A	-0.60	0.17	-0.06	1.06
B	-0.17	0.60	-0.06	1.06

extremale Schnittgrößen

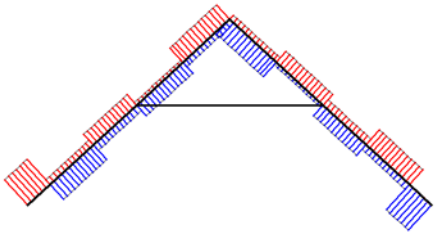
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Mannlasten



max M = 0.78 kNm, min M = -0.65 kNm



max N = 0.68 kN, min N = -0.87 kN

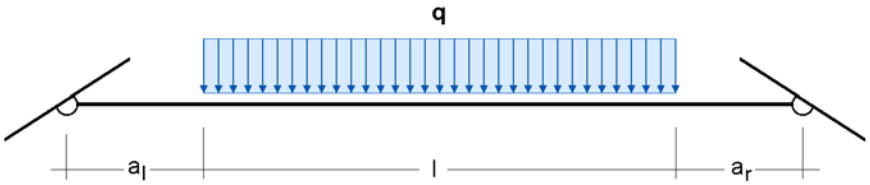


max V = 0.74 kN, min V = -0.74 kN

1.4. Kehlbalkennutzlasten

1.4.1. Einwirkung der Kehlbalkennutzlasten

Die Kehlbalkennutzlast wird wie in der nachfolgenden Skizze dargestellt angeordnet.
Lastordinate: q = 1.00 kN/m² * Sparrenabstand = 0.700 kN/m
Abstände: a1 = 0.00 m, l = 5.46 m, a2 = 0.00 m

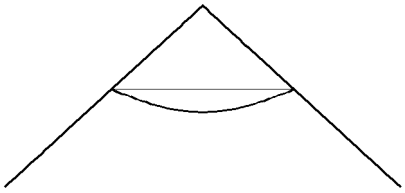


Es werden folgende additive Lastfälle untersucht.

LF	Bezeichnung
11	Nutzlast

1.4.2. Lastfall 11: Nutzlast

1.4.2.1. Verformungen



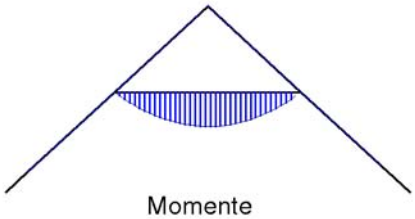
max w = 9.3 mm

Auflagerreaktionen in kN

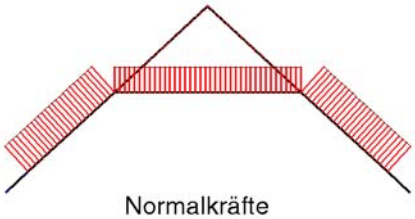
Lager	H	V
A	-2.08	1.91
B	2.08	1.91

1.4.2.2. Schnittgrößen: grafisch

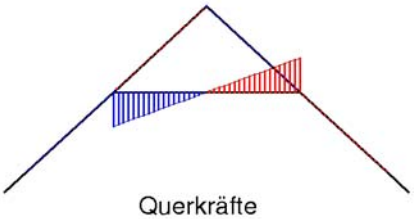
Schnittgrößen: Lastfall 11 - Nutzlast



Momente
max M = 2.60 kNm, min M = 0.00 kNm



Normalkräfte
max N = 0.00 kN, min N = -2.82 kN



Querkräfte
max V = 1.91 kN, min V = -1.91 kN

1.4.2.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.00	-2.82
4.30	0.01	0.00	-2.82
4.30	0.01	0.00	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
3.70	0.01	0.00	0.00
3.70	0.01	0.00	-2.82
7.12	0.00	0.00	-2.82
7.12	0.00	0.00	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

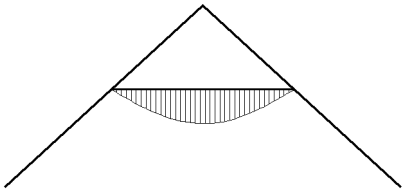
Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	1.91	-2.08
2.65	2.60	0.05	-2.08
5.46	0.00	-1.91	-2.08

1.4.3. Extremale der Einwirkung Kehlbalkennutzlast

extremale Durchbiegungen

Verformungen senkrecht zur Stabachse
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Kehlbalkennutzlast



(max w = 9.3 mm, min w = 0.0 mm)

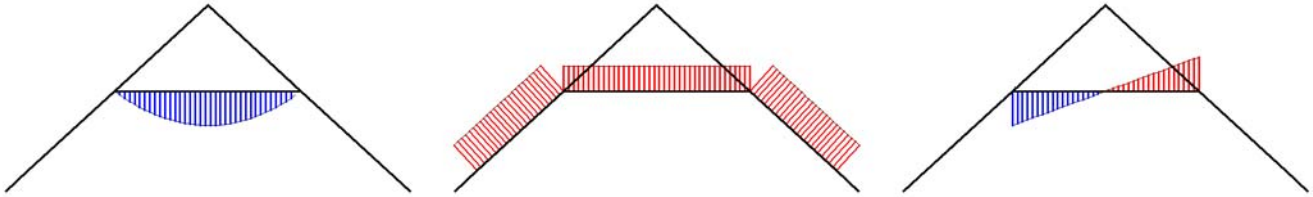
extremale Auflagerreaktionen

Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Kehlbalkennutzlast in kN

Lager	H		V	
	min	max	min	max
A	-2.08	0.00	0.00	1.91
B	0.00	2.08	0.00	1.91

extremale Schnittgrößen

Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Kehlbalkennutzlast



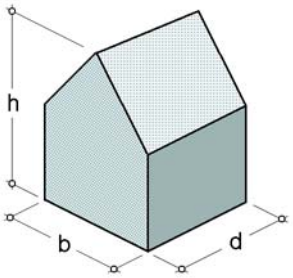
max M = 2.60 kNm, min M = 0.00 kNm max N = 0.00 kN, min N = -2.82 kN max V = 1.91 kN, min V = -1.91 kN

1.5. Windlasten

1.5.1. Einwirkung der Windlasten

Bodenrauhigkeitsprofil nach EC 1-1-4\NA-DE: Binnenland

Windzone:	2
h + NN:	60 m
Faktor:	1.0000
qref:	0.39 kN/m²
h:	10.25 m
b:	8.50 m
d:	12.00 m
⇒ **q(h):**	**0.67 kN/m²**



Es werden folgende alternative Lastfälle untersucht.

LF	Bezeichnung	Erläuterung
12	Wind von links(1)	Randbereich (standard)
13	Wind von links(2)	Randbereich (alternativ)
14	Wind von rechts(1)	Randbereich (standard)
15	Wind von rechts(2)	Randbereich (alternativ)
16	Wind auf Giebel	Randbereich

1.5.2. Lastfall 12: Wind von links(1)

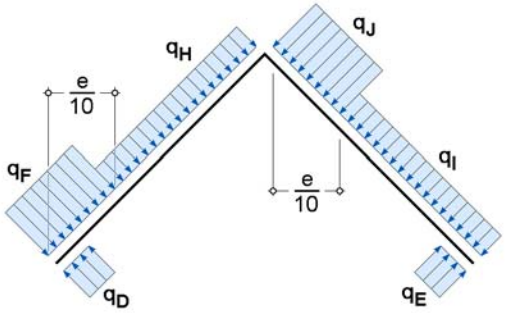
Randbereich (standard)

Die Pfeile in der nebenstehenden Prinzipskizze stellen positive Lastrichtungen dar (Druck). Bei negativen Werten (Sog) für q zeigt die Last in entgegengesetzter Richtung. q_D und q_E werden nur bei definierten Dachüberständen angesetzt.

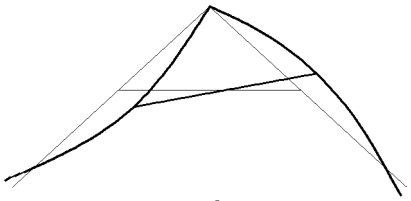
$e = \min(d,2h) = 12.00\ m \Rightarrow \frac{e}{10} = 1.20\ m$

EC 1-1-4	Tabelle 7.1		Tabelle 7.4a			
Eingang	h/b = 1.21		α = 43°		α = 43°	
Bereich	D	E	F	H	I	J
$c_{pe.10}$	+0.80	-0.50	-0.08	-0.03	-0.23	-0.33
Last q	+0.37	-0.23	-0.04	-0.02	-0.11	-0.16

$q = c_{pe.10} * q(h) *$ Sparrenabstand in kN/m



1.5.2.1. Verformungen

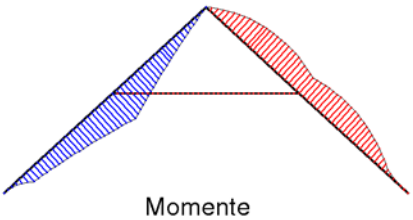


max w = 3.1 mm

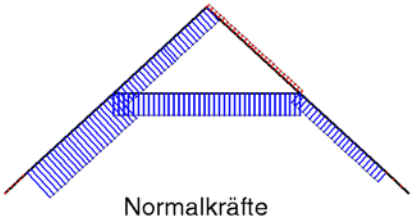
Auflagerreaktionen in kN

Lager	H	V
A	0.24	-0.66
B	-0.07	-0.26

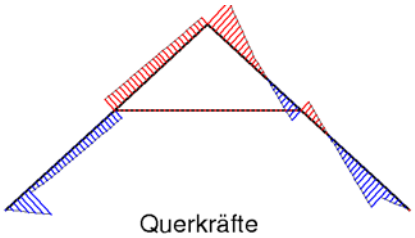
1.5.2.2. Schnittgrößen: grafisch



Momente
max M = 0.46 kNm, min M = -0.37 kNm



Normalkräfte
max N = 0.62 kN, min N = -0.07 kN



Querkräfte
max V = 0.36 kN, min V = -0.33 kN

1.5.2.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.16	0.36	0.00
0.88	0.16	0.04	0.62
4.30	0.46	0.12	0.62
4.30	0.46	-0.15	0.33
8.00	0.00	-0.09	0.33

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	-0.33	-0.07
2.42	-0.37	0.01	-0.07
3.70	-0.27	0.15	-0.07
3.70	-0.27	-0.12	0.23
4.84	-0.34	0.00	0.23
7.12	-0.05	0.25	0.23
7.12	-0.05	0.11	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.40
5.46	0.00	0.00	0.40

1.5.3. Lastfall 13: Wind von links(2)

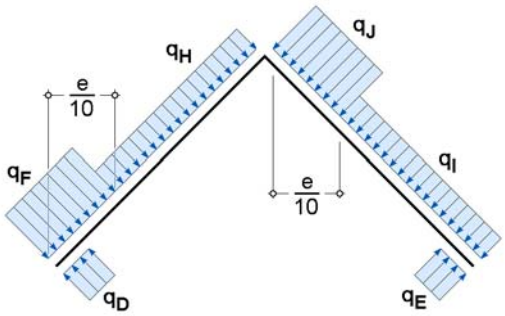
Randbereich (alternativ)

Die Pfeile in der nebenstehenden Prinzipskizze stellen positive Lastrichtungen dar (Druck). Bei negativen Werten (Sog) für q zeigt die Last in entgegengesetzter Richtung. q_D und q_E werden nur bei definierten Dachüberständen angesetzt.

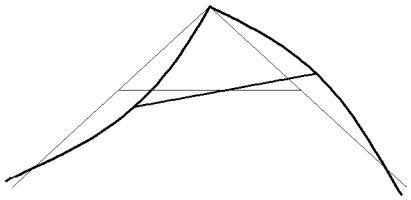
$e = \min(d,2h) = 12.00\ m \Rightarrow \frac{e}{10} = 1.20\ m$

EC 1-1-4	Tabelle 7.1		Tabelle 7.4a			
Eingang	h/b = 1.21		α = 43°		α = 43°	
Bereich	D	E	F	H	I	J
$c_{pe.10}$	+0.80	-0.50	+0.70	+0.57	-0.23	-0.33
Last q	+0.37	-0.23	+0.33	+0.27	-0.11	-0.16

$q = c_{pe.10} * q(h) *$ Sparrenabstand in kN/m



1.5.3.1. Verformungen

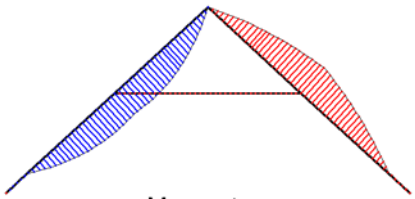


max w = 10.2 mm

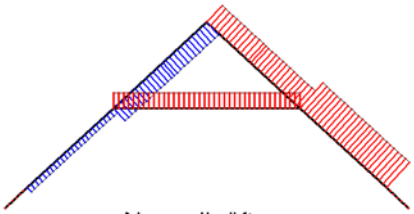
Auflagerreaktionen in kN

Lager	H	V
A	0.67	0.44
B	1.12	0.41

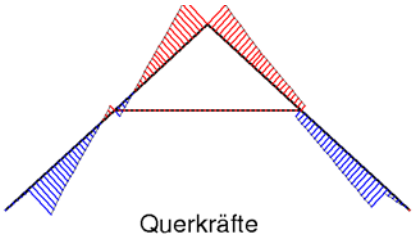
1.5.3.2. Schnittgrößen: grafisch



Momente
max M = 1.18 kNm, min M = -1.34 kNm



Normalkräfte
max N = 0.56 kN, min N = -1.10 kN



Querkräfte
max V = 0.81 kN, min V = -0.79 kN

1.5.3.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.02	0.04	0.00
0.88	0.02	0.81	0.19
3.73	1.15	0.01	0.19
4.30	1.11	-0.14	0.19
4.30	1.11	0.19	0.56
5.01	1.18	0.00	0.56
8.00	0.00	-0.79	0.56

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	-0.62	-0.74
3.70	-1.34	-0.14	-0.74
3.70	-1.34	0.19	-1.10
7.12	-0.05	0.56	-1.10
7.12	-0.05	0.11	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	-0.49
5.46	0.00	0.00	-0.49

1.5.4. Lastfall 14: Wind von rechts(1)

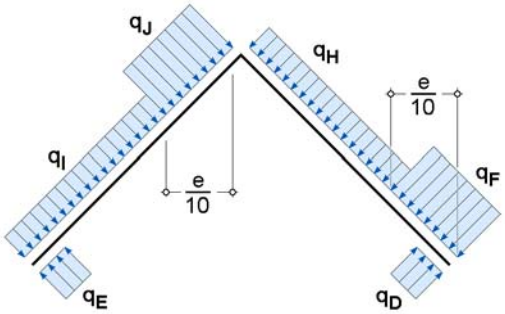
Randbereich (standard)

Die Pfeile in der nebenstehenden Prinzipskizze stellen positive Lastrichtungen dar (Druck). Bei negativen Werten (Sog) für q zeigt die Last in entgegengesetzter Richtung. q_D und q_E werden nur bei definierten Dachüberständen angesetzt.

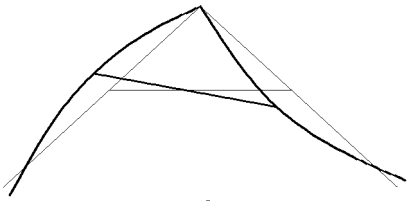
$e = \min(d,2h) = 12.00\ m \Rightarrow \frac{e}{10} = 1.20\ m$

EC 1-1-4	Tabelle 7.1		Tabelle 7.4a			
Eingang	h/b = 1.21		α = 43°		α = 43°	
Bereich	D	E	F	H	I	J
$c_{pe.10}$	+0.80	-0.50	-0.08	-0.03	-0.23	-0.33
Last q	+0.37	-0.23	-0.04	-0.02	-0.11	-0.16

$q = c_{pe.10} * q(h) *$ Sparrenabstand in kN/m



1.5.4.1. Verformungen

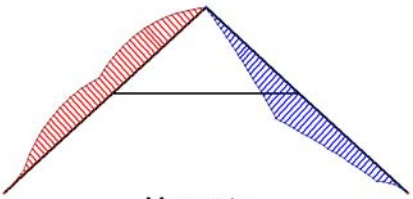


max w = 3.1 mm

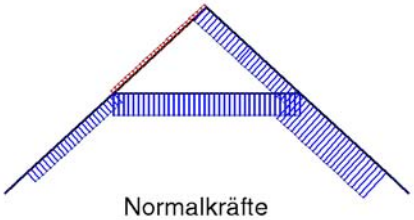
Auflagerreaktionen in kN

Lager	H	V
A	0.07	-0.26
B	-0.24	-0.66

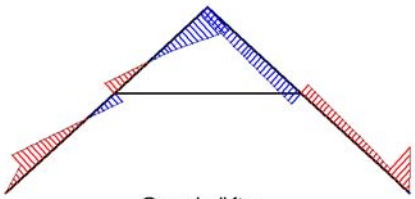
1.5.4.2. Schnittgrößen: grafisch



Momente
max M = 0.46 kNm, min M = -0.37 kNm



Normalkräfte
max N = 0.62 kN, min N = -0.07 kN



Querkräfte
max V = 0.33 kN, min V = -0.36 kN

1.5.4.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	-0.05	-0.11	0.00
0.88	-0.05	-0.25	0.23
3.17	-0.34	0.00	0.23
4.30	-0.27	0.12	0.23
4.30	-0.27	-0.15	-0.07
5.58	-0.37	-0.01	-0.07
8.00	0.00	0.33	-0.07

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.09	0.33
3.70	0.46	0.15	0.33
3.70	0.46	-0.12	0.62
7.12	0.16	-0.04	0.62
7.12	0.16	-0.36	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.40
5.46	0.00	0.00	0.40

1.5.5. Lastfall 15: Wind von rechts(2)

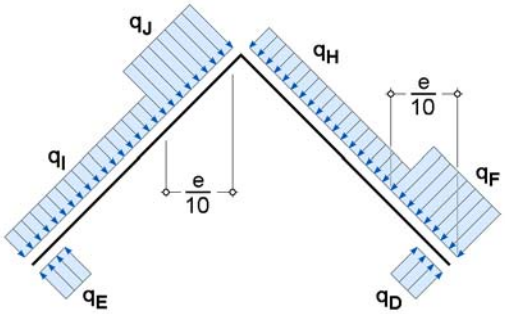
Randbereich (alternativ)

Die Pfeile in der nebenstehenden Prinzipskizze stellen positive Lastrichtungen dar (Druck). Bei negativen Werten (Sog) für q zeigt die Last in entgegengesetzter Richtung. q_D und q_E werden nur bei definierten Dachüberständen angesetzt.

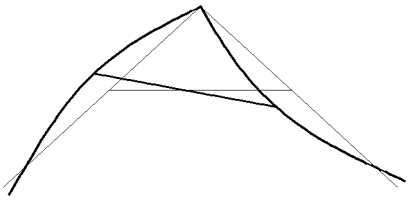
$e = \min(d,2h) = 12.00\ m \Rightarrow \frac{e}{10} = 1.20\ m$

EC 1-1-4	Tabelle 7.1		Tabelle 7.4a			
Eingang	h/b = 1.21		α = 43°		α = 43°	
Bereich	D	E	F	H	I	J
$c_{pe.10}$	+0.80	-0.50	+0.70	+0.57	-0.23	-0.33
Last q	+0.37	-0.23	+0.33	+0.27	-0.11	-0.16

$q = c_{pe.10} * q(h) *$ Sparrenabstand in kN/m



1.5.5.1. Verformungen

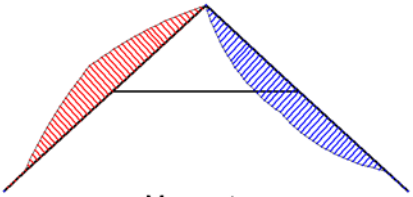


max w = 10.2 mm

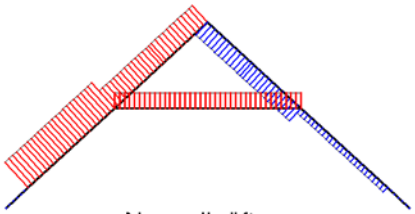
Auflagerreaktionen in kN

Lager	H	V
A	-1.12	0.41
B	-0.67	0.44

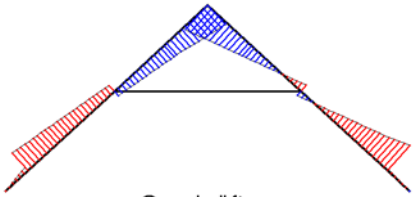
1.5.5.2. Schnittgrößen: grafisch



Momente
max M = 1.18 kNm, min M = -1.34 kNm



Normalkräfte
max N = 0.56 kN, min N = -1.10 kN



Querkräfte
max V = 0.79 kN, min V = -0.81 kN

1.5.5.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	-0.05	-0.11	0.00
0.88	-0.05	-0.56	-1.10
4.30	-1.34	-0.19	-1.10
4.30	-1.34	0.14	-0.74
8.00	0.00	0.62	-0.74

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.79	0.56
2.99	1.18	0.00	0.56
3.70	1.11	-0.19	0.56
3.70	1.11	0.14	0.19
4.27	1.15	-0.01	0.19
7.12	0.02	-0.81	0.19
7.12	0.02	-0.04	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	-0.49
5.46	0.00	0.00	-0.49

1.5.6. Lastfall 16: Wind auf Giebel

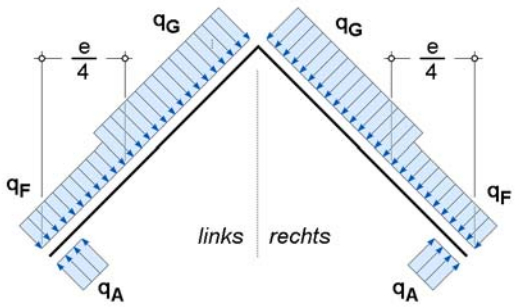
Randbereich

Die Pfeile in der nebenstehenden Prinzipskizze stellen positive Lastrichtungen dar (Druck). Bei negativen Werten (Sog) für q zeigt die Last in entgegengesetzter Richtung. q_A wird nur bei definierten Dachüberständen angesetzt.

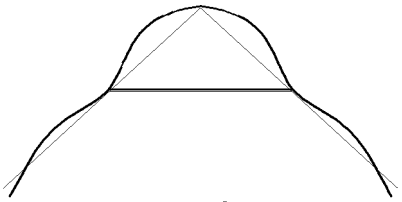
$e = \min(b,2h) = 8.50\ m \quad \Rightarrow \quad \frac{e}{4} = 2.13\ m$

EC 1-1-4	Tabelle 7.1	Tabelle 7.4b			
Eingang	h/d = 0.85	links: α = 43°		rechts: α = 43°	
Bereich	A	F	G	F	G
$c_{pe.10}$	-1.20	-1.10	-1.40	-1.10	-1.40
Last q	-0.56	-0.52	-0.66	-0.52	-0.66

$q = c_{pe.10} * q(h) * \text{Sparrenabstand in kN/m}$



1.5.6.1. Verformungen

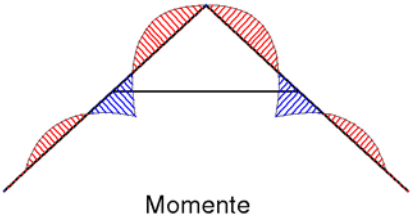


max w = 1.3 mm

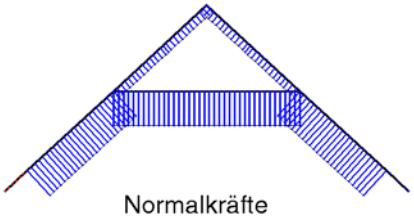
Auflagerreaktionen in kN

Lager	H	V
A	2.62	-3.20
B	-2.62	-3.20

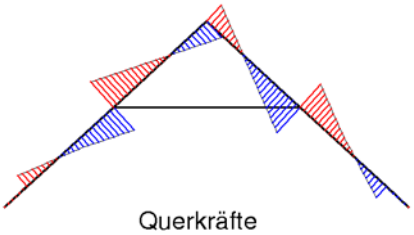
1.5.6.2. Schnittgrößen: grafisch



Momente
max M = 0.98 kNm, min M = -0.69 kNm



Normalkräfte
max N = 4.16 kN, min N = 0.00 kN



Querkräfte
max V = 1.48 kN, min V = -1.48 kN

1.5.6.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	-0.02	-0.04	0.00
0.88	-0.02	-0.63	4.10
2.04	-0.40	-0.03	4.10
4.30	0.98	1.33	4.10
4.30	0.98	-1.48	1.04
6.52	-0.69	-0.02	1.04
8.00	0.00	0.95	1.04

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	-0.95	1.04
1.48	-0.69	0.02	1.04
3.70	0.98	1.48	1.04
3.70	0.98	-1.33	4.10
5.96	-0.40	0.03	4.10
7.12	-0.02	0.63	4.10
7.12	-0.02	0.04	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00

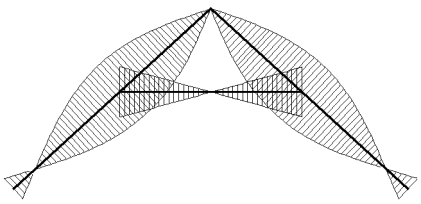
Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	4.16
5.46	0.00	0.00	4.16

1.5.7. Extremale der Einwirkung Windlasten

extremale Durchbiegungen

Verformungen senkrecht zur Stabachse
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Windlasten



(max w = 10.2 mm, min w = -10.1 mm)

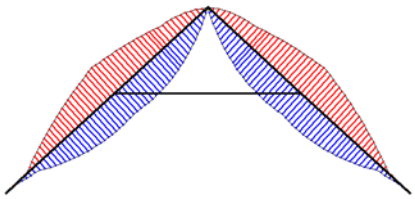
extremale Auflagerreaktionen

Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Windlasten in kN

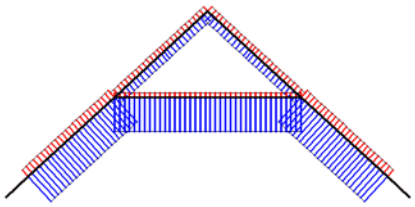
Lager	H		V	
	min	max	min	max
A	-1.12	2.62	-3.20	0.44
B	-2.62	1.12	-3.20	0.44

extremale Schnittgrößen

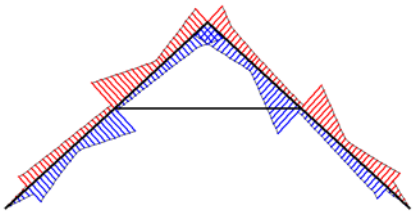
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Windlasten



max M = 1.18 kNm, min M = -1.34 kNm



max N = 4.16 kN, min N = -1.10 kN



max V = 1.48 kN, min V = -1.48 kN

1.6. Schneelasten

1.6.1. Einwirkung der Schneelasten

Schneelastzone:	1
h + NN:	60 m
⇒ s_k:	0.65 kN/m²
Gebäudemodell:	freistehend

Es werden folgende alternative Lastfälle untersucht.

LF	Bezeichnung
17	Schnee voll
18	Verwehung links
19	Verwehung rechts

1.6.2. Lastfall 17: Schnee voll

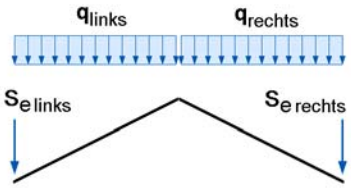
linke Seite: $\alpha = 43° \rightarrow \mu_1(\alpha) = 0.47 \rightarrow q_{links} = a\ \mu_1(\alpha)\ s_k = 0.21$ kN/m

rechte Seite: $\alpha = 43° \rightarrow \mu_1(\alpha) = 0.47 \rightarrow q_{rechts} = a\ \mu_1(\alpha)\ s_k = 0.21$ kN/m

Einzellasten
(nur bei Dachüberständen)

$S_{e\,links} = 0.4\ a\ (\mu_1(\alpha)\ s_k)^2/\gamma = 0.01$ kN

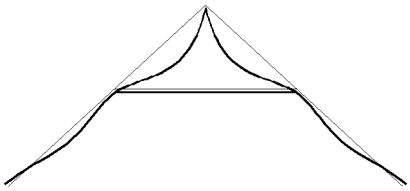
$S_{e\,rechts} = 0.4\ a\ (\mu_1(\alpha)\ s_k)^2/\gamma = 0.01$ kN



a = Sparrenabstand, $\gamma = 3.0$ kN/m³

Lastermittlung nach DIN 1055-5 Abs. 4.2.3 und Abs. 5.1 sowie Musterliste der techn. Baubestimmungen vom Febr. 2007 wie auch EC 1-1-3 (/NA-DE)

1.6.2.1. Verformungen

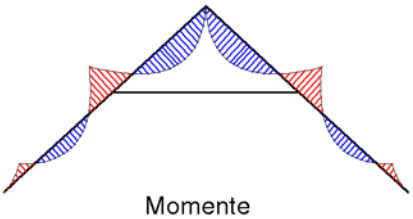


max w = 0.2 mm

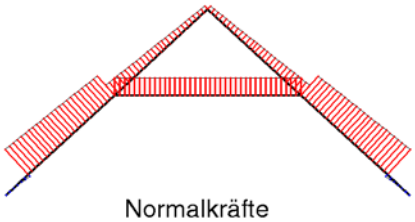
Auflagerreaktionen in kN

Lager	H	V
A	-0.98	1.26
B	0.98	1.26

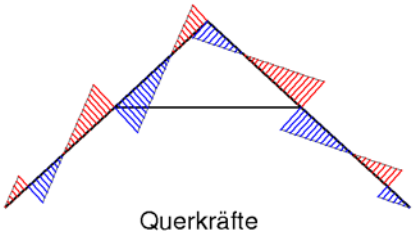
1.6.2.2. Schnittgrößen: grafisch



Momente
max M = 0.12 kNm, min M = -0.17 kNm



Normalkräfte
max N = 0.10 kN, min N = -1.47 kN



Querkräfte
max V = 0.26 kN, min V = -0.26 kN

1.6.2.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	-0.01	0.01
0.88	-0.05	-0.11	0.10
0.88	-0.05	0.16	-1.47
2.32	0.06	0.00	-1.32
4.30	-0.17	-0.23	-1.11
4.30	-0.17	0.26	-0.57
6.52	0.12	0.00	-0.34
8.00	0.00	-0.17	-0.18

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.17	-0.18
1.48	0.12	0.00	-0.34
3.70	-0.17	-0.26	-0.57
3.70	-0.17	0.23	-1.11
5.69	0.06	0.00	-1.32
7.12	-0.05	-0.16	-1.47
7.12	-0.05	0.11	0.10
8.00	0.00	0.01	0.01

Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	-0.73
5.46	0.00	0.00	-0.73

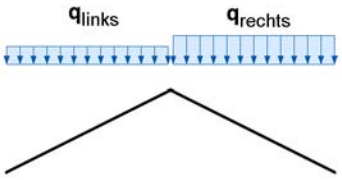
1.6.3. Lastfall 18: Verwehung links

linke Seite: $\alpha = 43° \rightarrow \mu_1(\alpha) = 0.47 \rightarrow q_{links} = \frac{1}{2}\, a\, \mu_1(\alpha)\, s_k = 0.11$ kN/m

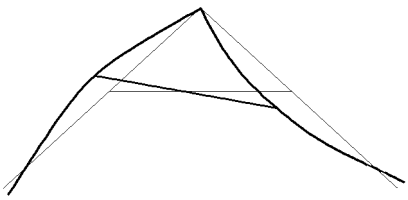
rechte Seite: $\alpha = 43° \rightarrow \mu_1(\alpha) = 0.47 \rightarrow q_{rechts} = a\, \mu_1(\alpha)\, s_k = 0.21$ kN/m

a = Sparrenabstand

Lastermittlung nach DIN 1055-5 Abs. 4.2.3 wie auch EC 1-1-3 (/NA-DE)



1.6.3.1. Verformungen

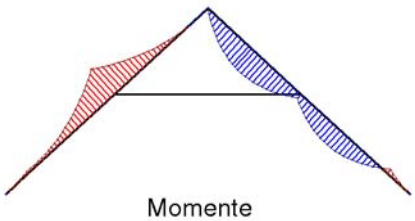


max w = 1.5 mm

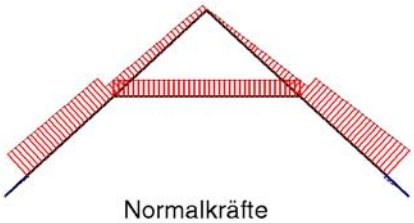
Auflagerreaktionen in kN

Lager	H	V
A	-0.73	0.76
B	0.73	1.12

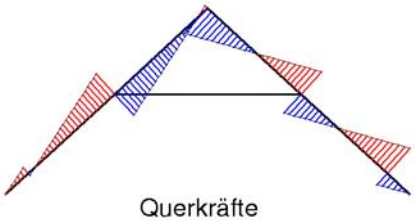
1.6.3.2. Schnittgrößen: grafisch



Momente
max M = 0.22 kNm, min M = -0.30 kNm



Normalkräfte
max N = 0.09 kN, min N = -1.20 kN



Querkräfte
max V = 0.23 kN, min V = -0.22 kN

1.6.3.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	-0.02	-0.05	0.05
0.88	-0.02	0.02	-1.01
1.18	-0.02	0.00	-0.99
4.30	-0.30	-0.18	-0.83
4.30	-0.30	0.19	-0.43
7.56	0.01	0.00	-0.25
8.00	0.00	-0.02	-0.23

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.23	-0.04
1.85	0.22	0.01	-0.24
1.99	0.22	0.00	-0.26
3.70	0.05	-0.20	-0.44
3.70	0.05	0.17	-0.84
5.12	0.17	0.01	-0.99
7.12	-0.04	-0.22	-1.20
7.12	-0.04	0.10	0.09
8.00	0.00	0.00	0.00

Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	-0.55
5.46	0.00	0.00	-0.55

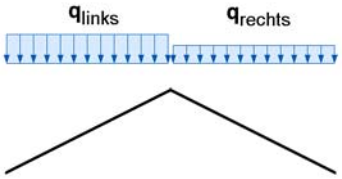
1.6.4. Lastfall 19: Verwehung rechts

linke Seite: $\alpha = 43° \rightarrow \mu_1(\alpha) = 0.47 \rightarrow q_{links} = a\ \mu_1(\alpha)\ s_k = 0.21$ kN/m

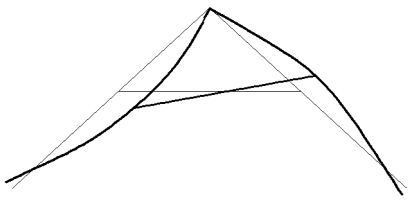
rechte Seite: $\alpha = 43° \rightarrow \mu_1(\alpha) = 0.47 \rightarrow q_{rechts} = \frac{1}{2}\ a\ \mu_1(\alpha)\ s_k = 0.11$ kN/m

a = Sparrenabstand

Lastermittlung nach DIN 1055-5 Abs. 4.2.3 wie auch EC 1-1-3 (/NA-DE)



1.6.4.1. Verformungen

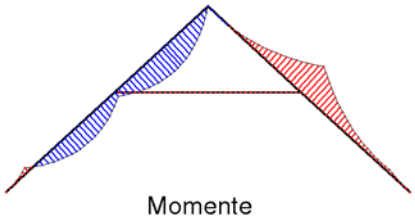


max w = 1.5 mm

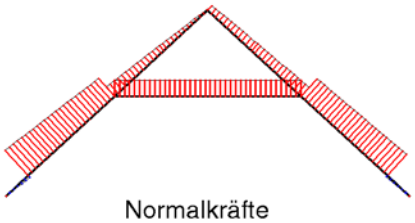
Auflagerreaktionen in kN

Lager	H	V
A	-0.73	1.12
B	0.73	0.76

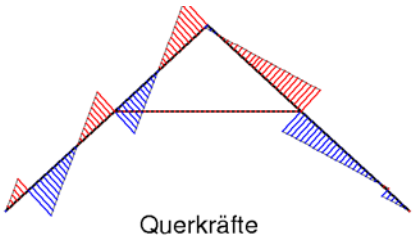
1.6.4.2. Schnittgrößen: grafisch



Momente
max M = 0.22 kNm, min M = -0.30 kNm



Normalkräfte
max N = 0.09 kN, min N = -1.20 kN



Querkräfte
max V = 0.22 kN, min V = -0.23 kN

1.6.4.3. Schnittgrößen: tabellarisch

linker Sparren
von unten links nach oben rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	-0.04	-0.10	0.09
0.88	-0.04	0.22	-1.20
2.88	0.17	-0.01	-0.99
4.30	0.05	-0.17	-0.84
4.30	0.05	0.20	-0.44
6.01	0.22	0.00	-0.26
6.15	0.22	-0.01	-0.24
8.00	0.00	-0.23	-0.04

rechter Sparren
von oben links nach unten rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.02	-0.23
0.44	0.01	0.00	-0.25
3.70	-0.30	-0.19	-0.43
3.70	-0.30	0.18	-0.83
6.82	-0.02	0.00	-0.99
7.12	-0.02	-0.02	-1.01
7.12	-0.02	0.05	0.05
8.00	0.00	0.00	0.00

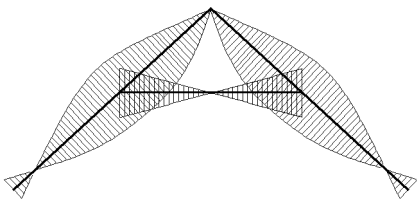
Kehlbalken
von links nach rechts

x	M	V	N
m	kNm	kN	kN
0.00	0.00	0.00	-0.55
5.46	0.00	0.00	-0.55

1.6.5. Extremale der Einwirkung Schneelasten

extremale Durchbiegungen

Verformungen senkrecht zur Stabachse
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Schneelasten



(max w = 1.5 mm, min w = -1.4 mm)

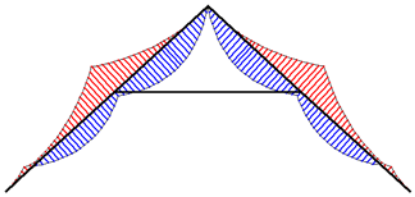
extremale Auflagerreaktionen

Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Schneelasten in kN

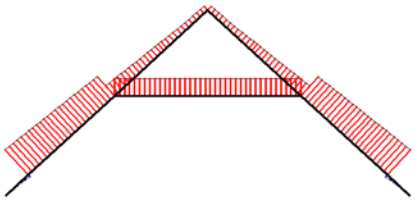
Lager	H		V	
	min	max	min	max
A	-0.98	0.00	0.00	1.26
B	0.00	0.98	0.00	1.26

extremale Schnittgrößen

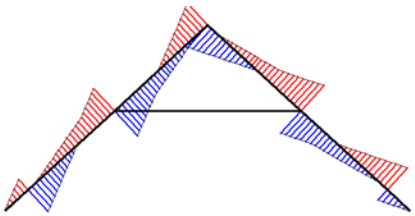
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Schneelasten



max M = 0.22 kNm, min M = -0.30 kNm



max N = 0.10 kN, min N = -1.47 kN



max V = 0.26 kN, min V = -0.26 kN

1.7. Nachweise

1.7.1. Tragfähigkeitsnachweise

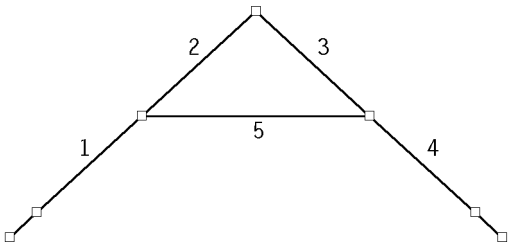
1.7.1.1. Stabilität

Die Stabilität des Systems wird im Rahmen des Tragfähigkeitsnachweises mit Hilfe des Ersatzstabverfahrens nachgewiesen (nicht jedoch im Bereich von Einkerbungen)

β = Knicklängenbeiwert, l_{ef} = Ersatzstablänge, k_c = Knickbeiwert nach EC5(1) 6.3.2.

Abschnitt	Länge	β	l_{ef}	$\Rightarrow k_c$
1	3.42	1.00	3.42	0.5997
2	3.70	1.00	3.70	0.5361
3	3.70	1.00	3.70	0.5361
4	3.42	1.00	3.42	0.5997
5	5.46	1.00	5.46	0.3349

Abschnitte



1.7.1.2. Hauptnachweis

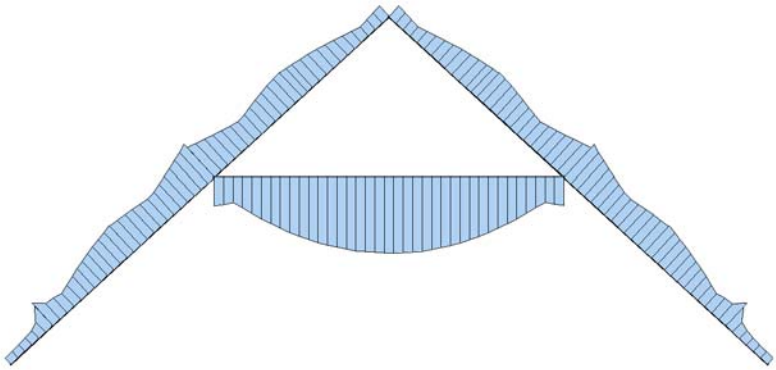
Nachweis der Tragfähigkeit für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen

Nutzungsklasse des Bauwerks	1
Materialsicherheitsbeiwert	1.30
Nettoquerschnitte	Einkerbungen werden berücksichtigt
Schnittgrößenkombination	nach Eurocode

Sicherheits- und Kombinationsbeiwerte, Klassen der Lasteinwirkungsdauer

Einwirkung	γ_{sup}	γ_{inf}	Ψ_{dom}	Ψ_{sub}	KLED	k_{mod}
ständige Lasten	1.35	1.00	1.00	1.00	ständig	0.60
Mannlasten	1.50	0.00	1.00	0.00	kurz	0.90
Kehlbalkennutzlast	1.50	0.00	1.00	0.70	mittel	0.80
Windlasten	1.50	0.00	1.00	0.60	k. - s.k.	1.00
Schneelasten	1.50	0.00	1.00	0.50	kurz	0.90

1.7.1.2.1. maximale Ausnutzung



Träger	max U
linker Sparren	0.32
rechter Sparren	0.32
Kehlbalken	0.55

1.7.1.2.2. formale Nachweise der maximalen Ausnutzung

formaler Nachweis der maximalen Ausnutzung im linken Sparren

maßgebende Stelle bei ξ = 4.30 m (ξ läuft von unten links nach oben rechts)
maßgebende Schnittgrößen: min N, zug M, zug V
maßgebender Spannungszustand: minimale Normalspannung
führende Verkehrseinwirkung: Windlasten

Einwirkung	γ	Ψ	Faktor	N_k	M_k	V_k	N_d	M_d	V_d
ständige Lasten	1.35	1.00	1.35	-5.82	-0.69	-0.96	-7.86	-0.93	-1.29
Mannlasten	0.00	0.00	0.00	-0.87	0.20	0.06	0.00	0.00	0.00
Kehlbalkennutzlast	1.50	0.70	1.05	-2.82	0.01	0.00	-2.97	0.01	0.00
Windlasten	1.50	1.00	1.50	-1.10	-1.34	-0.19	-1.65	-2.00	-0.28
Schneelasten	1.50	0.50	0.75	-1.11	-0.17	-0.23	-0.83	-0.13	-0.17
Summe (= Bemessungsschnittgrößen in kN, kNm)							-13.31	-3.06	-1.75

Querschnittswerte: h = 18.0 cm, b = 12.0 cm
A = 0.0216000 m²
W = 0.0006480 m³

Spannungen:
$\sigma_{c0,d} = N_d / A = -0.62$ N/mm²
$\sigma_{m,d} = M_d / W = -4.72$ N/mm²
$\tau_d = 1.5\, V_d / A = -0.12$ N/mm²

Charakteristische Festigkeiten $f_{c0,k} = 21.00$, $f_{m,k} = 24.00$ N/mm²
Bemessungswerte mit $\gamma_M = 1.30$ und $k_{mod} = 1.00$: $f_{c0,d} = 16.15$, $f_{m,d} = 18.46$ N/mm²

$$\text{max Ausnutzung } U = \frac{|\sigma_{c0,d}|}{k_c\, f_{c0,d}} + \frac{|\sigma_{m,d}|}{f_{m,d}} = \underline{\underline{0.32 \le 1.00}} \qquad (k_c = 0.5997)$$

formaler Nachweis der maximalen Ausnutzung im rechten Sparren

maßgebende Stelle bei ξ = 3.70 m (ξ läuft von oben links nach unten rechts)
maßgebende Schnittgrößen: min N, zug M, zug V
maßgebender Spannungszustand: minimale Normalspannung
führende Verkehrseinwirkung: Windlasten

Einwirkung	γ	Ψ	Faktor	N_k	M_k	V_k	N_d	M_d	V_d
ständige Lasten	1.35	1.00	1.35	-5.82	-0.69	0.96	-7.86	-0.93	1.29
Mannlasten	0.00	0.00	0.00	-0.87	0.20	-0.06	0.00	0.00	0.00
Kehlbalkennutzlast	1.50	0.70	1.05	-2.82	0.01	0.00	-2.97	0.01	0.00
Windlasten	1.50	1.00	1.50	-1.10	-1.34	0.19	-1.65	-2.00	0.28
Schneelasten	1.50	0.50	0.75	-1.11	-0.17	0.23	-0.83	-0.13	0.17
Summe (= Bemessungsschnittgrößen in kN, kNm)							-13.31	-3.06	1.75

Querschnittswerte: h = 18.0 cm, b = 12.0 cm
A = 0.0216000 m²
W = 0.0006480 m³

Spannungen:
$\sigma_{c0,d} = N_d / A = -0.62$ N/mm²
$\sigma_{m,d} = M_d / W = -4.72$ N/mm²
$\tau_d = 1.5\, V_d / A = 0.12$ N/mm²

Charakteristische Festigkeiten $f_{c0,k} = 21.00$, $f_{m,k} = 24.00$ N/mm²
Bemessungswerte mit $\gamma_M = 1.30$ und $k_{mod} = 1.00$: $f_{c0,d} = 16.15$, $f_{m,d} = 18.46$ N/mm²

max Ausnutzung $U = \dfrac{|\sigma_{c0,d}|}{k_c\, f_{c0,d}} + \dfrac{|\sigma_{m,d}|}{f_{m,d}} = \underline{\underline{0.32 \le 1.00}}$ (k_c = 0.5997)

formaler Nachweis der maximalen Ausnutzung im Kehlbalken

maßgebende Stelle bei ξ = 2.65 m (ξ läuft von links nach rechts)
maßgebende Schnittgrößen: min N, zug M, zug V
maßgebender Spannungszustand: minimale Normalspannung
führende Verkehrseinwirkung: Kehlbalkennutzlast

Einwirkung	γ	Ψ	Faktor	N_k	M_k	V_k	N_d	M_d	V_d
ständige Lasten	1.35	1.00	1.35	-3.92	1.18	0.02	-5.30	1.59	0.03
Mannlasten	0.00	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kehlbalkennutzlast	1.50	1.00	1.50	-2.08	2.60	0.05	-3.12	3.90	0.08
Windlasten	0.00	0.60	0.00	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Schneelasten	0.00	0.50	0.00	-0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Summe (= Bemessungsschnittgrößen in kN, kNm)							-8.41	5.49	0.11

Querschnittswerte: h = 20.0 cm, b = 12.0 cm
A = 0.0240000 m²
W = 0.0008000 m³

Spannungen:
$\sigma_{c0,d} = N_d / A = -0.35$ N/mm²
$\sigma_{m,d} = M_d / W = 6.86$ N/mm²
$\tau_d = 1.5\, V_d / A = 0.01$ N/mm²

Charakteristische Festigkeiten $f_{c0,k} = 21.00$, $f_{m,k} = 24.00$ N/mm²
Bemessungswerte mit $\gamma_M = 1.30$ und $k_{mod} = 0.80$: $f_{c0,d} = 12.92$, $f_{m,d} = 14.77$ N/mm²

max Ausnutzung $U = \dfrac{|\sigma_{c0,d}|}{k_c\, f_{c0,d}} + \dfrac{|\sigma_{m,d}|}{f_{m,d}} = \underline{\underline{0.55 \le 1.00}}$ (k_c = 0.3349)

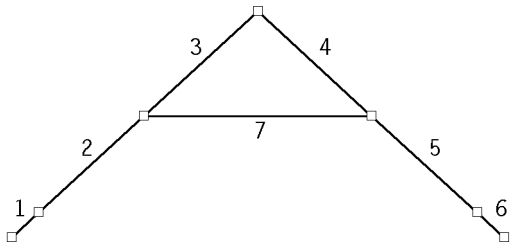
1.7.2. Gebrauchstauglichkeitsnachweise

1.7.2.1. Vergleichslängen

zur Ermittlung des Ausnutzungsgrades

Abschnitt	Länge	l_v
-	m	m
1	0.88	0.88
2	3.42	3.42
3	3.70	3.70
4	3.70	3.70
5	3.42	3.42
6	0.88	0.88
7	5.46	5.46

Abschnitte



1.7.2.2. Grenzwerte

Verformung	(im Feld)	(am Kragarm)
w_{inst}	$l_v/300$	$l_v/150$
w_{fin}	$l_v/200$	$l_v/100$

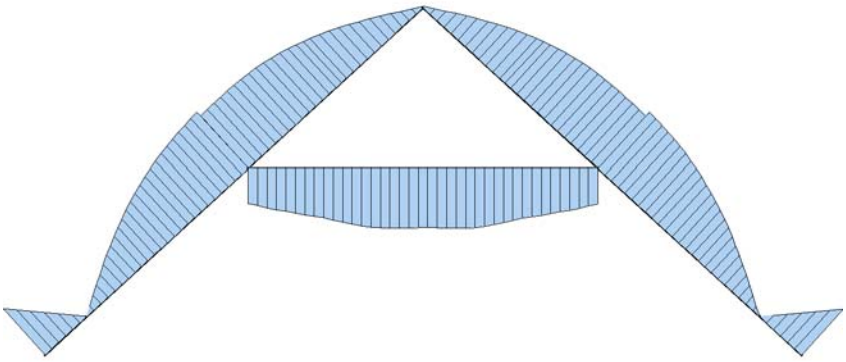
1.7.2.3. Bemessungssituation w_{inst}

Kombinationsbeiwerte

Einwirkung	Ψ_0
Mannlasten	0.00
Kehlbalkennutzlast	0.70
Windlasten	0.60
Schneelasten	0.50

Nutzungsklasse 1
$\Rightarrow k_{def} = 0.60$

1.7.2.3.1. maximale Ausnutzung



Träger	max U
linker Sparren	0.97
rechter Sparren	0.97
Kehlbalken	0.77

1.7.2.3.2. formale Nachweise der maximalen Ausnutzung

formaler Nachweis der maximalen Ausnutzung im linken Sparren

maßgebende Stelle bei ξ = 4.30 m (ξ läuft von unten links nach oben rechts)
maßgebende Verformung: max w
maßgebende Vergleichslänge: 3.42 m
führende Verkehrseinwirkung: Windlasten

Einwirkung	γ	Ψ	F	w_k	w_{inst}
ständige Lasten	1.00	1.00	1.00	0.16	0.16
Mannlasten	0.00	0.00	0.00	3.05	0.00
Kehlbalkennutzlast	1.00	0.70	0.70	0.08	0.05
Windlasten	1.00	1.00	1.00	10.14	10.14
Schneelasten	1.00	0.50	0.50	1.47	0.74
Summe					11.09

$$\text{max Ausnutzung } U = \frac{w_{inst}}{l_v / 300} = \underline{\underline{0.97 \leq 1.00}}$$

formaler Nachweis der maximalen Ausnutzung im rechten Sparren

maßgebende Stelle bei ξ = 3.70 m (ξ läuft von oben links nach unten rechts)
maßgebende Verformung: max w
maßgebende Vergleichslänge: 3.42 m
führende Verkehrseinwirkung: Windlasten

Einwirkung	γ	Ψ	F	w_k	w_{inst}
ständige Lasten	1.00	1.00	1.00	0.16	0.16
Mannlasten	0.00	0.00	0.00	3.05	0.00
Kehlbalkennutzlast	1.00	0.70	0.70	0.08	0.05
Windlasten	1.00	1.00	1.00	10.14	10.14
Schneelasten	1.00	0.50	0.50	1.47	0.74
Summe					11.09

$$\text{max Ausnutzung } U = \frac{w_{inst}}{l_v / 300} = \underline{\underline{0.97 \leq 1.00}}$$

formaler Nachweis der maximalen Ausnutzung im Kehlbalken

maßgebende Stelle bei ξ = 2.36 m (ξ läuft von links nach rechts)
maßgebende Verformung: max w
maßgebende Vergleichslänge: 5.46 m
führende Verkehrseinwirkung: Kehlbalkennutzlast

Einwirkung	γ	Ψ	F	w_k	w_{inst}
ständige Lasten	1.00	1.00	1.00	4.24	4.24
Mannlasten	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00
Kehlbalkennutzlast	1.00	1.00	1.00	9.06	9.06
Windlasten	1.00	0.60	0.60	1.02	0.61
Schneelasten	1.00	0.50	0.50	0.17	0.09
Summe					14.00

$$\text{max Ausnutzung } U = \frac{w_{inst}}{l_v / 300} = \underline{\underline{0.77 \leq 1.00}}$$

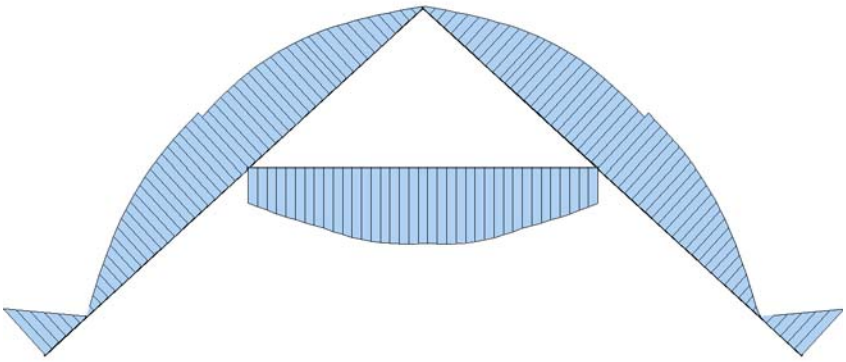
1.7.2.4. Bemessungssituation w_{fin}

Kombinationsbeiwerte

Einwirkung	Ψ_0	Ψ_2
Mannlasten	0.00	0.00
Kehlbalkennutzlast	0.70	0.30
Windlasten	0.60	0.00
Schneelasten	0.50	0.00

Nutzungsklasse 1
$\Rightarrow k_{def}$ = 0.60

1.7.2.4.1. maximale Ausnutzung



Träger	max U
linker Sparren	0.65
rechter Sparren	0.65
Kehlbalken	0.67

1.7.2.4.2. formale Nachweise der maximalen Ausnutzung

formaler Nachweis der maximalen Ausnutzung im linken Sparren

maßgebende Stelle bei ξ = 4.30 m (ξ läuft von unten links nach oben rechts)
maßgebende Verformung: max w
maßgebende Vergleichslänge: 3.42 m
führende Verkehrseinwirkung: Windlasten

Erläuterung der Tabelle: w_k = charakteristische Durchbiegung
$F = \gamma(\Psi + \Psi_2 k_{def})$, $w_{fin} = F\, w_k$ (alle Durchbiegungen in mm)

Einwirkung	γ	Ψ	$\Psi_2 k_{def}$	F	w_k	w_{fin}
ständige Lasten	1.00	1.00	0.60	1.60	0.16	0.26
Mannlasten	0.00	0.00	0.00	0.00	3.05	0.00
Kehlbalkennutzlast	1.00	0.70	0.18	0.88	0.08	0.07
Windlasten	1.00	1.00	0.00	1.00	10.14	10.14
Schneelasten	1.00	0.50	0.00	0.50	1.47	0.74
Summe						11.20

max Ausnutzung $U = \dfrac{w_{fin}}{l_v / 200} = \underline{\underline{0.65 \le 1.00}}$

formaler Nachweis der maximalen Ausnutzung im rechten Sparren

maßgebende Stelle bei ξ = 3.70 m (ξ läuft von oben links nach unten rechts)
maßgebende Verformung: max w
maßgebende Vergleichslänge: 3.42 m
führende Verkehrseinwirkung: Windlasten

Erläuterung der Tabelle: w_k = charakteristische Durchbiegung
$F = \gamma(\Psi + \Psi_2 k_{def})$, $w_{fin} = F\, w_k$ (alle Durchbiegungen in mm)

Einwirkung	γ	Ψ	$\Psi_2 k_{def}$	F	w_k	w_{fin}
ständige Lasten	1.00	1.00	0.60	1.60	0.16	0.26
Mannlasten	0.00	0.00	0.00	0.00	3.05	0.00
Kehlbalkennutzlast	1.00	0.70	0.18	0.88	0.08	0.07
Windlasten	1.00	1.00	0.00	1.00	10.14	10.14
Schneelasten	1.00	0.50	0.00	0.50	1.47	0.74
Summe						11.20

max Ausnutzung $U = \dfrac{w_{fin}}{l_v / 200} = \underline{\underline{0.65 \le 1.00}}$

formaler Nachweis der maximalen Ausnutzung im Kehlbalken

maßgebende Stelle bei $\xi = 2.36$ m (ξ läuft von links nach rechts)
maßgebende Verformung: max w
maßgebende Vergleichslänge: 5.46 m
führende Verkehrseinwirkung: Kehlbalkennutzlast

Erläuterung der Tabelle: w_k = charakteristische Durchbiegung
$F = \gamma(\Psi + \Psi_2 k_{def})$, $w_{fin} = F\, w_k$ (alle Durchbiegungen in mm)

Einwirkung	γ	Ψ	$\Psi_2 k_{def}$	F	w_k	w_{fin}
ständige Lasten	1.00	1.00	0.60	1.60	4.24	6.78
Mannlasten	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00
Kehlbalkennutzlast	1.00	1.00	0.18	1.18	9.06	10.70
Windlasten	1.00	0.60	0.00	0.60	1.02	0.61
Schneelasten	1.00	0.50	0.00	0.50	0.17	0.09
Summe						18.18

$$\text{max Ausnutzung } U = \frac{w_{fin}}{l_v / 200} = \underline{\underline{0.67 \le 1.00}}$$

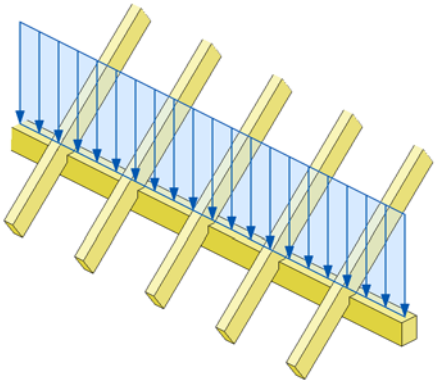
1.8. Lagerreaktionen und Anschlussschnittgrößen

extremale Lagerreaktionen

auf charakteristischem Lastniveau

Positive vertikale Reaktionskräfte (V) wirken von unten nach oben.
Positive horizontale Reaktionskräfte (H) wirken von rechts nach links.

	G	Q		G+Q	
		H	V	H	V
	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Lager A					
min A_H	-7.06	-5.96	5.12	-13.02	13.66
max A_H	-7.06	3.75	-4.58	-3.31	3.97
min A_V	8.55	3.75	-4.58	-3.31	3.97
max A_V	8.55	-3.42	5.16	-10.47	13.71
Lager B					
min B_H	7.06	-3.75	-4.58	3.31	3.97
max B_H	7.06	5.96	5.12	13.02	13.66
min B_V	8.55	-3.75	-4.58	3.31	3.97
max B_V	8.55	3.42	5.16	10.47	13.71



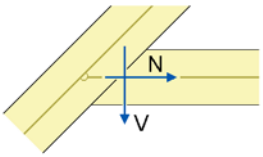
Die Werte beschreiben eine Linienlast in Pfettenlaufrichtung. Mannlasten, die nur einmal pro Dach anzusetzen sind, bleiben hier unberücksichtigt.

Anschlussschnittgrößen

Kehlbalken an linken Sparren

ständige und vorübergehende Bemessungssituation:

	N_d	V_d	k_{mod}	N_k	V_k
	kN	kN	-	kN	kN
min N	-8.41	4.03	0.80	-7.60	2.77
max N	2.31	0.86	1.00	0.44	0.86
min V	-4.37	0.86	1.00	-5.35	0.86
max V	-8.41	4.03	0.80	-7.42	2.77



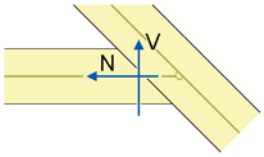
N_d und V_d sind für Nachweise nach neueren Normen gemeinsam mit dem hier ausgewiesenen k_{mod} zu verwenden. Soll der Anschluss nach DIN 1052(1988) nachgewiesen werden, so muss dies mit N_k und V_k auf charakteristischem Lastniveau geschehen.

Anschlussschnittgrößen

Kehlbalken an rechten Sparren

ständige und vorübergehende Bemessungssituation:

	N_d kN	V_d kN	k_{mod} -	N_k kN	V_k kN
min N	-8.41	-4.03	0.80	-7.60	-2.77
max N	2.31	-0.86	1.00	0.44	-0.86
min V	-8.41	-4.03	0.80	-7.42	-2.77
max V	-4.37	-0.86	1.00	-5.35	-0.86



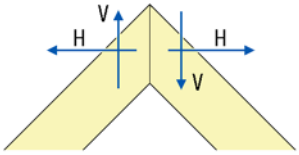
N_d und V_d sind für Nachweise nach neueren Normen gemeinsam mit dem hier ausgewiesenen k_{mod} zu verwenden. Soll der Anschluss nach DIN 1052(1988) nachgewiesen werden, so muss dies mit N_k und V_k auf charakteristischem Lastniveau geschehen.

Anschlussschnittgrößen

Firstpunkt

ständige und vorübergehende Bemessungssituation:

	H_d kN	V_d kN	k_{mod} -	H_k kN	V_k kN
min H	-1.37	0.00	0.60	-1.61	-1.33
max H	1.09	0.00	1.00	0.43	0.12
min V	-1.34	-1.54	1.00	-1.55	-1.47
max V	-1.70	1.54	1.00	-1.55	1.47



H_d und V_d sind für Nachweise nach neueren Normen gemeinsam mit dem hier ausgewiesenen k_{mod} zu verwenden. Soll der Anschluss nach DIN 1052(1988) nachgewiesen werden, so muss dies mit H_k und V_k auf charakteristischem Lastniveau geschehen.

1.9. Kehlbalkenanschluss links

1.9.1. Eingabedaten

1.9.1.1. Verbindungsmittel

Stabdübel 12 mm, S235 (1052)
$F_{v,Rd}$ wird mit dem genauen Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2 berechnet
Anschluss Sparren/Seitenholz: 4 x Stabdübel
Anschluss Seitenholz/Kehlbalken: 4 x Stabdübel

1.9.1.2. Schnittgrößenkombinationen Kehlbalken

Nr	N_d kN	V_d kN	k_{mod} -	A	Kommentar
1	-5.30	1.16	0.60		
2	-8.41	4.03	0.80		
3	-8.96	4.03	0.90		
4	-8.82	4.03	0.90		

* in Spalte A bei außergewöhnlicher Kombination

1.9.2. Systemdarstellung

1.9.2.1. Statische Werte und konstruktive Randbedingungen

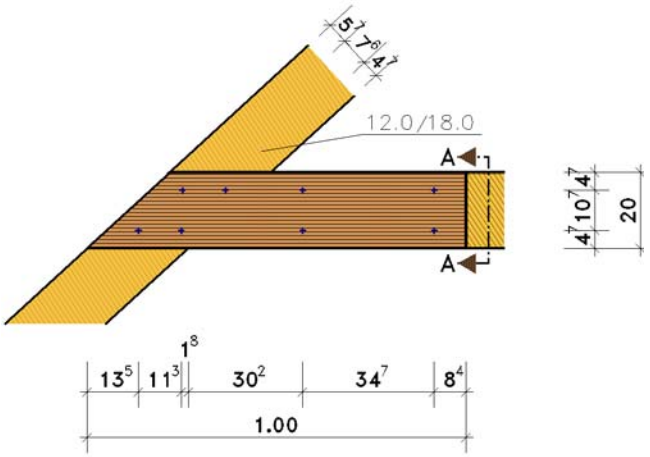
Nutzungsklasse 0, Anschlusswinkel α = 42.5°
Anschluss mit beidseitigen Seitenhölzern und zweischnittigen Verbindungsmitteln
Hölzer aus Nadelvollholz, C24 (S10) mit ρ_k = 350 kg/m³, Nutzungsklasse 2685960
Seitenholz: t = 12.0 cm, h = 20.0 cm, A_n = 211.20 cm², W_n = 717.51 cm³, I_n = 7175.07 cm⁴
Kehlbalken: t = 12.0 cm, h = 20.0 cm, A_n = 211.20 cm², W_n = 717.51 cm³, I_n = 7175.07 cm⁴
Sparren: t = 12.0 cm, h = 18.0 cm, A_n = 187.20 cm², W_n = 600.84 cm³, I_n = 5407.58 cm⁴
Verbindung Seitenholz/Sparren
max α = 70.6 ° => minimale einzuhaltende Abstände am Seitenholz
a_1 = 4.4 cm, a_2 = 3.6 cm, $a_{3,t}$ = 8.4 cm, $a_{3,c}$ = 7.9 cm, $a_{4,t}$ = 4.7 cm, $a_{4,c}$ = 3.6 cm
max α = 70.5 ° => minimale einzuhaltende Abstände am Sparren

a_1 = 4.4 cm, a_2 = 3.6 cm, $a_{3,t}$ = 8.4 cm, $a_{3,c}$ = 7.9 cm, $a_{4,t}$ = 4.7 cm, $a_{4,c}$ = 3.6 cm
$a_{1,vorh}$ = 11.31 cm, $a_{2,vorh}$ = 10.68 cm
Schwerpunkt der Verbindungsmittel vom Gelenkpunkt S bei x_s = 0.73 cm, y_s = 0.00 cm
Polares Trägheitsmoment I_{p1} = 377.71 cm^4

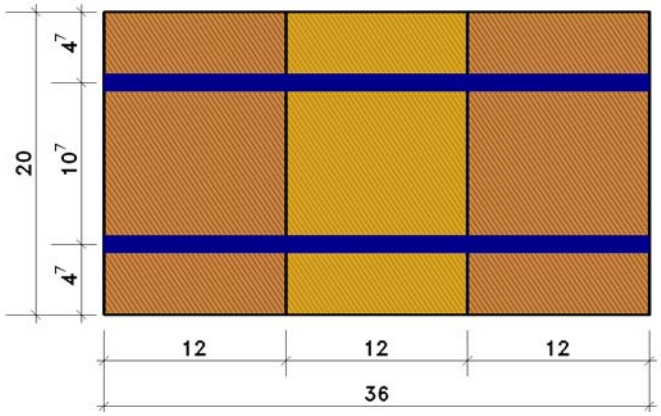
Verbindung Kehlbalken/Seitenholz

max α = 70.6 ° => minimale einzuhaltende Abstände
a_1 = 4.4 cm, a_2 = 3.6 cm, $a_{1,t}$ = 8.4 cm, $a_{1,c}$ = 7.9 cm, $a_{2,t}$ = 4.7 cm, $a_{2,c}$ = 3.6 cm
$a_{1,vorh}$ = 34.73 cm, $a_{2,vorh}$ = 10.68 cm
Schwerpunkt der Verbindungsmittel vom Gelenkpunkt S bei x_s = 50.00 cm, y_s = 0.00 cm
Polares Trägheitsmoment I_{p2} = 1320.22 cm^4

Ansicht Maßstab 1:20



Schnitt A-A Kehlbalken Maßstab 1: 5



1.9.3. Nachweise nach DIN EN 1995, Deutschland

$\gamma_{M,Seitenholz}$ = 1.30, $\gamma_{M,Mittenholz}$ = 1.30, γ_{Stahl} = 1.00, $\gamma_{außergewöhnlich}$ = 1.00
Mindestdicke der Seitenhölzer $t_{1,req}$ = 7.83 cm, Mindestdicke des Mittelholz $t_{2,req}$ = 6.49 cm

1.9.3.1. Lastkombination 1 Kehlbalken

1.9.3.1.1. Verbindungsmittel Sparren/Seitenholz

N_d = -5.30 kN, V_d = 1.16 kN, $M_{v,d}$ = |0.01 x 1.16| = 0.01 kNm, k_{mod} = 0.60
$F_{Hi,d}$ = -5.30 / (2 x 4) = -0.66 kN
$F_{Vi,d}$ = 1.16 / (2 x 4) = 0.14 kN
α_{min} = 53.68, a_1 = 113 mm, n = 2 => n_{ef} = 1.76
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	$\alpha_{toti,k}$ °	$\alpha_{toti,s}$ °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	0.01	-0.01	-0.01	-0.67	0.13	0.68	11.18	53.68	18.79	(Gl.	6.8443	4.6428	0.15
2	0.01	0.01	0.00	-0.66	0.15	0.67	12.47	54.97	18.63	(Gl.	6.8210	4.6271	0.15
3	0.01	-0.01	-0.00	-0.67	0.14	0.68	12.22	54.72	18.66	(Gl.	6.8255	4.6301	0.15
4	0.01	0.01	0.01	-0.66	0.16	0.68	13.53	56.03	18.51	(Gl.	6.8019	4.6141	0.15

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.15 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.3.1.2. Verbindungsmittel Kehlbalken/Seitenholz

N_d = -5.30 kN, V_d = 1.16 kN, $M_{v,d}$ = |0.50 x 1.16| = 0.58 kNm, k_{mod} = 0.60
$F_{Hi,d}$ = -5.30 / (2 x 4) = -0.66 kN
$F_{Vi,d}$ = 1.16 / (2 x 4) = -0.14 kN
α_{min} = 120.00, a_1 = 347 mm, n = 1 => n_{ef} = 1.00
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	α_{toti} °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	0.40	-0.12	-0.38	-0.78	-0.53	0.94	34.02	21.66	(Gl.	6.8912	5.3009	0.18
2	0.40	0.12	-0.38	-0.55	-0.53	0.76	44.00	20.11	(Gl.	6.6403	5.1079	0.15
3	0.40	-0.12	0.38	-0.78	0.24	0.81	16.87	24.18	(Gl.	7.2804	5.6003	0.15
4	0.40	0.12	0.38	-0.55	0.24	0.59	23.44	23.30	(Gl.	7.1473	5.4979	0.11

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.18 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.3.2. Lastkombination 2 Kehlbalken

1.9.3.2.1. Verbindungsmittel Sparren/Seitenholz

N_d = -8.41 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.01 x 4.03| = 0.03 kNm, k_{mod} = 0.80
$F_{Hi,d}$ = -8.41 / (2 x 4) = -1.05 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = 0.50 kN
α_{min} = 65.67, a_1 = 113 mm, n = 2 => n_{ef} = 1.81
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	$\alpha_{toti,k}$ °	$\alpha_{toti,s}$ °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	0.05	-0.02	-0.04	-1.07	0.46	1.17	23.17	65.67	17.54	(Gl.	6.6263	4.6092	0.25
2	0.02	0.02	0.00	-1.03	0.50	1.15	26.08	68.58	17.31	(Gl.	6.5747	4.5733	0.25
3	0.02	-0.02	-0.00	-1.07	0.50	1.18	25.14	67.64	17.38	(Gl.	6.5913	4.5849	0.26
4	0.05	0.02	0.04	-1.03	0.55	1.17	28.04	70.54	17.17	(Gl.	6.5410	4.5499	0.26

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.26 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.3.2.2. Verbindungsmittel Kehlbalken/Seitenholz

N_d = -8.41 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.50 x 4.03| = 2.02 kNm, k_{mod} = 0.80
$F_{Hi,d}$ = -8.41 / (2 x 4) = -1.05 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = -0.50 kN
α_{min} = 120.00, a_1 = 347 mm, n = 1 => n_{ef} = 1.00
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	α_{toti} °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	1.39	-0.41	-1.33	-1.46	-1.83	2.34	51.43	19.08	(Gl.	6.4669	4.9746	0.47
2	1.39	0.41	-1.33	-0.64	-1.83	1.94	70.61	17.16	(Gl.	6.1340	4.7185	0.41
3	1.39	-0.41	1.33	-1.46	0.82	1.67	29.39	22.40	(Gl.	7.0073	5.3903	0.31
4	1.39	0.41	1.33	-0.64	0.82	1.04	51.91	19.01	(Gl.	6.4563	4.9664	0.21

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.47 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.3.3. Lastkombination 3 Kehlbalken

1.9.3.3.1. Verbindungsmittel Sparren/Seitenholz

N_d = -8.96 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.01 x 4.03| = 0.03 kNm, k_{mod} = 0.90
$F_{Hi,d}$ = -8.96 / (2 x 4) = -1.12 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = 0.50 kN
α_{min} = 64.41, a_1 = 113 mm, n = 2 => n_{ef} = 1.80
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	$\alpha_{toti,k}$ °	$\alpha_{toti,s}$ °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	0.05	-0.02	-0.04	-1.14	0.46	1.23	21.91	64.41	17.65	(Gl.	6.6489	4.6130	0.27
2	0.02	0.02	0.00	-1.10	0.50	1.21	24.65	67.15	17.42	(Gl.	6.5999	4.5790	0.26
3	0.02	-0.02	-0.00	-1.14	0.50	1.25	23.80	66.30	17.49	(Gl.	6.6151	4.5895	0.27
4	0.05	0.02	0.04	-1.10	0.55	1.23	26.53	69.03	17.27	(Gl.	6.5670	4.5562	0.27

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.27 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.3.3.2. Verbindungsmittel Kehlbalken/Seitenholz

N_d = -8.96 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.50 x 4.03| = 2.02 kNm, k_{mod} = 0.90
$F_{Hi,d}$ = -8.96 / (2 x 4) = -1.12 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = -0.50 kN
α_{min} = 120.00, a_1 = 347 mm, n = 1 => n_{ef} = 1.00
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	α_{toti} °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	1.39	-0.41	-1.33	-1.53	-1.83	2.38	50.13	19.25	(Gl.	6.4957	4.9967	0.48
2	1.39	0.41	-1.33	-0.71	-1.83	1.96	68.71	17.30	(Gl.	6.1579	4.7369	0.41
3	1.39	-0.41	1.33	-1.53	0.82	1.73	28.27	22.57	(Gl.	7.0346	5.4112	0.32
4	1.39	0.41	1.33	-0.71	0.82	1.09	49.06	19.39	(Gl.	6.5201	5.0155	0.22

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.48 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.3.4. Lastkombination 4 Kehlbalken

1.9.3.4.1. Verbindungsmittel Sparren/Seitenholz

N_d = -8.82 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.01 x 4.03| = 0.03 kNm, k_{mod} = 0.90
$F_{Hi,d}$ = -8.82 / (2 x 4) = -1.10 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = 0.50 kN
α_{min} = 64.72, a_1 = 113 mm, n = 2 => n_{ef} = 1.81
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	$\alpha_{toti,k}$ °	$\alpha_{toti,s}$ °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	0.05	-0.02	-0.04	-1.12	0.46	1.21	22.22	64.72	17.62	(Gl.	6.6434	4.6121	0.26
2	0.02	0.02	0.00	-1.08	0.50	1.19	25.00	67.50	17.39	(Gl.	6.5937	4.5776	0.26
3	0.02	-0.02	-0.00	-1.12	0.50	1.23	24.12	66.62	17.46	(Gl.	6.6092	4.5884	0.27
4	0.05	0.02	0.04	-1.08	0.55	1.21	26.90	69.40	17.25	(Gl.	6.5606	4.5546	0.27

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.27 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.3.4.2. Verbindungsmittel Kehlbalken/Seitenholz

N_d = -8.82 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.50 x 4.03| = 2.02 kNm, k_{mod} = 0.90
$F_{Hi,d}$ = -8.82 / (2 x 4) = -1.10 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = -0.50 kN
α_{min} = 120.00, a_1 = 347 mm, n = 1 => n_{ef} = 1.00
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	α_{toti} °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	1.39	-0.41	-1.33	-1.51	-1.83	2.37	50.46	19.20	(Gl.	6.4884	4.9911	0.48
2	1.39	0.41	-1.33	-0.70	-1.83	1.96	69.19	17.26	(Gl.	6.1517	4.7321	0.41
3	1.39	-0.41	1.33	-1.51	0.82	1.72	28.55	22.53	(Gl.	7.0279	5.4060	0.32
4	1.39	0.41	1.33	-0.70	0.82	1.08	49.76	19.30	(Gl.	6.5041	5.0031	0.22

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.48 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.4. Nachweis Hölzer

1.9.4.1. Lastkombination 1 Kehlbalken

Festigkeiten und Tragfähigkeiten für k_{mod} = 0.60
k_{90} = 0.00, $f_{h,0,k}$ = 0.00 N/mm²
$f_{t,d}$ = 2.68 N/mm², $f_{m,d}$ = 11.08 N/mm², $f_{c,d}$ = 9.69 N/mm², $f_{v,d}$ = 1.85 N/mm²
Kehlbalken : $\sigma_{c,d}$ = -0.25 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 0.81 N/mm², τ_d = 0.30 N/mm² (mit V_d = 2.11 N) => u = 0.16
Seitenhölzer: $\sigma_{c,d}$ = -0.13 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 0.40 N/mm², τ_d = 0.15 N/mm² (mit V_d = 2.11 N) => u = 0.08
Maximale Ausnutzung des Mittelholz bzw. der Seitenhölzer U_{max} = 0.16 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.4.2. Lastkombination 2 Kehlbalken

Festigkeiten und Tragfähigkeiten für k_{mod} = 0.80
k_{90} = 0.00, $f_{h,0,k}$ = 0.00 N/mm²
$f_{t,d}$ = 3.57 N/mm², $f_{m,d}$ = 14.77 N/mm², $f_{c,d}$ = 12.92 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.46 N/mm²
Kehlbalken : $\sigma_{c,d}$ = -0.40 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 2.81 N/mm², τ_d = 1.04 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.42
Seitenhölzer: $\sigma_{c,d}$ = -0.20 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.40 N/mm², τ_d = 0.52 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.21
Maximale Ausnutzung des Mittelholz bzw. der Seitenhölzer U_{max} = 0.42 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.4.3. Lastkombination 3 Kehlbalken

Festigkeiten und Tragfähigkeiten für k_{mod} = 0.90
k_{90} = 0.00, $f_{h,0,k}$ = 0.00 N/mm²
$f_{t,d}$ = 4.02 N/mm², $f_{m,d}$ = 16.62 N/mm², $f_{c,d}$ = 14.54 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.77 N/mm²
Kehlbalken : $\sigma_{c,d}$ = -0.42 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 2.81 N/mm², τ_d = 1.04 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.38
Seitenhölzer: $\sigma_{c,d}$ = -0.21 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.40 N/mm², τ_d = 0.52 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.19
Maximale Ausnutzung des Mittelholz bzw. der Seitenhölzer U_{max} = 0.38 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.4.4. Lastkombination 4 Kehlbalken

Kehlbalken : $\sigma_{c,d}$ = -0.42 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 2.81 N/mm², τ_d = 1.04 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.38
Seitenhölzer: $\sigma_{c,d}$ = -0.21 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.40 N/mm², τ_d = 0.52 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.19
Maximale Ausnutzung des Mittelholz bzw. der Seitenhölzer U_{max} = 0.38 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.5. Nachweis Sparren

b/h = 12.0/18.0 cm, $k_{c,unten}$ = 0.600, $k_{c,oben}$ = 0.536, A_n = 187.20 cm², W_n = 600.84 cm³, I_n = 5407.58 cm⁴

1.9.5.1. Schnittgrößenkombinationen Sparren unteres Schnittufer

Nr	M_d kNm	N_d kN	V_d kN	k_{mod} -	A	Kommentar
1	-0.93	-7.86	-1.29	0.60		
2	-0.92	-12.10	-1.29	0.80		
3	-1.05	-12.93	-1.46	0.90		
4	-0.61	-8.10	-1.75	0.90		
5	-1.62	-8.90	-1.49	0.90		

* in Spalte A bei außergewöhnlicher Kombination

1.9.5.2. Festigkeiten und Tragfähigkeiten
$f_{t,d}$ = 6.69 N/mm², $f_{m,d}$ = 11.08 N/mm², $f_{c,d}$ = 9.69 N/mm², $f_{v,d}$ = 1.85 N/mm²

1.9.5.2.1. Lastkombination 1 unteres Schnittufer
$\sigma_{c,d}$ = -0.42 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.55 N/mm², τ_d = 0.10 N/mm² => U = 0.21 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.5.3. Festigkeiten und Tragfähigkeiten
$f_{t,d}$ = 8.92 N/mm², $f_{m,d}$ = 14.77 N/mm², $f_{c,d}$ = 12.92 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.46 N/mm²

1.9.5.3.1. Lastkombination 2 unteres Schnittufer
$\sigma_{c,d}$ = -0.65 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.53 N/mm², τ_d = 0.10 N/mm² => U = 0.19 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.5.4. Festigkeiten und Tragfähigkeiten
$f_{t,d}$ = 10.04 N/mm², $f_{m,d}$ = 16.62 N/mm², $f_{c,d}$ = 14.54 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.77 N/mm²

1.9.5.4.1. Lastkombination 3 unteres Schnittufer
$\sigma_{c,d}$ = -0.69 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.74 N/mm², τ_d = 0.12 N/mm² => U = 0.18 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.5.4.2. Lastkombination 4 unteres Schnittufer
$\sigma_{c,d}$ = -0.43 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.02 N/mm², τ_d = 0.14 N/mm² => U = 0.11 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.5.4.3. Lastkombination 5 unteres Schnittufer
$\sigma_{c,d}$ = -0.48 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 2.70 N/mm², τ_d = 0.12 N/mm² => U = 0.22 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.5.5. Schnittgrößenkombinationen Sparren oberes Schnittufer

Nr	M_d kNm	N_d kN	V_d kN	k_{mod} -	A	Kommentar
1	-0.93	-3.17	1.43	0.60		
2	-0.92	-3.17	1.43	0.80		
3	-0.64	-4.05	1.90	0.90		
4	-1.62	-3.79	1.62	0.90		

* in Spalte A bei außergewöhnlicher Kombination

1.9.5.6. Festigkeiten und Tragfähigkeiten
$f_{t,d}$ = 6.69 N/mm², $f_{m,d}$ = 11.08 N/mm², $f_{c,d}$ = 9.69 N/mm², $f_{v,d}$ = 1.85 N/mm²

1.9.5.6.1. Lastkombination 1 oberes Schnittufer
$\sigma_{c,d}$ = -0.17 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.55 N/mm², τ_d = 0.11 N/mm² => U = 0.17 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.5.7. Festigkeiten und Tragfähigkeiten
$f_{t,d}$ = 8.92 N/mm², $f_{m,d}$ = 14.77 N/mm², $f_{c,d}$ = 12.92 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.46 N/mm²

1.9.5.7.1. Lastkombination 2 oberes Schnittufer
$\sigma_{c,d}$ = -0.17 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.53 N/mm², τ_d = 0.11 N/mm² => U = 0.13 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.5.8. Festigkeiten und Tragfähigkeiten
$f_{t,d}$ = 10.04 N/mm², $f_{m,d}$ = 16.62 N/mm², $f_{c,d}$ = 14.54 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.77 N/mm²

1.9.5.8.1. Lastkombination 3 oberes Schnittufer
$\sigma_{c,d}$ = -0.22 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.07 N/mm², τ_d = 0.15 N/mm² => U = 0.09 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.5.8.2. Lastkombination 4 oberes Schnittufer
$\sigma_{c,d}$ = -0.20 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 2.70 N/mm², τ_d = 0.13 N/mm² => U = 0.19 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.9.6. Zusammenfassung
Maximale Ausnutzung aller Nachweise U_{max} = 0.48 ≤ 1 => **Alle Nachweise erfüllt**

1.10. Kehlbalkenanschluss rechts

1.10.1. Eingabedaten

1.10.1.1. Verbindungsmittel

Stabdübel 12 mm, S235 (1052)
$F_{v,Rd}$ wird mit dem genauen Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2 berechnet
Anschluss Sparren/Seitenholz: 4 x Stabdübel
Anschluss Seitenholz/Kehlbalken: 4 x Stabdübel

1.10.1.2. Schnittgrößenkombinationen Kehlbalken

Nr	N_d kN	V_d kN	k_{mod} -	A	Kommentar
1	-5.30	1.16	0.60		
2	-8.41	4.03	0.80		
3	-8.96	4.03	0.90		
4	-8.82	4.03	0.90		

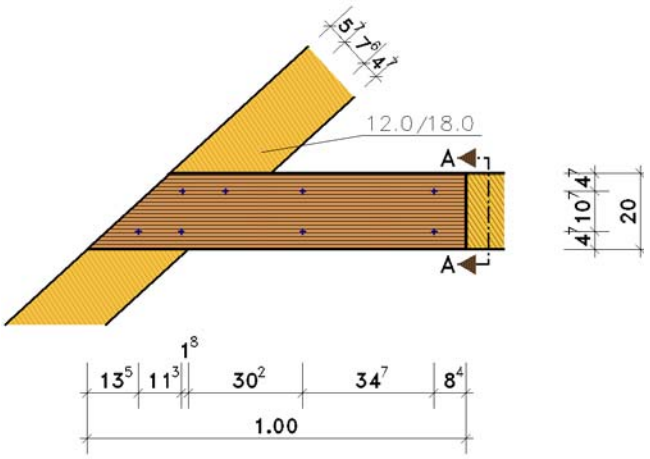
* in Spalte A bei außergewöhnlicher Kombination

1.10.2. Systemdarstellung

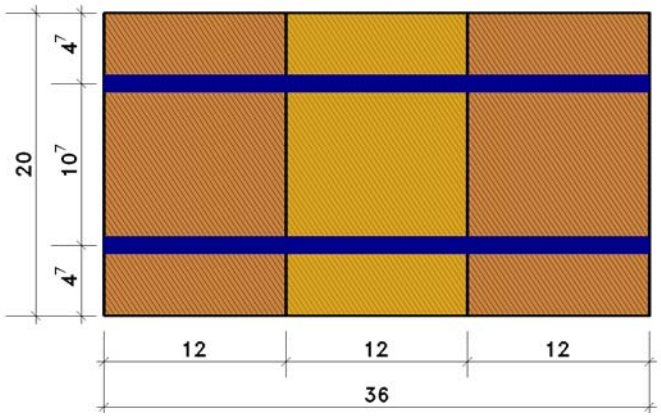
1.10.2.1. Statische Werte und konstruktive Randbedingungen

Nutzungsklasse 0, Anschlusswinkel α = 42.5°
Anschluss mit beidseitigen Seitenhölzern und zweischnittigen Verbindungsmitteln
Hölzer aus Nadelvollholz, C24 (S10) mit ρ_k = 350 kg/m³, Nutzungsklasse 2685960
Seitenholz: t = 12.0 cm, h = 20.0 cm, A_n = 211.20 cm², W_n = 717.51 cm³, I_n = 7175.07 cm⁴
Kehlbalken: t = 12.0 cm, h = 20.0 cm, A_n = 211.20 cm², W_n = 717.51 cm³, I_n = 7175.07 cm⁴
Sparren: t = 12.0 cm, h = 18.0 cm, A_n = 187.20 cm², W_n = 600.84 cm³, I_n = 5407.58 cm⁴
Verbindung Seitenholz/Sparren
max α = 70.6 ° => minimale einzuhaltende Abstände am Seitenholz
a_1 = 4.4 cm, a_2 = 3.6 cm, $a_{3,t}$ = 8.4 cm, $a_{3,c}$ = 7.9 cm, $a_{4,t}$ = 4.7 cm, $a_{4,c}$ = 3.6 cm
max α = 70.5 ° => minimale einzuhaltende Abstände am Sparren
a_1 = 4.4 cm, a_2 = 3.6 cm, $a_{3,t}$ = 8.4 cm, $a_{3,c}$ = 7.9 cm, $a_{4,t}$ = 4.7 cm, $a_{4,c}$ = 3.6 cm
$a_{1,vorh}$ = 11.31 cm, $a_{2,vorh}$ = 10.68 cm
Schwerpunkt der Verbindungsmittel vom Gelenkpunkt S bei x_s = 0.73 cm, y_s = 0.00 cm
Polares Trägheitsmoment I_{p1} = 377.71 cm⁴
Verbindung Kehlbalken/Seitenholz
max α = 70.6 ° => minimale einzuhaltende Abstände
a_1 = 4.4 cm, a_2 = 3.6 cm, $a_{1,t}$ = 8.4 cm, $a_{1,c}$ = 7.9 cm, $a_{2,t}$ = 4.7 cm, $a_{2,c}$ = 3.6 cm
$a_{1,vorh}$ = 34.73 cm, $a_{2,vorh}$ = 10.68 cm
Schwerpunkt der Verbindungsmittel vom Gelenkpunkt S bei x_s = 50.00 cm, y_s = 0.00 cm
Polares Trägheitsmoment I_{p2} = 1320.22 cm⁴

Ansicht Maßstab 1:20



Schnitt A-A Kehlbalken Maßstab 1: 5



1.10.3. Nachweise nach DIN EN 1995, Deutschland

$\gamma_{M,Seitenholz}$ = 1.30, $\gamma_{M,Mittenholz}$ = 1.30, γ_{Stahl} = 1.00, $\gamma_{außergewöhnlich}$ = 1.00
Mindestdicke der Seitenhölzer $t_{1,req}$ = 7.83 cm, Mindestdicke des Mittelholz $t_{2,req}$ = 6.49 cm

1.10.3.1. Lastkombination 1 Kehlbalken

1.10.3.1.1. Verbindungsmittel Sparren/Seitenholz

N_d = -5.30 kN, V_d = 1.16 kN, $M_{v,d}$ = |0.01 x 1.16| = 0.01 kNm, k_{mod} = 0.60
$F_{Hi,d}$ = -5.30 / (2 x 4) = -0.66 kN
$F_{Vi,d}$ = 1.16 / (2 x 4) = 0.14 kN
α_{min} = 53.68, a_1 = 113 mm, n = 2 => n_{ef} = 1.76
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	$\alpha_{toti,k}$ °	$\alpha_{toti,s}$ °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	0.01	-0.01	-0.01	-0.67	0.13	0.68	11.18	53.68	18.79	(Gl.	6.8443	4.6428	0.15
2	0.01	0.01	0.00	-0.66	0.15	0.67	12.47	54.97	18.63	(Gl.	6.8210	4.6271	0.15
3	0.01	-0.01	-0.00	-0.67	0.14	0.68	12.22	54.72	18.66	(Gl.	6.8255	4.6301	0.15
4	0.01	0.01	0.01	-0.66	0.16	0.68	13.53	56.03	18.51	(Gl.	6.8019	4.6141	0.15

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.15 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.3.1.2. Verbindungsmittel Kehlbalken/Seitenholz

N_d = -5.30 kN, V_d = 1.16 kN, $M_{v,d}$ = |0.50 x 1.16| = 0.58 kNm, k_{mod} = 0.60
$F_{Hi,d}$ = -5.30 / (2 x 4) = -0.66 kN
$F_{Vi,d}$ = 1.16 / (2 x 4) = -0.14 kN
α_{min} = 120.00, a_1 = 347 mm, n = 1 => n_{ef} = 1.00
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	α_{toti} °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	0.40	-0.12	-0.38	-0.78	-0.53	0.94	34.02	21.66	(Gl.	6.8912	5.3009	0.18
2	0.40	0.12	-0.38	-0.55	-0.53	0.76	44.00	20.11	(Gl.	6.6403	5.1079	0.15
3	0.40	-0.12	0.38	-0.78	0.24	0.81	16.87	24.18	(Gl.	7.2804	5.6003	0.15
4	0.40	0.12	0.38	-0.55	0.24	0.59	23.44	23.30	(Gl.	7.1473	5.4979	0.11

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.18 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.3.2. Lastkombination 2 Kehlbalken

1.10.3.2.1. Verbindungsmittel Sparren/Seitenholz

N_d = -8.41 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.01 x 4.03| = 0.03 kNm, k_{mod} = 0.80
$F_{Hi,d}$ = -8.41 / (2 x 4) = -1.05 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = 0.50 kN
α_{min} = 65.67, a_1 = 113 mm, n = 2 => n_{ef} = 1.81
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	$\alpha_{toti,k}$ °	$\alpha_{toti,s}$ °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	0.05	-0.02	-0.04	-1.07	0.46	1.17	23.17	65.67	17.54	(Gl.	6.6263	4.6092	0.25
2	0.02	0.02	0.00	-1.03	0.50	1.15	26.08	68.58	17.31	(Gl.	6.5747	4.5733	0.25
3	0.02	-0.02	-0.00	-1.07	0.50	1.18	25.14	67.64	17.38	(Gl.	6.5913	4.5849	0.26
4	0.05	0.02	0.04	-1.03	0.55	1.17	28.04	70.54	17.17	(Gl.	6.5410	4.5499	0.26

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.26 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.3.2.2. Verbindungsmittel Kehlbalken/Seitenholz

N_d = -8.41 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.50 x 4.03| = 2.02 kNm, k_{mod} = 0.80
$F_{Hi,d}$ = -8.41 / (2 x 4) = -1.05 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = -0.50 kN
α_{min} = 120.00, a_1 = 347 mm, n = 1 => n_{ef} = 1.00
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	α_{toti} °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	1.39	-0.41	-1.33	-1.46	-1.83	2.34	51.43	19.08	(Gl.	6.4669	4.9746	0.47
2	1.39	0.41	-1.33	-0.64	-1.83	1.94	70.61	17.16	(Gl.	6.1340	4.7185	0.41
3	1.39	-0.41	1.33	-1.46	0.82	1.67	29.39	22.40	(Gl.	7.0073	5.3903	0.31
4	1.39	0.41	1.33	-0.64	0.82	1.04	51.91	19.01	(Gl.	6.4563	4.9664	0.21

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.47 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.3.3. Lastkombination 3 Kehlbalken

1.10.3.3.1. Verbindungsmittel Sparren/Seitenholz

N_d = -8.96 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.01 x 4.03| = 0.03 kNm, k_{mod} = 0.90
$F_{Hi,d}$ = -8.96 / (2 x 4) = -1.12 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = 0.50 kN
α_{min} = 64.41, a_1 = 113 mm, n = 2 => n_{ef} = 1.80
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	$\alpha_{toti,k}$ °	$\alpha_{toti,s}$ °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	0.05	-0.02	-0.04	-1.14	0.46	1.23	21.91	64.41	17.65	(Gl.	6.6489	4.6130	0.27
2	0.02	0.02	0.00	-1.10	0.50	1.21	24.65	67.15	17.42	(Gl.	6.5999	4.5790	0.26
3	0.02	-0.02	-0.00	-1.14	0.50	1.25	23.80	66.30	17.49	(Gl.	6.6151	4.5895	0.27
4	0.05	0.02	0.04	-1.10	0.55	1.23	26.53	69.03	17.27	(Gl.	6.5670	4.5562	0.27

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.27 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.3.3.2. Verbindungsmittel Kehlbalken/Seitenholz

N_d = -8.96 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.50 x 4.03| = 2.02 kNm, k_{mod} = 0.90
$F_{Hi,d}$ = -8.96 / (2 x 4) = -1.12 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = -0.50 kN
α_{min} = 120.00, a_1 = 347 mm, n = 1 => n_{ef} = 1.00
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	α_{toti} °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	1.39	-0.41	-1.33	-1.53	-1.83	2.38	50.13	19.25	(Gl.	6.4957	4.9967	0.48
2	1.39	0.41	-1.33	-0.71	-1.83	1.96	68.71	17.30	(Gl.	6.1579	4.7369	0.41
3	1.39	-0.41	1.33	-1.53	0.82	1.73	28.27	22.57	(Gl.	7.0346	5.4112	0.32
4	1.39	0.41	1.33	-0.71	0.82	1.09	49.06	19.39	(Gl.	6.5201	5.0155	0.22

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.48 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.3.4. Lastkombination 4 Kehlbalken

1.10.3.4.1. Verbindungsmittel Sparren/Seitenholz

N_d = -8.82 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.01 x 4.03| = 0.03 kNm, k_{mod} = 0.90
$F_{Hi,d}$ = -8.82 / (2 x 4) = -1.10 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = 0.50 kN
α_{min} = 64.72, a_1 = 113 mm, n = 2 => n_{ef} = 1.81
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	$\alpha_{toti,k}$ °	$\alpha_{toti,s}$ °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	0.05	-0.02	-0.04	-1.12	0.46	1.21	22.22	64.72	17.62	(Gl.	6.6434	4.6121	0.26
2	0.02	0.02	0.00	-1.08	0.50	1.19	25.00	67.50	17.39	(Gl.	6.5937	4.5776	0.26
3	0.02	-0.02	-0.00	-1.12	0.50	1.23	24.12	66.62	17.46	(Gl.	6.6092	4.5884	0.27
4	0.05	0.02	0.04	-1.08	0.55	1.21	26.90	69.40	17.25	(Gl.	6.5606	4.5546	0.27

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.27 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.3.4.2. Verbindungsmittel Kehlbalken/Seitenholz

N_d = -8.82 kN, V_d = 4.03 kN, $M_{v,d}$ = |0.50 x 4.03| = 2.02 kNm, k_{mod} = 0.90
$F_{Hi,d}$ = -8.82 / (2 x 4) = -1.10 kN
$F_{Vi,d}$ = 4.03 / (2 x 4) = -0.50 kN
α_{min} = 120.00, a_1 = 347 mm, n = 1 => n_{ef} = 1.00
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	α_{toti} °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	U -
1	1.39	-0.41	-1.33	-1.51	-1.83	2.37	50.46	19.20	(Gl.	6.4884	4.9911	0.48
2	1.39	0.41	-1.33	-0.70	-1.83	1.96	69.19	17.26	(Gl.	6.1517	4.7321	0.41
3	1.39	-0.41	1.33	-1.51	0.82	1.72	28.55	22.53	(Gl.	7.0279	5.4060	0.32
4	1.39	0.41	1.33	-0.70	0.82	1.08	49.76	19.30	(Gl.	6.5041	5.0031	0.22

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.48 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.4. Nachweis Hölzer

1.10.4.1. Lastkombination 1 Kehlbalken

Festigkeiten und Tragfähigkeiten für k_{mod} = 0.60

k_{90} = 0.00, $f_{h,0,k}$ = 0.00 N/mm²
$f_{t,d}$ = 2.68 N/mm², $f_{m,d}$ = 11.08 N/mm², $f_{c,d}$ = 9.69 N/mm², $f_{v,d}$ = 1.85 N/mm²
Kehlbalken : $\sigma_{c,d}$ = -0.25 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 0.81 N/mm², τ_d = 0.30 N/mm² (mit V_d = 2.11 N) => u = 0.16
Seitenhölzer: $\sigma_{c,d}$ = -0.13 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 0.40 N/mm², τ_d = 0.15 N/mm² (mit V_d = 2.11 N) => u = 0.08
Maximale Ausnutzung des Mittelholz bzw. der Seitenhölzer U_{max} = 0.16 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.4.2. Lastkombination 2 Kehlbalken

Festigkeiten und Tragfähigkeiten für k_{mod} = 0.80

k_{90} = 0.00, $f_{h,0,k}$ = 0.00 N/mm²
$f_{t,d}$ = 3.57 N/mm², $f_{m,d}$ = 14.77 N/mm², $f_{c,d}$ = 12.92 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.46 N/mm²
Kehlbalken : $\sigma_{c,d}$ = -0.40 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 2.81 N/mm², τ_d = 1.04 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.42
Seitenhölzer: $\sigma_{c,d}$ = -0.20 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.40 N/mm², τ_d = 0.52 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.21
Maximale Ausnutzung des Mittelholz bzw. der Seitenhölzer U_{max} = 0.42 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.4.3. Lastkombination 3 Kehlbalken

Festigkeiten und Tragfähigkeiten für k_{mod} = 0.90

k_{90} = 0.00, $f_{h,0,k}$ = 0.00 N/mm²
$f_{t,d}$ = 4.02 N/mm², $f_{m,d}$ = 16.62 N/mm², $f_{c,d}$ = 14.54 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.77 N/mm²
Kehlbalken : $\sigma_{c,d}$ = -0.42 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 2.81 N/mm², τ_d = 1.04 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.38
Seitenhölzer: $\sigma_{c,d}$ = -0.21 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.40 N/mm², τ_d = 0.52 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.19
Maximale Ausnutzung des Mittelholz bzw. der Seitenhölzer U_{max} = 0.38 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.4.4. Lastkombination 4 Kehlbalken

Kehlbalken : $\sigma_{c,d}$ = -0.42 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 2.81 N/mm², τ_d = 1.04 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.38
Seitenhölzer: $\sigma_{c,d}$ = -0.21 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.40 N/mm², τ_d = 0.52 N/mm² (mit V_d = 7.32 N) => u = 0.19
Maximale Ausnutzung des Mittelholz bzw. der Seitenhölzer U_{max} = 0.38 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.5. Nachweis Sparren

b/h = 12.0/18.0 cm, $k_{c,unten}$ = 0.536, $k_{c,oben}$ = 0.600, A_n = 187.20 cm², W_n = 600.84 cm³, I_n = 5407.58 cm⁴

1.10.5.1. Schnittgrößenkombinationen Sparren unteres Schnittufer

Nr	M_d kNm	N_d kN	V_d kN	k_{mod} -	A	Kommentar
1	-0.93	-3.17	-1.43	0.60		
2	-0.92	-3.17	-1.43	0.80		
3	-0.63	-4.05	-1.90	0.90		
4	-1.62	-3.79	-1.62	0.90		

* in Spalte A bei außergewöhnlicher Kombination

1.10.5.2. Festigkeiten und Tragfähigkeiten

$f_{t,d}$ = 6.69 N/mm², $f_{m,d}$ = 11.08 N/mm², $f_{c,d}$ = 9.69 N/mm², $f_{v,d}$ = 1.85 N/mm²

1.10.5.2.1. Lastkombination 1 unteres Schnittufer

$\sigma_{c,d}$ = -0.17 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.55 N/mm², τ_d = 0.11 N/mm² => U = 0.17 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.5.3. Festigkeiten und Tragfähigkeiten

$f_{t,d}$ = 8.92 N/mm², $f_{m,d}$ = 14.77 N/mm², $f_{c,d}$ = 12.92 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.46 N/mm²

1.10.5.3.1. Lastkombination 2 unteres Schnittufer

$\sigma_{c,d}$ = -0.17 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.53 N/mm², τ_d = 0.11 N/mm² => U = 0.13 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.5.4. Festigkeiten und Tragfähigkeiten

$f_{t,d}$ = 10.04 N/mm², $f_{m,d}$ = 16.62 N/mm², $f_{c,d}$ = 14.54 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.77 N/mm²

1.10.5.4.1. Lastkombination 3 unteres Schnittufer

$\sigma_{c,d}$ = -0.22 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.05 N/mm², τ_d = 0.15 N/mm² => U = 0.09 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.5.4.2. Lastkombination 4 unteres Schnittufer

$\sigma_{c,d}$ = -0.20 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 2.70 N/mm², τ_d = 0.13 N/mm² => U = 0.19 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.5.5. Schnittgrößenkombinationen Sparren oberes Schnittufer

Nr	M_d kNm	N_d kN	V_d kN	k_{mod} -	A	Kommentar
1	-0.93	-7.86	1.29	0.60		
2	-0.92	-12.10	1.29	0.80		
3	-1.05	-12.93	1.46	0.90		
4	-0.61	-8.10	1.75	0.90		
5	-1.62	-8.90	1.49	0.90		

* in Spalte A bei außergewöhnlicher Kombination

1.10.5.6. Festigkeiten und Tragfähigkeiten

$f_{t,d}$ = 6.69 N/mm², $f_{m,d}$ = 11.08 N/mm², $f_{c,d}$ = 9.69 N/mm², $f_{v,d}$ = 1.85 N/mm²

1.10.5.6.1. Lastkombination 1 oberes Schnittufer

$\sigma_{c,d}$ = -0.42 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.55 N/mm², τ_d = 0.10 N/mm² => U = 0.21 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.5.7. Festigkeiten und Tragfähigkeiten

$f_{t,d}$ = 8.92 N/mm², $f_{m,d}$ = 14.77 N/mm², $f_{c,d}$ = 12.92 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.46 N/mm²

1.10.5.7.1. Lastkombination 2 oberes Schnittufer

$\sigma_{c,d}$ = -0.65 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.53 N/mm², τ_d = 0.10 N/mm² => U = 0.19 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.5.8. Festigkeiten und Tragfähigkeiten

$f_{t,d}$ = 10.04 N/mm², $f_{m,d}$ = 16.62 N/mm², $f_{c,d}$ = 14.54 N/mm², $f_{v,d}$ = 2.77 N/mm²

1.10.5.8.1. Lastkombination 3 oberes Schnittufer

$\sigma_{c,d}$ = -0.69 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.74 N/mm², τ_d = 0.12 N/mm² => U = 0.18 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.5.8.2. Lastkombination 4 oberes Schnittufer

$\sigma_{c,d}$ = -0.43 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 1.02 N/mm², τ_d = 0.14 N/mm² => U = 0.11 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.5.8.3. Lastkombination 5 oberes Schnittufer

$\sigma_{c,d}$ = -0.48 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 2.70 N/mm², τ_d = 0.12 N/mm² => U = 0.22 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

1.10.6. Zusammenfassung

Maximale Ausnutzung aller Nachweise U_{max} = 0.48 ≤ 1 => **Alle Nachweise erfüllt**

2. Dachdetails für das Dach Projekt Müller

berechnet mit	diverse 4H-Programme
Programmersteller	pcae-GmbH, Hannover

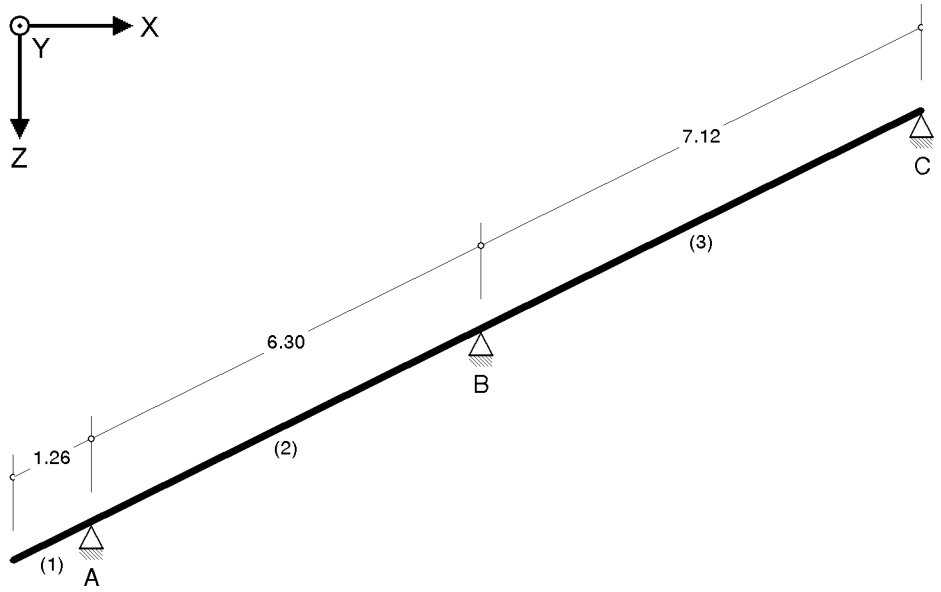
Inhalt:

2.1. Pos. 1: Gratsparren 51
2.1.1. Systembeschreibung 51
grafische Darstellung 51
Systemkennwerte 51
Lager, Gelenke, Einkerbungen 51
Lastwichtungsfaktoren 52
2.1.2. Belastungsstruktur 52
2.1.3. Einwirkungen 53
2.1.3.1 ständige Lasten 53
2.1.3.2 Mannlasten 55
2.1.3.3 Windlasten 56
2.1.3.4 Schneelasten 58
2.1.4. Nachweise 59
Tragfähigkeitsnachweise 59
Gebrauchstauglichkeitsnachweise 60
2.2. Pos. 2: Wechsel 62
System, Belastung und Ergebnisse 62
2.3. Pos. 3: Kehlbalkenstoß 63
1. Eingabedaten 63
1.1. Verbindungsmittel 63
1.2. Schnittgrößenkombinationen 63
2. Systemdarstellung 63
2.1. Statische Werte und konstruktive Randbedingungen 63
3. Nachweise 64
3.1. Lastkombination 1 64
2.4. Pos. 18: Isokorb 65
System und Schnittgrößen 65
Isokorb und Nachweise 65

2.1. Pos. 1: Gratsparren

2.1.1. Systembeschreibung

System: Gratsparren



Systemkennwerte

Gesamtlänge:	14.68 m
Neigungswinkel:	26.34°
Material:	Nadelholz: C24 mit E = 11000 N/mm²
Querschnitt:	b=14.0 cm, h=24.0 cm
Normen:	Eurocode: EN 1990 (Lastfaktoren), EN 1991 (Wind- und Schneelasten), EN 1995 (Holzbau)
nat. Anhang:	NA-DE (Deutschland)

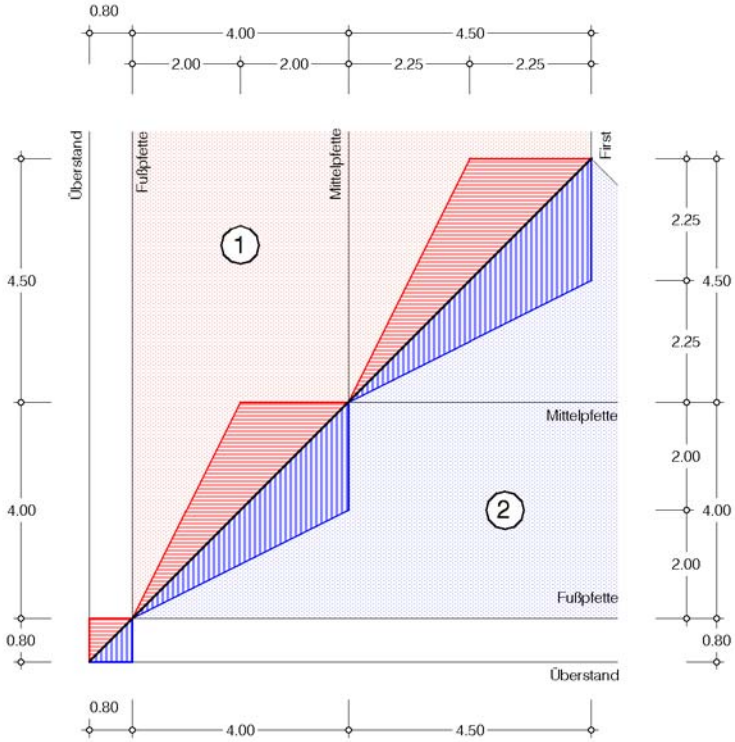
Lager, Gelenke, Einkerbungen

ξ läuft vom unteren Balkenende in Stabrichtung nach oben.
Spalte c weist die Tiefe der Einkerbung senkrecht zur Stabachse aus.

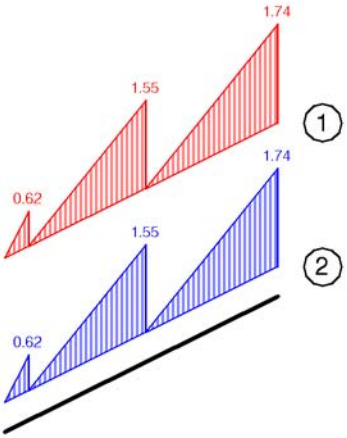
Knoten	bei ξ	Lager in Richtung X	Y	Z	Gelenk	c
-	m	-	-	-	-	cm
A	1.26	starr	starr	starr	-	0.0
B	7.56	starr	starr	starr	-	0.0
C	14.68	starr	starr	starr	-	0.0

Lastwichtungsfaktoren

Die den angrenzenden Dachflächen zugeordneten Flächenlasten werden mit den Lastwichtungsfaktoren multipliziert als Linienlast auf dem Sparren angeordnet.



Proj.	Faktor	Ordin.
0.80	0.77	0.62
2.00	0.77	1.55
2.25	0.77	1.74
0.80	0.77	0.62
2.00	0.77	1.55
2.25	0.77	1.74



Lastwichtungsfaktoren

2.1.2. Belastungsstruktur

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

verwendete Symbole: Einwirkung Lastfall

ständige Lasten	**Immer wirkend**
1: Eigengewicht	additiv (Eigengewicht der tragenden Konstruktion)
2: Außenhaut	additiv (Eigengewicht der Außenhaut)
3: Innenausbau	additiv (Eigengewicht des Innenausbaus)
Mannlasten	**Kategorie H: Dächer**
4: Mannlast(1)	alternativ (auf Dachüberstand (unten, links))
5: Mannlast(2)	alternativ (in Feldmitte (Feld 1))
6: Mannlast(3)	alternativ (in Feldmitte (Feld 2))
Windlasten	**Windlasten**
7: Wind von links	alternativ
8: Wind von rechts	alternativ
9: Wind von vorne	alternativ

2.1.2. Belastungsstruktur

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

Schneelasten	**Schneelasten (Orte bis NN+1000m)**
10: Schnee voll	alternativ

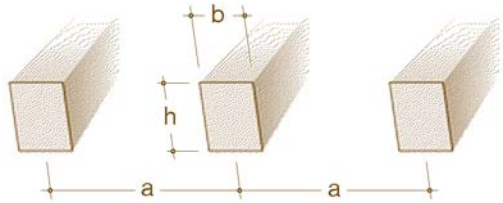
2.1.3. Einwirkungen

2.1.3.1 ständige Lasten

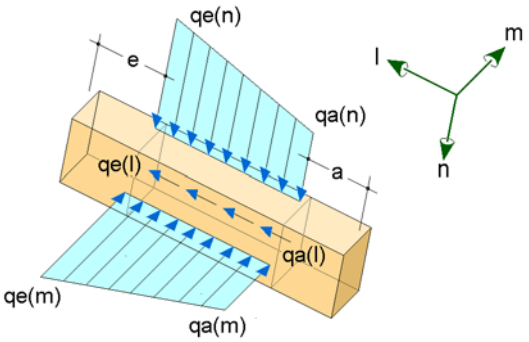
Lastfall 1: Eigengewicht

Eigengewicht der tragenden Konstruktion

Gratsparren:	Wichte γ = 5.00 kN/m³	⇒ Gleichstreckenlast:	0.24 * 0.14 * 5.00 =	**0.17 kN/m**
Schiftersparren:	Wichte γ = 5.00 kN/m³	⇒ Flächenlast:	0.20 * 0.14 * 5.00 / 0.80 =	**0.17 kN/m²**



h = 20.00 cm
b = 14.00 cm
a = 0.80 m



Richtung:	
lotrecht	senkrecht von oben nach unten
Wind1	senkrecht auf Dachfläche 1)[1]
Wind2	senkrecht auf Dachfläche 2)[1]

)[1] positiv = Druck

Abschnittseinteilung siehe Systemskizze

Trapezlasten (abschnittsweise) zu Lastfall 1: Eigengewicht

Abschn. -	Richtung -	a m	qa kN/m	qa(l) kN/m	qa(m) kN/m	qa(n) kN/m	e m	qe kN/m	qe(l) kN/m	qe(m) kN/m	qe(n) kN/m	aus
1	lotrecht	0.00	**0.168**	-0.075	0.000	0.151	0.00	**0.168**	-0.075	0.000	0.151	Eigengewicht
1	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.108**	-0.048	0.000	0.097	Dachfläche 1
1	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.108**	-0.048	0.000	0.097	Dachfläche 2
2	lotrecht	0.00	**0.168**	-0.075	0.000	0.151	0.00	**0.168**	-0.075	0.000	0.151	Eigengewicht
2	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.270**	-0.120	0.000	0.242	Dachfläche 1
2	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.270**	-0.120	0.000	0.242	Dachfläche 2
3	lotrecht	0.00	**0.168**	-0.075	0.000	0.151	0.00	**0.168**	-0.075	0.000	0.151	Eigengewicht
3	lotrecht	0.00	**0.270**	-0.120	0.000	0.242	7.10	**0.271**	-0.120	0.000	0.243	Dachfläche 1
3	lotrecht	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.305**	-0.135	0.000	0.273	Dachfläche 1
3	lotrecht	0.00	**0.270**	-0.120	0.000	0.242	7.10	**0.271**	-0.120	0.000	0.243	Dachfläche 2
3	lotrecht	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.305**	-0.135	0.000	0.273	Dachfläche 2

Lastfall 2: Außenhaut

Eigengewicht der Außenhaut

Beschreibung	Ordinate
Falzziegel nach DIN 456 einschl. Lattung	0.550 kN/m²
Dampfsperre aus Kunststoffbahn	0.020 kN/m²
6 cm Faserdämmstoffe nach DIN 18 165	0.060 kN/m²
Lastsumme:	**0.630 kN/m²**

Trapezlasten (abschnittsweise) zu Lastfall 2: Außenhaut

Abschn. -	Richtung -	a m	qa kN/m	qa(l) kN/m	qa(m) kN/m	qa(n) kN/m	e m	qe kN/m	qe(l) kN/m	qe(m) kN/m	qe(n) kN/m	aus
1	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.390**	-0.173	0.000	0.349	Dachfläche 1
1	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.390**	-0.173	0.000	0.349	Dachfläche 2
2	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.972**	-0.431	0.000	0.871	Dachfläche 1
2	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.972**	-0.431	0.000	0.871	Dachfläche 2
3	lotrecht	0.00	**0.972**	-0.431	0.000	0.871	7.10	**0.975**	-0.432	0.000	0.874	Dachfläche 1
3	lotrecht	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**1.097**	-0.487	0.000	0.983	Dachfläche 1
3	lotrecht	0.00	**0.972**	-0.431	0.000	0.871	7.10	**0.975**	-0.432	0.000	0.874	Dachfläche 2
3	lotrecht	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**1.097**	-0.487	0.000	0.983	Dachfläche 2

Lastfall 3: Innenausbau

Eigengewicht des Innenausbaus

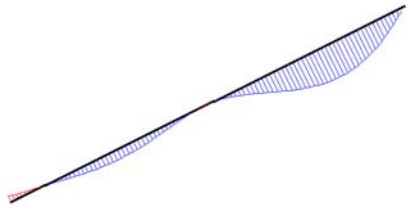
Beschreibung	Ordinate
3/5 Lattung	0.030 kN/m²
1,3 cm Spanplatte DIN 68 763	0.100 kN/m²
Lastsumme:	**0.130 kN/m²**

Trapezlasten (abschnittsweise) zu Lastfall 3: Innenausbau

Abschn. -	Richtung -	a m	qa kN/m	qa(l) kN/m	qa(m) kN/m	qa(n) kN/m	e m	qe kN/m	qe(l) kN/m	qe(m) kN/m	qe(n) kN/m	aus
1	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.080**	-0.036	0.000	0.072	Dachfläche 1
1	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.080**	-0.036	0.000	0.072	Dachfläche 2
2	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.201**	-0.089	0.000	0.180	Dachfläche 1
2	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.201**	-0.089	0.000	0.180	Dachfläche 2
3	lotrecht	0.00	**0.201**	-0.089	0.000	0.180	7.10	**0.201**	-0.089	0.000	0.180	Dachfläche 1
3	lotrecht	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.226**	-0.100	0.000	0.203	Dachfläche 1
3	lotrecht	0.00	**0.201**	-0.089	0.000	0.180	7.10	**0.201**	-0.089	0.000	0.180	Dachfläche 2
3	lotrecht	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.226**	-0.100	0.000	0.203	Dachfläche 2

extremale Durchbiegungen

Verformungen senkrecht zur Stabachse
Summe aus allen ständigen Lasten



(max w = 15.7 mm, min w = -3.0 mm)

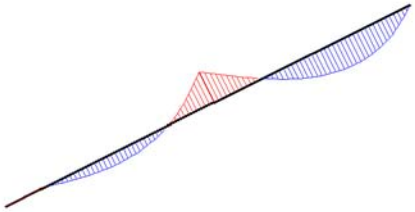
extremale Auflagerreaktionen

Summe aus allen ständigen Lasten in kN

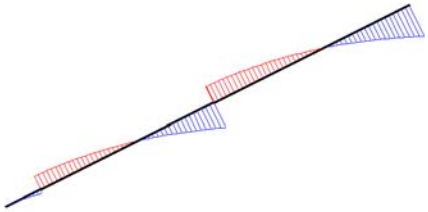
Lager	H	V
A	-0.57	3.34
B	1.11	13.31
C	-0.53	7.24

extremale Schnittgrößen

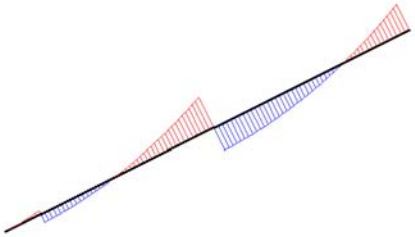
Summe aus allen ständigen Lasten



max Mm = 7.11 kNm, min Mm = -8.53 kNm



max N = 3.69 kN, min N = -1.99 kN

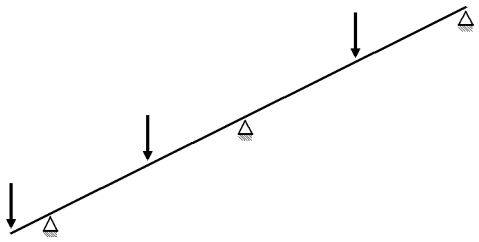


max Vn = 5.22 kN, min Vn = -7.19 kN

2.1.3.2 Mannlasten

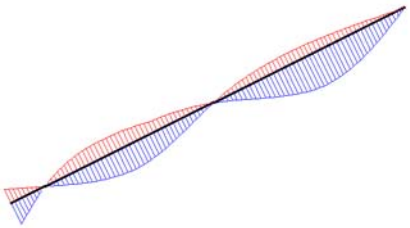
Die Mannlasten werden jeweils in der Feldmitte
bzw. am Kragarmende angeordnet. Lastordinate: P = 1.00 kN.
Es werden folgende alternative Lastfälle untersucht.

LF	Bezeichnung	Erläuterung
4	Mannlast(1)	auf Dachüberstand (unten, links)
5	Mannlast(2)	in Feldmitte (Feld 1)
6	Mannlast(3)	in Feldmitte (Feld 2)



extremale Durchbiegungen

Verformungen senkrecht zur Stabachse
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Mannlasten



(max w = 2.7 mm, min w = -1.3 mm)

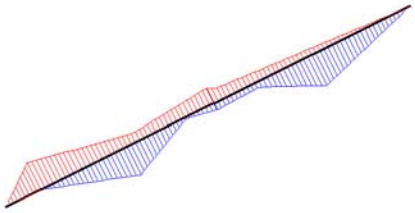
extremale Auflagerreaktionen

Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Mannlasten in kN

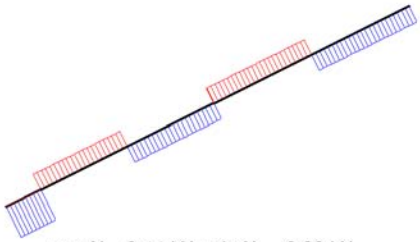
Lager	H		V	
	min	max	min	max
A	-0.04	0.10	-0.09	1.20
B	-0.11	0.08	-0.23	0.67
C	-0.04	0.02	-0.06	0.42

extremale Schnittgrößen

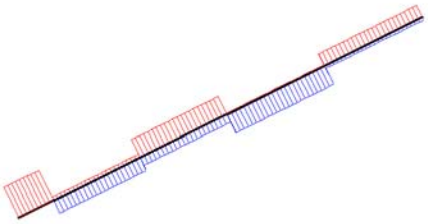
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Mannlasten



max Mm = 1.28 kNm, min Mm = -1.13 kNm



max N = 0.44 kN, min N = -0.22 kN

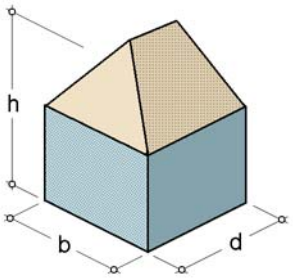


max Vn = 0.54 kN, min Vn = -0.90 kN

2.1.3.3 Windlasten

Bodenrauhigkeitsprofil nach DIN 1055-4 bzw. DIN EN 1991-1-4/NA: Binnenland

Windzone:	2
h + NN:	60 m
Faktor:	1.0000
qref:	0.39 kN/m²
h:	10.25 m
b:	8.50 m
d:	12.00 m
⇒ **q(h):**	**0.67 kN/m²**



Es werden folgende alternative Lastfälle untersucht.

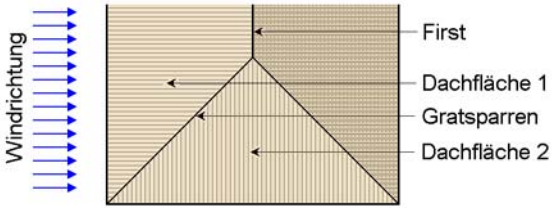
LF	Bezeichnung	Erläuterung
7	Wind von links	
8	Wind von rechts	
9	Wind von vorne	

Lastfall 7: Wind von links

Außendruckbeiwerte $c_{pe,10}$ im Bereich des Gratsparrens gemäß DIN 1055-4:2005-03 - Tab.7 bzw. EN 1991-1-4 Tab.7.5

(+) = Druck (-) = Sog Tabelleneingangswert: α_0 = 35°

Dachfläche	Bereich	$c_{pe,10}$	q = $c_{pe,10}$ * q(h)
1	F	0.57	0.38 kN/m²
2	L	-1.37	-0.91 kN/m²



Trapezlasten (abschnittsweise) zu Lastfall 7: Wind von links

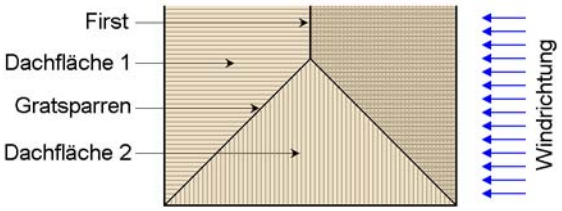
Abschn. -	Richtung -	a m	qa kN/m	qa(l) kN/m	qa(m) kN/m	qa(n) kN/m	e m	qe kN/m	qe(l) kN/m	qe(m) kN/m	qe(n) kN/m	aus
1	Wind1	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.235**	0.000	0.095	0.214	Dachfläche 1
1	Wind2	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-0.566**	0.000	0.230	-0.517	Dachfläche 2
2	Wind1	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.585**	0.000	0.237	0.535	Dachfläche 1
2	Wind2	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-1.411**	0.000	0.572	-1.290	Dachfläche 2
3	Wind1	0.00	**0.585**	0.000	0.237	0.535	7.10	**0.587**	0.000	0.238	0.536	Dachfläche 1
3	Wind1	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.660**	0.000	0.268	0.603	Dachfläche 1
3	Wind2	0.00	**-1.411**	0.000	0.572	-1.290	7.10	**-1.415**	0.000	0.574	-1.293	Dachfläche 2
3	Wind2	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-1.592**	0.000	0.646	-1.455	Dachfläche 2

Lastfall 8: Wind von rechts

Außendruckbeiwerte $c_{pe,10}$ im Bereich des Gratsparrens gemäß DIN 1055-4:2005-03 - Tab.7 bzw. EN 1991-1-4 Tab.7.5

(+) = Druck (-) = Sog Tabelleneingangswert: α_0 = 35°

Dachfläche	Bereich	$c_{pe,10}$	q = $c_{pe,10}$ * q(h)
1	J	-0.67	-0.45 kN/m²
2	M	-0.80	-0.54 kN/m²



Trapezlasten (abschnittsweise) zu Lastfall 8: Wind von rechts

Abschn. -	Richtung -	a m	qa kN/m	qa(l) kN/m	qa(m) kN/m	qa(n) kN/m	e m	qe kN/m	qe(l) kN/m	qe(m) kN/m	qe(n) kN/m	aus
1	Wind1	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-0.276**	0.000	-0.112	-0.252	Dachfläche 1
1	Wind2	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-0.331**	0.000	0.134	-0.303	Dachfläche 2
2	Wind1	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-0.688**	0.000	-0.279	-0.629	Dachfläche 1
2	Wind2	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-0.826**	0.000	0.335	-0.755	Dachfläche 2
3	Wind1	0.00	**-0.688**	0.000	-0.279	-0.629	7.10	**-0.690**	0.000	-0.280	-0.631	Dachfläche 1
3	Wind1	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-0.776**	0.000	-0.315	-0.710	Dachfläche 1
3	Wind2	0.00	**-0.826**	0.000	0.335	-0.755	7.10	**-0.828**	0.000	0.336	-0.757	Dachfläche 2

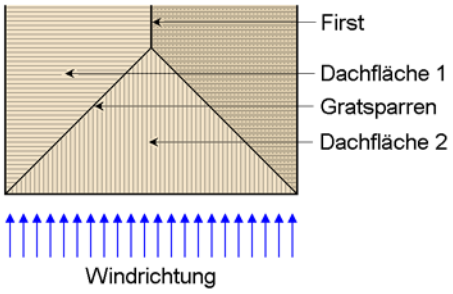
Trapezlasten (abschnittsweise) zu Lastfall 8: Wind von rechts

Abschn.	Richtung	a	qa	qa(l)	qa(m)	qa(n)	e	qe	qe(l)	qe(m)	qe(n)	aus
-	-	m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
3	Wind2	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-0.932**	0.000	0.378	-0.852	Dachfläche 2

Lastfall 9: Wind von vorne

Außendruckbeiwerte $c_{pe,10}$ im Bereich des Gratsparrens
gemäß DIN 1055-4:2005-03 - Tab.7 bzw. EN 1991-1-4 Tab.7.5
(+) = Druck (-) = Sog Tabelleneingangswert: α_{90} = 35°

Dachfläche	Bereich	$c_{pe,10}$	$q = c_{pe,10} * q(h)$
1	L	-1.37	-0.91 kN/m²
2	F	0.57	0.38 kN/m²

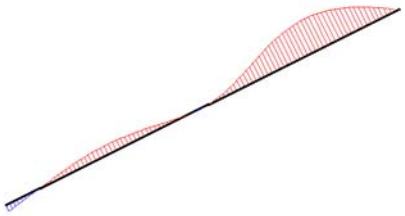


Trapezlasten (abschnittsweise) zu Lastfall 9: Wind von vorne

Abschn.	Richtung	a	qa	qa(l)	qa(m)	qa(n)	e	qe	qe(l)	qe(m)	qe(n)	aus
-	-	m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
1	Wind1	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-0.566**	0.000	-0.230	-0.517	Dachfläche 1
1	Wind2	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.235**	0.000	-0.095	0.214	Dachfläche 2
2	Wind1	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-1.411**	0.000	-0.572	-1.290	Dachfläche 1
2	Wind2	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.585**	0.000	-0.237	0.535	Dachfläche 2
3	Wind1	0.00	**-1.411**	0.000	-0.572	-1.290	7.10	**-1.415**	0.000	-0.574	-1.293	Dachfläche 1
3	Wind1	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**-1.592**	0.000	-0.646	-1.455	Dachfläche 1
3	Wind2	0.00	**0.585**	0.000	-0.237	0.535	7.10	**0.587**	0.000	-0.238	0.536	Dachfläche 2
3	Wind2	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.660**	0.000	-0.268	0.603	Dachfläche 2

extremale Durchbiegungen

Verformungen senkrecht zur Stabachse
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Windlasten



(max w = 1.5 mm, min w = -7.6 mm)

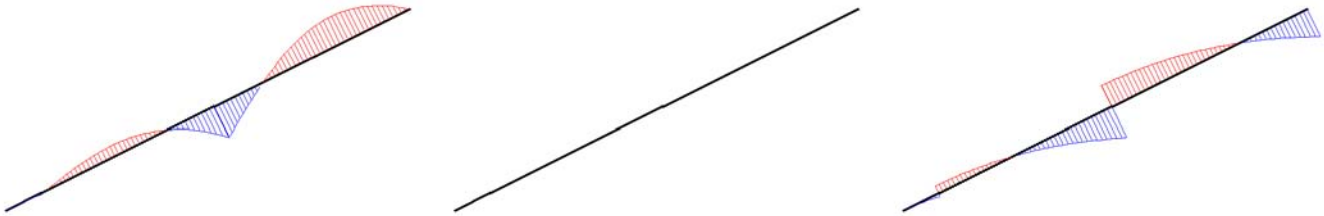
extremale Auflagerreaktionen

Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Windlasten in kN

Lager	Hx		V		Hy	
	min	max	min	max	min	max
A	-0.52	0.00	-1.05	0.00	-0.69	0.69
B	-2.65	0.00	-5.36	0.00	-3.50	3.50
C	-1.38	0.00	-2.80	0.00	-1.83	1.83

extremale Schnittgrößen

Extremale aus vertikalen Lastanteilen aller Lastfälle der Einwirkung Windlasten



max Mm = 4.12 kNm, min Mm = -3.50 kNm max N = 0.00 kN, min N = 0.00 kN max Vn = 3.54 kN, min Vn = -2.45 kN

extremale Schnittgrößen

Extremale aus horizontalen Lastanteilen aller Lastfälle der Einwirkung Windlasten

(max w = 13.1 mm, min w = -13.1 mm) max Mn = 2.41 kNm, min Mn = -2.41 kNm max Vm = 2.07 kN, min Vm = -2.07 kN

2.1.3.4 Schneelasten

Schneelastzone:	1
h + NN:	60 m
$\Rightarrow s_k$:	0.65 kN/m²

Es wird folgender Lastfall untersucht.

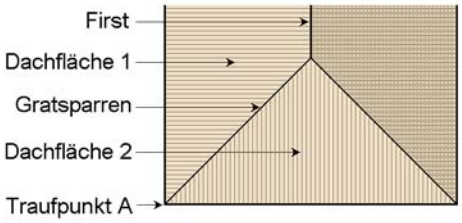
LF	Bezeichnung
10	Schnee voll

Lastfall 10: Schnee voll

Lastermittlung nach EN 1991-1-3

Wird das Abrutschen des Schnees durch Schneefanggitter o. ä. behindert, so wird der Formbeiwert μ_1 unabhängig von der Dachneigung mit 0.8 festgelegt.

Dachfläche	Neigung	μ_1	$q = \mu_1 s_k \cos\alpha$
1	35	0.67	0.35 kN/m²
2	35	0.67	0.35 kN/m²

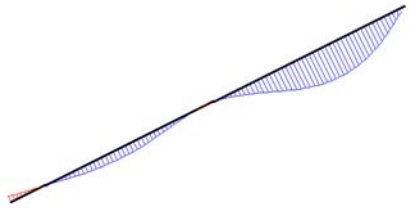


Trapezlasten (abschnittsweise) zu Lastfall 10: Schnee voll

Abschn. -	Richtung -	a m	qa kN/m	qa(l) kN/m	qa(m) kN/m	qa(n) kN/m	e m	qe kN/m	qe(l) kN/m	qe(m) kN/m	qe(n) kN/m	aus
1	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.220**	-0.097	0.000	0.197	Dachfläche 1
1	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.220**	-0.097	0.000	0.197	Dachfläche 2
2	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.548**	-0.243	0.000	0.491	Dachfläche 1
2	lotrecht	0.00	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.548**	-0.243	0.000	0.491	Dachfläche 2
3	lotrecht	0.00	**0.548**	-0.243	0.000	0.491	7.10	**0.549**	-0.244	0.000	0.492	Dachfläche 1
3	lotrecht	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.618**	-0.274	0.000	0.554	Dachfläche 1
3	lotrecht	0.00	**0.548**	-0.243	0.000	0.491	7.10	**0.549**	-0.244	0.000	0.492	Dachfläche 2
3	lotrecht	0.02	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00	**0.618**	-0.274	0.000	0.554	Dachfläche 2

extremale Durchbiegungen

Verformungen senkrecht zur Stabachse
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Schneelasten



(max w = 5.4 mm. min w = -1.0 mm)

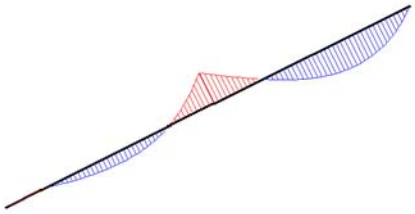
extremale Auflagerreaktionen

Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Schneelasten in kN

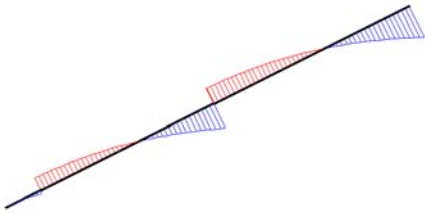
Lager	H		V	
	min	max	min	max
A	-0.20	0.00	0.00	1.03
B	0.00	0.38	0.00	4.55
C	-0.18	0.00	0.00	2.56

extremale Schnittgrößen

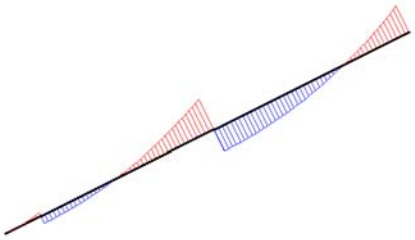
Extremale aus allen Lastfällen der Einwirkung Schneelasten



max Mm = 2.48 kNm, min Mm = -2.93 kNm



max N = 1.30 kN, min N = -0.66 kN



max Vn = 1.73 kN, min Vn = -2.51 kN

2.1.4. Nachweise

Hauptnachweis

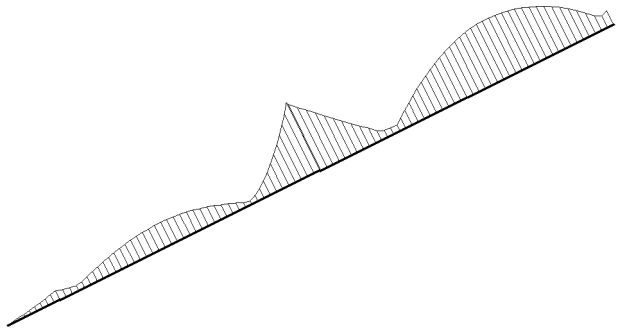
Nachweis der Tragfähigkeit für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen

Nutzungsklasse des Bauwerks	1
Materialsicherheitsbeiwert	1.30
Schnittgrößenkombination	nach EN 1990

Sicherheits- und Kombinationsbeiwerte, Klassen der Lasteinwirkungsdauer

Einwirkung	γ_{sup}	γ_{inf}	Ψ_{dom}	Ψ_{sub}	KLED	k_{mod}
ständige Lasten	1.35	1.00	1.00	1.00	ständig	0.60
Mannlasten	1.50	0.00	1.00	0.00	kurz	0.90
Windlasten	1.50	0.00	1.00	0.60	k. - s.k.	1.00
Schneelasten	1.50	0.00	1.00	0.50	kurz	0.90

maximaler Ausnutzungsgrad
max U = 0.79



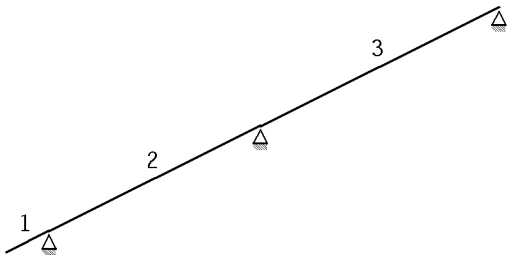
Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Vergleichslängen

zur Ermittlung des Ausnutzungsgrades

Abschnitt	wahre Länge	l_v lotr.	l_v hor.
-	m	m	m
1	1.26	1.26	1.26
2	6.30	6.30	6.30
3	7.12	7.12	7.12

Abschnitte



Grenzwerte

Verformung	im Feld	am Kragarm
Winst	$l_v/300$	$l_v/150$
Wfin	$l_v/200$	$l_v/100$

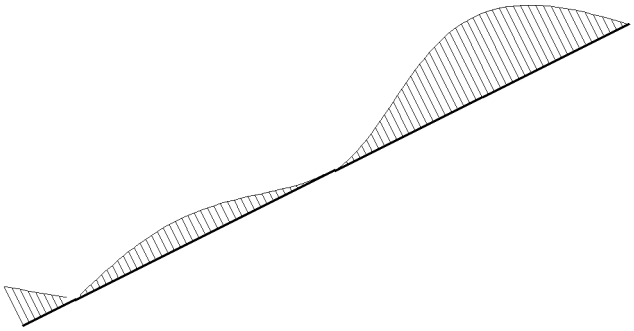
Gebrauchstauglichkeitsnachweis w_{inst}

Kombinationsbeiwerte

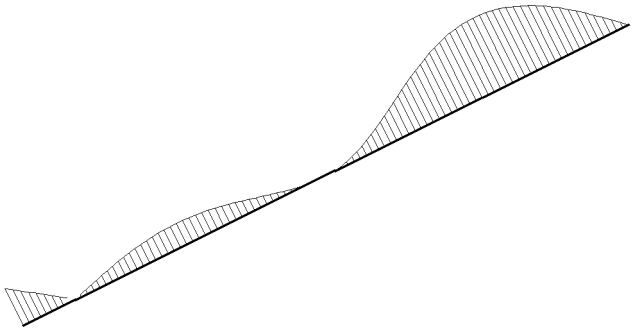
Einwirkung	Ψ_0
Mannlasten	0.00
Windlasten	0.60
Schneelasten	0.50

Nutzungsklasse 1
$\Rightarrow k_{def} = 0.60$

maximaler Ausnutzungsgrad
aus lotrechten Lastanteilen
max U = 0.89



maximaler Ausnutzungsgrad
aus horizontalen Lastanteilen
max U = 0.55



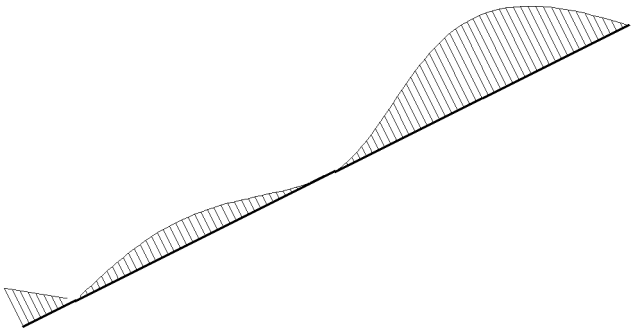
Gebrauchstauglichkeitsnachweis w_{fin}

Kombinationsbeiwerte

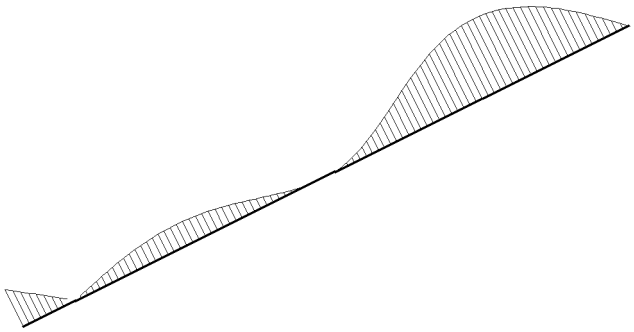
Einwirkung	Ψ_0	Ψ_2
Mannlasten	0.00	0.00
Windlasten	0.60	0.00
Schneelasten	0.50	0.00

Nutzungsklasse 1
$\Rightarrow k_{def} = 0.60$

maximaler Ausnutzungsgrad
aus lotrechten Lastanteilen
max U = 0.86

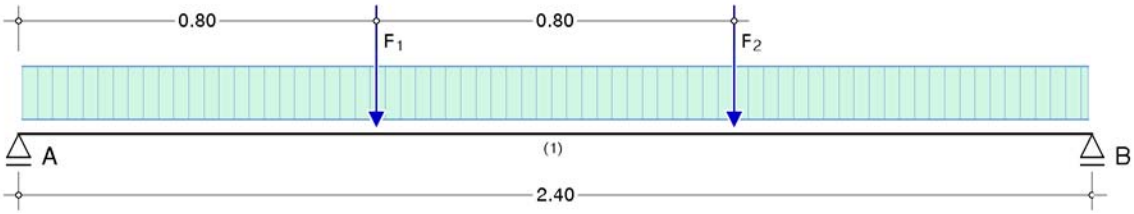


maximaler Ausnutzungsgrad
aus horizontalen Lastanteilen
max U = 0.37



2.2. Pos. 2: Wechsel

System

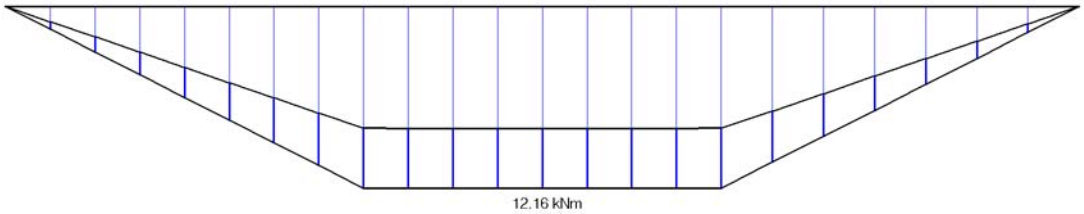


Belastung: Streckenlast(konstant): g/p = 0.22 / 0.00 kN/m

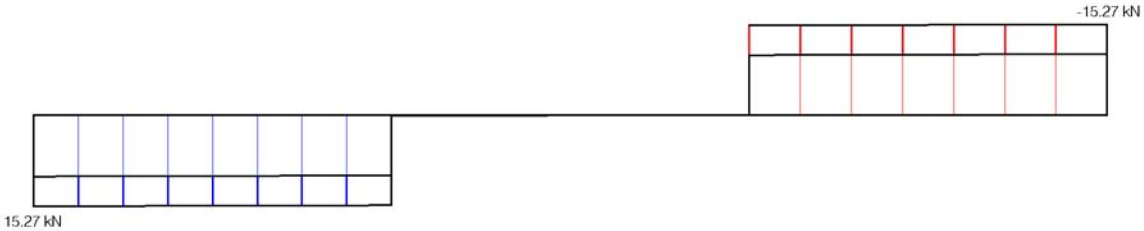
Einzellasten:
F_1: G/P = 10.00 / 5.00 kN, F_2: G/P = 10.00 / 5.00 kN,

Material: Nadelholz: C24, Rechteckquerschnitt: h/b = 26.0 / 18.0 cm
Nutzungsklasse: 2, Lasteinwirkungsdauer der Nutzlasten: mittel, Ausnutzung aus Biege- und Schubspannungen nach EC5

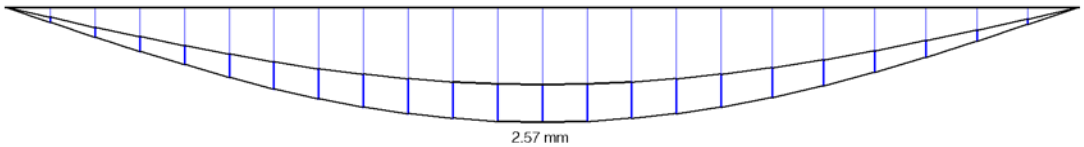
extremale Momente
(charakteristisch)



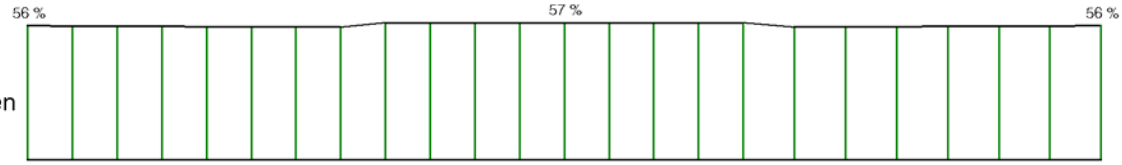
extremale Querkräfte
(charakteristisch)



extremale Verformungen
(charakteristisch)



Ausnutzungen
(prozentual)



Lagerreaktionen
(charakteristisch)

	A kN	B kN
minimal	10.27	10.27
ständig	10.27	10.27
maximal	15.27	15.27

2.3. Pos. 3: Kehlbalkenstoß

1. Eingabedaten

1.1. Verbindungsmittel

Anschlussmethode: 2 x Scheibendübel Typ C10 gemäß DIN 1052:2008-12, Anhang G, Tabelle G.21 Größe: dc 65 mit Bolzen, M 16, FK 4.6 je Stoßhälfte

Name	Größe
Durchmesser	65.0 mm
Höhe	27.0 mm
Einlasstiefe	12.0 mm
Dicke	3.0 mm
Innendurchmesser des Sch	35.5 mm
Durchmesser des inneren	48.0 mm
Durchmesser des äußeren	58.0 mm
Durchmesser am Dorngrund	6.0 mm
Anzahl Dorne je Seite	14 -
Fehlfläche	590.0 mm2

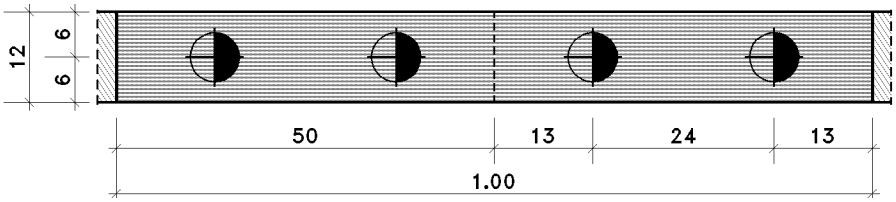
1.2. Schnittgrößenkombinationen

Nr	M_d kNm	N_d kN	V_d kN	k_{mod} -	A
1	0.00	58.00	0.00	0.80	

2. Systemdarstellung

2.1. Statische Werte und konstruktive Randbedingungen

Stoß mit beidseitigen Seitenhölzern und zweischnittigen Verbindungsmitteln
Hölzer aus Nadelvollholz: Holzgüte C24 (S10) mit ρ_k = 350 kg/m³
Seitenholz: t = 6.0 cm, A_n = 55.90 cm², W_n = 134.26 cm³, I_n = 805.56 cm⁴
Mittelholz: t = 8.0 cm, A_n = 70.60 cm², W_n = 176.63 cm³, I_n = 1059.80 cm⁴
min α = 0.0 ° => minimale einzuhaltende Abstände
a_1 = 13.0 cm, a_2 = 7.8 cm, $a_{1,t}$ = 13.0 cm, $a_{1,c}$ = 7.8 cm, $a_{2,t}$ = 4.8 cm, $a_{2,c}$ = 4.8 cm
$a_{1,vorh}$ = 24.00 cm
Polares Trägheitsmoment I_p = 288.00 cm⁴
Schwerpunkt der Verbindungsmittel S bei x_s = 25.00 cm, y_s = 0.00 cm
Ansicht Maßstab 1:10



3. Nachweise

γ_M = 1.30, γ_s = 1.10
Mindestdicke der Seitenhölzer $t_{1,req}$ = 3.60 cm, Mindestdicke des Mittelholz $t_{2,req}$ = 6.00 cm

3.1. Lastkombination 1

3.1.1. Festigkeiten und Tragfähigkeiten

k_ρ = 1.00, k_t = 1.00 => **R_{ks} = 13101.17 N**
k_{90} = 1.59, $f_{h,0,k}$ = 24.11 N/mm², β = 1.00
$f_{t,d}$ = 8.62 N/mm², $f_{m,d}$ = 14.77 N/mm², $f_{c,d}$ = 12.92 N/mm², $f_{v,d}$ = 1.23 N/mm²

3.1.2. Verbindungsmittel

N_d = 58.00 KN, V_d = 0.00 KN, $M_{v,d}$ = |0.00| + |0.25 x 0.00| = 0.00 KNm, k_{mod} = 0.80
$F_{Hi,d}$ = 58.00 / (2 x 2) = 14.50 KN
α_{min} = 0.00, n = 2 => n_{ef} = 2.00
Kräfte pro Scherfuge (Gl. = maßgebende Gleichung nach DIN 1052, Anhang G.2)

Nr	F_{Mi} KN	F_{MHi} KN	F_{MVi} KN	F_{totHi} KN	F_{totVi} KN	F_{toti} KN	α_{toti} °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Gl.	R_k KN	R_d KN	u -
1	0.00	0.00	-0.00	14.50	0.00	14.50	0.00	24.11	G.9	23.3156	14.8719	0.97

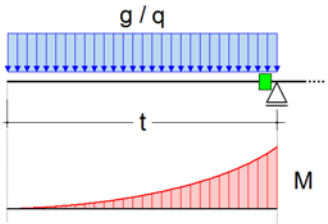
Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel u_{max} = 0.97 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**
Nachweis gemäß DIN 1052, 11.1.2 (3)
A_{Bolzen} = 201.06 mm², $\sigma_{R,d}$ = 330.58 N/mm², $N_{R,d}$ = 66.47 KN, $F_{t,d}$ = 3.63 KN
u_F = 0.05 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

3.1.3. Hölzer

Mittelholz : $\sigma_{t,d}$ = 8.22 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 0.00 N/mm², τ_d = 0.00 N/mm² (mit V_d = 0.00 N) ⇒ u = 0.95
Seitenhölzer: $\sigma_{t,d}$ = 5.19 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 0.00 N/mm², τ_d = 0.00 N/mm² (mit V_d = 0.00 N) ⇒ u = 0.90
Bei reinen Zugstößen gemäß DIN 1052, 11.1.2 (4) zusätzliche ausziehfeste Verbindungsmittel anordnen!
Maximale Ausnutzung des Mittelholz bzw. der Seitenhölzer u_{max} = 0.95 ≤ 1 ⇒ **Nachweis erfüllt**
Maximale Ausnutzung aller Nachweise u_{max} = 0.97 ≤ 1 => **Alle Nachweise erfüllt**

2.4. Pos. 18: Isokorb

System:



$g = 8.00\ kN/m^2$
$q = 3.00\ kN/m^2$
$t = 2.50\ m$

$M_g = -g\,t^2 / 2 = -25.00\ kNm/m$
$M_q = -q\,t^2 / 2 = -9.38\ kNm/m$
$M_d = 1.35\,M_g + 1.50\,M_q = \underline{-47.81\ kNm/m}$

$V_g = g\,t = 20.00\ kN/m$
$V_q = q\,t = 7.50\ kN/m$
$V_d = 1.35\,V_g + 1.50\,V_q = \underline{38.25\ kN/m}$

Schöck Isokorb

Breite des Isokorbes	80 mm
Höhe des Isokorbes	200 mm
Betongüte	C20/25
Betondeckung	30 mm
erhöhter Brandschutz	nein

gewählt:

Isokorb® T Typ K-M8-V1-R0-CV30-X80-H200-6.0

(früher: K65-CV30-V8-H200)

min M_{Rd} = -50.70 ≤ -47.81 kNm/m
max V_{Rd} = 92.20 ≥ 38.25 kN/m

maximale Ausnutzung: 94 %

3. PDF-Dokument

we are a german company, who write software for structural engineers. Over the time, there were formed several computer programs, to solve several problems in stress analysis. All these Programs has there own printer output. Now we plan a tool, who picks up all the ouput pages and combine them to one document, which belongs to a special project. Some features of that tool are to renumber the page numbers, to include notes and remarks of the user and generate tables of contents.

So far so good.

Now we also like to give our customers the possibility, to include extern generated pdf-Documents. We find out a way to do so by using your awesome nconvert applikation. The command line

> nconvert -quiet -out bmp -dpi 300 -page /p/ -o /outputfile pdffile/

gives us a Bitmap-File of the page p, which we can handle by ourself and include in our over-all-document. We are happy to find out this way but ask ourself, what about the license for nconvert. Of course, we are a commercial oriented company - and our costumers (which will use the feature) will also work for money. Please show us a way, to integrate your nconvert in to our software package in a fair manner without violating any license agreements.

With kind regards
Martin Heller

4. hor. Aussteifung

berechnet mit	4H-HORA
Version	7/2016-2i
Programmersteller	pcae-GmbH, Hannover

Inhalt:

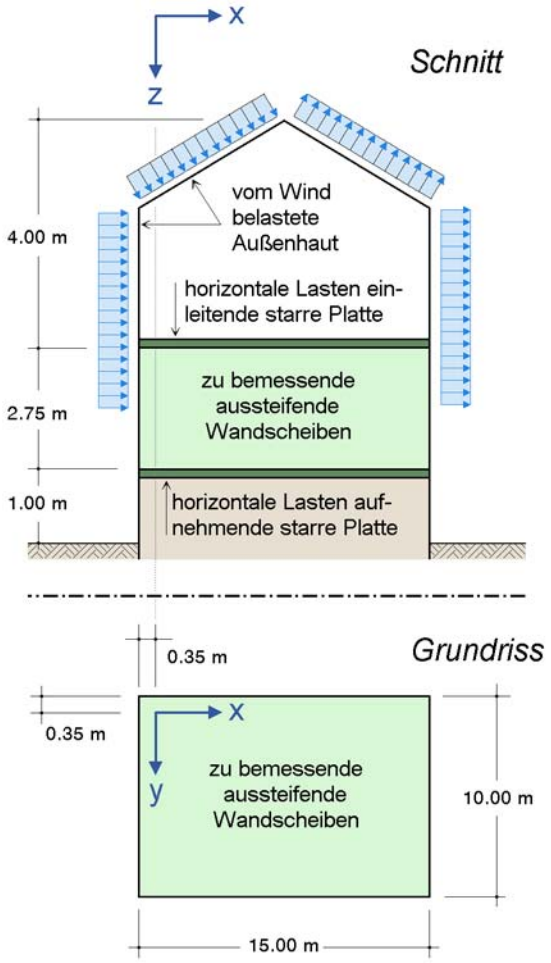
4.1. Gebäudemodell 69
4.1.1. System 69
Prinzipskizze 69
4.1.2. Zugrundeliegende Normen 69
4.2. Windlasten 70
4.2.1. Basisdaten 70
4.2.2. Wind von links 70
Berechnung nach EC1-1-4 (5.2): Integration der Druckbeiwerte 70
Wind auf vertikale Wände 70
Wind auf Dachflächen 70
4.2.3. Wind von rechts 71
Berechnung nach EC1-1-4 (5.2): Integration der Druckbeiwerte 71
Wind auf vertikale Wände 71
Wind auf Dachflächen 71
4.2.4. Wind von vorne 72
Berechnung nach EC1-1-4 (5.2): Integration der Druckbeiwerte 72
Wind auf vertikale Wände 72
4.2.5. Wind von hinten 73
Berechnung nach EC1-1-4 (5.2): Integration der Druckbeiwerte 73
Wind auf vertikale Wände 73
4.2.6. Zusammenstellung 73
mit den Ausmitten nach EC1-1-4 Abs. 7.1.2 ergeben sich 12 alternative Windlastfälle
4.3. Wandscheiben 75
4.3.1. Protokoll der Wandscheiben und Stützen 75
Grafische Darstellung 75
Protokoll der Wandscheiben 75
4.3.2. Rechnerische Steifigkeiten 76
C ist die Federsteifigkeit gegenüber einer horizontalen Kopfverschiebung in Scheibenrichtung.
4.3.3. Mauerwerkswände 76
Beschreibung der Mauerwerkswände 76
Nachweisoptionen der Mauerwerkswände 76
Materialparameter für Mauerwerk 77
Materialsicherheitsbeiwerte für Mauerwerk 77
4.4. Ergebnis der Lastverteilung 77
4.4.1. Kennwerte 77
Annahmen: Die Plattensteifigkeit zur Aufnahme der Biegemomente wird mit 50 % abgeschätzt. Wö...
4.4.2. Einheitsverformungen der starren Platte 77
4.5. Deckenplatte, Lastschemata 78
Lastschema: standard 78

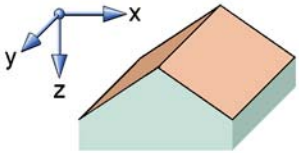
Lasteinflussflächen 78
vertikale Lasten 79
vertikale Lasten der Wandscheiben 79
4.6. Einwirkungen und Lastfälle 79
4.6.1. Beschreibung der Belastungsstruktur 79
4.6.2. Überlagerungsfaktoren der Einwirkungen 80
4.6.3. Beschreibung der Lastfälle 80
4.6.3.1. Lastfall 1: Eigengewicht 80
4.6.3.2. Lastfall 2: Verkehr 81
4.6.3.3. Lastfall 3: Wind von links (zentrisch) 81
4.6.3.4. Lastfall 4: Wind von links (- Ausmitte) 82
4.6.3.5. Lastfall 5: Wind von links (+ Ausmitte) 82
4.6.3.6. Lastfall 6: Wind von rechts (zentrisch) 83
4.6.3.7. Lastfall 7: Wind von rechts (- Ausmitte) 83
4.6.3.8. Lastfall 8: Wind von rechts (+ Ausmitte) 84
4.6.3.9. Lastfall 9: Wind von vorne (zentrisch) 84
4.6.3.10. Lastfall 10: Wind von vorne (- Ausmitte) 85
4.6.3.11. Lastfall 11: Wind von vorne (+ Ausmitte) 85
4.6.3.12. Lastfall 12: Wind von hinten (zentrisch) 86
4.6.3.13. Lastfall 13: Wind von hinten (- Ausmitte) 86
4.6.3.14. Lastfall 14: Wind von hinten (+ Ausmitte) 87
4.7. Summe der lotrechten Lasten 87
in Höhe der Kopfplatte des nachzuweisenden Geschosses 87
4.8. extremale Nachweislasten 88
4.8.1. ständige und vorübergehende Bemessungssituation 88
extremale Wandlasten (SUV) 88
4.8.2. quasiständige Kombination 89
extremale Wandlasten (GBQS) 89
4.8.3. häufige Kombination 90
4.8.4. seltene Kombination 90
4.9. extremale Plattenverformungen 90
extremale Eckpunktverschiebungen (QS) 90
4.10. Nachweis der Unverschieblichkeit 90
Verschiebungen 90
Verdrehung um die z-Achse 91
Lasten aus seltener Kombination (max V, Gebrauchstauglichkeit): 91
4.11. materialabhängige Nachweisergebnisse 91
4.11.1. Mauerwerkswände 91
Mauerwerkswandergebnisse 91
4.11.2. Zusammenfassung 92
4.12. Parameter der nationalen Anhänge 92
Ausgewählte Bemessungsparameter des nationalen Anhangs 92

4.1. Gebäudemodell

4.1.1. System

Prinzipskizze





Dachform: Satteldach
Dachneigung: 30.0°

Abschätzung der Plattensteifigkeit

zur Aufnahme der Biegemomente:	50 %
zur Aufnahme der Vertikallasten:	0 %
Berücksichtigung der Wölbkraft:	0 %

Die Steifigkeiten der Wandscheiben gegenüber eine horizontale Scheibenbeanspruchung werden ermittelt aus:

Stahlbetonwände und Mauerwerk:

- ☑ Biegeverformung
- ☑ Schubverformung

4.1.2. Zugrundeliegende Normen

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

kurz	lang	Bezug
EC0	EN 1990:2010	Lastfaktoren, Überlagerungsregeln
EC1	EN 1991-1-4:2010	Windlastermittlung
EC6	EN 1996-1-1:2013	Mauerwerksnachweise

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

4.2. Windlasten

4.2.1. Basisdaten

Windzone	2
Höhe über NN	60 m
q_{ref}	0.39 kN/m²
Bodenrauhigkeitsprofil:	Binnenland

$q(z) = 1.5\ q_{ref}$ *für* $z < 7\,m$

$q(z) = 1.7\ q_{ref} \left(\frac{z}{10}\right)^{0.37}$ *für* $7\,m < z < 50\,m$

$q(z) = 2.1\ q_{ref} \left(\frac{z}{10}\right)^{0.24}$ *für* $50\,m < z < 300\,m$

$\Rightarrow$ $q(0) = 0.58$ kN/m²
$q(h) = 0.60$ kN/m²

4.2.2. Wind von links

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

Höhen:			Längen:		Kennwerte:
Mitte Wandscheiben:	hu =	2.375 m	b =	10.000 m	h/d = 0.52 ≤ 5
Trauflinie:	ht =	3.420 m	d =	15.000 m	
Gesamthöhe:	h =	7.750 m			

Wind auf vertikale Wände

Außendruckbeiwerte nach EC1-1-4 Tab 7.1:
Druck (Bereich D): $c_{pe,10(D)} = +0.74$; $q_D = c_{pe,10(D)}\ q(\zeta)$
Sog (Bereich E): $c_{pe,10(E)} = -0.37$; $q_E = c_{pe,10(E)}\ q(h)$

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

von ζu	bis ζo	Δh	bu	bo	q(ζ)	qD	qE	ΔR	ζm	ΔM0
m	m	m	m	m	kN/m²	kN/m²	kN/m²	kN	m	kNm
2.38	3.42	1.04	10.00	10.00	0.60	0.44	-0.22	6.98	2.90	20.21

$R_{Wände} = \Sigma(\Delta R) =$ **6.98 kN**
$M_{0,Wände} = \Sigma(\Delta M_0) =$ **20.21 kNm**

Wind auf Dachflächen

Außendruckbeiwerte nach EC1-1-4 Tab 7.4a: e = 10.00 m, q(h) = 0.60 kN/m², $\Delta R = \tan(\alpha)\ A\ c_{pe,10}\ q(h)$
Es werden nur ungünstig wirkende $c_{pe,10}$-Werte berücksichtigt

Bereich	l	b	A	cpe,10	ΔR	h0	ΔM0
-	m	m	m²	-	kN	m	kNm
F	1.00	5.00	5.000	0.70	1.22	3.71	4.52
G	1.00	5.00	5.000	0.70	1.22	3.71	4.52
H	6.50	10.00	65.000	0.40	9.06	5.87	53.20
I	6.50	10.00	65.000	-0.40	-9.06	5.30	47.97
J	1.00	10.00	10.000	-0.50	-1.74	7.46	13.00

Wind auf Dachflächen

Außendruckbeiwerte nach EC1-1-4 Tab 7.4a: e = 10.00 m, q(h) = 0.60 kN/m², $\Delta R = \tan(\alpha)\ A\ c_{pe,10}\ q(h)$
Es werden nur ungünstig wirkende $c_{pe,10}$-Werte berücksichtigt

Bereich	l	b	A	$c_{pe,10}$	ΔR	h_0	ΔM_0
-	m	m	m²	-	kN	m	kNm

$R_{Dachfläche} = \Sigma(\Delta R) =$ 22.29 kN
$M_{0,Dachfläche} = \Sigma(\Delta M_0) =$ 123.20 kNm

Summe					
	resultierende Horizontalkraft:	R_{Gesamt}	$= R_{Wände} + R_{Dachfläche}$	=	29.27 kN
	resultierendes Moment:	$M_{0,Gesamt}$	$= M_{0,Wände} + M_{0,Dachfläche}$	=	143.41 kNm
	wirksame Höhe:	h_0	$= M_{0,Gesamt} / R_{Gesamt}$	=	4.90 m
	Höhe (OK-Wandscheibe):	h_W		=	3.75 m
	wirksames Moment:	M_{Gesamt}	$= (h_0 - h_W)\ R_{Gesamt}$	=	33.65 kNm

4.2.3. Wind von rechts

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

Höhen:			Längen:		Kennwerte:
Mitte Wandscheiben:	hu =	2.375 m	b =	10.000 m	h/d = 0.52 ≤ 5
Trauflinie:	ht =	3.420 m	d =	15.000 m	
Gesamthöhe:	h =	7.750 m			

Wind auf vertikale Wände

Außendruckbeiwerte nach EC1-1-4 Tab 7.1:
Druck (Bereich D): $c_{pe,10(D)} = +0.74$; $q_D = c_{pe,10(D)}\ q(\zeta)$
Sog (Bereich E): $c_{pe,10(E)} = -0.37$; $q_E = c_{pe,10(E)}\ q(h)$

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

von ζu	bis ζo	Δh	bu	bo	q(ζ)	q_D	q_E	ΔR	ζm	ΔM_0
m	m	m	m	m	kN/m²	kN/m²	kN/m²	kN	m	kNm
2.38	3.42	1.04	10.00	10.00	0.60	0.44	-0.22	6.98	2.90	20.21

$R_{Wände} = \Sigma(\Delta R) =$ 6.98 kN
$M_{0,Wände} = \Sigma(\Delta M_0) =$ 20.21 kNm

Wind auf Dachflächen

Außendruckbeiwerte nach EC1-1-4 Tab 7.4a: e = 10.00 m, q(h) = 0.60 kN/m², $\Delta R = \tan(\alpha)\ A\ c_{pe,10}\ q(h)$
Es werden nur ungünstig wirkende $c_{pe,10}$-Werte berücksichtigt

Bereich	l	b	A	$c_{pe,10}$	ΔR	h_0	ΔM_0
-	m	m	m²	-	kN	m	kNm
F	1.00	5.00	5.000	0.70	1.22	3.71	4.52
G	1.00	5.00	5.000	0.70	1.22	3.71	4.52
H	6.50	10.00	65.000	0.40	9.06	5.87	53.20
I	6.50	10.00	65.000	-0.40	-9.06	5.30	47.97
J	1.00	10.00	10.000	-0.50	-1.74	7.46	13.00

$R_{Dachfläche} = \Sigma(\Delta R) =$ 22.29 kN
$M_{0,Dachfläche} = \Sigma(\Delta M_0) =$ 123.20 kNm

Summe	resultierende Horizontalkraft:	R_{Gesamt}	$= R_{Wände} + R_{Dachfläche}$	=	**29.27** kN
	resultierendes Moment:	$M_{0,Gesamt}$	$= M_{0,Wände} + M_{0,Dachfläche}$	=	143.41 kNm
	wirksame Höhe:	h_0	$= M_{0,Gesamt} / R_{Gesamt}$	=	4.90 m
	Höhe (OK-Wandscheibe):	h_W		=	3.75 m
	wirksames Moment:	M_{Gesamt}	$= (h_0 - h_W) R_{Gesamt}$	=	**33.65** kNm

4.2.4. Wind von vorne

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

Höhen:			Längen:		Kennwerte:
Mitte Wandscheiben:	hu =	2.375 m	b =	15.000 m	h/d = 0.78 ≤ 5
Trauflinie:	ht =	3.420 m	d =	10.000 m	
Gesamthöhe:	h =	7.750 m			

Wind auf vertikale Wände

Außendruckbeiwerte nach EC1-1-4 Tab 7.1:
Druck (Bereich D): $c_{pe,10(D)} = +0.77$; $q_D = c_{pe,10(D)}\ q(\zeta)$
Sog (Bereich E): $c_{pe,10(E)} = -0.44$; $q_E = c_{pe,10(E)}\ q(h)$

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

von ζu	bis ζo	Δh	bu	bo	q(ζ)	qD	qE	ΔR	ζm	ΔM0
m	m	m	m	m	kN/m²	kN/m²	kN/m²	kN	m	kNm
2.38	3.42	1.04	15.00	15.00	0.60	0.46	-0.27	11.44	2.90	33.15
3.42	7.75	4.33	15.00	0.00	0.60	0.46	-0.27	23.71	4.86	115.30

$R_{Wände} = \Sigma(\Delta R) =$ **35.15 kN**
$M_{0,Wände} = \Sigma(\Delta M_0) =$ **148.45 kNm**

kein horizontaler Lastanteil aus Wind auf Dachfläche.
$R_{Dachfläche} = M_{0,Dachfläche} = 0$

Summe	resultierende Horizontalkraft:	R_{Gesamt}	$= R_{Wände} + R_{Dachfläche}$	=	**35.15** kN
	resultierendes Moment:	$M_{0,Gesamt}$	$= M_{0,Wände} + M_{0,Dachfläche}$	=	148.45 kNm
	wirksame Höhe:	h_0	$= M_{0,Gesamt} / R_{Gesamt}$	=	4.22 m
	Höhe (OK-Wandscheibe):	h_W		=	3.75 m
	wirksames Moment:	M_{Gesamt}	$= (h_0 - h_W) R_{Gesamt}$	=	**16.64** kNm

4.2.5. Wind von hinten

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

Höhen:			Längen:		Kennwerte:
Mitte Wandscheiben:	hu =	2.375 m	b =	15.000 m	h/d = 0.78 ≤ 5
Trauflinie:	ht =	3.420 m	d =	10.000 m	
Gesamthöhe:	h =	7.750 m			

Wind auf vertikale Wände

Außendruckbeiwerte nach EC1-1-4 Tab 7.1:
Druck (Bereich D): $c_{pe,10(D)} = +0.77$; $q_D = c_{pe,10(D)}\ q(\zeta)$
Sog (Bereich E): $c_{pe,10(E)} = -0.44$; $q_E = c_{pe,10(E)}\ q(h)$

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

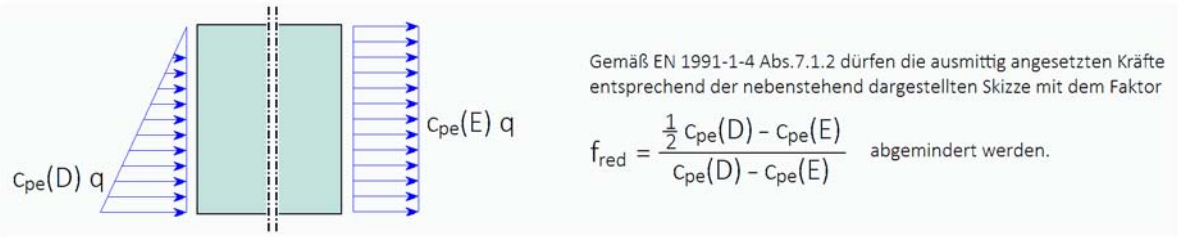
von ζu	bis ζo	Δh	bu	bo	q(ζ)	qD	qE	ΔR	ζm	ΔM0
m	m	m	m	m	kN/m²	kN/m²	kN/m²	kN	m	kNm
2.38	3.42	1.04	15.00	15.00	0.60	0.46	-0.27	11.44	2.90	33.15
3.42	7.75	4.33	15.00	0.00	0.60	0.46	-0.27	23.71	4.86	115.30

$R_{Wände} = \Sigma(\Delta R) =$ **35.15 kN**
$M_{0,Wände} = \Sigma(\Delta M_0) =$ **148.45 kNm**

kein horizontaler Lastanteil aus Wind auf Dachfläche.
$R_{Dachfläche} = M_{0,Dachfläche} = 0$

Summe				
	resultierende Horizontalkraft:	$R_{Gesamt} = R_{Wände} + R_{Dachfläche}$	=	**35.15** kN
	resultierendes Moment:	$M_{0,Gesamt} = M_{0,Wände} + M_{0,Dachfläche}$	=	148.45 kNm
	wirksame Höhe:	$h_0 = M_{0,Gesamt} / R_{Gesamt}$	=	4.22 m
	Höhe (OK-Wandscheibe):	h_W	=	3.75 m
	wirksames Moment:	$M_{Gesamt} = (h_0 - h_W)\ R_{Gesamt}$	=	**16.64** kNm

4.2.6. Zusammenstellung

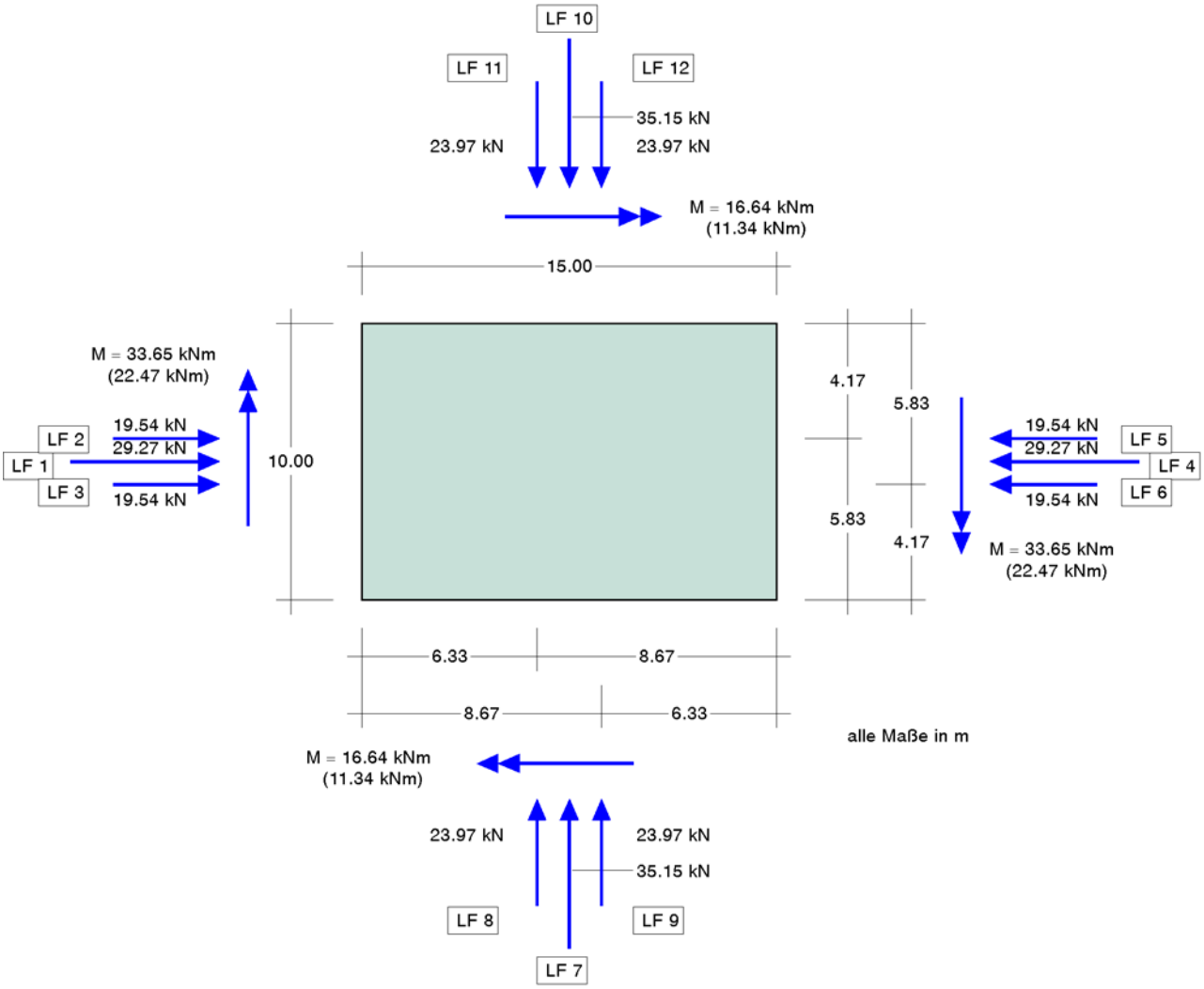


Wind von	h/d	cpe (D)	cpe (E)	fred	R	Rred	M	Mred
-	-	-	-	-	kN	kN	kNm	kNm
links	0.517	0.74	-0.37	0.6677	29.27	19.54	33.65	22.47
rechts	0.517	0.74	-0.37	0.6677	29.27	19.54	33.65	22.47
vorne	0.775	0.77	-0.44	0.6818	35.15	23.97	16.64	11.34
hinten	0.775	0.77	-0.44	0.6818	35.15	23.97	16.64	11.34

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

$$e = \frac{c_{pe}(D)}{6\,c_{pe}(D) - 12\,c_{pe}(E)}\,b \qquad \Rightarrow ex = 1.17\ m,\ \ ey = 0.83\ m$$

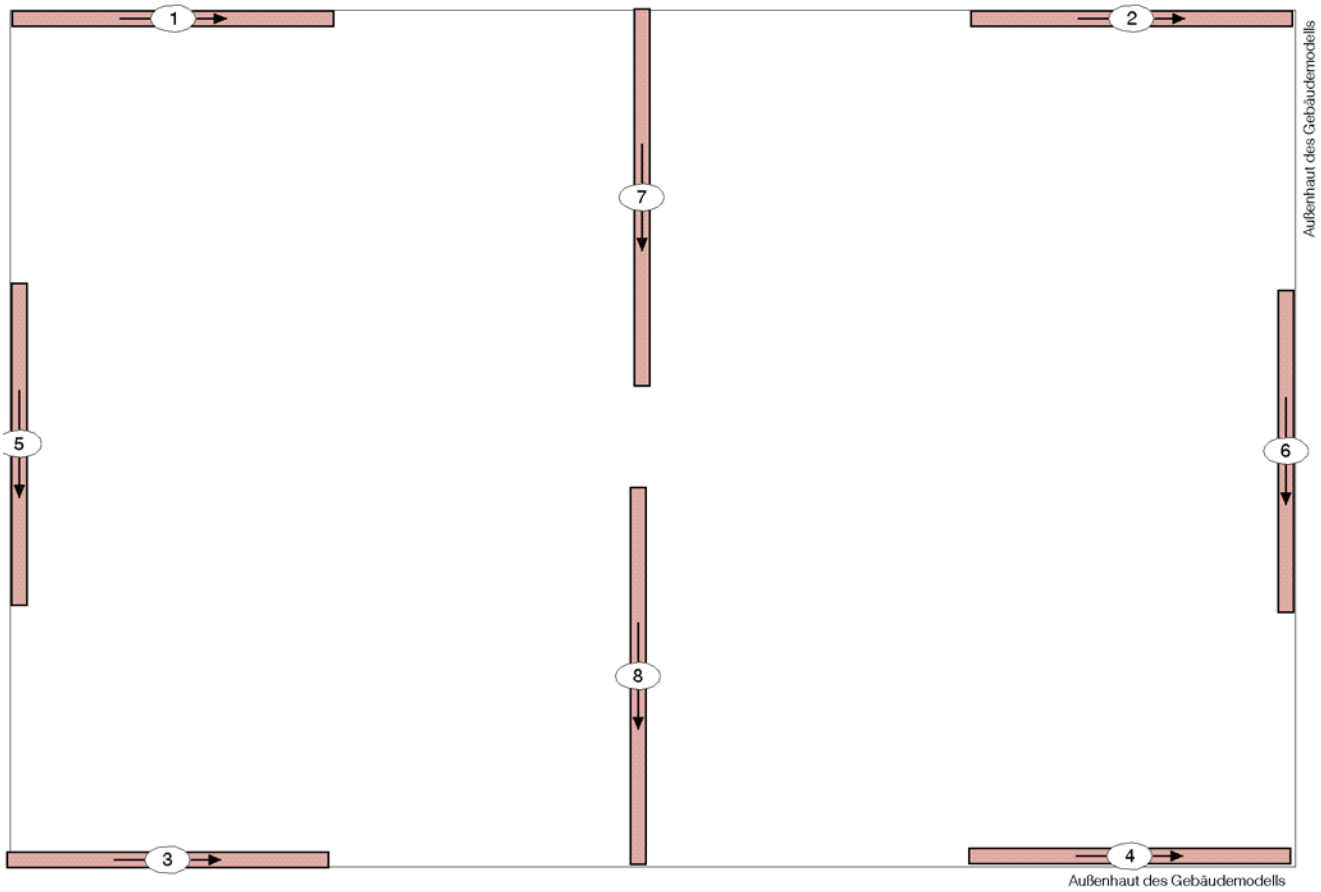
mit den Ausmitten nach EC1-1-4 Abs. 7.1.2 ergeben sich 12 alternative Windlastfälle



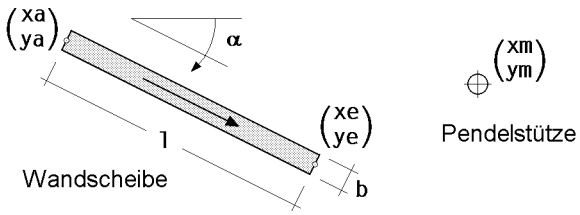
4.3. Wandscheiben

4.3.1. Protokoll der Wandscheiben und Stützen

Grafische Darstellung



Protokoll der Wandscheiben



Nr.	Typ	xa	ya	xe	ye	l	b	α
-	-	m	m	m	m	m	m	°
1	Mauerwerk	-0.33	-0.25	3.42	-0.25	3.75	0.180	0.00
2	Mauerwerk	10.86	-0.25	14.61	-0.25	3.75	0.180	0.00
3	Mauerwerk	-0.39	9.56	3.36	9.56	3.75	0.180	0.00
4	Mauerwerk	10.84	9.52	14.59	9.52	3.75	0.180	0.00
5	Mauerwerk	-0.25	2.84	-0.25	6.59	3.75	0.180	90.00

Nr.	Typ	xa	ya	xe	ye	l	b	α
-	-	m	m	m	m	m	m	°
6	Mauerwerk	14.54	2.92	14.54	6.67	3.75	0.180	90.00
7	Mauerwerk	7.02	-0.36	7.02	4.04	4.40	0.180	90.00
8	Mauerwerk	6.98	5.22	6.98	9.62	4.40	0.180	90.00

4.3.2. Rechnerische Steifigkeiten

C ist die Federsteifigkeit gegenüber einer horizontalen Kopfverschiebung in Scheibenrichtung.

Nr.	C	EI	EA	G
-	kN/m	kNm²	kN	kg
1	736707.92	10330218.23	8815119.55	2475.00
2	736707.92	10330218.23	8815119.55	2475.00
3	736707.92	10330218.23	8815119.55	2475.00
4	736707.92	10330218.23	8815119.55	2475.00
5	736707.92	10330218.23	8815119.55	2475.00
6	736707.92	10330218.23	8815119.55	2475.00
7	999632.60	16686825.42	10343073.61	2904.00
8	999632.60	16686825.42	10343073.61	2904.00

4.3.3. Mauerwerkswände

Beschreibung der Mauerwerkswände

Nr.	Länge	Höhe	Dicke	Steinsorte	Steinart	Roh-dichte	Stein-festig.	Mörtel-gruppe	Stoß-fuge
-	m	m	cm						
1	3.750	2.750	24.0	Mauerziegel	Vollstein	0.8	16	IIIa	vermörtelt
2	3.750	2.750	24.0	Mauerziegel	Vollstein	0.8	16	IIIa	vermörtelt
3	3.750	2.750	24.0	Mauerziegel	Vollstein	0.8	16	IIIa	vermörtelt
4	3.750	2.750	24.0	Mauerziegel	Vollstein	0.8	16	IIIa	vermörtelt
5	3.750	2.750	24.0	Mauerziegel	Vollstein	0.8	16	IIIa	vermörtelt
6	3.750	2.750	24.0	Mauerziegel	Vollstein	0.8	16	IIIa	vermörtelt
7	4.400	2.750	24.0	Mauerziegel	Vollstein	0.8	16	IIIa	vermörtelt
8	4.400	2.750	24.0	Mauerziegel	Vollstein	0.8	16	IIIa	vermörtelt

Nachweisoptionen der Mauerwerkswände

Erläuterungen: Druck/Knicken: Nachweis für kombinierte Beanspruchung (Biegung und Knicken in verschiedene Richtungen).
Schubnachweis: 'Wind'belastete Außenwände sind entsprechend gekennzeichnet.

Nr.	Druck -nachweis-	Knick -nachweis-	Schub -nachweis-	Druck/ Knicken	planmäßige Exzentrizität
-					
1	ja	ja	ja	ja	ja
2	ja	ja	ja	ja	ja
3	ja	ja	ja	ja	ja
4	ja	ja	ja	ja	ja
5	ja	ja	ja	ja	ja
6	ja	ja	ja	ja	ja
7	ja	ja	ja	ja	ja
8	ja	ja	ja	ja	ja

Materialparameter für Mauerwerk

Erläuterungen: f_k: charakteristische Mauerwerksdruckfestigkeit, E_m: Elastizitätsmodul, G_m: Schubmodul
f_{bk}: charakteristische Steindruckfestigkeit, f_{bz}: Steinzugfestigkeit, f_{vk0}: charakteristische Haftscherfestigkeit, γ: Wichte von Mauerwerk

Nr.	f_k	E_m	G_m	f_{bk}	f_{bz}	f_{vk0}	Stoßfuge	γ
-	MN/m²	MN/m²	MN/m²	MN/m²	MN/m²	MN/m²		kN/m³
1	8.90	9794.6	4452.1	20.00	0.64	0.26	vermörtelt	10.00
2	8.90	9794.6	4452.1	20.00	0.64	0.26	vermörtelt	10.00
3	8.90	9794.6	4452.1	20.00	0.64	0.26	vermörtelt	10.00
4	8.90	9794.6	4452.1	20.00	0.64	0.26	vermörtelt	10.00
5	8.90	9794.6	4452.1	20.00	0.64	0.26	vermörtelt	10.00
6	8.90	9794.6	4452.1	20.00	0.64	0.26	vermörtelt	10.00
7	8.90	9794.6	4452.1	20.00	0.64	0.26	vermörtelt	10.00
8	8.90	9794.6	4452.1	20.00	0.64	0.26	vermörtelt	10.00

Materialsicherheitsbeiwerte für Mauerwerk

Erläuterungen: γ_M: Sicherheitsbeiwert für Mauerwerk

ständig+veränderlich	außergewöhnlich	Erdbeben
γ_M	γ_M	γ_M
1.50	1.30	1.20

4.4. Ergebnis der Lastverteilung

4.4.1. Kennwerte

Annahmen: Die Plattensteifigkeit zur Aufnahme der Biegemomente wird mit 50 % abgeschätzt. Wölbkräfte werden zu 0 % berücksichtigt.
Hx (u_{Mx}), Hy (u_{My}) und Mz (Θ_{Mz}) beziehen sich auf den Schubmittelpunkt; Vz (u_{Sz}), Mx (Θ_{Sx}) und My (Θ_{Sy}) beziehen sich auf den Schwerpunkt.

Kennwerte	x	y
Schwerpunkt (S)	7.090 m	4.667 m
Schubmittelpunkt (M)	7.059 m	4.645 m

4.4.2. Einheitsverformungen der starren Platte

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

infolge	u_{Mx}	u_{My}	u_{Sz}	Θ_{Sx}	Θ_{Sy}	Θ_{Mz}
	mm	mm	mm	‰	‰	‰
Hx = 1 kN	3.3935	0	0	0	0	0
Hy = 1 kN	0	2.8796	0	0	0	0
Vz = 1 kN	0	0	0.3738	0	0	0
Mx = 1 kNm	0	0	0	0.2674	0	0
My = 1 kNm	0	0	0	0	0.3393	0
Mz = 1 kNm	0	0	0	0	0	0.0661

4.5. Deckenplatte, Lastschemata

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

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

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

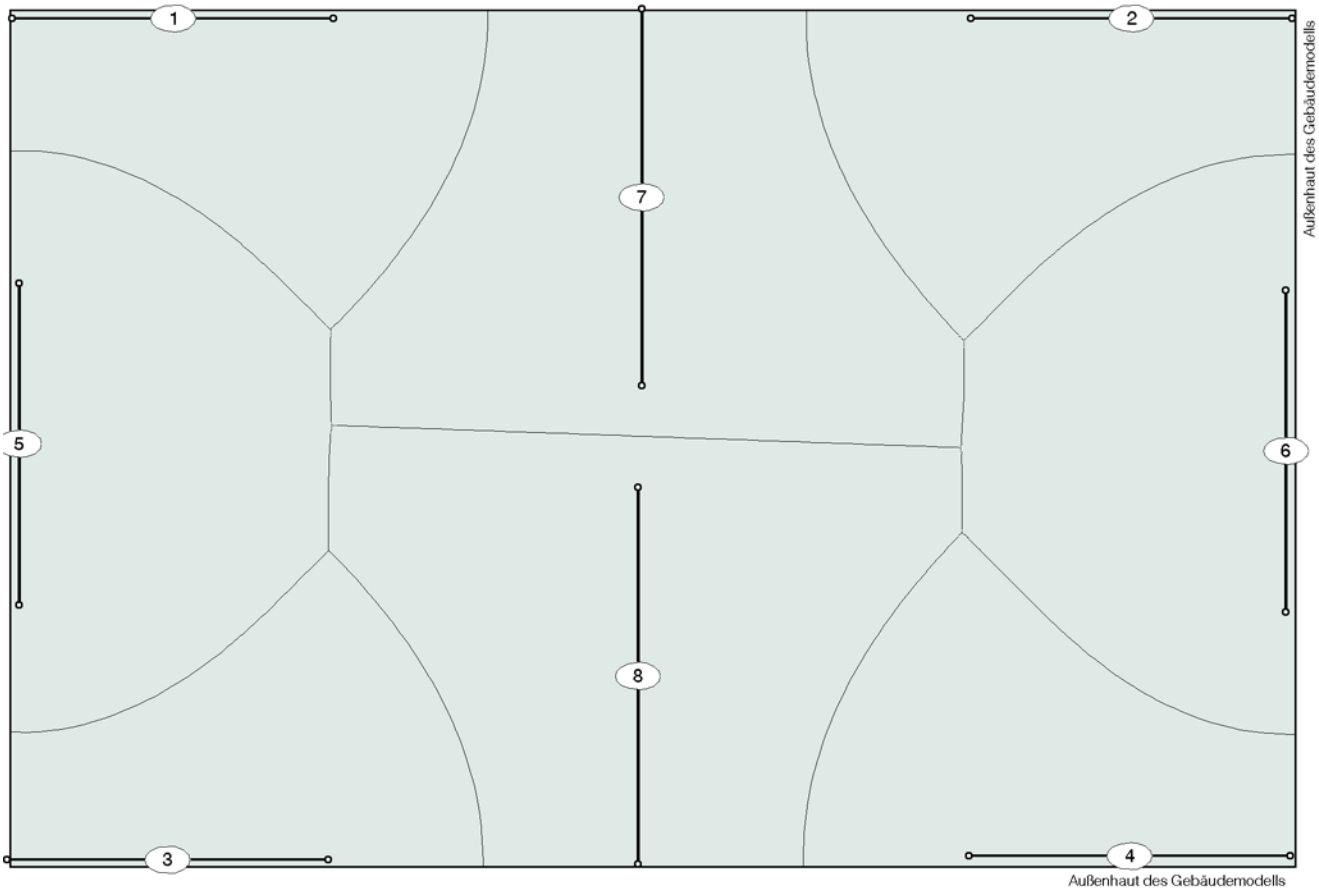
Lastschema: standard

Randabstände

positive Werte verschieben den Plattenrand gemessen von der Außenhaut nach innen.

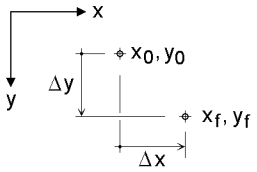
links	rechts	oben	unten
m	m	m	m
0.000	0.000	0.000	0.000

Lasteinflussflächen



vertikale Lasten

Lastfläche	A	= 150.00 m²
Schwerpunkt der Lastfläche	x_f	= 7.15 m
	y_f	= 4.65 m
elast. Schwerpunkt der Wände	x_0	= 7.09 m
	y_0	= 4.67 m



$q_{biegeweich}$ aus Einflussflächenauswertung

$q_{biegesteif} = A\left(q(Vz=1) - \Delta x\, q(My=1) + \Delta y\, q(Mx=1)\right)$

$q_{gewichtet} = 1.00\ q_{biegeweich} + 0.00\ q_{biegesteif}$

vertikale Lasten der Wandscheiben

für eine konstante Flächenlast von 1 kN/m² ergibt sich folgende Verteilung auf die Wandscheiben

Wand	biegeweich qa	biegeweich qe	biegesteif qa	biegesteif qe	gewichtet qa	gewichtet qe	qm	qm l
-	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN
1	-1.09	8.20	4.29	5.26	**-1.09**	**8.20**	3.56	13.34
2	8.84	-1.32	4.35	5.32	**8.84**	**-1.32**	3.76	14.10
3	-1.29	8.21	4.27	5.24	**-1.29**	**8.21**	3.46	12.97
4	9.01	-1.51	4.32	5.29	**9.01**	**-1.51**	3.75	14.06
5	5.59	5.10	4.86	4.65	**5.59**	**5.10**	5.35	20.06
6	6.12	4.74	4.94	4.72	**6.12**	**4.74**	5.43	20.37
7	0.96	11.50	4.93	4.67	**0.96**	**11.50**	6.23	27.40
8	11.42	1.18	4.91	4.66	**11.42**	**1.18**	6.30	27.71
							Summe =	150.00 kN

4.6. Einwirkungen und Lastfälle

4.6.1. Beschreibung der Belastungsstruktur

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

verwendete Symbole: Einwirkung Lastfall

1: ständige Lasten	**ständige Lasten**
1: Eigengewicht	additiv
2: Verkehrslasten	**Nutzlasten der Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume**
2: Verkehr	additiv
3: Windlasten	**Windlasten**
3: Wind von links (zentrisch)	alternativ
4: Wind von links (- Ausmitte)	alternativ
5: Wind von links (+ Ausmitte)	alternativ
6: Wind von rechts (zentrisch)	alternativ
7: Wind von rechts (- Ausmitte)	alternativ
8: Wind von rechts (+ Ausmitte)	alternativ

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

9: Wind von vorne (zentrisch)	alternativ
10: Wind von vorne (- Ausmitte)	alternativ
11: Wind von vorne (+ Ausmitte)	alternativ
12: Wind von hinten (zentrisch)	alternativ
13: Wind von hinten (- Ausmitte)	alternativ
14: Wind von hinten (+ Ausmitte)	alternativ

4.6.2. Überlagerungsfaktoren der Einwirkungen

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

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

4.6.3. Beschreibung der Lastfälle

4.6.3.1. Lastfall 1: Eigengewicht

Die Belastungen werden automatisch aus den nachfolgend aufgeführten Annahmen ermittelt.

Zusammenstellung der lotrechten Eigengewichtslasten
bzgl. der Eigengewichtslasten von Wänden und Stützen siehe auch Tabelle "Rechnerische Steifigkeiten"

aus Wände	
Eigengewicht:	individuell
zusätzlich (Putz o.ä.):	0.30 kN/m
Multiplikator (Anzahl Geschosse):	2.00
Summe (Wände):	individuell
aus Deckenplatte	
anzuwendende Verteilungsfunktion:	Lastschema: standard
Eigengewicht:	5.00 kN/m²
zusätzlich (Putz, Estrich o.ä.):	0.50 kN/m²
Multiplikator (Anzahl Deckenplatten):	2.00
Summe (Deckenplatten):	**11.00 kN/m²**

Scheibenbelastungen im Lastfall 1: Eigengewicht

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	0.00	1.86	103.99	5	0.00	75.32	69.95
2	0.00	111.02	-0.73	6	0.00	81.15	65.93
3	0.00	-0.38	104.07	7	0.00	24.33	140.27
4	0.00	112.96	-2.86	8	0.00	139.42	26.73

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 1: Eigengewicht

ΣHx =	0.00 kN	u_{Mx} =	0.000000 mm
ΣHy =	0.00 kN	u_{My} =	0.000000 mm
ΣV =	2081.94 kN	u_{Sz} =	0.077814 mm
ΣMx =	-28.32 kNm	Θ_{Sx} =	-0.000757 ‰
ΣMy =	-98.57 kNm	Θ_{Sy} =	-0.003344 ‰
ΣMz =	0.00 kNm	Θ_{Mz} =	0.000000 ‰

4.6.3.2. Lastfall 2: Verkehr

Die Belastungen werden automatisch aus den nachfolgend aufgeführten Annahmen ermittelt.

Zusammenstellung der lotrechten Verkehrslasten

anzuwendende Verteilungsfunktion:	Lastschema: standard
Lastordinate (eine Deckenplatte):	2.00 kN/m²
Multiplikator (Anzahl Deckenplatten):	2.00
Summe (Deckenplatten):	**4.00 kN/m²**

Scheibenbelastungen im Lastfall 2: Verkehr

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	0.00	-4.34	32.80	5	0.00	22.37	20.42
2	0.00	35.35	-5.28	6	0.00	24.49	18.95
3	0.00	-5.16	32.82	7	0.00	3.83	45.99
4	0.00	36.06	-6.06	8	0.00	45.68	4.70

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 2: Verkehr

ΣHx =	0.00 kN	u_{Mx} =	0.000000 mm
ΣHy =	0.00 kN	u_{My} =	0.000000 mm
ΣV =	600.00 kN	u_{Sz} =	0.022426 mm
ΣMx =	-10.30 kNm	Θ_{Sx} =	-0.000275 ‰
ΣMy =	-35.84 kNm	Θ_{Sy} =	-0.001216 ‰
ΣMz =	0.00 kNm	Θ_{Mz} =	0.000000 ‰

4.6.3.3. Lastfall 3: Wind von links (zentrisch)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 3: Wind von links (zentrisch)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	7.31	-1.93	1.73	5	0.01	-0.14	-0.14
2	7.31	-1.72	1.94	6	-0.01	0.14	0.14
3	7.32	-1.93	1.73	7	0.00	0.00	0.00
4	7.32	-1.72	1.94	8	0.00	0.00	0.00

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 3: Wind von links (zentrisch)

ΣHx =	29.27 kN	u_{Mx} =	0.009933 mm
ΣHy =	0.00 kN	u_{My} =	0.000000 mm
ΣV =	0.00 kN	u_{Sz} =	0.000000 mm
ΣMx =	0.00 kNm	Θ_{Sx} =	0.000000 ‰
ΣMy =	-33.65 kNm	Θ_{Sy} =	-0.001142 ‰
ΣMz =	-0.14 kNm	Θ_{Mz} =	-0.000001 ‰

4.6.3.4. Lastfall 4: Wind von links (- Ausmitte)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 4: Wind von links (- Ausmitte)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	5.27	-1.29	1.15	5	-0.57	-0.09	-0.09
2	5.27	-1.15	1.29	6	0.59	0.09	0.09
3	4.50	-1.29	1.15	7	0.00	0.00	0.00
4	4.50	-1.15	1.29	8	-0.01	0.00	0.00

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

ΣHx =	19.54 kN	u_{Mx} =	0.006632 mm
ΣHy =	0.00 kN	u_{My} =	0.000000 mm
ΣV =	0.00 kN	u_{Sz} =	0.000000 mm
ΣMx =	0.00 kNm	Θ_{Sx} =	0.000000 ‰
ΣMy =	-22.47 kNm	Θ_{Sy} =	-0.000762 ‰
ΣMz =	16.12 kNm	Θ_{Mz} =	0.000107 ‰

4.6.3.5. Lastfall 5: Wind von links (+ Ausmitte)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 5: Wind von links (+ Ausmitte)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	4.50	-1.29	1.15	5	0.58	-0.09	-0.09
2	4.50	-1.15	1.29	6	-0.59	0.09	0.09
3	5.28	-1.29	1.15	7	0.00	0.00	0.00
4	5.27	-1.15	1.29	8	0.01	0.00	0.00

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

ΣHx =	19.54 kN	u_{Mx} =	0.006632 mm
ΣHy =	0.00 kN	u_{My} =	0.000000 mm
ΣV =	0.00 kN	u_{Sz} =	0.000000 mm
ΣMx =	0.00 kNm	Θ_{Sx} =	0.000000 ‰
ΣMy =	-22.47 kNm	Θ_{Sy} =	-0.000762 ‰

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

ΣMz =	-16.31 kNm	ΘMz =	-0.000108 ‰

4.6.3.6. Lastfall 6: Wind von rechts (zentrisch)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 6: Wind von rechts (zentrisch)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	-7.31	1.93	-1.73	5	-0.01	0.14	0.14
2	-7.31	1.72	-1.94	6	0.01	-0.14	-0.14
3	-7.32	1.93	-1.73	7	0.00	0.00	0.00
4	-7.32	1.72	-1.94	8	0.00	0.00	0.00

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 6: Wind von rechts (zentrisch)

ΣHx =	-29.27 kN	uMx =	-0.009933 mm
ΣHy =	0.00 kN	uMy =	0.000000 mm
ΣV =	0.00 kN	uSz =	0.000000 mm
ΣMx =	0.00 kNm	ΘSx =	0.000000 ‰
ΣMy =	33.65 kNm	ΘSy =	0.001142 ‰
ΣMz =	0.14 kNm	ΘMz =	0.000001 ‰

4.6.3.7. Lastfall 7: Wind von rechts (- Ausmitte)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 7: Wind von rechts (- Ausmitte)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	-5.27	1.29	-1.15	5	0.57	0.09	0.09
2	-5.27	1.15	-1.29	6	-0.59	-0.09	-0.09
3	-4.50	1.29	-1.15	7	0.00	0.00	0.00
4	-4.50	1.15	-1.29	8	0.01	0.00	0.00

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

ΣHx =	-19.54 kN	uMx =	-0.006632 mm
ΣHy =	0.00 kN	uMy =	0.000000 mm
ΣV =	0.00 kN	uSz =	0.000000 mm
ΣMx =	0.00 kNm	ΘSx =	0.000000 ‰
ΣMy =	22.47 kNm	ΘSy =	0.000762 ‰
ΣMz =	-16.12 kNm	ΘMz =	-0.000107 ‰

4.6.3.8. Lastfall 8: Wind von rechts (+ Ausmitte)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 8: Wind von rechts (+ Ausmitte)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	-4.50	1.29	-1.15	5	-0.58	0.09	0.09
2	-4.50	1.15	-1.29	6	0.59	-0.09	-0.09
3	-5.28	1.29	-1.15	7	0.00	0.00	0.00
4	-5.27	1.15	-1.29	8	-0.01	0.00	0.00

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

ΣHx =	-19.54 kN	u_{Mx} =	-0.006632 mm
ΣHy =	0.00 kN	u_{My} =	0.000000 mm
ΣV =	0.00 kN	u_{Sz} =	0.000000 mm
ΣMx =	0.00 kNm	Θ_{Sx} =	0.000000 ‰
ΣMy =	22.47 kNm	Θ_{Sy} =	0.000762 ‰
ΣMz =	16.31 kNm	Θ_{Mz} =	0.000108 ‰

4.6.3.9. Lastfall 9: Wind von vorne (zentrisch)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 9: Wind von vorne (zentrisch)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	-0.08	0.09	0.09	5	-7.34	0.71	-0.71
2	-0.08	0.09	0.09	6	-7.57	0.71	-0.72
3	0.08	-0.09	-0.09	7	-10.12	0.89	-0.78
4	0.08	-0.09	-0.09	8	-10.12	0.79	-0.89

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 9: Wind von vorne (zentrisch)

ΣHx =	0.00 kN	u_{Mx} =	0.000000 mm
ΣHy =	-35.15 kN	u_{My} =	-0.010122 mm
ΣV =	0.00 kN	u_{Sz} =	0.000000 mm
ΣMx =	-16.64 kNm	Θ_{Sx} =	-0.000445 ‰
ΣMy =	0.00 kNm	Θ_{Sy} =	0.000000 ‰
ΣMz =	-3.19 kNm	Θ_{Mz} =	-0.000021 ‰

4.6.3.10. Lastfall 10: Wind von vorne (- Ausmitte)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 10: Wind von vorne (- Ausmitte)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	0.62	0.06	0.06	5	-6.00	0.49	-0.49
2	0.62	0.06	0.06	6	-4.14	0.48	-0.49
3	-0.62	-0.06	-0.06	7	-6.91	0.61	-0.53
4	-0.61	-0.06	-0.06	8	-6.91	0.54	-0.61

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

ΣHx =	0.00 kN	u_{Mx} =	0.000000 mm
ΣHy =	-23.97 kN	u_{My} =	-0.006901 mm
ΣV =	0.00 kN	u_{Sz} =	0.000000 mm
ΣMx =	-11.34 kNm	Θ_{Sx} =	-0.000303 ‰
ΣMy =	0.00 kNm	Θ_{Sy} =	0.000000 ‰
ΣMz =	25.79 kNm	Θ_{Mz} =	0.000170 ‰

4.6.3.11. Lastfall 11: Wind von vorne (+ Ausmitte)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 11: Wind von vorne (+ Ausmitte)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	-0.72	0.06	0.06	5	-4.01	0.49	-0.49
2	-0.72	0.06	0.06	6	-6.18	0.48	-0.49
3	0.72	-0.06	-0.06	7	-6.89	0.61	-0.53
4	0.72	-0.06	-0.06	8	-6.88	0.54	-0.61

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

ΣHx =	0.00 kN	u_{Mx} =	0.000000 mm
ΣHy =	-23.97 kN	u_{My} =	-0.006901 mm
ΣV =	0.00 kN	u_{Sz} =	0.000000 mm
ΣMx =	-11.34 kNm	Θ_{Sx} =	-0.000303 ‰
ΣMy =	0.00 kNm	Θ_{Sy} =	0.000000 ‰
ΣMz =	-30.13 kNm	Θ_{Mz} =	-0.000199 ‰

4.6.3.12. Lastfall 12: Wind von hinten (zentrisch)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 12: Wind von hinten (zentrisch)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	0.08	-0.09	-0.09	5	7.34	-0.71	0.71
2	0.08	-0.09	-0.09	6	7.57	-0.71	0.72
3	-0.08	0.09	0.09	7	10.12	-0.89	0.78
4	-0.08	0.09	0.09	8	10.12	-0.79	0.89

Resultierende und Verformungen der starren Platte im Lastfall 12: Wind von hinten (zentrisch)

ΣH_x =	0.00 kN	u_{Mx} =	0.000000 mm
ΣH_y =	35.15 kN	u_{My} =	0.010122 mm
ΣV =	0.00 kN	u_{Sz} =	0.000000 mm
ΣM_x =	16.64 kNm	Θ_{Sx} =	0.000445 ‰
ΣM_y =	0.00 kNm	Θ_{Sy} =	0.000000 ‰
ΣM_z =	3.19 kNm	Θ_{Mz} =	0.000021 ‰

4.6.3.13. Lastfall 13: Wind von hinten (- Ausmitte)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 13: Wind von hinten (- Ausmitte)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	-0.62	-0.06	-0.06	5	6.00	-0.49	0.49
2	-0.62	-0.06	-0.06	6	4.14	-0.48	0.49
3	0.62	0.06	0.06	7	6.91	-0.61	0.53
4	0.61	0.06	0.06	8	6.91	-0.54	0.61

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

ΣH_x =	0.00 kN	u_{Mx} =	0.000000 mm
ΣH_y =	23.97 kN	u_{My} =	0.006901 mm
ΣV =	0.00 kN	u_{Sz} =	0.000000 mm
ΣM_x =	11.34 kNm	Θ_{Sx} =	0.000303 ‰
ΣM_y =	0.00 kNm	Θ_{Sy} =	0.000000 ‰
ΣM_z =	-25.79 kNm	Θ_{Mz} =	-0.000170 ‰

4.6.3.14. Lastfall 14: Wind von hinten (+ Ausmitte)

Die Belastungen werden automatisch aus den Windlasten ermittelt.

Scheibenbelastungen im Lastfall 14: Wind von hinten (+ Ausmitte)

Wand	H	qa	qe	Wand	H	qa	qe
-	kN	kN/m	kN/m	-	kN	kN/m	kN/m
1	0.72	-0.06	-0.06	5	4.01	-0.49	0.49
2	0.72	-0.06	-0.06	6	6.18	-0.48	0.49
3	-0.72	0.06	0.06	7	6.89	-0.61	0.53
4	-0.72	0.06	0.06	8	6.88	-0.54	0.61

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

ΣHx =	0.00 kN	u_{Mx} =	0.000000 mm
ΣHy =	23.97 kN	u_{My} =	0.006901 mm
ΣV =	0.00 kN	u_{Sz} =	0.000000 mm
ΣMx =	11.34 kNm	Θ_{Sx} =	0.000303 ‰
ΣMy =	0.00 kNm	Θ_{Sy} =	0.000000 ‰
ΣMz =	30.13 kNm	Θ_{Mz} =	0.000199 ‰

4.7. Summe der lotrechten Lasten

in Höhe der Kopfplatte des nachzuweisenden Geschosses

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

Kombination	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
	- ΣV -		xg	yg	- ΣV -		xg	yg
-	kN	t	m	m	kN	t	m	m
ständig	2082	208.2	7.14	4.65	2811	281.1	7.14	4.65
quasiständig	2262	226.2	7.14	4.65	3081	308.1	7.14	4.65
häufig	2382	238.2	7.14	4.65	3261	326.1	7.14	4.65
selten	2682	268.2	7.14	4.65	3711	371.1	7.14	4.65
maximal	2682	268.2	7.14	4.65	3711	371.1	7.14	4.65

4.8. extremale Nachweislasten

4.8.1. ständige und vorübergehende Bemessungssituation

extremale Wandlasten (SUV)

für die ständige und vorübergehende Bemessungssituation

Wand		qa	qe	H	aus Lastfall
-		kN/m	kN/m	kN	-
1	max qa	**5.41**	137.80	-10.97	1.35*[1]+1.50*[6]
	max qe	-5.75	**191.14**	6.58	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[3]
	max H	-1.04	106.58	**10.97**	[1]+1.50*[3]
	max V	-2.26	188.03	-6.58	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[6]
	min qa	**-6.40**	154.74	6.58	[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[3]
	min qe	4.76	**101.40**	-10.97	[1]+1.50*[6]
	min Va	-5.60	141.02	10.97	[1]+0.70*1.50*[2]+1.50*[3]
2	max qa	**204.47**	-10.65	-6.58	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[6]
	max qe	108.44	**2.18**	10.97	[1]+1.50*[3]
	max V	201.36	-7.16	6.58	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[3]
	max Ve	147.30	1.92	10.97	1.35*[1]+1.50*[3]
	min H	113.61	-3.63	**-10.97**	[1]+1.50*[6]
	min Ve	150.73	-9.18	-10.97	[1]+0.70*1.50*[2]+1.50*[6]
3	max qa	**2.52**	101.48	-10.98	[1]+1.50*[6]
	max qe	-9.99	**191.28**	6.59	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[3]
	max H	-3.28	106.66	**10.98**	[1]+1.50*[3]
	max V	-6.50	188.18	-6.59	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[6]
	max Va	2.39	137.90	-10.98	1.35*[1]+1.50*[6]
	min Va	-8.69	141.12	10.98	[1]+0.70*1.50*[2]+1.50*[3]
4	max qa	**208.14**	-14.70	-6.59	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[6]
	max qe	110.37	**0.04**	10.98	[1]+1.50*[3]
	max V	205.03	-11.21	6.59	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[3]
	max Ve	149.91	-0.96	10.98	1.35*[1]+1.50*[3]
	min H	115.55	-5.77	**-10.98**	[1]+1.50*[6]
	min Ve	153.41	-12.13	-10.98	[1]+0.70*1.50*[2]+1.50*[6]
5	max qa	**135.89**	124.41	-6.61	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[9]
	max qe	134.60	**125.69**	6.61	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[12]
	max H	74.26	71.02	**11.02**	[1]+1.50*[12]
	max V	135.37	125.17	0.00	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[6]
	max Va	126.25	114.79	-11.02	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+1.50*[9]
	max Ve	124.11	116.93	11.02	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+1.50*[12]
	min qe	76.39	**68.87**	-11.02	[1]+1.50*[9]
	min V	75.12	69.74	0.01	[1]+1.50*[3]
6	max qa	**146.94**	116.79	-6.82	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[9]
	max qe	145.66	**118.08**	6.82	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[12]
	max H	80.09	67.00	**11.36**	[1]+1.50*[12]
	max V	146.42	117.56	0.00	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[3]
	max Va	136.34	107.83	-11.36	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+1.50*[9]
	max Ve	134.21	109.98	11.36	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+1.50*[12]
	min qe	82.22	**64.85**	-11.36	[1]+1.50*[9]
	min V	80.95	65.72	0.01	[1]+1.50*[6]

extremale Wandlasten (SUV)

für die ständige und vorübergehende Bemessungssituation

Wand -		qa kN/m	qe kN/m	H kN	aus Lastfall -
7	max qa	**39.40**	257.64	-9.11	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[9]
	max qe	37.80	**259.05**	9.11	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[12]
	max H	23.00	141.45	**15.18**	[1]+1.50*[12]
	max Va	38.20	236.48	-15.18	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+1.50*[9]
	min qe	25.67	**139.09**	-15.18	[1]+1.50*[9]
8	max qa	**257.45**	42.33	-9.10	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[9]
	max qe	256.04	**43.93**	9.10	1.35*[1]+1.50*[2]+0.60*1.50*[12]
	max H	138.25	28.06	**15.17**	[1]+1.50*[12]
	max Ve	235.01	42.35	15.17	1.35*[1]+0.70*1.50*[2]+1.50*[12]
	min qe	140.60	**25.39**	-15.17	[1]+1.50*[9]

4.8.2. quasiständige Kombination

extremale Wandlasten (GBQS)

für Gebrauchstauglichkeitsnachweise in der quasiständigen Kombination

Wand -		qa kN/m	qe kN/m	H kN	aus Lastfall -
1	max qa	**1.86**	103.99	0.00	[1]
	max qe	0.56	**113.83**	0.00	[1]+0.30*[2]
2	max qa	**121.63**	-2.31	0.00	[1]+0.30*[2]
	max qe	111.02	**-0.73**	0.00	[1]
3	max qa	**-0.38**	104.07	0.00	[1]
	max qe	-1.93	**113.92**	0.00	[1]+0.30*[2]
4	max qa	**123.78**	-4.68	0.00	[1]+0.30*[2]
	max qe	112.96	**-2.86**	0.00	[1]
5	max qa	**82.04**	76.07	0.00	[1]+0.30*[2]
	max H	75.32	69.95	**0.00**	[1]
6	max qa	**88.50**	71.61	0.00	[1]+0.30*[2]
	max H	81.15	65.93	**0.00**	[1]
7	max qa	**25.48**	154.07	0.00	[1]+0.30*[2]
	max H	24.33	140.27	**0.00**	[1]
8	max qa	**153.13**	28.14	0.00	[1]+0.30*[2]
	max H	139.42	26.73	**0.00**	[1]

4.8.3. häufige Kombination

4.8.4. seltene Kombination

4.9. extremale Plattenverformungen

extremale Eckpunktverschiebungen (QS)

für die quasiständige Kombination

Punkt	bei		ux	uy	uz	aus Lastfall
-	m		mm	mm	mm	-
1	x = -0.35	max ux	**0.0000**	0.0000	0.0567	[1]
	y = -0.35	max uy	0.0000	**0.0000**	0.0567	[1]
		max uz	0.0000	0.0000	**0.0612**	[1]+0.30*[2]
		min ux	**0.0000**	0.0000	0.0567	[1]
		min uy	0.0000	**0.0000**	0.0567	[1]
		min uz	0.0000	0.0000	**0.0567**	[1]
2	x = 14.65	max ux	**0.0000**	0.0000	0.1069	[1]
	y = -0.35	max uy	0.0000	**0.0000**	0.1069	[1]
		max uz	0.0000	0.0000	**0.1168**	[1]+0.30*[2]
		min ux	**0.0000**	0.0000	0.1069	[1]
		min uy	0.0000	**0.0000**	0.1069	[1]
		min uz	0.0000	0.0000	**0.1069**	[1]
3	x = -0.35	max ux	**0.0000**	0.0000	0.0492	[1]
	y = 9.65	max uy	0.0000	**0.0000**	0.0492	[1]
		max uz	0.0000	0.0000	**0.0528**	[1]+0.30*[2]
		min ux	**0.0000**	0.0000	0.0492	[1]
		min uy	0.0000	**0.0000**	0.0492	[1]
		min uz	0.0000	0.0000	**0.0492**	[1]
4	x = 14.65	max ux	**0.0000**	0.0000	0.0993	[1]
	y = 9.65	max uy	0.0000	**0.0000**	0.0993	[1]
		max uz	0.0000	0.0000	**0.1084**	[1]+0.30*[2]
		min ux	**0.0000**	0.0000	0.0993	[1]
		min uy	0.0000	**0.0000**	0.0993	[1]
		min uz	0.0000	0.0000	**0.0993**	[1]

4.10. Nachweis der Unverschieblichkeit

Verschiebungen

h_{ges} = 10.75 m; $\kappa = h_{ges}/(h_o+h_G)$ = 1.59; Anzahl Geschosse: n_s = 3
ΣV = 2.682 MN (vgl. Summe der V-Lasten); FED = $\kappa \Sigma V$ = 4.271 MN; γ_{CE} = 1.2

X-Richtung: θ_{Sy} = 3.39269e-05 /MNm *)

$$EI_y = \frac{1}{\gamma_{CE}} \cdot \frac{h_G}{\theta_{Sy}} = 67547 \text{ MNm}^2$$

$$0.31 \frac{n_s}{n_s + 1.6} \cdot \frac{EI_y}{h_{ges}^2} = 118.17 >= F_{ED}$$

Nachweis erbracht

Y-Richtung: θ_{Sx} = 2.67424e-05 /MNm *)

$$EI_x = \frac{1}{\gamma_{CE}} \cdot \frac{h_G}{\theta_{Sx}} = 85694 \text{ MNm}^2$$

$$0.31 \frac{n_s}{n_s + 1.6} \cdot \frac{EI_x}{h_{ges}^2} = 149.92 >= F_{ED}$$

Nachweis erbracht

*) vgl. Einheitsverformungen der starren Platte

Verdrehung um die z-Achse

Wand	E	I	a	EIa²	G	I_T	GI_T
-	MN/m²	m⁴	m	MNm⁴	MN/m²	m⁴	MNm²
1	9794.6	1.055	4.90	247826	4081.1	0.0073	29.8
2	9794.6	1.055	4.90	247826	4081.1	0.0073	29.8
3	9794.6	1.055	4.92	249963	4081.1	0.0073	29.8
4	9794.6	1.055	4.88	245699	4081.1	0.0073	29.8
5	9794.6	1.055	7.31	551931	4081.1	0.0073	29.8
6	9794.6	1.055	7.48	577871	4081.1	0.0073	29.8
7	9794.6	1.704	0.04	29	4081.1	0.0086	34.9
8	9794.6	1.704	0.08	117	4081.1	0.0086	34.9
Σ			EI_ω =	2121262		GI_T =	248.3

Lasten aus seltener Kombination (max V, Gebrauchstauglichkeit):

Wand	q_a	q_e	q_m	l	r	$\kappa q_m l r^2$
-	kN/m	kN/m	kN/m	m	m	MNm²
1	-1.32	135.75	67.21	3.75	7.37	21.83
2	145.34	-4.85	70.25	3.75	7.50	23.57
3	-4.37	135.86	65.74	3.75	7.44	21.71
4	147.98	-7.76	70.11	3.75	7.47	23.34
5	97.78	90.44	94.11	3.75	7.31	30.03
6	105.73	84.96	95.35	3.75	7.48	31.87
7	28.70	185.79	107.24	4.40	2.81	5.93
8	184.64	31.96	108.30	4.40	2.77	5.84
					$\Sigma F_{ED,j} r^2$ =	164.12

$$\frac{1}{h_{ges}}\sqrt{\frac{EI_\omega}{\sum F_{ED,j}\, r_j^2}} + \frac{1}{2.28}\sqrt{\frac{GI_T}{\sum F_{ED,j}\, r_j^2}} = 11.12 > 2.22 = \sqrt{\frac{n_s + 1.6}{0.31\, n_s}}$$

Nachweis erbracht

4.11. materialabhängige Nachweisergebnisse

4.11.1. Mauerwerkswände

Mauerwerkswandergebnisse

Erläuterungen: U: extremale Querschnittsausnutzung aus Druck-/Knick-/Schubnachweis und ggf. aus planmäßiger Exzentrizität

Nr.	U	Nr.	U
-	%	-	%
1	51	5	14
2	54	6	14
3	54	7	36
4	56	8	35

maximale Ausnutzung: **max U = 56 %** ≤ 100 % ⇒ Nachweis erfüllt

4.11.2. Zusammenfassung

Nr	Typ, Material	max. Ausnutzung	
1	Mauerwerkswand	51%	✓
2	Mauerwerkswand	54%	✓
3	Mauerwerkswand	54%	✓
4	Mauerwerkswand	56%	✓
5	Mauerwerkswand	14%	✓
6	Mauerwerkswand	14%	✓
7	Mauerwerkswand	36%	✓
8	Mauerwerkswand	35%	✓
	Maximum	56%	✓

alle geforderten Nachweise wurden erfogreich geführt.

4.12. Parameter der nationalen Anhänge

Ausgewählte Bemessungsparameter des nationalen Anhangs

Deutschland

DIN EN 1996-1-1 (EC 6)

Kapitel	Wert	Bedeutung
2.4.3		Teilsicherheitsbeiwerte für Mauerwerk
		im Grenzzustand der Tragfähigkeit für die
	γ_M = 1.50	- ständige und vorübergehende Bemessungssituation
	γ_M = 1.30	- außergewöhnliche Bemessungssituation
	γ_M = 1.20	- Erdbeben-Bemessungssituation
2.4.4	γ_M = 1.00	im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

5. Decke über OG

berechnet mit	4H-ALFA2
Version	5/2017-2e
Programmersteller	pcae-GmbH, Hannover

Inhalt:

5.1. Systembeschreibung 94
5.1.1. Systembeschreibung 94
5.1.1.1 Globale Informationen 94
5.1.1.2 Beschreibung der Flächenpositionen 98
5.1.1.3 Beschreibung der Stabpositionen 113
5.1.1.4 Beschreibung der Lagerangaben 116
5.1.1.5 Gruppierungen 117
5.1.2. Belastung 118
5.1.2.1 Struktur der Belastung 118
5.1.2.2 Beschreibung der Lastfälle 119
5.1.3. Nachweise 131
Erläuterungen 131
5.1.3.1 Nachweis 1: EC 2 Bemessung 131
5.1.3.2 Nachweis 2: Schnittgrößenermittlung 132
5.1.3.3 Nachweis 3: Export der Lagerreaktionen 133
Vorschriften 133
Nationale Anhänge der Eurocodes 133
Nationale Anhänge zu den Eurocodes 133
5.2. Nachweisergebnisse 136
Nachweis 1: Zusammenfassung 136
Nachweis 2: Zusammenfassung 195
Nachweis 3: Zusammenfassung 200
5.3. Isokorbbemessung 201
Isokörbe 201
Isokörbe 201
Linienzug: linker Isokorb 201
Linienzug: rechter Isokorb 201

5.1. Systembeschreibung

5.1.1. Systembeschreibung

5.1.1.1 Globale Informationen

Statische Berechnung eines Plattentragwerkes nach der Methode der Finiten Elemente

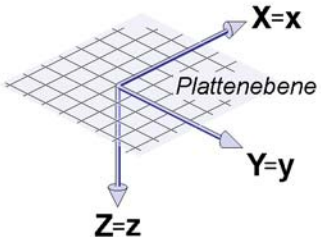
Elemente: Viereckige und dreieckige DKT-Elemente auf der Basis der Kirchhoff'schen Plattentheorie in Verbindung mit Trägerrost-Stabelementen

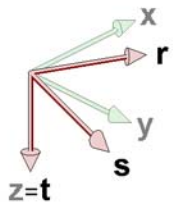
Verformungsfreiwerte: Verschiebung in z-Richtung, Verdrehung um die x- und y-Achse

Koordinatensysteme:

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

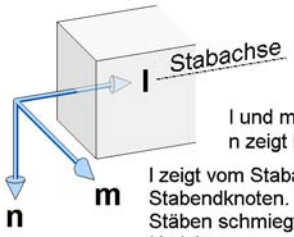
alle Koordinatensysteme sind rechtshändig orthogonal





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

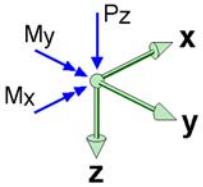
Für alle Knoten, deren r-s-t-System nicht explizit vorgegeben wurde, gilt: r-s-t = x-y-z



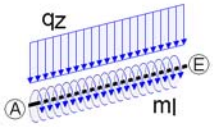
l und m liegen in der Plattenebene.
n zeigt in Richtung z.

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

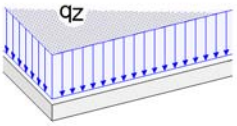
Belastungen



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

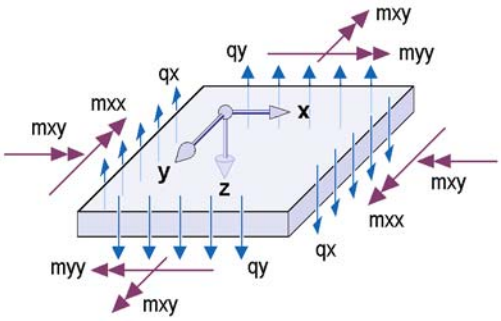


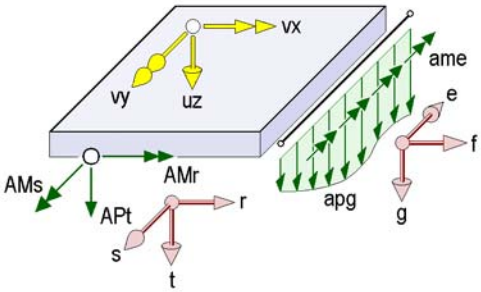
Linienlasten
wahlweise auch linear veränderlich; beachte Linienorientierung beim Drillmoment ml



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

Ergebnisse





mxx, myy	Biegemomente [kNm/m]
mxy	Drillmomente [kNm/m]
qx, qy	Querkräfte [kN/m]

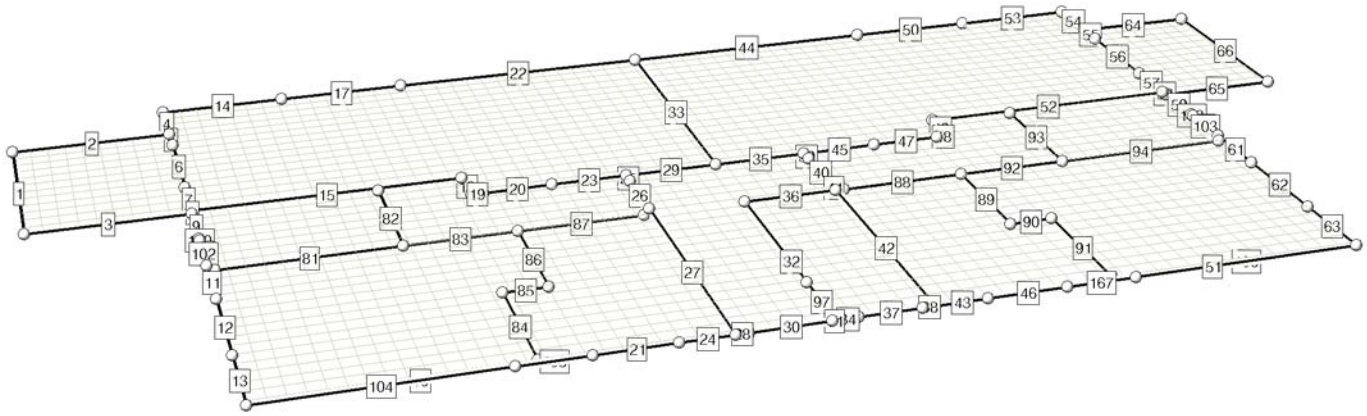
uz	Verschiebungen [mm]
vx, vy	Verdrehungen [mm/m]
AMr, AMs, APt	Einzellagerreaktionen [kNm, kN]
ame, apg	Linienlagerreaktionen [kNm/m, kN/m]

Angaben zum Rechenlauf

Die Berechnung des Systems erfolgt linear. Etwaige elastische Flächenbettungen werden nach dem Bettungszahlverfahren berücksichtigt. Die den geforderten Nachweisen zugeordneten Lastkombinationen werden durch die definierten Extremalbildungsvorschriften als auch durch die definierten Lastkollektive beschrieben. Angaben zum nichtlinearen Verhalten werden hier zwar protokolliert, vom Rechenlauf jedoch ignoriert.

Übersicht: Gesamtsystem

mit Liniennummern



Punkte und Punktkoordinaten in der Plattenebene

Typ=Rnd: Der Punkt befindet sich auf dem Rand mindestens einer Flächenposition. **Typ=Fix**: Der Punkt ist Teil mindestens einer Flächenposition und wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. **Typ= -** : Der Punkt ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Punkt	x	y	Folie	Typ	Punkt	x	y	Folie	Typ
-	m	m	-	-	-	m	m	-	-
1	-2.308	0.912	System	Rnd	25	6.217	9.685	System	Rnd
2	-2.308	3.912	System	Rnd	26	6.402	9.685	System	Rnd
3	0.000	0.000	System	Rnd	27	7.537	9.685	System	Rnd
4	0.000	0.912	System	Rnd	28	7.592	0.000	System	Rnd
5	0.000	1.338	System	Rnd	29	7.592	4.435	System	Rnd
6	0.000	2.973	System	Rnd	30	7.588	5.832	System	Rnd
7	0.000	3.810	System	Rnd	31	7.588	9.685	System	Rnd
8	0.000	3.912	System	Rnd	32	7.897	9.685	System	Rnd
9	0.000	4.775	System	Rnd	33	8.782	9.685	System	Rnd
10	0.000	5.660	System	Rnd	34	8.967	4.435	System	Rnd
11	0.000	6.713	System	Rnd	35	8.967	4.647	System	Rnd
12	0.000	8.348	System	Rnd	36	8.967	5.658	System	Rnd
13	0.000	9.685	System	Rnd	37	8.967	5.832	System	Rnd
14	1.837	0.000	System	Rnd	38	8.967	9.685	System	Rnd
15	3.723	0.000	System	Rnd	39	9.712	9.685	System	Rnd
16	3.905	3.810	System	Rnd	40	10.087	4.435	System	Rnd
17	3.905	4.435	System	Rnd	41	10.848	9.685	System	Rnd
18	4.087	4.435	System	Rnd	42	11.098	4.435	System	Rnd
19	4.337	9.685	System	Rnd	43	11.280	3.810	System	Rnd
20	5.098	4.435	System	Rnd	44	11.280	4.435	System	Rnd
21	5.473	9.685	System	Rnd	45	11.462	0.000	System	Rnd
22	6.217	4.435	System	Rnd	46	13.348	0.000	System	Rnd
23	6.217	4.647	System	Rnd	47	15.185	0.000	System	Rnd
24	6.217	5.658	System	Rnd	48	15.185	0.912	System	Rnd

Punkte und Punktkoordinaten in der Plattenebene

Typ=Rnd: Der Punkt befindet sich auf dem Rand mindestens einer Flächenposition. **Typ=Fix**: Der Punkt ist Teil mindestens einer Flächenposition und wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. **Typ= -** : Der Punkt ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Punkt	x	y	Folie	Typ
-	m	m	-	-
49	15.185	1.338	System	Rnd
50	15.185	2.973	System	Rnd
51	15.185	3.810	System	Rnd
52	15.185	3.912	System	Rnd
53	15.185	4.775	System	Rnd
54	15.185	5.660	System	Rnd
55	15.185	6.713	System	Rnd
56	15.185	8.348	System	Rnd
57	15.185	9.685	System	Rnd
58	16.992	0.912	System	Rnd
59	16.992	3.912	System	Rnd
76	0.088	5.840	LF: 2	-
77	2.655	3.897	LF: 2	-
78	2.655	5.840	LF: 2	-
79	3.640	7.640	LF: 2	-
80	3.640	9.598	LF: 2	-
81	4.265	5.840	LF: 2	-
82	4.265	7.640	LF: 2	-
83	6.097	5.840	LF: 2	-
84	9.088	5.840	LF: 2	-
85	10.920	5.840	LF: 2	-
86	10.920	7.640	LF: 2	-
87	11.545	7.640	LF: 2	-
88	11.545	9.598	LF: 2	-
89	12.530	3.897	LF: 2	-
90	12.530	5.840	LF: 2	-
91	15.097	5.840	LF: 2	-
92	7.588	8.535	LF: 1	-
94	0.000	4.842	LF: 3	-
95	15.185	4.842	LF: 3	-
96	3.337	9.685	LF: 3	-
97	11.848	9.685	LF: 3	-
99	7.592	1.905	LF: 11	-
102	6.217	7.780	LF: 11	-
103	8.967	7.780	LF: 11	-
105	0.000	4.842	LF: 11	-
106	6.217	4.842	LF: 11	-
107	8.967	4.842	LF: 11	-
108	15.185	4.842	LF: 11	-

Geraden

Typ=Rnd: Die Gerade beschreibt den Rand mindestens einer Flächenposition. **Typ=Fix**: Die Gerade ist Teil mindestens einer Flächenposition und wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. **Typ= -** : Die Gerade ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Linie	Anfpk.	Endpk.	Länge	Folie	Typ
-	-	-	m	-	-
1	2	1	3.000	System	Rnd
2	1	4	2.308	System	Rnd
3	2	8	2.308	System	Rnd
4	3	4	0.912	System	Rnd
5	4	5	0.425	System	Rnd
6	5	6	1.635	System	Rnd
7	7	6	0.837	System	Rnd
8	8	7	0.103	System	Rnd
9	9	8	0.863	System	Rnd
10	9	10	0.885	System	Rnd
11	11	10	1.052	System	Rnd
12	12	11	1.635	System	Rnd
13	13	12	1.337	System	Rnd
14	3	14	1.837	System	Rnd
15	16	7	3.905	System	Rnd
16	13	19	4.337	System	Rnd
17	14	15	1.885	System	Rnd
18	17	16	0.625	System	Rnd
19	17	18	0.182	System	Rnd
20	18	20	1.010	System	Rnd
21	19	21	1.135	System	Rnd
22	15	28	3.870	System	Rnd
23	22	20	1.120	System	Rnd
24	25	21	0.745	System	Rnd
25	22	23	0.213	System	Rnd
26	24	23	1.010	System	Rnd
27	25	24	4.027	System	Rnd
28	26	25	0.185	System	Rnd
29	29	22	1.375	System	Rnd
30	26	27	1.135	System	Rnd
31	27	31	0.050	System	Rnd
32	30	31	3.853	System	Rnd
33	28	29	4.435	System	Rnd
34	31	32	0.310	System	Rnd
35	34	29	1.375	System	Rnd
36	30	37	1.380	System	Rnd
37	33	32	0.885	System	Rnd
38	38	33	0.185	System	Rnd
39	34	35	0.213	System	Rnd
40	35	36	1.010	System	Rnd
41	37	36	0.174	System	Rnd
42	38	37	3.853	System	Rnd
43	39	38	0.745	System	Rnd
44	28	45	3.870	System	Rnd
45	40	34	1.120	System	Rnd
46	41	39	1.135	System	Rnd
47	42	40	1.010	System	Rnd
48	44	42	0.182	System	Rnd
49	43	44	0.625	System	Rnd
50	46	45	1.885	System	Rnd

Geraden

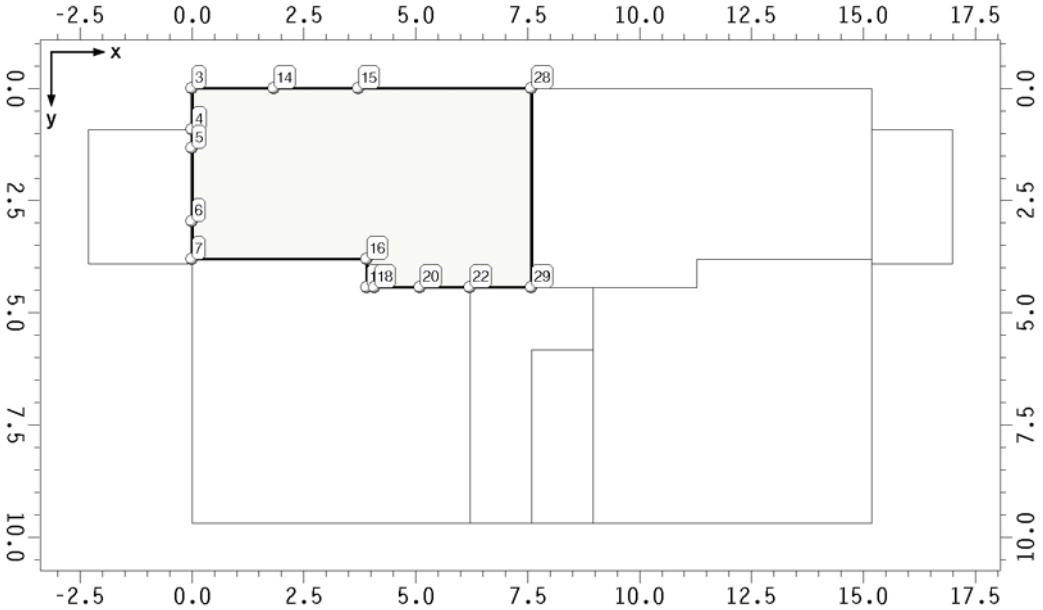
Typ=**Rnd**: Die Gerade beschreibt den Rand mindestens einer Flächenposition. **Typ**=**Fix**: Die Gerade ist Teil mindestens einer Flächenposition und wird vom Netzgenerierer berücksichtigt. **Typ**= **-** : Die Gerade ist ohne Relevanz für den Netzgenerierer.

Linie	Anfpk.	Endpk.	Länge	Folie	Typ
-	-	-	m	-	-
51	57	41	4.337	System	Rnd
52	51	43	3.905	System	Rnd
53	47	46	1.837	System	Rnd
54	47	48	0.912	System	Rnd
55	48	49	0.425	System	Rnd
56	49	50	1.635	System	Rnd
57	50	51	0.837	System	Rnd
58	51	52	0.103	System	Rnd
59	52	53	0.863	System	Rnd
60	54	53	0.885	System	Rnd
61	54	55	1.052	System	Rnd
62	56	55	1.635	System	Rnd
63	57	56	1.337	System	Rnd
64	48	58	1.808	System	Rnd
65	52	59	1.808	System	Rnd
66	59	58	3.000	System	Rnd
81	76	78	2.567	LF: 2	-
82	78	77	1.943	LF: 2	-
83	81	78	1.610	LF: 2	-
84	79	80	1.958	LF: 2	-
85	82	79	0.625	LF: 2	-
86	81	82	1.800	LF: 2	-
87	83	81	1.832	LF: 2	-
88	84	85	1.832	LF: 2	-
89	85	86	1.800	LF: 2	-
90	86	87	0.625	LF: 2	-
91	87	88	1.958	LF: 2	-
92	85	90	1.610	LF: 2	-
93	90	89	1.943	LF: 2	-
94	91	90	2.567	LF: 2	-
97	31	92	1.150	LF: 1	-
102	94	10	0.818	LF: 3	-
103	95	54	0.818	LF: 3	-
104	13	96	3.337	LF: 3	-
105	96	19	1.000	LF: 3	-
106	97	57	3.337	LF: 3	-
120	9	94	0.067	LF: 3	-
167	41	97	1.000	LF: 3	-
178	53	95	0.067	LF: 3	-

5.1.1.2 Beschreibung der Flächenpositionen

5.1.1.2.1 Flächenposition 1: teil 1

Position 1: teil 1 in Ebene: Plattenebene



Punkte in Position 1: teil 1

x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene Plattenebene

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

Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-	-	m	m	-	-	m	m	-
3	0.000	0.000	Rnd	14	1.837	0.000	Rnd	20	5.098	4.435	Rnd
4	0.000	0.912	Rnd	15	3.723	0.000	Rnd	22	6.217	4.435	Rnd
5	0.000	1.338	Rnd	16	3.905	3.810	Rnd	28	7.592	0.000	Rnd
6	0.000	2.973	Rnd	17	3.905	4.435	Rnd	29	7.592	4.435	Rnd
7	0.000	3.810	Rnd	18	4.087	4.435	Rnd				

Flächendefinitionen

Linien in flächenumfahrender Reihenfolge (zeilenweise) mit Angabe der Orientierung (von Knoten - nach Knoten)

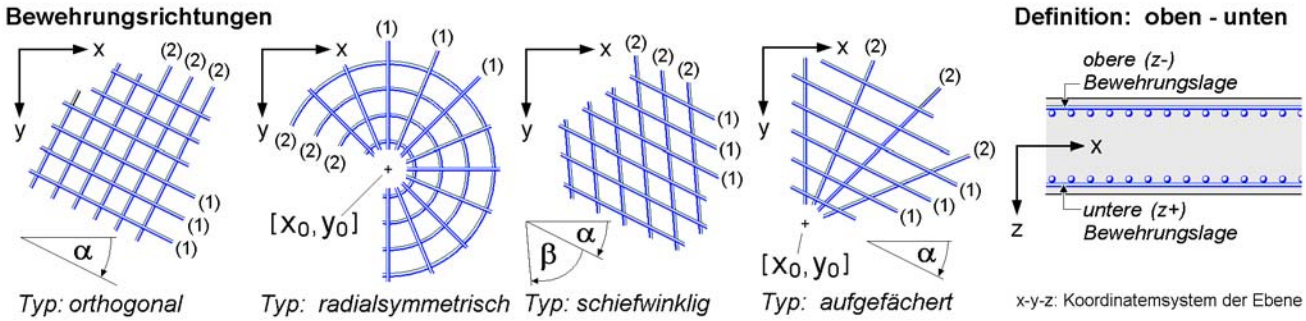
Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach	
Positionsrand der Position 1: teil 1														
17	14	15	22	15	28	33	28	29	29	29	22	23	22	20
20	20	18	19	18	17	18	17	16	15	16	7	7	7	6
6	6	5	5	5	4	4	4	3	14	3	14			

Rechenkennwerte der Position 1: teil 1

Materialbezeichnung: Stahlbeton C25/30

Geom. Kennwerte		Phys. Kennwerte		Sonst. Kennwerte	
Bruttofläche:	31.23 m2	E-Modul:	31475.81 MN/m2	Elementkantenlänge:	0.50 m
Nettofläche:	31.23 m2	Querdehnzahl:	0.20 -	Generierungsrichtung:	0.00 °
Umfang:	24.05 m	Temp.-Koeff.:	1.00 10-5/K	Exzentrizität:	keine
Dicke:	18.00 cm	Bettung:	keine		

Erläuterung zu den Bemessungseigenschaften



Bemessungseigenschaften der Position 1:

Achsabstände	Grundbewehrung	Bewehrungsrichtung	Bewehrunganordnung
(1)oben = 4.0 cm	(1)oben = 0.00 cm²/m	Typ: orthogonal	Zugbewehrung
(2)oben = 5.0 cm	(2)oben = 0.00 cm²/m	mit α = 0.00 °	Transformation nach Baumann
(1)unten = 4.0 cm	(1)unten = 0.00 cm²/m		
(2)unten = 5.0 cm	(2)unten = 0.00 cm²/m		

Materialeigenschaften der Position 1:

Nachweise nach EC 2: C25/30, B500

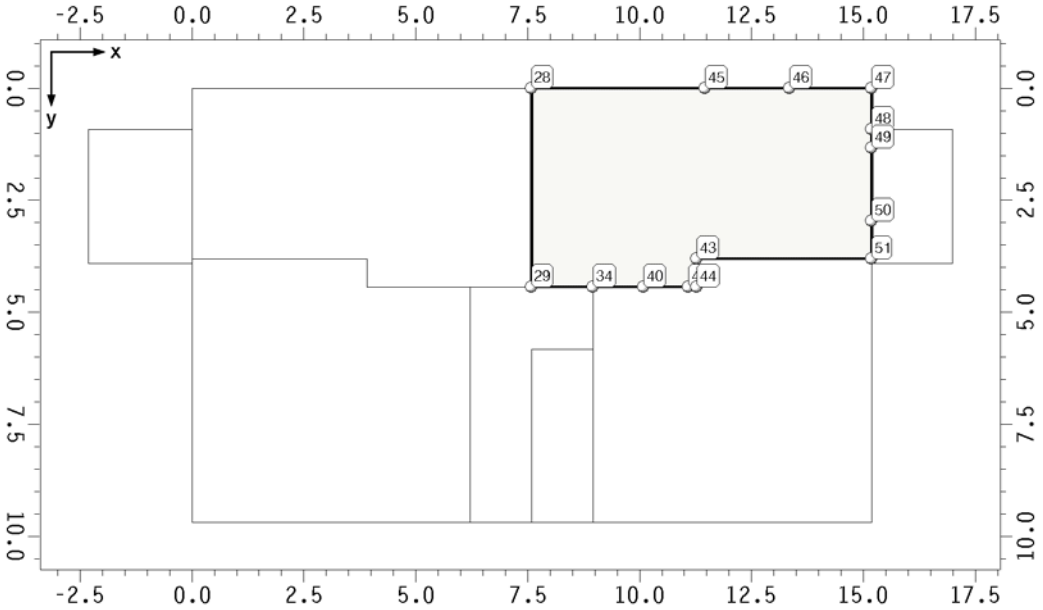
Beton: ρ_c = 2200 kg/m³ f_{ck} = 25.0 MN/m² ε_{c2} = -2.0‰ ε_{c2u} = -3.5‰ n_c = 2.00
E_{cm} = 31475.8 MN/m² f_{ctm} = 2.56 MN/m²

Bewehrung: f_{yk} = 500.0 MN/m² f_{tk} = 525.0 MN/m² ε_{su} = 25.0‰ E_s = 200000.0 MN/m²

Maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad: max μ = 8.0%

5.1.1.2.2 Flächenposition 2: teil 2

Position 2: teil 2 in Ebene: Plattenebene



Punkte in Position 2: teil 2

x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene Plattenebene

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

Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-	-	m	m	-	-	m	m	-
28	7.592	0.000	Rnd	**43**	11.280	3.810	Rnd	**48**	15.185	0.912	Rnd
29	7.592	4.435	Rnd	**44**	11.280	4.435	Rnd	**49**	15.185	1.338	Rnd
34	8.967	4.435	Rnd	**45**	11.462	0.000	Rnd	**50**	15.185	2.973	Rnd
40	10.087	4.435	Rnd	**46**	13.348	0.000	Rnd	**51**	15.185	3.810	Rnd
42	11.098	4.435	Rnd	**47**	15.185	0.000	Rnd				

Flächendefinitionen

Linien in flächenumfahrender Reihenfolge (zeilenweise) mit Angabe der Orientierung (von Knoten - nach Knoten)

Linie	von -	nach	Linie	von -	nach	Linie	von -	nach	Linie	von -	nach	Linie	von -	nach
Positionsrand der Position 2: teil 2														
44	28	45	**50**	45	46	**53**	46	47	**54**	47	48	**55**	48	49
56	49	50	**57**	50	51	**52**	51	43	**49**	43	44	**48**	44	42
47	42	40	**45**	40	34	**35**	34	29	**33**	29	28			

Rechenkennwerte der Position 2: teil 2

Materialbezeichnung: Stahlbeton C25/30

Geom. Kennwerte		Phys. Kennwerte		Sonst. Kennwerte	
Bruttofläche:	31.23 m2	E-Modul:	31475.81 MN/m2	Elementkantenlänge:	0.50 m
Nettofläche:	31.23 m2	Querdehnzahl:	0.20 -	Generierungsrichtung:	0.00 °
Umfang:	24.05 m	Temp.-Koeff.:	1.00 10-5/K	Exzentrizität:	keine
Dicke:	18.00 cm	Bettung:	keine		

Bemessungseigenschaften der Position 2:

(vgl. Erläuterungsskizze Seite 99)

Achsabstände	Grundbewehrung	Bewehrungsrichtung	Bewehrunganordnung
(1)oben = 4.0 cm	(1)oben = 0.00 cm²/m	Typ: orthogonal	Zugbewehrung
(2)oben = 5.0 cm	(2)oben = 0.00 cm²/m	mit α = 0.00 °	Transformation nach Baumann
(1)unten = 4.0 cm	(1)unten = 0.00 cm²/m		
(2)unten = 5.0 cm	(2)unten = 0.00 cm²/m		

Materialeigenschaften der Position 2:

Nachweise nach EC 2: C25/30, B500

Beton: ρ_c = 2200 kg/m³ f_{ck} = 25.0 MN/m² ε_{c2} = -2.0‰ ε_{c2u} = -3.5‰ n_c = 2.00

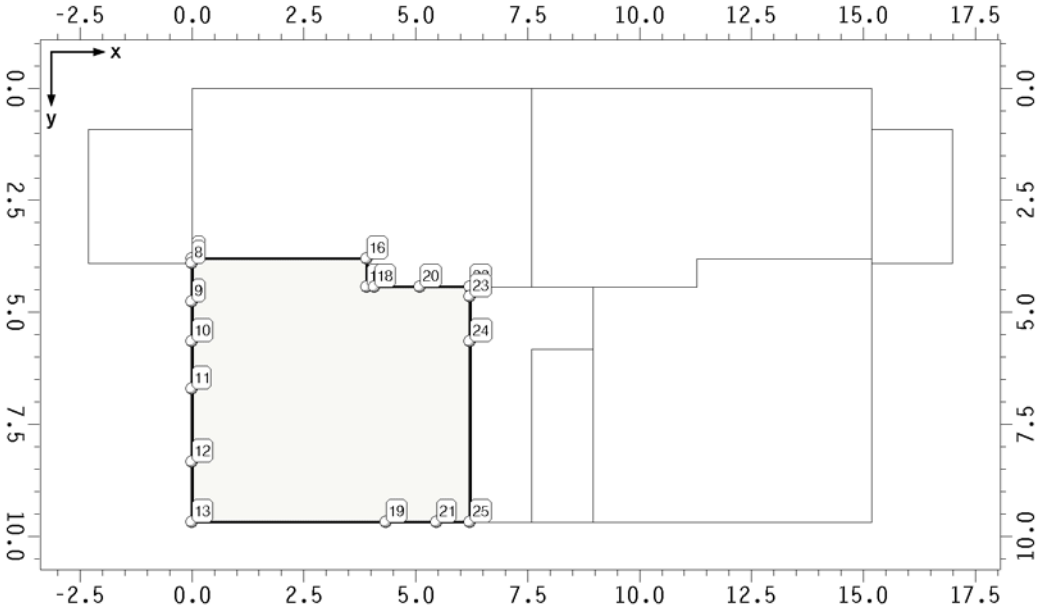
E_{cm} = 31475.8 MN/m² f_{ctm} = 2.56 MN/m²

Bewehrung: f_{yk} = 500.0 MN/m² f_{tk} = 525.0 MN/m² ε_{su} = 25.0‰ E_s = 200000.0 MN/m²

Maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad: max μ = 8.0%

5.1.1.2.3 Flächenposition 3: teil 3

Position 3: teil 3 in Ebene: Plattenebene



Punkte in Position 3: teil 3

x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene Plattenebene

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

Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-	-	m	m	-	-	m	m	-
7	0.000	3.810	Rnd	13	0.000	9.685	Rnd	21	5.473	9.685	Rnd
8	0.000	3.912	Rnd	16	3.905	3.810	Rnd	22	6.217	4.435	Rnd
9	0.000	4.775	Rnd	17	3.905	4.435	Rnd	23	6.217	4.647	Rnd
10	0.000	5.660	Rnd	18	4.087	4.435	Rnd	24	6.217	5.658	Rnd
11	0.000	6.713	Rnd	19	4.337	9.685	Rnd	25	6.217	9.685	Rnd
12	0.000	8.348	Rnd	20	5.098	4.435	Rnd				

Flächendefinitionen

Linien in flächenumfahrender Reihenfolge (zeilenweise) mit Angabe der Orientierung (von Knoten - nach Knoten)

Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach	
Positionsrand der Position 3: teil 3														
10	9	10	11	10	11	12	11	12	13	12	13	16	13	19
21	19	21	24	21	25	27	25	24	26	24	23	25	23	22
23	22	20	20	20	18	19	18	17	18	17	16	15	16	7
8	7	8	9	8	9									

Rechenkennwerte der Position 3: teil 3

Materialbezeichnung: Stahlbeton C25/30

Geom. Kennwerte		Phys. Kennwerte		Sonst. Kennwerte	
Bruttofläche:	35.08 m2	E-Modul:	31475.81 MN/m2	Elementkantenlänge:	0.50 m
Nettofläche:	35.08 m2	Querdehnzahl:	0.20 -	Generierungsrichtung:	0.00 °
Umfang:	24.18 m	Temp.-Koeff.:	1.00 10-5/K	Exzentrizität:	keine
Dicke:	18.00 cm	Bettung:	keine		

Bemessungseigenschaften der Position 3:

(vgl. Erläuterungsskizze Seite 99)

Achsabstände	Grundbewehrung	Bewehrungsrichtung	Bewehrunganordnung
(1)oben = 4.0 cm	(1)oben = 0.00 cm²/m	Typ: orthogonal	Zugbewehrung
(2)oben = 5.0 cm	(2)oben = 0.00 cm²/m	mit α = 0.00 °	Transformation nach Baumann
(1)unten = 4.0 cm	(1)unten = 0.00 cm²/m		
(2)unten = 5.0 cm	(2)unten = 0.00 cm²/m		

Materialeigenschaften der Position 3:

Nachweise nach EC 2: C25/30, B500

Beton: ρ_c = 2200 kg/m³ f_{ck} = 25.0 MN/m² ε_{c2} = -2.0‰ ε_{c2u} = -3.5‰ n_c = 2.00

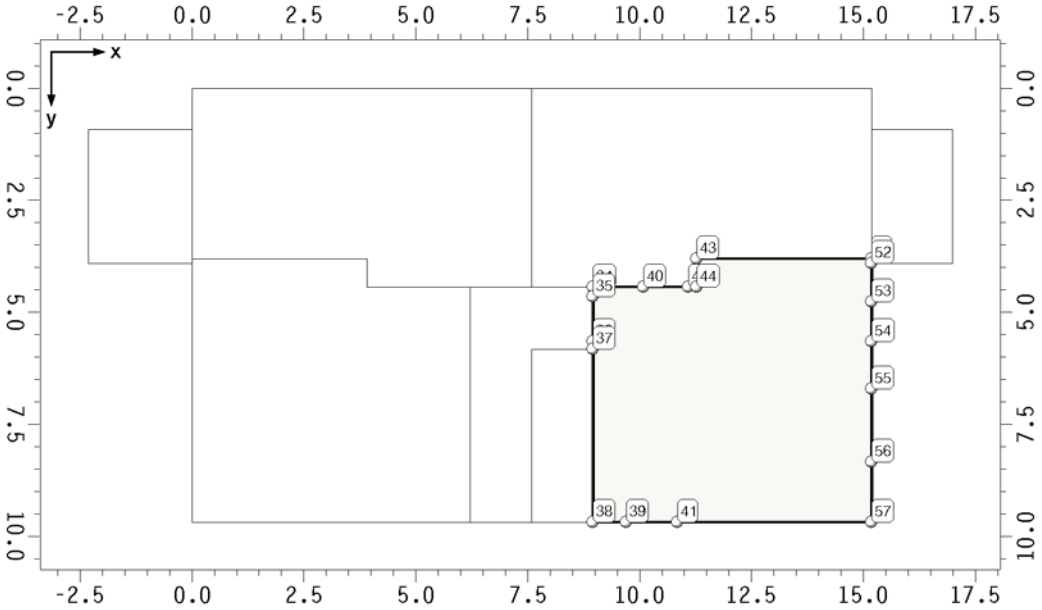
E_{cm} = 31475.8 MN/m² f_{ctm} = 2.56 MN/m²

Bewehrung: f_{yk} = 500.0 MN/m² f_{tk} = 525.0 MN/m² ε_{su} = 25.0‰ E_s = 200000.0 MN/m²

Maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad: max μ = 8.0%

5.1.1.2.4 Flächenposition 4: teil 4

Position 4: teil 4 in Ebene: Plattenebene



Punkte in Position 4: teil 4

x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene Plattenebene

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

Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-	-	m	m	-	-	m	m	-
34	8.967	4.435	Rnd	**40**	10.087	4.435	Rnd	**52**	15.185	3.912	Rnd
35	8.967	4.647	Rnd	**41**	10.848	9.685	Rnd	**53**	15.185	4.775	Rnd
36	8.967	5.658	Rnd	**42**	11.098	4.435	Rnd	**54**	15.185	5.660	Rnd
37	8.967	5.832	Rnd	**43**	11.280	3.810	Rnd	**55**	15.185	6.713	Rnd
38	8.967	9.685	Rnd	**44**	11.280	4.435	Rnd	**56**	15.185	8.348	Rnd
39	9.712	9.685	Rnd	**51**	15.185	3.810	Rnd	**57**	15.185	9.685	Rnd

Flächendefinitionen

Linien in flächenumfahrender Reihenfolge (zeilenweise) mit Angabe der Orientierung (von Knoten - nach Knoten)

Linie	von -	nach	Linie	von -	nach	Linie	von -	nach	Linie	von -	nach	Linie	von -	nach
Positionsrand der Position 4: teil 4														
40	35	36	**41**	36	37	**42**	37	38	**43**	38	39	**46**	39	41
51	41	57	**63**	57	56	**62**	56	55	**61**	55	54	**60**	54	53
59	53	52	**58**	52	51	**52**	51	43	**49**	43	44	**48**	44	42
47	42	40	**45**	40	34	**39**	34	35						

Rechenkennwerte der Position 4: teil 4

Materialbezeichnung: Stahlbeton C25/30

Geom. Kennwerte		Phys. Kennwerte		Sonst. Kennwerte	
Bruttofläche:	35.08 m2	E-Modul:	31475.81 MN/m2	Elementkantenlänge:	0.50 m
Nettofläche:	35.08 m2	Querdehnzahl:	0.20 -	Generierungsrichtung:	0.00 °
Umfang:	24.18 m	Temp.-Koeff.:	1.00 10-5/K	Exzentrizität:	keine
Dicke:	18.00 cm	Bettung:	keine		

Bemessungseigenschaften der Position 4:

(vgl. Erläuterungsskizze Seite 99)

Achsabstände	Grundbewehrung	Bewehrungsrichtung	Bewehrunganordnung
(1)oben = 4.0 cm	(1)oben = 0.00 cm²/m	Typ: orthogonal	Zugbewehrung
(2)oben = 5.0 cm	(2)oben = 0.00 cm²/m	mit α = 0.00 °	Transformation nach Baumann
(1)unten = 4.0 cm	(1)unten = 0.00 cm²/m		
(2)unten = 5.0 cm	(2)unten = 0.00 cm²/m		

Materialeigenschaften der Position 4:

Nachweise nach EC 2: C25/30, B500

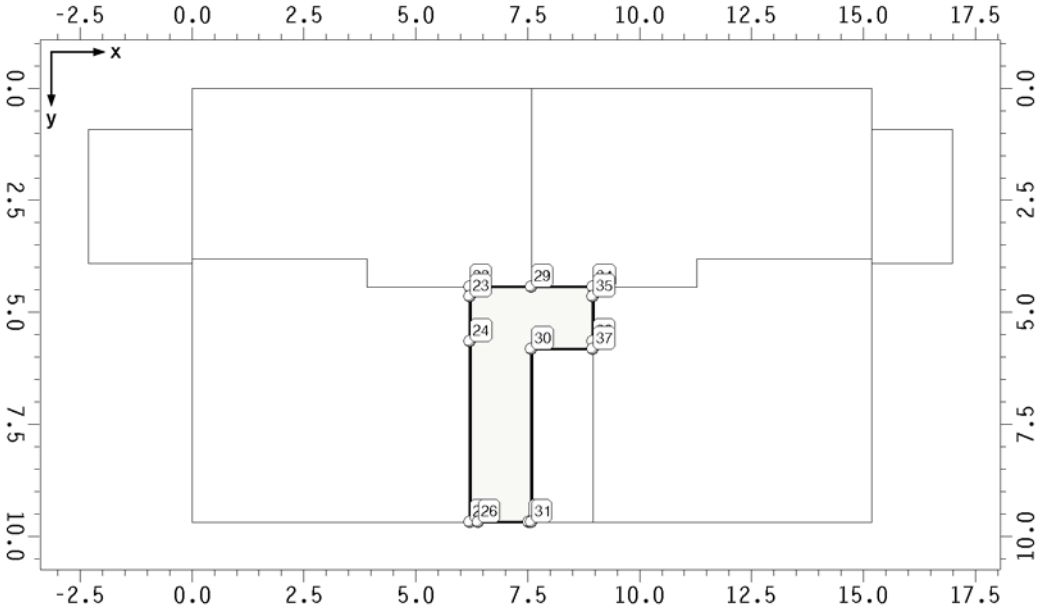
Beton: ρ_c = 2200 kg/m³ f_{ck} = 25.0 MN/m² ε_{c2} = -2.0‰ ε_{c2u} = -3.5‰ n_c = 2.00
E_{cm} = 31475.8 MN/m² f_{ctm} = 2.56 MN/m²

Bewehrung: f_{yk} = 500.0 MN/m² f_{tk} = 525.0 MN/m² ε_{su} = 25.0‰ E_s = 200000.0 MN/m²

Maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad: max μ = 8.0%

5.1.1.2.5 Flächenposition 5: teil 5

Position 5: teil 5 in Ebene: Plattenebene



Punkte in Position 5: teil 5

x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene Plattenebene

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

Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-	-	m	m	-	-	m	m	-
22	6.217	4.435	Rnd	27	7.537	9.685	Rnd	35	8.967	4.647	Rnd
23	6.217	4.647	Rnd	29	7.592	4.435	Rnd	36	8.967	5.658	Rnd
24	6.217	5.658	Rnd	30	7.588	5.832	Rnd	37	8.967	5.832	Rnd
25	6.217	9.685	Rnd	31	7.588	9.685	Rnd				
26	6.402	9.685	Rnd	34	8.967	4.435	Rnd				

Flächendefinitionen

Linien in flächenumfahrender Reihenfolge (zeilenweise) mit Angabe der Orientierung (von Knoten - nach Knoten)

Linie	von -	nach	Linie	von -	nach	Linie	von -	nach	Linie	von -	nach	Linie	von -	nach
Positionsrand der Position 5: teil 5														
35	34	29	29	29	22	25	22	23	26	23	24	27	24	25
28	25	26	30	26	27	31	27	31	32	31	30	36	30	37
41	37	36	40	36	35	39	35	34						

Rechenkennwerte der Position 5: teil 5

Materialbezeichnung: Stahlbeton C25/30

Geom. Kennwerte		Phys. Kennwerte		Sonst. Kennwerte	
Bruttofläche:	9.12 m2	E-Modul:	31475.81 MN/m2	Elementkantenlänge:	0.50 m
Nettofläche:	9.12 m2	Querdehnzahl:	0.20 -	Generierungsrichtung:	0.00 °
Umfang:	16.00 m	Temp.-Koeff.:	1.00 10-5/K	Exzentrizität:	keine
Dicke:	18.00 cm	Bettung:	keine		

Bemessungseigenschaften der Position 5:

(vgl. Erläuterungsskizze Seite 99)

Achsabstände	Grundbewehrung	Bewehrungsrichtung	Bewehrunganordnung
(1)oben = 4.0 cm	(1)oben = 0.00 cm²/m	Typ: orthogonal	Zugbewehrung
(2)oben = 5.0 cm	(2)oben = 0.00 cm²/m	mit α = 0.00 °	Transformation nach Baumann
(1)unten = 4.0 cm	(1)unten = 0.00 cm²/m		
(2)unten = 5.0 cm	(2)unten = 0.00 cm²/m		

Materialeigenschaften der Position 5:

Nachweise nach EC 2: C25/30, B500

Beton: ρ_c = 2200 kg/m³ f_{ck} = 25.0 MN/m² ε_{c2} = -2.0‰ ε_{c2u} = -3.5‰ n_c = 2.00

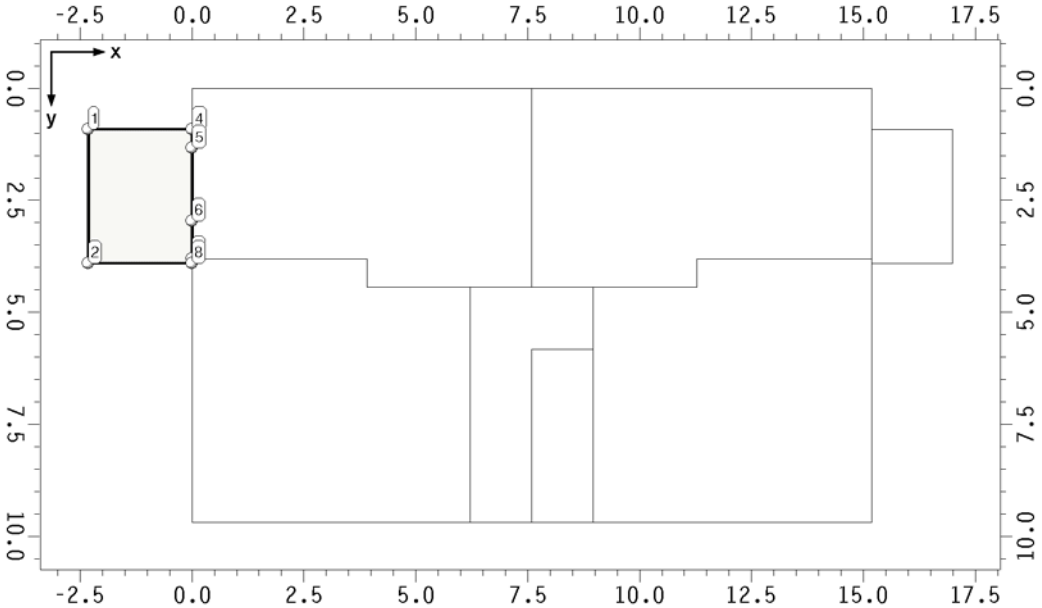
E_{cm} = 31475.8 MN/m² f_{ctm} = 2.56 MN/m²

Bewehrung: f_{yk} = 500.0 MN/m² f_{tk} = 525.0 MN/m² ε_{su} = 25.0‰ E_s = 200000.0 MN/m²

Maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad: max μ = 8.0%

5.1.1.2.6 Flächenposition 6: teil 6

Position 6: teil 6 in Ebene: Plattenebene



Punkte in Position 6: teil 6

x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene **Plattenebene**

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

Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-	-	m	m	-
1	-2.308	0.912	Rnd	6	0.000	2.973	Rnd
2	-2.308	3.912	Rnd	7	0.000	3.810	Rnd
4	0.000	0.912	Rnd	8	0.000	3.912	Rnd
5	0.000	1.338	Rnd				

Flächendefinitionen

Linien in flächenumfahrender Reihenfolge (zeilenweise) mit Angabe der Orientierung (von Knoten - nach Knoten)

Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach	
Positionsrand der Position 6: teil 6														
1	2	1	2	1	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7
8	7	8	3	8	2									

Rechenkennwerte der Position 6: teil 6

Materialbezeichnung: Stahlbeton C25/30

Geom. Kennwerte		Phys. Kennwerte		Sonst. Kennwerte	
Bruttofläche:	6.92 m2	E-Modul:	31475.81 MN/m2	Elementkantenlänge:	0.50 m
Nettofläche:	6.92 m2	Querdehnzahl:	0.20 -	Generierungsrichtung:	0.00 °
Umfang:	10.62 m	Temp.-Koeff.:	1.00 10-5/K	Exzentrizität:	keine
Dicke:	18.00 cm	Bettung:	keine		

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bemessungseigenschaften der Position 6:

(vgl. Erläuterungsskizze Seite 99)

Achsabstände	Grundbewehrung	Bewehrungsrichtung	Bewehrunganordnung
(1)oben = 4.0 cm (2)oben = 5.0 cm (1)unten = 4.0 cm (2)unten = 5.0 cm	(1)oben = 0.00 cm²/m (2)oben = 0.00 cm²/m (1)unten = 0.00 cm²/m (2)unten = 0.00 cm²/m	Typ: orthogonal mit α = 0.00 °	Zugbewehrung Transformation nach Baumann

Materialeigenschaften der Position 6:

Nachweise nach EC 2: C25/30, B500

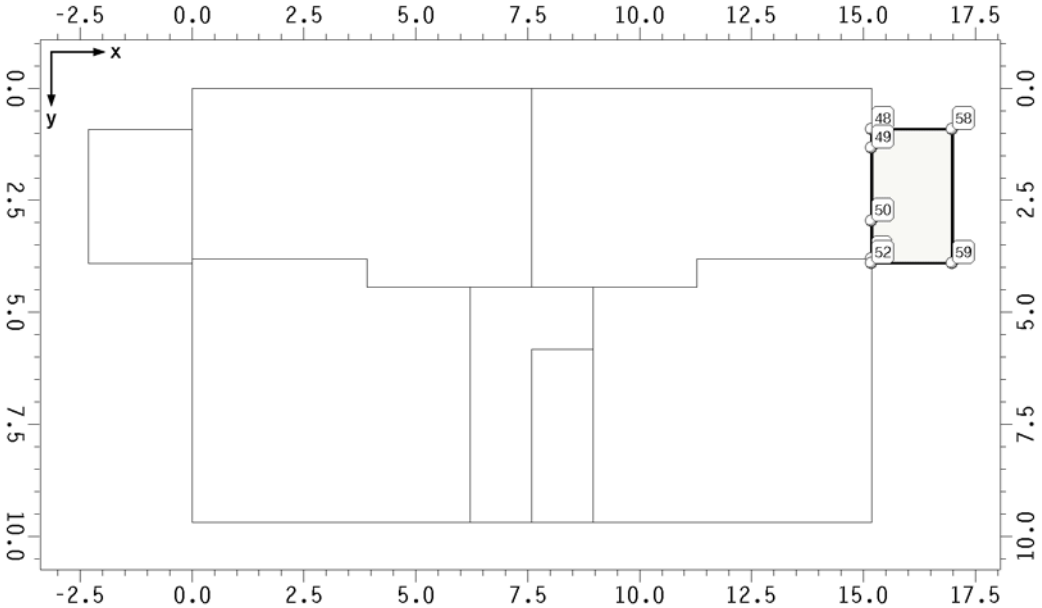
Beton: ρ_c = 2200 kg/m³ f_{ck} = 25.0 MN/m² ε_{c2} = -2.0‰ ε_{c2u} = -3.5‰ n_c = 2.00
E_{cm} = 31475.8 MN/m² f_{ctm} = 2.56 MN/m²

Bewehrung: f_{yk} = 500.0 MN/m² f_{tk} = 525.0 MN/m² ε_{su} = 25.0‰ E_s = 200000.0 MN/m²

Maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad: max μ = 8.0%

5.1.1.2.7 Flächenposition 7: teil 7

Position 7: teil 7 in Ebene: Plattenebene



Punkte in Position 7: teil 7

x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene **Plattenebene**

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

Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-	-	m	m	-
48	15.185	0.912	Rnd	52	15.185	3.912	Rnd
49	15.185	1.338	Rnd	58	16.992	0.912	Rnd
50	15.185	2.973	Rnd	59	16.992	3.912	Rnd
51	15.185	3.810	Rnd				

Flächendefinitionen

Linien in flächenumfahrender Reihenfolge (zeilenweise) mit Angabe der Orientierung (von Knoten - nach Knoten)

Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach	
Positionsrand der Position 7: teil 7														
55	48	49	56	49	50	57	50	51	58	51	52	65	52	59
66	59	58	64	58	48									

Rechenkennwerte der Position 7: teil 7

Materialbezeichnung: Stahlbeton C25/30

Geom. Kennwerte		Phys. Kennwerte		Sonst. Kennwerte	
Bruttofläche:	5.42 m2	E-Modul:	31475.81 MN/m2	Elementkantenlänge:	0.50 m
Nettofläche:	5.42 m2	Querdehnzahl:	0.20 -	Generierungsrichtung:	0.00 °
Umfang:	9.62 m	Temp.-Koeff.:	1.00 10-5/K	Exzentrizität:	keine
Dicke:	18.00 cm	Bettung:	keine		

Bemessungseigenschaften der Position 7:

(vgl. Erläuterungsskizze Seite 99)

Achsabstände	Grundbewehrung	Bewehrungsrichtung	Bewehrunganordnung
(1)oben = 4.0 cm (2)oben = 5.0 cm (1)unten = 4.0 cm (2)unten = 5.0 cm	(1)oben = 0.00 cm²/m (2)oben = 0.00 cm²/m (1)unten = 0.00 cm²/m (2)unten = 0.00 cm²/m	Typ: orthogonal mit α = 0.00 °	Zugbewehrung Transformation nach Baumann

Materialeigenschaften der Position 7:

Nachweise nach EC 2: C25/30, B500

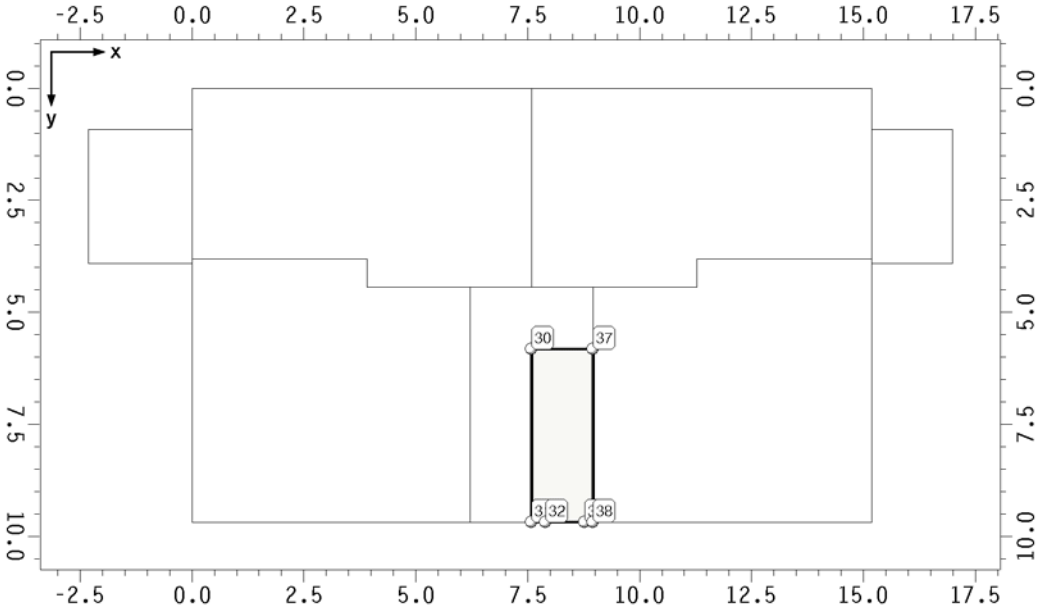
Beton: ρ_c = 2200 kg/m³ f_{ck} = 25.0 MN/m² ε_{c2} = -2.0‰ ε_{c2u} = -3.5‰ n_c = 2.00
E_{cm} = 31475.8 MN/m² f_{ctm} = 2.56 MN/m²

Bewehrung: f_{yk} = 500.0 MN/m² f_{tk} = 525.0 MN/m² ε_{su} = 25.0‰ E_s = 200000.0 MN/m²

Maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad: max μ = 8.0%

5.1.1.2.8 Flächenposition 8: pseudo

Position 8: pseudo in Ebene: Plattenebene



Punkte in Position 8: pseudo

x und y beziehen sich auf das Koordinatensystem der Ebene Plattenebene

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

Punkt	x	y	Typ	Punkt	x	y	Typ
-	m	m	-	-	m	m	-
30	7.588	5.832	Rnd	33	8.782	9.685	Rnd
31	7.588	9.685	Rnd	37	8.967	5.832	Rnd
32	7.897	9.685	Rnd	38	8.967	9.685	Rnd

Flächendefinitionen

Linien in flächenumfahrender Reihenfolge (zeilenweise) mit Angabe der Orientierung (von Knoten - nach Knoten)

Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach		Linie	von - nach	
Positionsrand der Position 8: pseudo														
36	30	37	42	37	38	38	38	33	37	33	32	34	32	31
32	31	30												

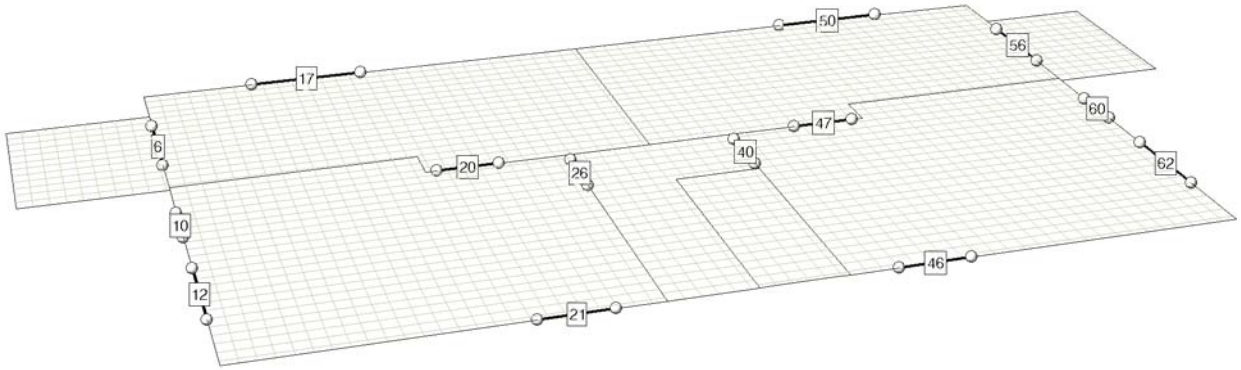
Rechenkennwerte der Position 8: pseudo

Materialbezeichnung: Stahlbeton C25/30

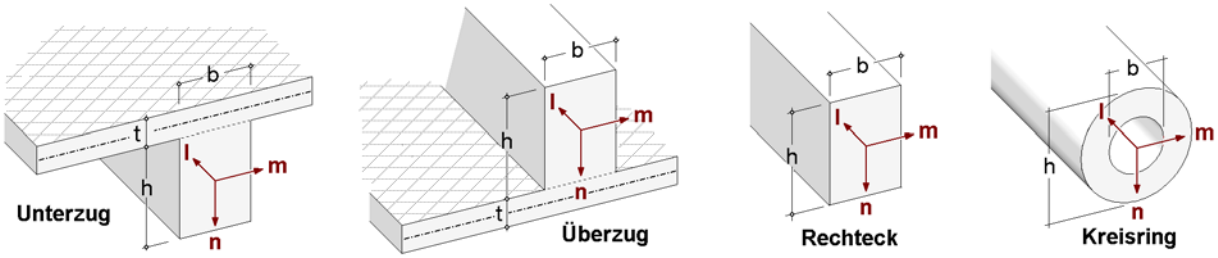
Geom. Kennwerte		Phys. Kennwerte		Sonst. Kennwerte	
Bruttofläche:	5.32 m2	E-Modul:	31475.81 MN/m2	Elementkantenlänge:	0.50 m
Nettofläche:	5.32 m2	Querdehnzahl:	0.20 -	Generierungsrichtung:	0.00 °
Umfang:	10.47 m	Temp.-Koeff.:	1.00 10-5/K	Exzentrizität:	keine
Dicke:	18.00 cm	Bettung:	keine		

5.1.1.3 Beschreibung der Stabpositionen

Linien mit Stabattributen
mit Liniennummern



Erläuterung zu den Stabtypen



Beschreibung der Stäbe

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

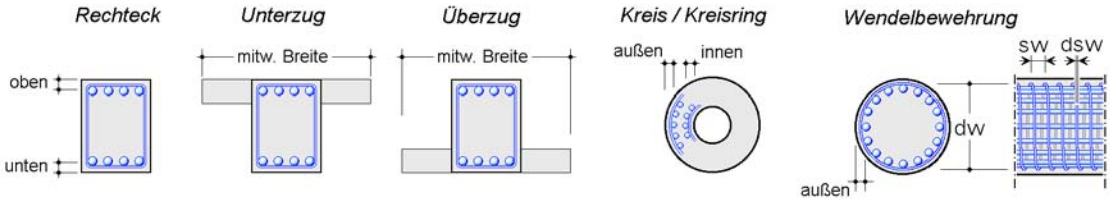
Linie	Anfpk.	Endpk.	Stabtyp	h	b	t
-	-	-	-	cm	cm	cm
6	5	6	Unterzug	12.5	17.5	18.0
10	9	10	Unterzug	12.5	17.5	18.0
12	12	11	Unterzug	12.5	17.5	18.0
17	14	15	Unterzug	12.5	17.5	18.0
20	18	20	Rechteck	50.0	24.0	---
21	19	21	Unterzug	12.5	17.5	18.0
26	24	23	Rechteck	50.0	24.0	---
40	35	36	Rechteck	50.0	24.0	---
46	41	39	Unterzug	12.5	17.5	18.0
47	42	40	Rechteck	50.0	24.0	---
50	46	45	Unterzug	12.5	17.5	18.0
56	49	50	Unterzug	12.5	17.5	18.0
60	54	53	Unterzug	12.5	17.5	18.0
62	56	55	Unterzug	12.5	17.5	18.0

Rechenwerte der Stäbe

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

Linie	E-Modul	μ	αt	I_1	I_m	Linie	E-Modul	μ	αt	I_1	I_m
-	MN/m²	-	10^{-5}/K	cm⁴	cm⁴	-	MN/m²	-	10^{-5}/K	cm⁴	cm⁴
6	31476	0.200	1.000	0	219353	40	31476	0.200	1.000	0	250000
10	31476	0.200	1.000	0	219353	46	31476	0.200	1.000	0	219353
12	31476	0.200	1.000	0	219353	47	31476	0.200	1.000	0	250000
17	31476	0.200	1.000	0	219353	50	31476	0.200	1.000	0	219353
20	31476	0.200	1.000	0	250000	56	31476	0.200	1.000	0	219353
21	31476	0.200	1.000	0	219353	60	31476	0.200	1.000	0	219353
26	31476	0.200	1.000	0	250000	62	31476	0.200	1.000	0	219353

Erläuterung zu den Bemessungseigenschaften



Bemessungseigenschaften der Stäbe

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

Stab	Achsabstände oben	Achsabstände unten	Grundbewehrung oben	Grundbewehrung unten	S	mitw. Breite Anfang	mitw. Breite Ende	max ρ	Grundb. Bügel
	cm	cm	cm²	cm²	-	cm	cm	%	cm²/m
6	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	70.0	70.0	8.0	0.00
10	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	70.0	70.0	8.0	0.00
12	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	70.0	70.0	8.0	0.00
17	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	70.0	70.0	8.0	0.00
21	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	70.0	70.0	8.0	0.00
46	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	70.0	70.0	8.0	0.00
50	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	70.0	70.0	8.0	0.00
56	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	70.0	70.0	8.0	0.00
60	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	70.0	70.0	8.0	0.00
62	5.0	5.0	0.00	0.00	Z	70.0	70.0	8.0	0.00

Materialeigenschaften der Stäbe für Nachweise nach EC 2

Erläuterungen: ρ_c: Rohdichte des Betons; BSt$_l$: Betonstahlgüte für die Längsbewehrung
Materialdaten des Betons: f_{ck}: Zylinderdruckfestigkeit; α_c: Abminderungsbeiwert (Gl. 3.15); ε_{c2}, ε_{c2u}: Dehnungen;
n_c: Exponent zur Beschreibung der Spannungs-Dehnungs-Linie (Gl. 3.17); E_{cm}: mittlerer Elastizitätsmodul (Sekantenmodul)
f_{ctm}: Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit; Für Verformungsberechnungen: Endkriechzahl $\varphi_{\infty,t0}$; Endschwindmaß $\varepsilon_{cs,\infty}$
Expositionsklassen für Bewehrungskorrosion XC, Betonangriff XF, Betonkorrosion (Feuchtigkeitsklasse AKR) W
Materialdaten der Bewehrung: f_{yk}: Streckgrenze; f_{tk}: Zugfestigkeit; ε_{su}: Bruchdehnung; E_s: Elastizitätsmodul

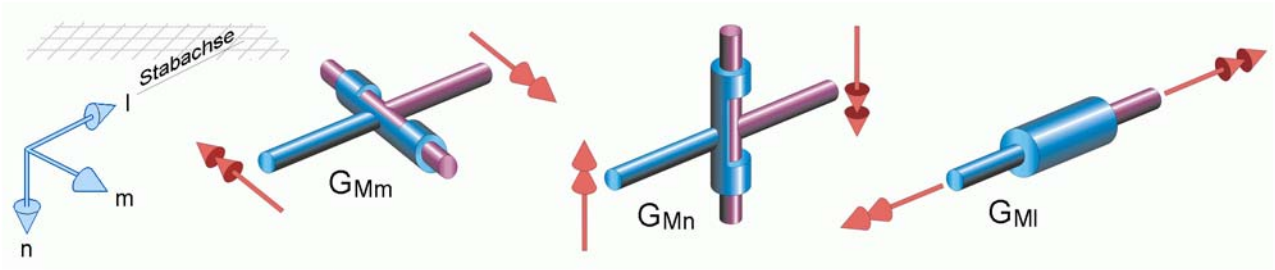
Stab	Beton	ρ_c	BSt$_l$	f_{ck}	α_c	ε_{c2}	ε_{c2u}	n_c	E_{cm}	f_{ctm}	$\varphi_{\infty,t0}$	ε_{cs}	f_{yk}	f_{tk}	ε_{su}	E_s	XC	XF	W
		kg/m3		MN/m2		‰	‰		MN/m2	MN/m2		‰	MN/m2	MN/m2	‰	MN/m2			
6	C25/30	2200	B500	25.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	31475.8	2.56	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
10	C25/30	2200	B500	25.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	31475.8	2.56	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
12	C25/30	2200	B500	25.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	31475.8	2.56	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
17	C25/30	2200	B500	25.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	31475.8	2.56	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
21	C25/30	2200	B500	25.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	31475.8	2.56	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
46	C25/30	2200	B500	25.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	31475.8	2.56	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			

Materialeigenschaften der Stäbe für Nachweise nach EC 2

Erläuterungen: ρ_c: Rohdichte des Betons; BSt$_l$: Betonstahlgüte für die Längsbewehrung
Materialdaten des Betons: f_{ck}: Zylinderdruckfestigkeit; α_c: Abminderungsbeiwert (Gl. 3.15); ε_{c2}, ε_{c2u}: Dehnungen;
n_c: Exponent zur Beschreibung der Spannungs-Dehnungs-Linie (Gl. 3.17); E_{cm}: mittlerer Elastizitätsmodul (Sekantenmodul)
f_{ctm}: Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit; Für Verformungsberechnungen: Endkriechzahl $\varphi_{\infty,t0}$; Endschwindmaß $\varepsilon_{cs,\infty}$
Expositionsklassen für Bewehrungskorrosion XC, Betonangriff XF, Betonkorrosion (Feuchtigkeitsklasse AKR) W
Materialdaten der Bewehrung: f_{yk}: Streckgrenze; f_{tk}: Zugfestigkeit; ε_{su}: Bruchdehnung; E_s: Elastizitätsmodul

Stab	Beton	ρ_c kg/m3	BSt$_l$	f_{ck} MN/m2	α_c	ε_{c2} ‰	ε_{c2u} ‰	n_c	E_{cm} MN/m2	f_{ctm} MN/m2	$\varphi_{\infty,t0}$	ε_{cs} ‰	f_{yk} MN/m2	f_{tk} MN/m2	ε_{su} ‰	E_s MN/m2	XC	XF	W
50	C25/30	2200	B500	25.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	31475.8	2.56	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
56	C25/30	2200	B500	25.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	31475.8	2.56	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
60	C25/30	2200	B500	25.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	31475.8	2.56	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
62	C25/30	2200	B500	25.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	31475.8	2.56	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			

Erläuterung zu den Gelenktypen



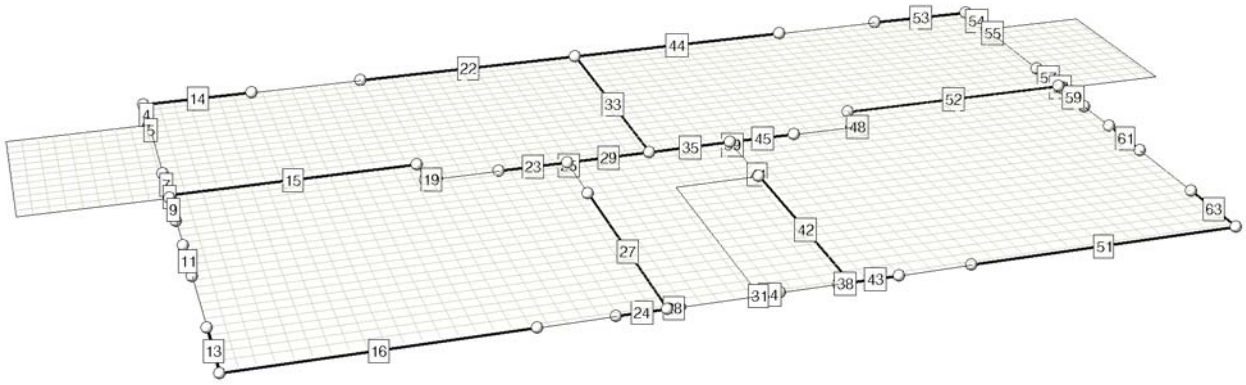
Stäbe mit definierten Stabendgelenken

Linie -	GMl(A) -	GMm(A) -	GMn(A) -	GMl(E) -	GMm(E) -	GMn(E) -
6	--	ja	--	--	ja	--
10	--	ja	--	--	ja	--
12	--	ja	--	--	ja	--
17	--	ja	--	--	ja	--
20	--	ja	--	--	ja	--
21	--	ja	--	--	ja	--
26	--	ja	--	--	ja	--

Linie -	GMl(A) -	GMm(A) -	GMn(A) -	GMl(E) -	GMm(E) -	GMn(E) -
40	--	ja	--	--	ja	--
46	--	ja	--	--	ja	--
47	--	ja	--	--	ja	--
50	--	ja	--	--	ja	--
56	--	ja	--	--	ja	--
60	--	ja	--	--	ja	--
62	--	ja	--	--	ja	--

5.1.1.4 Beschreibung der Lagerangaben

Linienlager und Punktlager
mit Linien- und Punktnummern



Linienlager

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

Linie -	Cug MN/m2	Cve MNm/m	Cvf MNm/m	Linie -	Cug MN/m2	Cve MNm/m	Cvf MNm/m
4	450.000(1)	--	--	34	450.000(1)	--	--
5	450.000(1)	--	--	35	600.000(1)	--	--
7	450.000(1)	--	--	38	450.000(1)	--	--
8	450.000(1)	--	--	39	600.000(1)	--	--
9	450.000(1)	--	--	41	600.000(1)	--	--
11	450.000(1)	--	--	42	600.000(1)	--	--
13	450.000(1)	--	--	43	450.000(1)	--	--
14	450.000(1)	--	--	44	450.000(1)	--	--
15	600.000(1)	--	--	45	600.000(1)	--	--
16	450.000(1)	--	--	48	600.000(1)	--	--
19	600.000(1)	--	--	51	450.000(1)	--	--
22	450.000(1)	--	--	52	600.000(1)	--	--
23	600.000(1)	--	--	53	450.000(1)	--	--
24	450.000(1)	--	--	54	450.000(1)	--	--
25	600.000(1)	--	--	55	450.000(1)	--	--
27	600.000(1)	--	--	57	450.000(1)	--	--
28	450.000(1)	--	--	58	450.000(1)	--	--
29	600.000(1)	--	--	59	450.000(1)	--	--
31	450.000(1)	--	--	61	450.000(1)	--	--
33	600.000(1)	--	--	63	450.000(1)	--	--

Scharniere, Schlitze und Linienfedern

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

Linie	Flächenposition	Typ	C_V	C_{Ml}	C_{Mm}
-	-	-	kN/m²	kNm/m	kNm/m
5	6: teil 6	Linienfeder:	250000.0	10000.0	0.0
6	6: teil 6	Linienfeder:	250000.0	10000.0	0.0
7	6: teil 6	Linienfeder:	250000.0	10000.0	0.0
8	6: teil 6	Linienfeder:	250000.0	10000.0	0.0
55	7: teil 7	Linienfeder:	250000.0	10000.0	0.0
56	7: teil 7	Linienfeder:	250000.0	10000.0	0.0
57	7: teil 7	Linienfeder:	250000.0	10000.0	0.0
58	7: teil 7	Linienfeder:	250000.0	10000.0	0.0

5.1.1.5 Gruppierungen

Protokoll der Flächenpositionsgruppen

Bezeichnung	in Ebene	zugeordnete Positionen
Gruppe 1	Plattenebene	8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1

Protokoll der Linienfederzüge

Bezeichnung	(Punkte) und -Linien-
linker Isokorb	(4)-5-(5)-6-(6)-7-(7)-8-(8)
rechter Isokorb	(48)-55-(49)-56-(50)-57-(51)-58-(52)

5.1.2. Belastung

5.1.2.1 Struktur der Belastung

Beschreibung der Belastungsstruktur

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

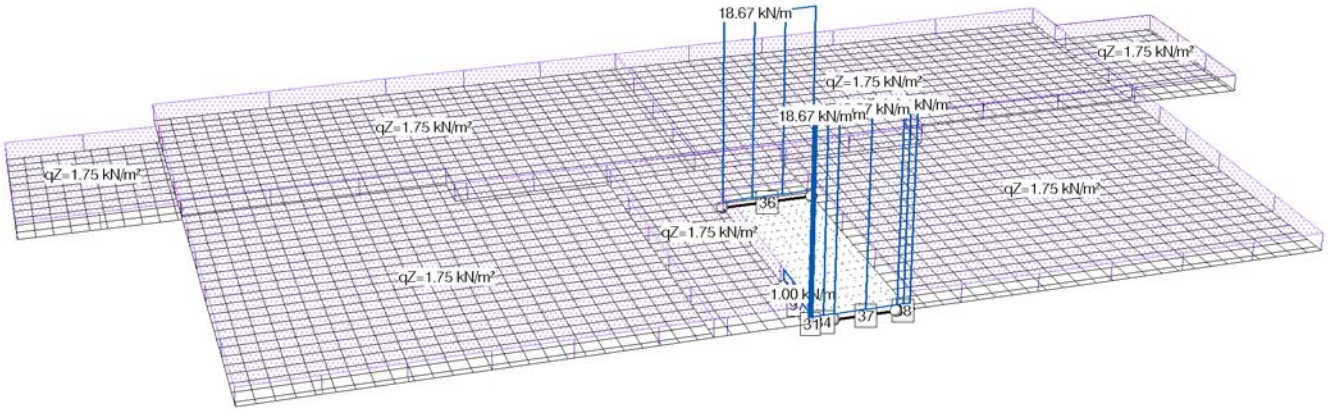
verwendete Symbole: Einwirkung Lastfallordner Lastfall

1: ständige Lasten	**ständige Lasten**
1: Eigengewicht (1)	additiv
2: Wände OG leicht	additiv
3: Wände OG schwer	additiv
2: Nutzlasten (1)	**veränderliche Nutzlasten in Wohn-, Büroräumen**
4: Nutzlasten (1/1)	additiv
5: Nutzlasten (1/2)	additiv
6: Nutzlasten (1/3)	additiv
7: Nutzlasten (1/4)	additiv
8: Nutzlasten (1/5)	additiv
9: Nutzlasten (1/6)	additiv
10: Nutzlasten (1/7)	additiv
11: Dachlast	additiv

5.1.2.2 Beschreibung der Lastfälle

5.1.2.2.1 Lastbilder in Lastfall 1: Eigengewicht (1)

belastete Objekte in Lastfall 1



bezeichnete, belastete Objekte

Typ	Nummer	Bezeichung	Typ	Nummer	Bezeichung
Position	1	teil 1	Position	5	teil 5
Position	2	teil 2	Position	6	teil 6
Position	3	teil 3	Position	7	teil 7
Position	4	teil 4			

Raumgewichte ausgewiesener Flächen in Lastfall 1

Flächentyp -	Nr.	Bezeichnung -	γ kN/m³	Flächentyp -	Nr.	Bezeichnung -	γ kN/m³
Position	7	teil 7	25.000	Position	3	teil 3	25.000
Position	6	teil 6	25.000	Position	2	teil 2	25.000
Position	5	teil 5	25.000	Position	1	teil 1	25.000
Position	4	teil 4	25.000				

Flächenlasten in Lastfall 1

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

Flächentyp -	Nr.	Bezeichnung -	bei Pkt. -	qz kN/m2
Position	7	teil 7	konst.	1.750
Position	6	teil 6	konst.	1.750
Position	5	teil 5	konst.	1.750
Position	4	teil 4	konst.	1.750
Position	3	teil 3	konst.	1.750
Position	2	teil 2	konst.	1.750
Position	1	teil 1	konst.	1.750

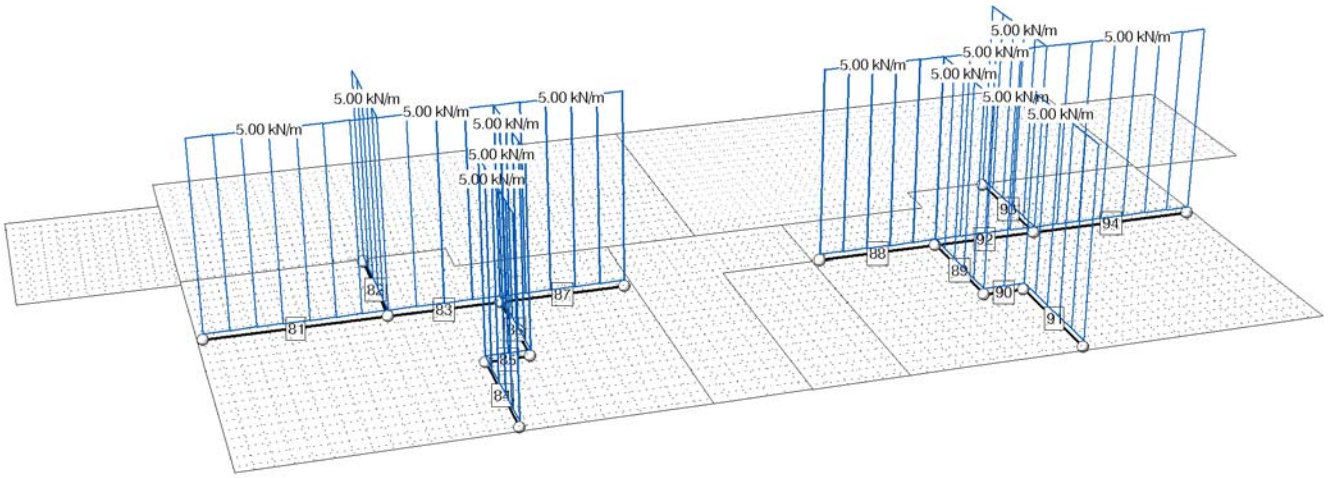
Linienlasten in Lastfall 1

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

Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	m1	Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	m1
-	-	-	kN/m	kNm/m	-	-	-	kN/m	kNm/m
31	27	31	18.670	0.000	34	31	32	18.670	0.000
36	30	37	18.670	0.000	37	33	32	18.670	0.000
97	31	92	1.000	0.000	38	38	33	18.670	0.000

5.1.2.2.2 Lastbilder in Lastfall 2: Wände OG leicht

belastete Objekte in Lastfall 2



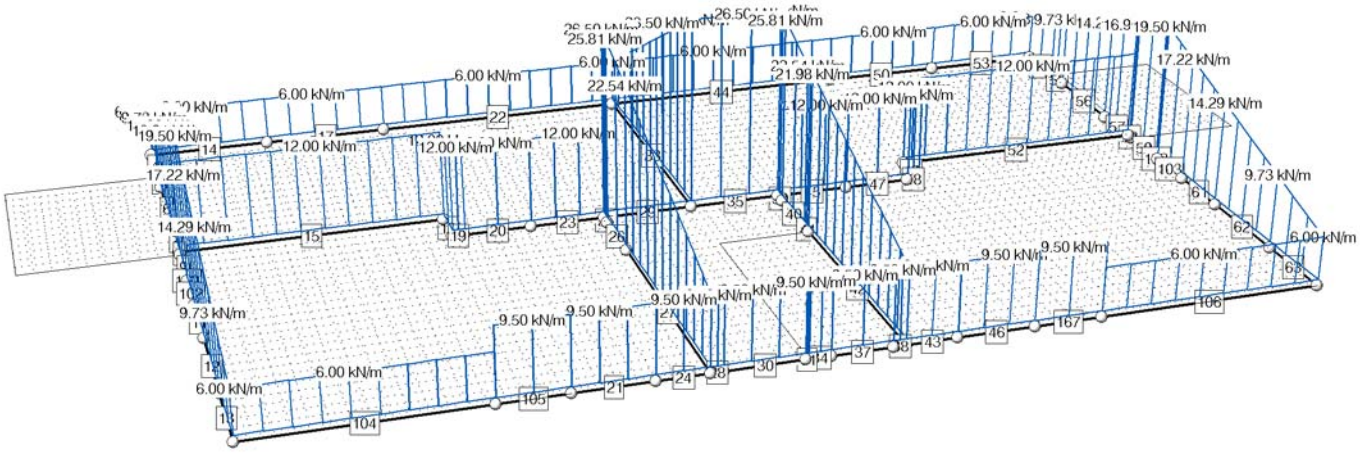
Linienlasten in Lastfall 2

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

Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	m1	Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	m1
-	-	-	kN/m	kNm/m	-	-	-	kN/m	kNm/m
81	76	78	5.000	0.000	88	84	85	5.000	0.000
82	78	77	5.000	0.000	89	85	86	5.000	0.000
83	81	78	5.000	0.000	90	86	87	5.000	0.000
84	79	80	5.000	0.000	91	87	88	5.000	0.000
85	82	79	5.000	0.000	92	85	90	5.000	0.000
86	81	82	5.000	0.000	93	90	89	5.000	0.000
87	83	81	5.000	0.000	94	91	90	5.000	0.000

5.1.2.2.3 Lastbilder in Lastfall 3: Wände OG schwer

belastete Objekte in Lastfall 3



Linienlasten in Lastfall 3

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

Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	m1	Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	m1
-	-	-	kN/m	kNm/m	-	-	-	kN/m	kNm/m
4A	3		6.000	0.000	8A	8		16.907	0.000
4E		4	8.544	0.000	8E		7	16.622	0.000
102A	94		19.500	0.000	9A	9		19.312	0.000
102E		10	17.221	0.000	9E		8	16.907	0.000
54A	47		6.000	0.000	120A	9		19.312	0.000
54E		48	8.544	0.000	120E		94	19.500	0.000
103A	95		19.500	0.000	11A	11		14.287	0.000
103E		54	17.221	0.000	11E		10	17.221	0.000
14	3	14	6.000	0.000	12A	12		9.729	0.000
104	13	96	6.000	0.000	12E		11	14.287	0.000
106	97	57	6.000	0.000	13A	13		6.000	0.000
105	96	19	9.500	0.000	13E		12	9.729	0.000
25A	22		26.500	0.000	17	14	15	6.000	0.000
25E		23	25.812	0.000	22	15	28	6.000	0.000
29	29	22	26.500	0.000	20	18	20	12.000	0.000
39A	34		26.500	0.000	21	19	21	9.500	0.000
39E		35	25.812	0.000	23	22	20	12.000	0.000
33A	28		6.000	0.000	24	25	21	9.500	0.000
33E		29	26.500	0.000	26A	24		22.541	0.000
15	16	7	12.000	0.000	26E		23	25.812	0.000
18	17	16	12.000	0.000	27A	25		9.500	0.000
19	17	18	12.000	0.000	27E		24	22.541	0.000
45	40	34	12.000	0.000	28	26	25	9.500	0.000
49	43	44	12.000	0.000	30	26	27	9.500	0.000
52	51	43	12.000	0.000	31	27	31	9.500	0.000
5A	4		8.544	0.000	44	28	45	6.000	0.000
5E		5	9.729	0.000	35	34	29	26.500	0.000
6A	5		9.729	0.000	34	31	32	9.500	0.000
6E		6	14.287	0.000	37	33	32	9.500	0.000
7A	7		16.622	0.000	38	38	33	9.500	0.000
7E		6	14.287	0.000	40A	35		25.812	0.000

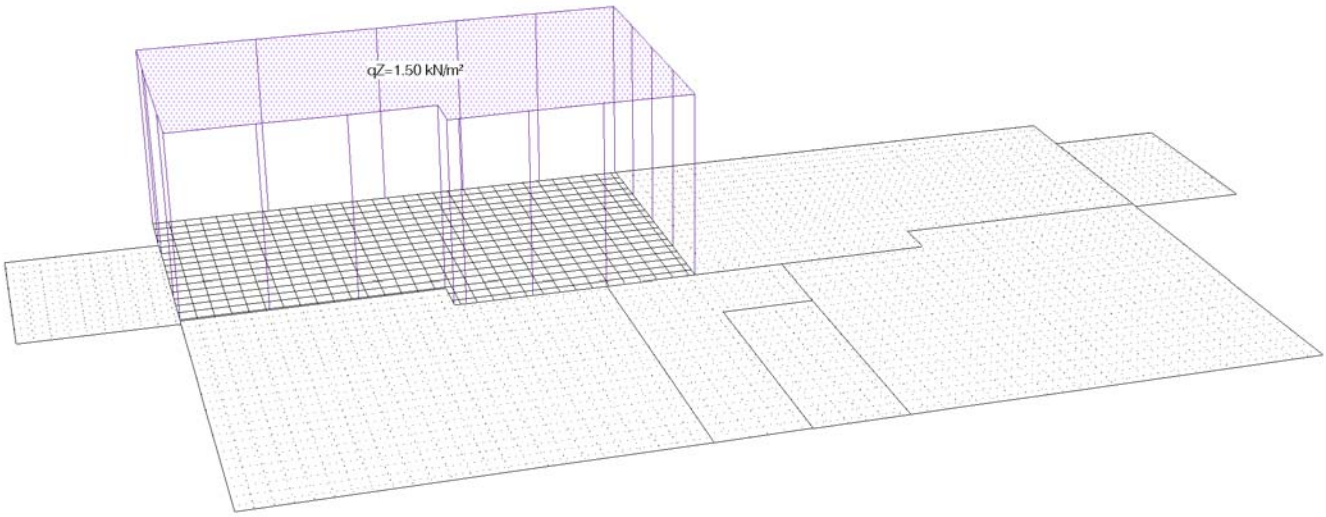
Linienlasten in Lastfall 3

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

Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	m1	Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	m1
-	-	-	kN/m	kNm/m	-	-	-	kN/m	kNm/m
40E		36	22.541	0.000	56E		50	14.287	0.000
41A	37		21.978	0.000	57A	50		14.287	0.000
41E		36	22.541	0.000	57E		51	16.622	0.000
42A	38		9.500	0.000	58A	51		16.622	0.000
42E		37	21.978	0.000	58E		52	16.907	0.000
43	39	38	9.500	0.000	59A	52		16.907	0.000
46	41	39	9.500	0.000	59E		53	19.312	0.000
47	42	40	12.000	0.000	178A	53		19.312	0.000
167	41	97	9.500	0.000	178E		95	19.500	0.000
48	44	42	12.000	0.000	61A	54		17.221	0.000
50	46	45	6.000	0.000	61E		55	14.287	0.000
53	47	46	6.000	0.000	62A	56		9.729	0.000
55A	48		8.544	0.000	62E		55	14.287	0.000
55E		49	9.729	0.000	63A	57		6.000	0.000
56A	49		9.729	0.000	63E		56	9.729	0.000

5.1.2.2.4 Lastbilder in Lastfall 4: Nutzlasten (1/1)

belastete Objekte in Lastfall 4



bezeichnete, belastete Objekte

Typ	Nummer	Bezeichung
Position	1	teil 1

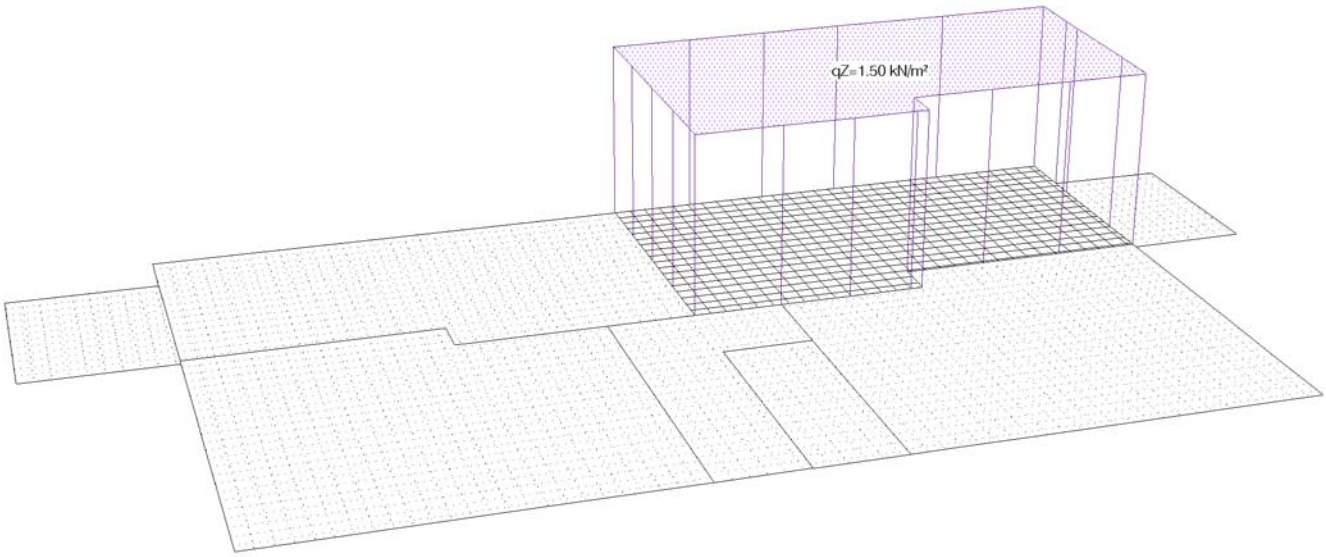
Flächenlasten in Lastfall 4

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

Flächentyp	Nr.	Bezeichnung	bei Pkt.	q_z
-		-	-	kN/m2
Position	1	teil 1	konst.	1.500

5.1.2.2.5 Lastbilder in Lastfall 5: Nutzlasten (1/2)

belastete Objekte in Lastfall 5



bezeichnete, belastete Objekte

Typ	Nummer	Bezeichung
Position	2	teil 2

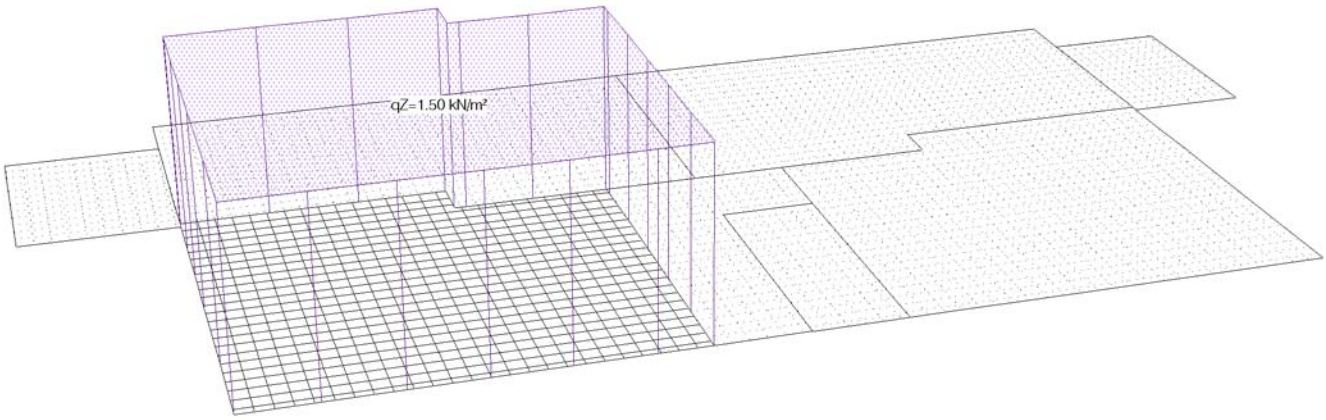
Flächenlasten in Lastfall 5

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

Flächentyp -	Nr.	Bezeichnung -	bei Pkt. -	q_z kN/m2
Position	2	teil 2	konst.	1.500

5.1.2.2.6 Lastbilder in Lastfall 6: Nutzlasten (1/3)

belastete Objekte in Lastfall 6



bezeichnete, belastete Objekte

Typ	Nummer	Bezeichung
Position	3	teil 3

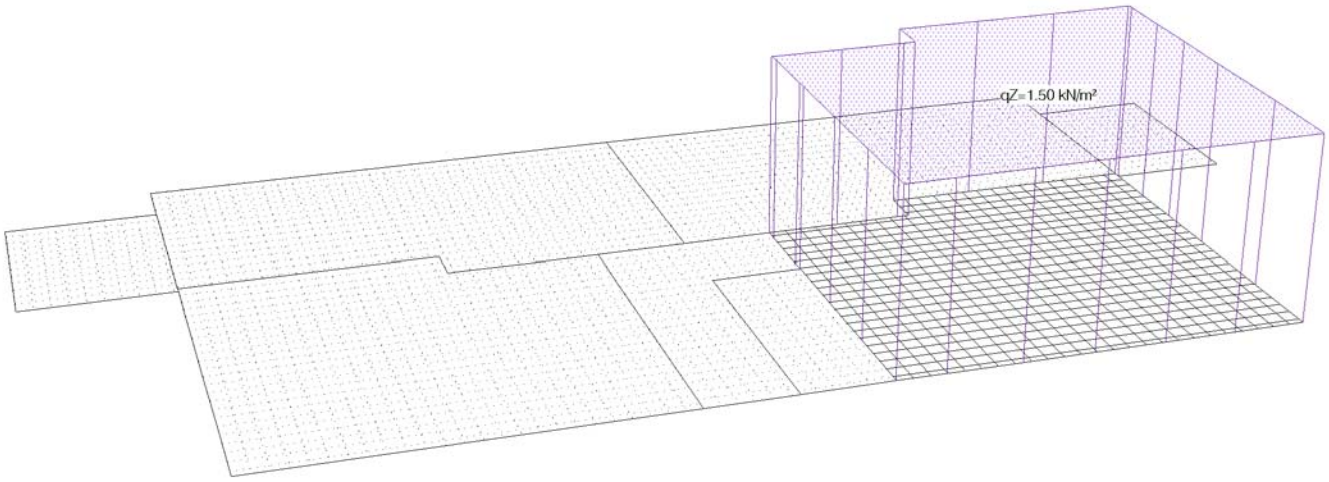
Flächenlasten in Lastfall 6

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

Flächentyp	Nr.	Bezeichnung	bei Pkt.	q_z
-		-	-	kN/m2
Position	3	teil 3	konst.	1.500

5.1.2.2.7 Lastbilder in Lastfall 7: Nutzlasten (1/4)

belastete Objekte in Lastfall 7



bezeichnete, belastete Objekte

Typ	Nummer	Bezeichung
Position	4	teil 4

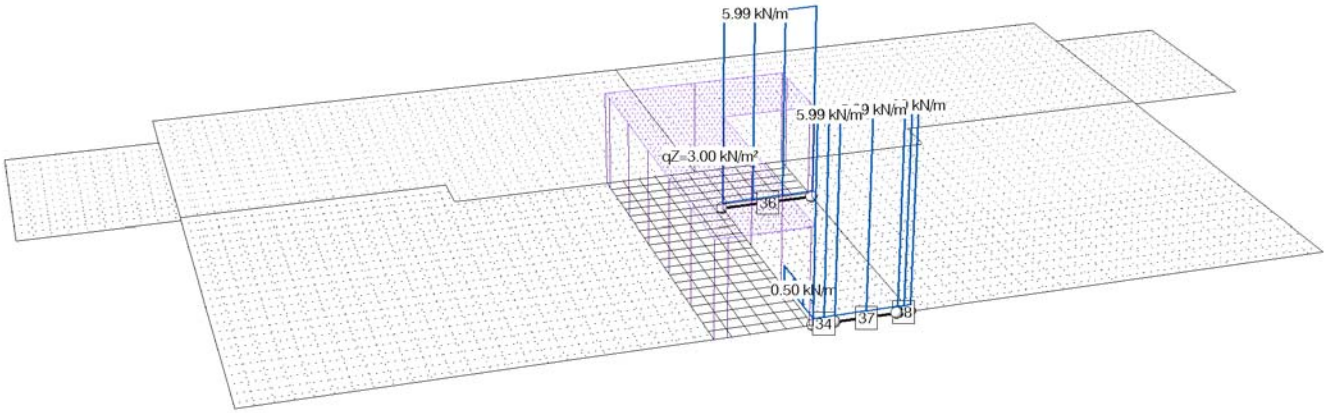
Flächenlasten in Lastfall 7

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

Flächentyp -	Nr.	Bezeichnung -	bei Pkt. -	q_z kN/m2
Position	4	teil 4	konst.	1.500

5.1.2.2.8 Lastbilder in Lastfall 8: Nutzlasten (1/5)

belastete Objekte in Lastfall 8



bezeichnete, belastete Objekte

Typ	Nummer	Bezeichung
Position	5	teil 5

Flächenlasten in Lastfall 8

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

Flächentyp -	Nr.	Bezeichnung -	bei Pkt. -	q_z kN/m2
Position	5	teil 5	konst.	3.000

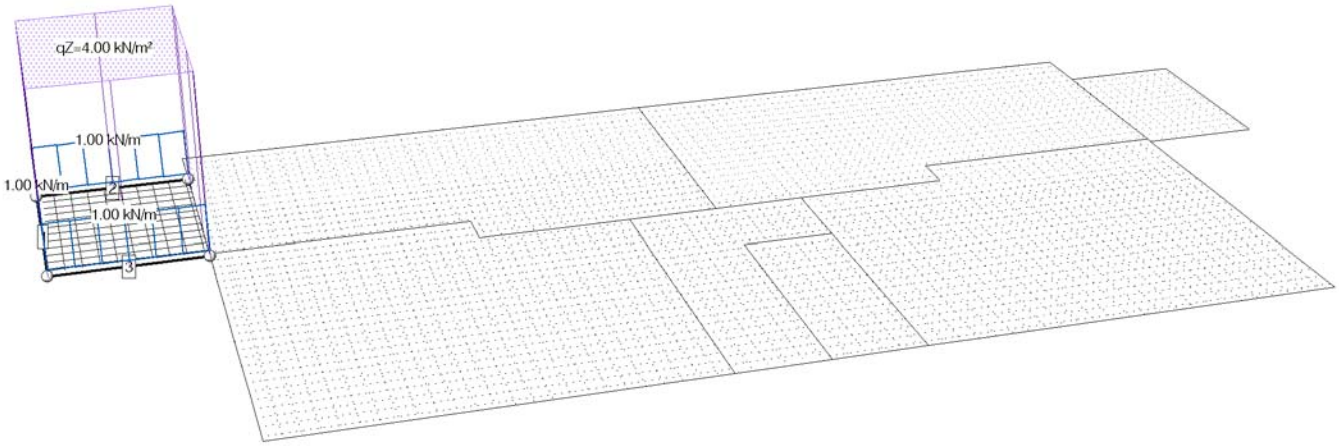
Linienlasten in Lastfall 8

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

Linie -	Anfpk. -	Endpk. -	q_z kN/m	m_1 kNm/m	Linie -	Anfpk. -	Endpk. -	q_z kN/m	m_1 kNm/m
34	31	32	5.990	0.000	37	33	32	5.990	0.000
36	30	37	5.990	0.000	38	38	33	5.990	0.000
97	31	92	0.500	0.000					

5.1.2.2.9 Lastbilder in Lastfall 9: Nutzlasten (1/6)

belastete Objekte in Lastfall 9



bezeichnete, belastete Objekte

Typ	Nummer	Bezeichung
Position	6	teil 6

Flächenlasten in Lastfall 9

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

Flächentyp -	Nr.	Bezeichnung -	bei Pkt. -	q_z kN/m2
Position	6	teil 6	konst.	4.000

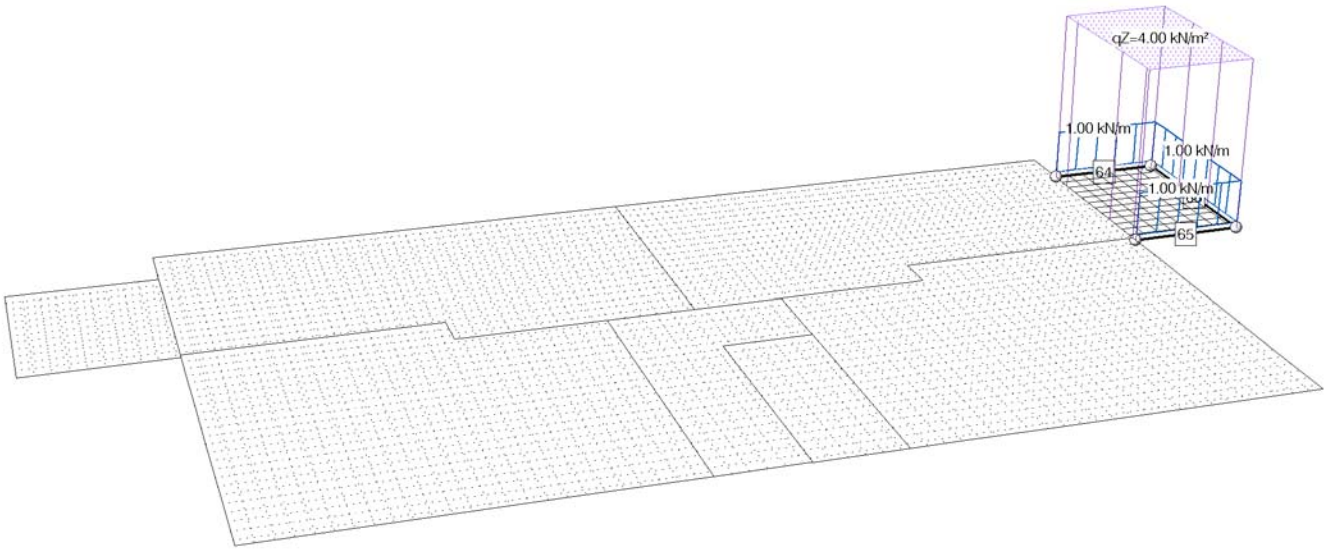
Linienlasten in Lastfall 9

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

Linie -	Anfpk. -	Endpk. -	q_z kN/m	m_1 kNm/m
2	1	4	1.000	0.000
1	2	1	1.000	0.000
3	2	8	1.000	0.000

5.1.2.2.10 Lastbilder in Lastfall 10: Nutzlasten (1/7)

belastete Objekte in Lastfall 10



bezeichnete, belastete Objekte

Typ	Nummer	Bezeichung
Position	7	teil 7

Flächenlasten in Lastfall 10

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

Flächentyp -	Nr.	Bezeichnung -	bei Pkt. -	qz kN/m2
Position	7	teil 7	konst.	4.000

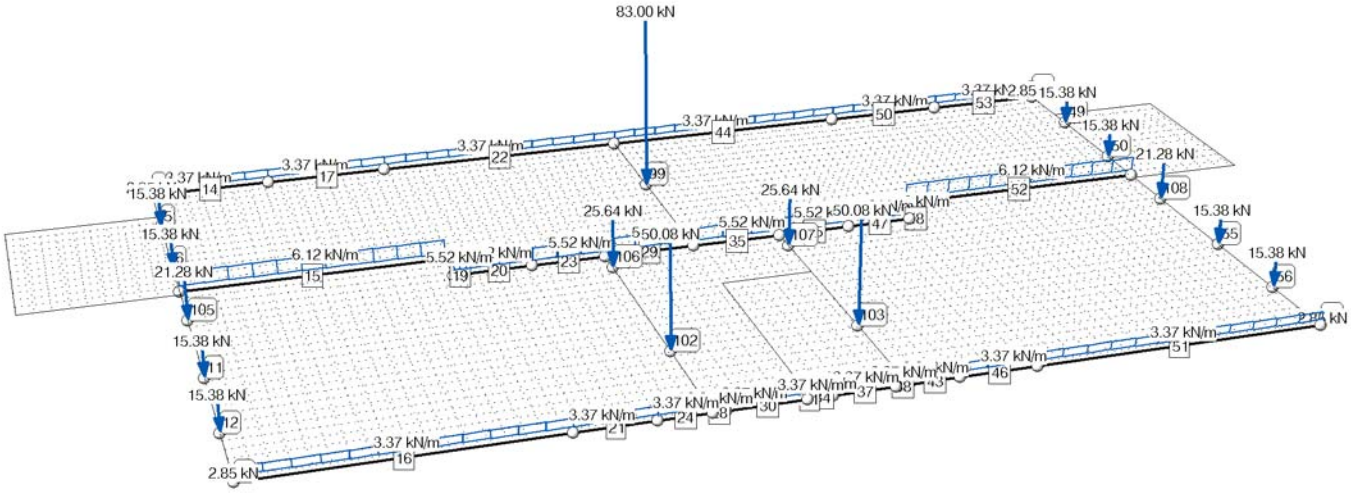
Linienlasten in Lastfall 10

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

Linie -	Anfpk. -	Endpk. -	qz kN/m	mT kNm/m
64	48	58	1.000	0.000
66	59	58	1.000	0.000
65	52	59	1.000	0.000

5.1.2.2.11 Lastbilder in Lastfall 11: Dachlast

belastete Objekte in Lastfall 11



Linienlasten in Lastfall 11

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

Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	ml	Linie	Anfpk.	Endpk.	qz	ml
-	-	-	kN/m	kNm/m	-	-	-	kN/m	kNm/m
14	3	14	3.370	0.000	31	27	31	3.370	0.000
16	13	19	3.370	0.000	44	28	45	3.370	0.000
15	16	7	6.120	0.000	35	34	29	5.520	0.000
52	51	43	6.120	0.000	34	31	32	3.370	0.000
19	17	18	5.520	0.000	37	33	32	3.370	0.000
17	14	15	3.370	0.000	38	38	33	3.370	0.000
22	15	28	3.370	0.000	45	40	34	5.520	0.000
20	18	20	5.520	0.000	43	39	38	3.370	0.000
21	19	21	3.370	0.000	46	41	39	3.370	0.000
23	22	20	5.520	0.000	47	42	40	5.520	0.000
24	25	21	3.370	0.000	51	57	41	3.370	0.000
29	29	22	5.520	0.000	48	44	42	5.520	0.000
28	26	25	3.370	0.000	50	46	45	3.370	0.000
30	26	27	3.370	0.000	53	47	46	3.370	0.000

Punktlasten in Lastfall 11

Punkt	Syst.	Pz(Pt)	Mx(Mr)	My(Ms)	Punkt	Syst.	Pz(Pt)	Mx(Mr)	My(Ms)
-	-	kN	kNm	kNm	-	-	kN	kNm	kNm
99	X-Y-Z	83.000	0.000	0.000	47	X-Y-Z	2.850	0.000	0.000
102	X-Y-Z	50.080	0.000	0.000	5	X-Y-Z	15.375	0.000	0.000
103	X-Y-Z	50.080	0.000	0.000	6	X-Y-Z	15.375	0.000	0.000
108	X-Y-Z	21.280	0.000	0.000	49	X-Y-Z	15.375	0.000	0.000
107	X-Y-Z	25.640	0.000	0.000	50	X-Y-Z	15.375	0.000	0.000
106	X-Y-Z	25.640	0.000	0.000	11	X-Y-Z	15.375	0.000	0.000
105	X-Y-Z	21.280	0.000	0.000	12	X-Y-Z	15.375	0.000	0.000
3	X-Y-Z	2.850	0.000	0.000	55	X-Y-Z	15.375	0.000	0.000
13	X-Y-Z	2.850	0.000	0.000	56	X-Y-Z	15.375	0.000	0.000
57	X-Y-Z	2.850	0.000	0.000					

5.1.3. Nachweise

Bei Anwendung der Überlagerungsregeln nach Eurocode bedeuten:

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

Bei Anwendung der Überlagerungsregeln nach DIN 18800 bedeuten:

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

Überlagerungsregeln Brückenbau und DIN 1055-100 verhalten sich wie Eurocode.
Bei nichtlinearer Berechnung bleiben Extremalbildungsvorschriften unberücksichtigt

Werden nachfolgend Nachweise nach Eurocode aufgeführt, so gilt:
Der nationale Anhang "Deutschland" wird berücksichtigt.

5.1.3.1 Nachweis 1: EC 2 Bemessung

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

Nachweisoptionen zum Nachweis 1:

Biegebemessung
- [x] Schubbemessung (Begrenzung von z nur NA-DE)
  - [ ] z aus Biegebemessung
  - [x] z = 0.9 d ≤ d - 2 cv
  - [ ] z aus Biegebem. ≤ d - 2 cv
  - [x] Bemessung in den Bewehrungsrichtungen
  - [ ] Bemessung in Hauptquerkraftrichtung
  - [ ] VRdct NICHT begrenzen
- [x] mit Mindest-/Querbewehrung (Biegung, Schub)

1: automatisch (suv Bs)

Extremalbildungsvorschrift zum Nachweis 1, Typ: standard, Überlagerungsregel: Eurocode

Einw.	Ψ_{dom}	Ψ_{sub}	γ_{sup}	γ_{inf}
1	1.00	1.00	1.35	1.00
2	1.00	0.70	1.50	0.00

Tabelle der zu bemessenden Flächenpositionen (Nachweis 1)

Erläuterungen: Spalte **(M)**: Mindestbewehrung für Platten; Spalte **(Q)**: Querbewehrung - Mindestanteil an der Hauptbewehrung
Spalte **(S)**: Schubbemessung ('ohne' bzw. 'mit' Schubmindestbewehrung); Spalte **(P)**: Schubbewehrung möglichst vermeiden (Erhöhung der Längsbew.)
BSt_l, BSt_q: Betonstahlgüte für die Längs-, Schubbewehrung ('Gitter': Synonym für Gitterträger
mit f_{yk} = 420 MN/m². Es werden KEINE zulassungsspezifischen Nachweise geführt !); $c_{v,D}$: Betondeckung der Druckbewehrung;
Θ: Druckstrebenwinkel (0 = minimal, * = vereinf. Annahme); α_q: Winkel der Querkraftbewehrung; Spalte **(F)**: Fuge; Spalte **(O)**: Oberflächenbeschaffenheit der Fuge
Spalte **(Z)**: Zugspannung senkrecht zur Fuge. Bei angehängten Lasten ist die Aufhängebewehrung separat zu ermitteln.

Beschreibung des Materials siehe 'Materialeigenschaften der Position'
Die bezogene Druckzonenhöhe beträgt bei Normalbeton ≤ C50/60 x_d/d = 0.45, sonst x_d/d = 0.35.

Pos.	Beton	BSt_l	(M)	(Q)	(S)	BSt_q	$c_{v,D}$ cm	Θ °	(P)	α_q °	(F)	(O)	(Z)
1	C25/30	B500	nein	0.20	ohne	B500	2.0	0	nein	90.0	nein	----	--
2	C25/30	B500	nein	0.20	ohne	B500	2.0	0	nein	90.0	nein	----	--
3	C25/30	B500	nein	0.20	ohne	B500	2.0	0	nein	90.0	nein	----	--
4	C25/30	B500	nein	0.20	ohne	B500	2.0	0	nein	90.0	nein	----	--
5	C25/30	B500	nein	0.20	ohne	B500	2.0	0	nein	90.0	nein	----	--
6	C25/30	B500	nein	0.20	ohne	B500	2.0	0	nein	90.0	nein	----	--
7	C25/30	B500	nein	0.20	ohne	B500	2.0	0	nein	90.0	nein	----	--

Tabelle der zu bemessenden Stäbe (Nachweis 1)

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

Stab	Beton	BSt_l	(M)	(S)	BSt_q	$c_{v,D}$ cm	Θ °	(F)	(O)	b_j cm	(Z)	(W) -	t_{eff} cm
6	C25/30	B500	nein	ohne	B500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
10	C25/30	B500	nein	ohne	B500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
12	C25/30	B500	nein	ohne	B500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
17	C25/30	B500	nein	ohne	B500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
20	--- deaktiviert ---												
21	C25/30	B500	nein	ohne	B500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
26	--- deaktiviert ---												
40	--- deaktiviert ---												
46	C25/30	B500	nein	ohne	B500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
47	--- deaktiviert ---												
50	C25/30	B500	nein	ohne	B500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
56	C25/30	B500	nein	ohne	B500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
60	C25/30	B500	nein	ohne	B500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0
62	C25/30	B500	nein	ohne	B500	3.0	0	nein	---	--	--	--	0.0

5.1.3.2 Nachweis 2: Schnittgrößenermittlung

Schnittgrößenermittlung: Schnittgrößenermittlung ohne Nachweise

1: Standardkombination

Extremalbildungsvorschrift zum Nachweis 2, Typ: standard, Überlagerungsregel: charakteristisch

Einw.	γ_{sup}	γ_{inf}
1	1.00	1.00
2	1.00	0.00

5.1.3.3 Nachweis 3: Export der Lagerreaktionen

Export der Lagerreaktionen: Export der Lagerlinien- und Lagerpunktreaktionen

Lastkollektive zum Nachweis 3

Faktorisierung der Lastfälle. Negative Lastfallnummern beziehen sich auf Imperfektionen

LK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Vorschriften

DIN EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;
Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010
DIN EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1992-1-1, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen -
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;
Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010, Ausgabe Januar 2011
DIN EN 1992-1-1/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1992-1-1, Ausgabe Januar 2011

Nationale Anhänge zu den Eurocodes
Lastfaktoren (Hochbau) des nationalen Anhangs

Deutschland

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen

der ständigen und vorübergehenden Bemessungssituation

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

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen

der außergewöhnlichen Bemessungssituation

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

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen
der Erdbebenbemessungssituation

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

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen
der Gebrauchstauglichkeits- und Ermüdungsnachweise

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

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

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

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

Ausgewählte Bemessungsparameter des nationalen Anhangs
Deutschland

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

Kapitel	Wert	Bedeutung
2.4.2.4(1)		Teilsicherheitsbeiwerte für Beton und Betonstahl
	$\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$	ständige und vorübergehende Bemessungssituation
	$\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$	Bemessungssituation für Ermüdung
	$\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$	Bemessungssituation für Erdbeben
	$\gamma_c = 1.30$ $\gamma_s = 1.00$	außergewöhnliche Bemessungssituation
2.4.2.4(2)	$\gamma_c = 1.00$ $\gamma_s = 1.00$	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
3.1.6(1)P	$\alpha_{cc} = 0.85$	Abminderungsbeiwert für die Betondruckfestigkeit
3.1.6(2)P	$\alpha_{ct} = 1.00$	Abminderungsbeiwert für die Betonzugfestigkeit
6.2.2(1)	$C_{Rd,c} = 0.15 / \gamma_c$	Beiwerte zur Ermittlung des Querkraftwiderstandes
	$v_{min} = 0.0525/\gamma_c\ k^{3/2}\ f_{ck}^{1/2}$	
	$k_1 = 0.12$	
6.2.2(6)	$\nu_V = 0.675$	Festigkeitsabminderungsbeiwert für Querkraft
6.3.2(4)	$\nu_T = 0.525$	Festigkeitsabminderungsbeiwert für Torsion
6.2.3(2)	$\min \cot \Theta = 1.00$	untere Grenze der Druckstrebenneigung
	$\max \cot \Theta = 3.00$	obere Grenze der Druckstrebenneigung
6.2.3(3)	$\alpha_{cw} = 1.00$	Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustands im Druckgurt
	$\nu_1 = 0.750$	Beiwert zur Ermittlung der maximalen Querkrafttragfähigkeit
6.2.5(1)	$c = 0.50,\ \mu = 0.90,\ \nu = 0.70$	Fugen: Rauhigkeitsbeiwerte für verzahnte Fugen
	$c = 0.40,\ \mu = 0.70,\ \nu = 0.50$	raue Fugen
	$c = 0.20,\ \mu = 0.60,\ \nu = 0.20$	glatte Fugen
	$c = 0.00,\ \mu = 0.50,\ \nu = 0.00$	sehr glatte Fugen

Kapitel	Wert	Bedeutung
6.8.4(1)	$\gamma_{F,fat}$ = 1.00	Ermüdung: Sicherheitsbeiwert für die Einwirkungen
6.8.7(1)	k_1 = 1.00	Ermüdung: Beiwert zur Ermittlung der Bemessungsfestigkeit des Betons
7.3.4(3)	k_3 = 0.00	Risse: Beiwert zur Ermittlung des maximalen Rissabstands bei abgeschlossenem Rissbild
	k_4 = 0.278	Risse: Beiwert zur Ermittlung des maximalen Rissabstands bei abgeschlossenem Rissbild
9.2.1.1(1)	$A_{s,min}$ s. NA-DE	Mindestbewehrung für Balken und Platten [cm²]
9.2.2(5)	$\rho_{w,min}$ s. NA-DE	Mindestbewehrungsgrad der Querkraftbewehrung
11.3.5(1)	α_{lcc} = 0.75	Leichtbeton: Abminderungsbeiwert für die Betondruckfestigkeit
11.3.5(2)	α_{lct} = 1.00	Leichtbeton: Abminderungsbeiwert für die Betonzugfestigkeit
11.6.1(1)	$C_{lRd,c}$ = 0.15 / γ_c $v_{l,min}$ = 0.0525 $k^{3/2}$ $f_{lck}^{1/2}$ k_{l1} = 0.12	Leichtbeton: Beiwerte zur Ermittlung des Querkraftwiderstandes
11.6.1(2)	v_l = 0.675 η_1	Leichtbeton: Festigkeitsabminderungsbeiwert für Querkraft
	v_l = 0.525 η_1	Leichtbeton: Festigkeitsabminderungsbeiwert für Torsion
11.6.2(1)	v_{l1} = 0.750 η_1	Leichtbeton: Beiwert zur Ermittlung der maximalen Querkrafttragfähigkeit

5.2. Nachweisergebnisse

Nachweis 1: Zusammenfassung

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 1: teil 1

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
1	0.46	0.47	Min	-7.30	-5.11	-0.24
			Max	-1.64	-0.57	4.53
2	0.94	0.48	Min	-5.10	-1.46	-1.21
			Max	-1.25	1.90	2.03
3	1.40	0.48	Min	-2.78	0.17	-1.03
			Max	-0.40	3.85	0.83
4	1.87	0.49	Min	-0.22	0.08	-1.69
			Max	1.87	3.27	0.53
5	2.34	0.49	Min	1.04	1.26	-2.56
			Max	3.62	4.76	-0.52
6	2.82	0.49	Min	1.36	1.62	-2.59
			Max	3.39	4.92	-0.92
7	3.29	0.49	Min	1.97	2.08	-2.60
			Max	4.24	5.41	-1.12
8	3.76	0.49	Min	1.17	1.78	-3.26
			Max	2.56	4.88	-1.46
9	4.24	0.49	Min	-0.19	2.87	-2.14
			Max	1.18	6.49	-0.83
10	4.72	0.49	Min	-0.01	2.64	-0.62
			Max	1.31	5.73	0.60
11	5.20	0.49	Min	0.81	2.38	0.06
			Max	2.06	5.08	1.69
12	5.68	0.49	Min	1.12	2.10	0.56
			Max	2.33	4.42	2.51
13	6.16	0.49	Min	0.90	1.58	0.98
			Max	2.22	3.55	3.14
14	6.64	0.49	Min	0.10	0.59	1.12
			Max	1.32	2.54	3.42
15	7.12	0.49	Min	-2.18	-0.58	0.69
			Max	-0.81	1.33	3.07
16	0.46	0.95	Min	-13.82	-5.69	2.69
			Max	-3.57	-0.46	10.40
17	0.95	0.98	Min	-9.13	-1.81	0.36
			Max	-1.98	3.43	3.46
18	1.42	0.98	Min	-4.08	-0.92	-0.44
			Max	0.16	4.64	1.02
19	1.90	0.98	Min	-1.11	0.27	-1.34
			Max	1.85	6.02	0.32
20	2.37	0.99	Min	0.46	1.13	-1.83
			Max	2.97	6.73	-0.28
21	2.85	0.99	Min	1.30	2.05	-2.00
			Max	3.50	7.65	-0.74
22	3.32	0.99	Min	1.64	2.62	-2.16
			Max	3.84	8.02	-0.96
23	3.80	0.99	Min	1.59	3.33	-2.22
			Max	3.74	8.74	-0.99
24	4.27	0.99	Min	1.33	3.64	-1.73
			Max	3.54	8.83	-0.71
25	4.75	0.99	Min	1.27	3.76	-0.82
			Max	3.49	8.70	0.03
26	5.22	0.99	Min	1.61	3.48	-0.23
			Max	3.79	7.90	0.97
27	5.69	0.99	Min	1.77	3.00	0.15
			Max	3.77	6.83	1.71
28	6.17	0.99	Min	1.29	2.31	0.33
			Max	3.20	5.37	2.24
29	6.64	0.99	Min	-0.05	1.17	0.15
			Max	1.77	3.40	2.49
30	7.11	0.99	Min	-3.54	-1.29	-0.06
			Max	-0.83	1.27	2.11
31	0.45	1.42	Min	-26.35	-2.48	2.95
			Max	-8.80	3.82	8.45
32	0.95	1.48	Min	-12.30	-2.81	1.01
			Max	-2.83	3.74	3.09
33	1.42	1.48	Min	-6.06	-1.91	0.39
			Max	-0.34	4.95	1.16
34	1.90	1.48	Min	-2.27	-0.71	-0.39
			Max	1.40	6.25	0.53
35	2.37	1.48	Min	-0.18	0.46	-0.79
			Max	2.56	7.35	0.02
36	2.85	1.48	Min	0.97	1.51	-1.12
			Max	3.23	8.27	-0.46
37	3.32	1.48	Min	1.34	2.42	-1.51
			Max	3.77	9.04	-0.73
38	3.80	1.48	Min	1.52	3.12	-1.67
			Max	4.12	9.52	-0.82
39	4.27	1.48	Min	1.70	3.58	-1.44
			Max	4.43	9.72	-0.69
40	4.75	1.48	Min	1.96	3.74	-0.93
			Max	4.75	9.50	-0.39
41	5.22	1.48	Min	2.13	3.59	-0.46
			Max	4.94	8.85	0.09
42	5.69	1.48	Min	2.06	3.10	-0.22
			Max	4.72	7.79	0.63
43	6.17	1.48	Min	1.42	2.32	-0.17
			Max	3.68	6.39	1.00
44	6.64	1.48	Min	-0.25	1.26	-0.59
			Max	1.36	4.84	1.19

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 1: teil 1

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
45	7.11	1.48	Min	-4.62	-0.03	-1.40
			Max	-0.21	2.62	1.03
46	0.40	1.96	Min	-28.37	-1.01	1.48
			Max	-8.89	3.42	2.79
47	0.95	1.97	Min	-15.08	-3.86	1.00
			Max	-3.91	2.78	1.75
48	1.42	1.97	Min	-7.43	-3.13	0.56
			Max	-0.97	3.94	1.37
49	1.90	1.97	Min	-3.11	-2.27	0.37
			Max	0.68	4.83	0.92
50	2.37	1.97	Min	-0.96	-1.06	0.24
			Max	1.74	5.92	0.44
51	2.85	1.97	Min	0.17	0.10	-0.18
			Max	2.34	6.94	0.01
52	3.32	1.97	Min	0.64	1.12	-0.79
			Max	3.10	7.78	-0.28
53	3.80	1.97	Min	1.14	1.94	-1.21
			Max	3.81	8.36	-0.50
54	4.27	1.97	Min	1.66	2.52	-1.31
			Max	4.52	8.62	-0.58
55	4.75	1.97	Min	2.10	2.85	-1.10
			Max	5.10	8.56	-0.51
56	5.22	1.97	Min	2.30	2.90	-0.80
			Max	5.38	8.16	-0.37
57	5.69	1.97	Min	2.11	2.61	-0.57
			Max	5.08	7.38	-0.23
58	6.17	1.97	Min	1.31	1.95	-0.44
			Max	3.91	6.27	-0.14
59	6.64	1.97	Min	-0.41	0.97	-0.38
			Max	1.42	5.19	-0.03
60	7.11	1.97	Min	-6.46	-0.25	-0.30
			Max	-1.82	5.77	0.14
61	0.44	2.51	Min	-26.66	-2.77	-1.33
			Max	-8.75	2.63	1.24
62	0.95	2.46	Min	-15.67	-5.57	-0.75
			Max	-4.51	0.93	1.16
63	1.42	2.46	Min	-7.61	-5.20	0.08
			Max	-1.52	1.05	1.40
64	1.90	2.46	Min	-3.51	-4.47	0.63
			Max	-0.18	1.49	1.58
65	2.37	2.46	Min	-1.66	-3.42	0.55
			Max	0.47	2.38	1.58
66	2.85	2.46	Min	-0.95	-2.35	0.27
			Max	0.95	3.38	1.12
67	3.32	2.46	Min	-0.46	-1.31	-0.26
			Max	1.58	4.31	0.48
68	3.80	2.46	Min	0.34	-0.37	-0.96
			Max	2.61	5.04	0.06
69	4.27	2.46	Min	1.23	0.44	-1.22
			Max	3.87	5.54	-0.15
70	4.75	2.46	Min	1.88	1.10	-1.18
			Max	4.79	5.88	-0.21
71	5.22	2.46	Min	2.11	1.56	-1.14
			Max	5.12	6.01	-0.21
72	5.69	2.46	Min	1.92	1.65	-1.23
			Max	4.81	5.70	-0.28
73	6.17	2.46	Min	1.26	1.32	-1.39
			Max	3.68	4.85	-0.25
74	6.64	2.46	Min	-0.32	0.62	-1.45
			Max	1.40	3.59	0.20
75	7.11	2.46	Min	-4.58	-0.34	-1.15
			Max	0.32	1.18	1.03
76	0.45	2.96	Min	-29.51	-6.40	-7.83
			Max	-10.22	-0.58	-1.50
77	0.95	2.95	Min	-12.89	-8.36	-3.17
			Max	-4.04	-2.46	0.17
78	1.42	2.95	Min	-6.38	-8.65	-0.64
			Max	-1.82	-3.03	1.28
79	1.90	2.95	Min	-3.43	-8.24	0.44
			Max	-1.00	-3.02	2.20
80	2.37	2.95	Min	-2.51	-7.70	0.78
			Max	-0.88	-2.85	2.54
81	2.85	2.95	Min	-2.50	-6.75	0.81
			Max	-0.85	-2.28	2.25
82	3.32	2.95	Min	-2.00	-5.47	0.35
			Max	-0.55	-1.42	1.54
83	3.80	2.95	Min	-0.81	-4.05	-0.36
			Max	0.59	-0.49	0.89
84	4.27	2.96	Min	0.53	-2.93	-0.80
			Max	2.65	0.43	0.59
85	4.75	2.96	Min	1.40	-1.57	-0.68
			Max	4.03	1.66	0.62
86	5.22	2.96	Min	1.52	-0.47	-0.90
			Max	4.19	2.67	0.41
87	5.69	2.96	Min	1.27	0.18	-1.42
			Max	3.81	3.13	-0.01
88	6.17	2.96	Min	0.82	0.15	-2.01
			Max	3.01	2.77	-0.37
89	6.64	2.96	Min	-0.30	-0.65	-2.28
			Max	1.67	1.77	-0.35
90	7.11	2.96	Min	-3.60	-2.43	-1.87
			Max	-0.90	0.33	-0.29
91	0.46	3.40	Min	-19.76	-13.99	-11.48
			Max	-6.98	-6.29	-3.09
92	0.96	3.40	Min	-8.68	-11.85	-5.00
			Max	-3.24	-6.41	-0.88
93	1.44	3.39	Min	-4.27	-12.30	-1.22
			Max	-1.96	-7.22	0.60
94	1.92	3.39	Min	-3.40	-13.81	-0.12
			Max	-1.65	-7.67	1.98
95	2.40	3.39	Min	-3.71	-14.99	0.68
			Max	-1.72	-8.36	2.62
96	2.88	3.39	Min	-4.62	-15.10	1.25
			Max	-2.22	-8.54	3.00
97	3.36	3.39	Min	-5.62	-13.26	1.11
			Max	-2.72	-7.57	2.72

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 1: teil 1

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
98	3.82	3.40	Min	-2.81	-10.57	0.20
			Max	-1.15	-6.14	2.05
99	4.26	3.44	Min	0.41	-8.88	0.70
			Max	2.47	-5.10	2.24
100	4.74	3.45	Min	0.48	-5.79	0.69
			Max	2.80	-2.93	2.25
101	5.22	3.45	Min	0.23	-3.30	0.26
			Max	2.49	-1.11	1.63
102	5.69	3.45	Min	-0.16	-2.02	-0.97
			Max	1.81	-0.05	0.45
103	6.17	3.45	Min	0.00	-1.70	-2.09
			Max	1.69	0.44	-0.45
104	6.64	3.45	Min	-0.27	-1.96	-2.55
			Max	1.05	0.34	-0.70
105	7.12	3.45	Min	-3.00	-2.12	-2.22
			Max	-0.41	-0.03	-0.43
106	4.30	3.95	Min	-0.35	-14.33	2.63
			Max	1.82	-7.84	4.69
107	4.78	3.94	Min	-0.08	-10.83	2.34
			Max	1.91	-6.11	4.33
108	5.29	4.01	Min	-3.05	-8.96	1.99
			Max	-1.00	-4.96	4.13
109	5.79	3.98	Min	-3.12	-6.58	-0.47
			Max	-1.64	-3.43	1.28
110	6.21	3.97	Min	-1.01	-5.33	-1.64
			Max	-0.03	-2.41	0.18
111	6.67	3.95	Min	-0.39	-3.47	-2.07
			Max	0.31	-1.05	-0.04
112	7.13	3.96	Min	-1.97	-2.74	-1.87
			Max	-0.01	-0.16	-0.06
113	1.84	0.00	Min	3.54	0.42	-1.65
			Max	9.50	1.00	0.83
114	2.31	0.00	Min	-1.03	-0.31	-2.82
			Max	-0.24	-0.04	-0.59
115	2.78	0.00	Min	1.18	0.03	-2.90
			Max	2.86	0.12	-1.05
116	3.25	0.00	Min	-1.36	-0.08	-2.61
			Max	-0.65	0.02	-1.11
117	3.72	0.00	Min	4.77	0.26	-4.58
			Max	10.28	0.50	-2.15
118	4.21	0.00	Min	-7.05	0.02	-2.54
			Max	-2.87	0.10	-1.02
119	4.69	0.00	Min	-2.20	0.14	-0.44
			Max	-0.88	0.25	0.93
120	5.17	0.00	Min	-0.25	0.13	0.20
			Max	-0.06	0.22	1.96
121	5.66	0.00	Min	0.19	0.12	0.72
			Max	0.38	0.21	2.77
122	6.14	0.00	Min	0.28	0.14	1.27
			Max	0.66	0.23	3.44
123	6.62	0.00	Min	0.23	0.05	1.33
			Max	0.64	0.16	3.86
124	7.11	0.00	Min	-0.69	0.30	0.76
			Max	-0.31	0.54	3.45
125	7.59	0.00	Min	-2.00	-1.22	-0.35
			Max	-0.84	-0.67	1.87
126	7.59	0.49	Min	-8.04	-1.44	-0.36
			Max	-3.27	0.22	1.69
127	7.59	0.99	Min	-13.87	-4.34	-0.30
			Max	-5.41	-0.47	1.14
128	7.59	1.48	Min	-13.78	-4.21	-0.97
			Max	-6.49	-0.85	0.59
129	7.59	1.97	Min	-14.30	-2.26	-0.14
			Max	5.75	16.61	0.14
130	7.59	2.46	Min	-15.42	-7.58	-0.51
			Max	-5.55	-0.85	0.73
131	7.59	2.96	Min	-13.05	-4.41	-1.05
			Max	-3.99	-0.69	0.16
132	7.59	3.45	Min	-8.36	-2.90	-1.24
			Max	-2.29	-0.53	0.31
133	7.59	3.94	Min	-4.63	-2.66	-1.09
			Max	-1.08	0.07	0.45
134	7.59	4.43	Min	-2.53	-4.77	-1.10
			Max	-0.29	0.20	0.22
135	7.13	4.43	Min	-1.71	-3.18	-1.41
			Max	-0.29	1.15	0.29
136	6.68	4.43	Min	-1.76	-5.51	-1.01
			Max	-0.64	-0.45	1.40
137	6.22	4.43	Min	-2.68	-10.31	-0.20
			Max	1.33	-4.21	1.79
138	5.84	4.43	Min	-5.89	-15.68	-0.45
			Max	-3.51	-8.36	2.44
139	5.47	4.43	Min	-13.28	-20.48	2.14
			Max	-7.45	-11.34	4.76
140	5.10	4.43	Min	-1.37	-15.63	3.81
			Max	1.31	-8.75	6.70
141	4.59	4.43	Min	-3.78	-17.95	3.72
			Max	-2.00	-9.70	6.42
142	4.09	4.43	Min	-3.46	-19.17	2.84
			Max	1.49	-9.67	4.99
143	3.90	4.43	Min	-9.48	-19.95	3.77
			Max	-4.87	-11.21	6.37
144	3.90	4.12	Min	-5.96	-16.96	4.24
			Max	-2.65	-8.70	7.34
145	3.90	3.81	Min	-4.02	-22.37	2.34
			Max	-1.25	-12.13	4.38
146	3.42	3.81	Min	-8.26	-28.15	1.53
			Max	-4.27	-15.44	3.39
147	2.93	3.81	Min	-5.81	-28.27	1.14
			Max	-2.75	-15.30	2.74
148	2.44	3.81	Min	-4.81	-26.57	0.10
			Max	-1.96	-13.55	1.67
149	1.95	3.81	Min	-4.15	-23.70	-1.06
			Max	-1.29	-10.66	0.79
150	1.46	3.81	Min	-3.55	-19.82	-2.29
			Max	-0.98	-7.22	-0.46

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Projekt Projekt: Müller Bauteil Decke über OG

Nachweis 1: Zusammenfassung

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 1: teil 1

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
151	0.98	3.81	Min	-3.80	-16.09	-5.13
			Max	-2.03	-4.85	-1.61
152	0.49	3.81	Min	-8.30	-17.08	-11.69
			Max	-3.19	-8.52	-3.90
153	0.00	3.81	Min	-51.42	-19.76	-15.75
			Max	-19.12	-7.49	-5.16
154	0.00	3.39	Min	-47.22	-26.66	-15.56
			Max	-16.81	-9.57	-4.56
155	0.00	2.97	Min	-40.39	9.12	-9.89
			Max	-13.09	30.28	-2.40
156	0.00	2.56	Min	-43.07	-15.42	-1.61
			Max	-15.68	-4.87	1.17
157	0.00	2.15	Min	-41.69	-2.35	1.68
			Max	-14.98	1.06	3.27
158	0.00	1.75	Min	-46.82	-18.83	1.88
			Max	-17.30	-6.41	4.04
159	0.00	1.34	Min	-45.89	13.55	4.02
			Max	-15.35	40.37	11.34
160	0.00	0.91	Min	-25.52	-25.84	6.97
			Max	-9.55	-8.70	22.07
161	0.00	0.46	Min	2.25	-15.84	0.72
			Max	5.86	-4.48	8.42
162	0.00	0.00	Min	-3.87	-2.00	-3.13
			Max	-0.92	-0.24	1.43
163	0.46	0.00	Min	-2.45	0.19	-2.16
			Max	0.42	0.50	2.67
164	0.92	0.00	Min	-3.11	-0.09	-2.23
			Max	-1.33	0.12	1.15
165	1.38	0.00	Min	-6.59	0.14	-1.11
			Max	-2.50	0.26	0.88
Min	**0.00**	**0.00**	**Min**	**-51.42**	**-28.27**	**-15.75**
Max	**7.59**	**4.43**	**Max**	**10.28**	**40.37**	**22.07**

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 2: teil 2

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
166	8.07	0.49	Min	-2.19	-0.57	-3.09
			Max	-0.82	1.34	-0.73
167	8.55	0.49	Min	0.09	0.61	-3.45
			Max	1.30	2.56	-1.18
168	9.03	0.49	Min	0.88	1.61	-3.18
			Max	2.18	3.58	-1.07
169	9.51	0.49	Min	1.09	2.16	-2.58
			Max	2.27	4.45	-0.69
170	9.99	0.49	Min	0.76	2.48	-1.80
			Max	1.96	5.13	-0.24
171	10.46	0.49	Min	-0.07	2.78	-0.75
			Max	1.15	5.82	0.37
172	10.94	0.49	Min	-0.27	3.10	0.70
			Max	0.98	6.63	1.81
173	11.42	0.49	Min	1.11	2.06	1.30
			Max	2.42	5.05	2.87
174	11.89	0.49	Min	1.97	2.47	0.91
			Max	4.24	5.64	2.07
175	12.37	0.49	Min	1.45	2.12	0.67
			Max	3.45	5.23	1.95
176	12.84	0.49	Min	1.35	1.93	0.26
			Max	3.81	5.16	1.88
177	13.31	0.49	Min	0.32	0.85	-0.76
			Max	2.19	3.73	1.11
178	13.78	0.48	Min	-1.68	1.19	-0.88
			Max	0.07	4.46	1.00
179	14.25	0.48	Min	-2.96	-0.35	-1.21
			Max	-0.42	2.57	1.70
180	14.73	0.47	Min	-4.02	-3.76	-2.39
			Max	-0.37	-0.01	1.31
181	8.07	0.99	Min	-3.56	-1.27	-2.12
			Max	-0.85	1.28	0.04
182	8.54	0.99	Min	-0.08	1.21	-2.51
			Max	1.73	3.42	-0.19
183	9.02	0.99	Min	1.25	2.37	-2.28
			Max	3.13	5.41	-0.39
184	9.49	0.99	Min	1.72	3.10	-1.76
			Max	3.66	6.89	-0.24
185	9.97	0.99	Min	1.54	3.65	-1.04
			Max	3.64	8.00	0.11
186	10.44	0.99	Min	1.19	4.01	-0.13
			Max	3.29	8.85	0.66
187	10.91	0.99	Min	1.25	4.01	0.62
			Max	3.32	9.05	1.51
188	11.39	0.99	Min	1.51	3.85	0.87
			Max	3.54	9.05	1.92
189	11.86	0.99	Min	1.60	3.32	0.81
			Max	3.73	8.43	1.78
190	12.34	0.99	Min	1.36	2.99	0.55
			Max	3.54	8.21	1.52
191	12.81	0.99	Min	0.82	2.33	0.08
			Max	3.18	7.45	1.30
192	13.29	0.98	Min	-0.21	1.78	-0.49
			Max	2.39	6.92	0.91
193	13.76	0.98	Min	-2.11	0.87	-1.08
			Max	1.14	5.72	0.41
194	14.24	0.98	Min	-5.29	0.13	-2.65
			Max	-0.50	4.59	0.01
195	14.73	0.95	Min	-7.98	-2.96	-7.38
			Max	-1.31	0.67	-1.52

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 2: teil 2

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
196	8.07	1.48	Min	-4.64	-0.01	-1.03
			Max	-0.24	2.64	1.40
197	8.54	1.48	Min	-0.29	1.30	-1.19
			Max	1.30	4.87	0.58
198	9.02	1.48	Min	1.36	2.39	-1.01
			Max	3.58	6.44	0.14
199	9.49	1.48	Min	1.99	3.23	-0.65
			Max	4.58	7.87	0.18
200	9.97	1.48	Min	2.05	3.78	-0.13
			Max	4.76	8.96	0.41
201	10.44	1.48	Min	1.87	4.05	0.36
			Max	4.53	9.67	0.86
202	10.91	1.48	Min	1.60	4.02	0.65
			Max	4.18	9.97	1.36
203	11.39	1.48	Min	1.42	3.74	0.77
			Max	3.87	9.89	1.56
204	11.86	1.48	Min	1.27	3.29	0.67
			Max	3.60	9.55	1.35
205	12.34	1.48	Min	0.99	2.69	0.37
			Max	3.25	8.98	0.89
206	12.81	1.48	Min	0.22	2.00	-0.13
			Max	2.81	8.27	0.50
207	13.29	1.48	Min	-1.15	1.21	-0.64
			Max	2.08	7.40	0.10
208	13.76	1.48	Min	-3.39	0.36	-1.23
			Max	0.81	6.31	-0.41
209	14.24	1.48	Min	-7.21	-0.34	-2.54
			Max	-0.86	5.22	-0.79
210	14.74	1.42	Min	-17.08	-0.13	-6.14
			Max	-5.21	5.22	-2.06
211	8.07	1.97	Min	-6.49	-0.24	-0.12
			Max	-1.86	5.79	0.32
212	8.54	1.97	Min	-0.46	1.00	0.04
			Max	1.35	5.21	0.40
213	9.02	1.97	Min	1.25	2.02	0.16
			Max	3.80	6.31	0.45
214	9.49	1.97	Min	2.03	2.72	0.25
			Max	4.94	7.45	0.57
215	9.97	1.97	Min	2.21	3.08	0.40
			Max	5.20	8.26	0.81
216	10.44	1.97	Min	2.01	3.13	0.55
			Max	4.88	8.71	1.12
217	10.91	1.97	Min	1.56	2.93	0.65
			Max	4.27	8.85	1.34
218	11.39	1.97	Min	1.03	2.54	0.59
			Max	3.54	8.71	1.26
219	11.86	1.97	Min	0.55	1.98	0.36
			Max	2.87	8.29	0.84
220	12.34	1.97	Min	0.15	1.29	0.05
			Max	2.29	7.65	0.21
221	12.81	1.97	Min	-0.63	0.54	-0.44
			Max	1.94	6.88	-0.24
222	13.29	1.97	Min	-1.99	-0.23	-0.97
			Max	1.36	6.05	-0.46
223	13.76	1.97	Min	-4.44	-0.76	-1.44
			Max	0.19	5.37	-0.69
224	14.24	1.97	Min	-9.19	-1.25	-1.77
			Max	-1.63	4.35	-1.03
225	14.78	1.96	Min	-17.12	0.53	-2.50
			Max	-4.55	4.34	-1.36
226	8.07	2.46	Min	-4.61	-0.34	-1.00
			Max	0.27	1.18	1.18
227	8.54	2.46	Min	-0.38	0.63	-0.17
			Max	1.32	3.60	1.48
228	9.02	2.46	Min	1.19	1.36	0.29
			Max	3.57	4.86	1.42
229	9.49	2.46	Min	1.84	1.71	0.33
			Max	4.68	5.73	1.26
230	9.97	2.46	Min	2.03	1.67	0.30
			Max	4.97	6.06	1.19
231	10.44	2.46	Min	1.81	1.28	0.34
			Max	4.60	5.97	1.26
232	10.91	2.46	Min	1.14	0.72	0.35
			Max	3.65	5.69	1.34
233	11.39	2.46	Min	0.24	0.06	0.19
			Max	2.35	5.28	1.11
234	11.86	2.46	Min	-0.56	-0.67	-0.15
			Max	1.33	4.68	0.42
235	12.34	2.46	Min	-1.01	-1.43	-0.75
			Max	0.80	3.92	-0.13
236	12.81	2.46	Min	-1.51	-2.12	-1.27
			Max	0.57	3.15	-0.43
237	13.29	2.46	Min	-2.59	-2.71	-1.45
			Max	0.27	2.54	-0.58
238	13.76	2.46	Min	-4.99	-2.95	-1.52
			Max	-0.50	2.29	-0.28
239	14.24	2.46	Min	-9.95	-2.85	-1.55
			Max	-2.29	2.13	0.11
240	14.74	2.51	Min	-16.30	-0.81	-1.83
			Max	-4.74	3.62	0.36
241	8.07	2.96	Min	-3.66	-2.45	0.32
			Max	-0.94	0.31	1.90
242	8.54	2.96	Min	-0.37	-0.68	0.39
			Max	1.58	1.74	2.31
243	9.02	2.96	Min	0.74	0.12	0.43
			Max	2.91	2.74	2.04
244	9.49	2.96	Min	1.19	0.16	0.09
			Max	3.70	3.10	1.46
245	9.97	2.96	Min	1.45	-0.47	-0.29
			Max	4.08	2.65	0.97
246	10.44	2.96	Min	1.35	-1.53	-0.44
			Max	3.91	1.65	0.79
247	10.91	2.96	Min	0.47	-2.85	-0.32
			Max	2.50	0.44	0.96
248	11.39	2.95	Min	-0.89	-3.90	-0.52
			Max	0.38	-0.45	0.57

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 2: teil 2

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
249	11.86	2.95	Min	-2.12	-5.21	-1.03
			Max	-0.77	-1.34	-0.15
250	12.34	2.95	Min	-2.62	-6.34	-1.67
			Max	-1.06	-2.13	-0.58
251	12.81	2.95	Min	-2.55	-7.03	-1.97
			Max	-0.96	-2.59	-0.56
252	13.29	2.95	Min	-3.03	-7.16	-1.82
			Max	-0.84	-2.60	-0.30
253	13.76	2.95	Min	-4.72	-6.96	-1.37
			Max	-1.17	-2.38	0.50
254	14.24	2.95	Min	-8.53	-6.09	-0.78
			Max	-2.35	-1.59	2.15
255	14.74	2.96	Min	-19.34	-4.07	0.46
			Max	-6.28	0.32	5.16
256	8.07	3.45	Min	-3.06	-2.20	0.44
			Max	-0.45	-0.07	2.23
257	8.54	3.45	Min	-0.35	-2.06	0.74
			Max	0.97	0.24	2.57
258	9.01	3.45	Min	-0.09	-1.82	0.51
			Max	1.59	0.33	2.11
259	9.49	3.45	Min	-0.24	-2.16	-0.36
			Max	1.74	-0.14	1.02
260	9.96	3.45	Min	0.18	-3.42	-1.48
			Max	2.43	-1.19	-0.20
261	10.44	3.45	Min	0.46	-5.88	-2.03
			Max	2.76	-3.05	-0.60
262	10.92	3.44	Min	0.39	-8.98	-1.94
			Max	2.42	-5.26	-0.58
263	11.36	3.40	Min	-2.88	-10.68	-1.62
			Max	-1.27	-6.31	-0.03
264	11.82	3.39	Min	-5.73	-13.41	-2.20
			Max	-2.93	-7.82	-0.90
265	12.30	3.39	Min	-4.77	-15.30	-2.38
			Max	-2.48	-8.87	-1.01
266	12.78	3.39	Min	-3.88	-15.23	-1.96
			Max	-2.00	-8.78	-0.42
267	13.26	3.39	Min	-3.51	-14.05	-1.43
			Max	-1.83	-8.07	0.33
268	13.74	3.39	Min	-3.88	-12.36	-0.56
			Max	-1.80	-7.32	1.29
269	14.22	3.40	Min	-6.40	-11.08	0.46
			Max	-2.36	-6.11	3.90
270	14.73	3.40	Min	-12.60	-11.40	1.88
			Max	-4.20	-5.29	8.37
271	8.05	3.96	Min	-2.03	-2.96	0.02
			Max	-0.05	-0.30	1.77
272	8.51	3.95	Min	-0.48	-3.81	0.05
			Max	0.25	-1.26	2.04
273	8.97	3.97	Min	-1.11	-5.68	-0.11
			Max	-0.08	-2.62	1.69
274	9.40	3.98	Min	-3.19	-6.86	-1.18
			Max	-1.69	-3.61	0.56
275	9.90	4.01	Min	-3.06	-9.12	-3.98
			Max	-1.02	-5.18	-1.90
276	10.41	3.94	Min	-0.08	-10.95	-4.14
			Max	1.90	-6.29	-2.24
277	10.88	3.95	Min	-0.30	-14.47	-4.47
			Max	1.84	-8.08	-2.53
278	7.59	0.00	Min	-2.00	-1.22	-1.90
			Max	-0.84	-0.67	0.32
279	8.08	0.00	Min	-0.69	0.30	-3.48
			Max	-0.31	0.54	-0.80
280	8.56	0.00	Min	0.23	0.05	-3.90
			Max	0.64	0.16	-1.39
281	9.04	0.00	Min	0.29	0.14	-3.49
			Max	0.66	0.23	-1.37
282	9.53	0.00	Min	0.19	0.12	-2.85
			Max	0.39	0.21	-0.87
283	10.01	0.00	Min	-0.26	0.13	-2.09
			Max	-0.07	0.22	-0.40
284	10.49	0.00	Min	-2.25	0.14	-1.10
			Max	-0.97	0.25	0.16
285	10.98	0.00	Min	-7.21	0.02	0.87
			Max	-3.14	0.10	2.17
286	11.46	0.00	Min	4.87	0.26	1.99
			Max	10.34	0.50	4.19
287	11.93	0.00	Min	-1.35	-0.08	0.88
			Max	-0.64	0.02	2.04
288	12.40	0.00	Min	1.28	0.03	0.78
			Max	2.93	0.12	2.22
289	12.88	0.00	Min	-1.11	-0.34	0.31
			Max	-0.37	-0.09	2.11
290	13.35	0.00	Min	4.07	0.46	-1.08
			Max	9.82	1.02	1.00
291	13.81	0.00	Min	-6.80	0.14	-0.90
			Max	-2.84	0.25	1.09
292	14.27	0.00	Min	-2.50	-0.10	-0.24
			Max	-1.10	0.09	2.78
293	14.73	0.00	Min	-1.35	0.23	-1.01
			Max	1.08	0.52	3.15
294	15.18	0.00	Min	-2.67	-1.76	-0.21
			Max	-0.45	-0.09	3.87
295	15.18	0.46	Min	1.45	-11.79	-4.55
			Max	3.79	-2.89	0.78
296	15.18	0.91	Min	-16.34	-20.61	-15.37
			Max	-6.00	-6.66	-4.36
297	15.18	1.34	Min	-28.41	11.95	-7.87
			Max	-8.58	36.37	-2.68
298	15.18	1.75	Min	-30.98	-14.25	-3.29
			Max	-11.17	-4.64	-1.59
299	15.18	2.15	Min	-26.18	-0.47	-2.79
			Max	-9.00	1.79	-1.50
300	15.18	2.56	Min	-27.11	-11.28	-1.81
			Max	-9.51	-3.26	0.55
301	15.18	2.97	Min	-24.68	8.18	1.17
			Max	-7.02	28.00	6.72

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 2: teil 2

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
302	15.18	3.39	Min	-29.52	-21.71	2.84
			Max	-9.97	-7.64	11.12
303	15.18	3.81	Min	-34.33	-16.39	3.43
			Max	-12.51	-6.17	11.28
304	14.70	3.81	Min	-5.64	-17.21	2.85
			Max	-2.15	-8.56	8.99
305	14.21	3.81	Min	-3.61	-17.65	1.37
			Max	-1.96	-7.45	4.53
306	13.72	3.81	Min	-3.94	-21.41	0.62
			Max	-1.64	-9.87	2.38
307	13.23	3.81	Min	-4.56	-24.95	-0.29
			Max	-1.97	-12.73	1.25
308	12.74	3.81	Min	-5.10	-27.42	-1.11
			Max	-2.45	-14.97	0.12
309	12.26	3.81	Min	-6.00	-28.83	-2.21
			Max	-3.07	-16.23	-0.93
310	11.77	3.81	Min	-8.38	-28.53	-2.93
			Max	-4.48	-16.09	-1.34
311	11.28	3.81	Min	-4.04	-22.63	-4.05
			Max	-1.29	-12.57	-2.20
312	11.28	4.12	Min	-5.97	-17.18	-7.08
			Max	-2.68	-9.06	-4.12
313	11.28	4.43	Min	-9.23	-20.01	-6.21
			Max	-4.79	-11.32	-3.69
314	11.10	4.43	Min	-3.19	-19.07	-4.88
			Max	1.59	-9.66	-2.79
315	10.59	4.43	Min	-3.81	-18.07	-6.27
			Max	-2.06	-9.89	-3.62
316	10.09	4.43	Min	-1.30	-15.71	-6.51
			Max	1.32	-8.85	-3.69
317	9.71	4.43	Min	-13.31	-20.65	-4.57
			Max	-7.48	-11.53	-2.00
318	9.34	4.43	Min	-5.99	-16.08	-2.25
			Max	-3.57	-8.72	0.60
319	8.97	4.43	Min	-2.76	-11.00	-1.69
			Max	1.26	-4.65	0.32
320	8.51	4.43	Min	-1.67	-6.36	-1.42
			Max	-0.59	-0.98	0.94
321	8.05	4.43	Min	-1.60	-3.79	-0.44
			Max	-0.23	0.79	1.12
322	7.59	4.43	Min	-2.59	-4.78	-0.43
			Max	-0.32	0.19	0.71
323	7.59	3.94	Min	-4.62	-2.66	-0.56
			Max	-1.07	0.07	0.99
324	7.59	3.45	Min	-8.36	-2.90	-0.31
			Max	-2.29	-0.53	1.25
325	7.59	2.96	Min	-13.05	-4.41	-0.12
			Max	-3.99	-0.69	1.08
326	7.59	2.46	Min	-15.42	-7.58	-0.70
			Max	-5.55	-0.85	0.55
327	7.59	1.97	Min	-14.30	-2.26	-0.12
			Max	5.75	16.61	0.17
328	7.59	1.48	Min	-13.78	-4.21	-0.59
			Max	-6.49	-0.85	0.98
329	7.59	0.99	Min	-13.87	-4.34	-1.16
			Max	-5.41	-0.47	0.28
330	7.59	0.49	Min	-8.04	-1.44	-1.71
			Max	-3.27	0.22	0.33
Min	**7.59**	**0.00**	**Min**	**-34.33**	**-28.83**	**-15.37**
Max	**15.18**	**4.43**	**Max**	**10.34**	**36.37**	**11.28**

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 3: teil 3

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
331	0.47	4.31	Min	-5.69	-5.54	-9.67
			Max	-1.20	-2.68	-3.11
332	0.98	4.30	Min	-1.32	-7.21	-6.76
			Max	0.43	-3.26	-2.85
333	1.46	4.30	Min	-0.26	-8.96	-4.95
			Max	1.89	-3.50	-2.38
334	1.95	4.30	Min	-0.20	-10.53	-2.99
			Max	2.05	-4.26	-1.46
335	2.44	4.30	Min	-0.17	-11.84	-0.75
			Max	2.13	-5.23	-0.20
336	2.93	4.30	Min	-1.31	-13.37	1.03
			Max	1.42	-6.54	2.10
337	3.50	4.28	Min	-3.10	-15.31	3.60
			Max	-0.37	-8.09	6.03
338	0.46	4.78	Min	-2.30	0.29	-9.74
			Max	1.39	2.96	-4.76
339	0.95	4.79	Min	0.28	-0.16	-7.75
			Max	3.35	1.93	-4.22
340	1.43	4.79	Min	1.81	-0.84	-5.96
			Max	5.26	1.46	-3.15
341	1.91	4.79	Min	2.43	-1.30	-4.04
			Max	6.33	1.56	-2.21
342	2.39	4.79	Min	2.88	-1.73	-1.93
			Max	7.04	1.33	-1.06
343	2.87	4.79	Min	2.35	-2.49	0.07
			Max	6.29	0.33	0.44
344	3.36	4.80	Min	1.47	-4.19	1.41
			Max	4.18	-1.45	2.48
345	3.84	4.78	Min	0.25	-6.04	2.65
			Max	0.88	-2.57	4.55
346	4.21	4.79	Min	0.49	-8.15	3.90
			Max	1.33	-4.08	6.54

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Projekt Projekt: Müller Bauteil Decke über OG

Nachweis 1: Zusammenfassung

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 3: teil 3

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
347	4.70	4.85	Min	-0.86	-6.72	3.75
			Max	0.02	-3.11	6.60
348	5.27	4.78	Min	-4.55	-7.90	2.27
			Max	-2.43	-3.78	5.93
349	5.80	4.75	Min	-8.80	-5.69	2.75
			Max	-4.75	-1.37	6.25
350	0.46	5.25	Min	1.79	2.73	-10.62
			Max	3.99	6.15	-5.63
351	0.95	5.28	Min	2.67	2.89	-8.05
			Max	6.46	5.88	-4.51
352	1.43	5.28	Min	4.14	3.48	-5.83
			Max	8.61	7.03	-3.31
353	1.91	5.28	Min	4.84	3.86	-4.00
			Max	9.96	7.93	-2.23
354	2.39	5.28	Min	5.46	4.13	-2.29
			Max	10.87	8.38	-1.19
355	2.87	5.28	Min	5.41	3.87	-0.66
			Max	10.50	7.92	-0.05
356	3.35	5.28	Min	4.21	3.05	0.54
			Max	8.08	6.67	1.45
357	3.82	5.28	Min	3.25	2.02	1.96
			Max	5.88	5.22	3.46
358	4.31	5.28	Min	2.29	1.03	3.37
			Max	4.20	3.69	5.60
359	4.78	5.28	Min	0.57	0.32	3.96
			Max	1.62	2.58	6.88
360	5.26	5.28	Min	-3.11	0.15	3.92
			Max	-1.45	2.52	7.39
361	5.73	5.22	Min	-5.50	0.51	3.87
			Max	-2.38	3.12	7.70
362	0.40	5.80	Min	3.06	-0.19	-9.12
			Max	5.95	3.39	-5.14
363	0.95	5.77	Min	5.42	4.39	-6.32
			Max	9.62	8.48	-3.67
364	1.43	5.77	Min	6.20	6.59	-4.65
			Max	11.44	11.44	-2.69
365	1.91	5.77	Min	6.87	7.67	-3.31
			Max	12.83	13.20	-1.82
366	2.39	5.77	Min	7.46	8.30	-2.09
			Max	13.70	14.24	-1.06
367	2.87	5.77	Min	7.39	8.33	-0.99
			Max	13.34	14.38	-0.29
368	3.35	5.77	Min	6.60	7.82	0.11
			Max	11.69	13.70	0.89
369	3.83	5.77	Min	5.75	6.98	1.32
			Max	10.00	12.48	2.46
370	4.30	5.77	Min	4.60	5.88	2.56
			Max	8.00	10.76	4.30
371	4.78	5.77	Min	2.21	4.59	3.53
			Max	4.43	8.57	5.96
372	5.26	5.77	Min	-0.87	3.21	4.06
			Max	0.28	6.10	7.14
373	5.74	5.72	Min	-7.43	2.19	4.27
			Max	-3.58	3.79	7.79
374	0.43	6.30	Min	4.42	-1.01	-2.57
			Max	8.24	2.08	-0.12
375	0.95	6.26	Min	6.04	4.90	-3.12
			Max	10.49	8.94	-1.34
376	1.43	6.26	Min	7.23	7.30	-2.81
			Max	12.86	12.46	-1.40
377	1.91	6.26	Min	7.94	8.77	-2.18
			Max	14.31	14.87	-1.06
378	2.39	6.26	Min	8.39	9.50	-1.56
			Max	15.03	16.17	-0.76
379	2.87	6.26	Min	8.42	9.73	-0.95
			Max	14.87	16.63	-0.35
380	3.35	6.26	Min	8.01	9.53	-0.20
			Max	13.92	16.34	0.35
381	3.83	6.26	Min	7.33	8.87	0.68
			Max	12.58	15.28	1.47
382	4.30	6.26	Min	6.43	7.75	1.66
			Max	10.99	13.52	2.84
383	4.78	6.26	Min	3.34	5.53	2.52
			Max	6.43	10.19	4.12
384	5.26	6.26	Min	-0.22	2.89	2.98
			Max	1.11	6.37	4.98
385	5.75	6.19	Min	-7.07	-0.61	3.08
			Max	-3.24	1.47	5.34
386	0.44	6.73	Min	1.21	3.69	0.49
			Max	4.74	7.20	2.15
387	0.95	6.75	Min	6.02	5.88	-0.49
			Max	10.61	10.21	0.55
388	1.43	6.75	Min	7.34	7.75	-0.72
			Max	13.16	13.22	0.05
389	1.91	6.75	Min	8.24	9.21	-0.81
			Max	14.73	15.70	-0.22
390	2.39	6.75	Min	8.73	10.07	-0.82
			Max	15.49	17.16	-0.34
391	2.87	6.75	Min	8.91	10.42	-0.75
			Max	15.59	17.77	-0.33
392	3.35	6.75	Min	8.78	10.26	-0.45
			Max	15.13	17.51	-0.12
393	3.83	6.75	Min	8.34	9.62	0.03
			Max	14.16	16.41	0.41
394	4.30	6.75	Min	7.43	8.36	0.53
			Max	12.57	14.29	1.13
395	4.78	6.75	Min	4.06	5.97	0.83
			Max	7.59	10.67	1.73
396	5.26	6.75	Min	0.05	2.59	0.89
			Max	1.66	6.00	2.06
397	5.76	6.66	Min	-8.92	-2.00	0.99
			Max	-4.32	0.56	2.28
398	0.45	7.19	Min	3.56	4.90	1.03
			Max	6.37	9.39	2.04
399	0.95	7.24	Min	5.23	6.33	1.06
			Max	9.88	11.23	2.11

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 3: teil 3

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
400	1.43	7.24	Min	7.00	8.07	0.76
			Max	12.70	14.00	1.59
401	1.91	7.24	Min	7.96	9.37	0.37
			Max	14.25	16.06	0.83
402	2.39	7.24	Min	8.53	10.29	-0.00
			Max	15.08	17.53	0.13
403	2.87	7.24	Min	8.85	10.71	-0.53
			Max	15.42	18.20	-0.29
404	3.35	7.24	Min	9.01	10.59	-0.90
			Max	15.41	17.99	-0.47
405	3.83	7.24	Min	8.76	9.87	-0.98
			Max	14.79	16.81	-0.44
406	4.30	7.24	Min	7.72	8.61	-1.04
			Max	13.02	14.76	-0.41
407	4.78	7.24	Min	4.19	6.21	-1.22
			Max	7.75	11.04	-0.45
408	5.26	7.24	Min	0.05	3.17	-1.47
			Max	1.63	6.34	-0.43
409	5.80	7.23	Min	-9.80	-0.09	-1.70
			Max	-4.23	0.91	-0.29
410	0.40	7.73	Min	3.34	4.32	2.52
			Max	6.12	8.16	4.62
411	0.95	7.73	Min	4.91	6.22	2.21
			Max	9.26	11.09	4.09
412	1.43	7.73	Min	6.37	7.91	1.69
			Max	11.60	13.79	3.22
413	1.91	7.73	Min	7.25	9.11	1.15
			Max	12.99	15.63	2.17
414	2.39	7.73	Min	7.79	10.01	0.47
			Max	13.77	17.04	0.95
415	2.87	7.73	Min	8.19	10.47	-0.33
			Max	14.24	17.75	-0.16
416	3.35	7.73	Min	8.61	10.52	-1.39
			Max	14.63	17.76	-0.75
417	3.83	7.73	Min	8.79	10.02	-2.21
			Max	14.66	16.94	-1.20
418	4.30	7.73	Min	7.08	8.25	-3.03
			Max	12.07	14.30	-1.68
419	4.78	7.73	Min	3.94	5.85	-3.63
			Max	7.49	10.72	-2.02
420	5.26	7.73	Min	-0.15	3.15	-3.71
			Max	1.64	6.98	-2.03
421	5.76	7.80	Min	-8.66	0.28	-3.61
			Max	-3.89	4.15	-1.89
422	0.45	8.27	Min	0.49	4.15	2.44
			Max	3.63	8.42	6.19
423	0.95	8.22	Min	4.53	5.61	2.95
			Max	8.21	10.07	6.04
424	1.43	8.22	Min	5.54	7.04	2.49
			Max	9.98	12.20	4.93
425	1.91	8.22	Min	6.15	8.23	1.83
			Max	10.96	14.10	3.52
426	2.39	8.22	Min	6.53	9.05	0.90
			Max	11.54	15.39	1.80
427	2.87	8.22	Min	6.91	9.52	-0.22
			Max	12.02	16.10	0.09
428	3.35	8.22	Min	7.57	9.53	-1.91
			Max	12.78	16.06	-1.02
429	3.83	8.22	Min	7.60	8.68	-3.57
			Max	12.63	14.81	-2.03
430	4.30	8.22	Min	5.98	7.06	-5.02
			Max	10.21	12.39	-2.91
431	4.78	8.22	Min	3.62	5.11	-5.94
			Max	6.74	9.48	-3.30
432	5.26	8.22	Min	0.06	2.92	-6.05
			Max	1.75	6.32	-2.96
433	5.75	8.27	Min	-6.46	0.45	-5.60
			Max	-2.43	2.14	-2.20
434	0.46	8.74	Min	3.20	1.22	3.18
			Max	5.92	3.40	8.19
435	0.95	8.71	Min	3.79	4.39	3.70
			Max	6.70	7.62	7.76
436	1.43	8.71	Min	4.40	5.58	3.41
			Max	7.68	9.54	6.55
437	1.91	8.71	Min	4.61	6.58	2.48
			Max	8.13	11.22	4.68
438	2.39	8.71	Min	4.76	7.24	1.33
			Max	8.42	12.27	2.54
439	2.87	8.71	Min	4.98	7.64	-0.09
			Max	8.75	12.89	0.31
440	3.35	8.71	Min	5.54	7.70	-2.46
			Max	9.45	12.98	-1.33
441	3.83	8.71	Min	5.87	6.97	-4.95
			Max	9.65	11.88	-2.87
442	4.30	8.71	Min	4.73	5.68	-6.73
			Max	8.06	9.94	-3.99
443	4.78	8.71	Min	3.01	3.90	-7.83
			Max	5.65	7.27	-4.42
444	5.26	8.71	Min	0.43	1.93	-8.07
			Max	2.11	4.66	-4.22
445	5.75	8.74	Min	-4.98	-0.89	-7.30
			Max	-2.45	1.60	-3.76
446	0.46	9.22	Min	2.59	-0.71	6.13
			Max	4.74	2.09	10.59
447	0.96	9.20	Min	2.91	1.89	5.29
			Max	5.17	4.13	9.59
448	1.44	9.20	Min	2.65	3.41	4.26
			Max	4.59	5.80	7.78
449	1.92	9.20	Min	2.55	3.97	3.00
			Max	4.46	6.73	5.49
450	2.40	9.20	Min	2.51	4.33	1.64
			Max	4.50	7.33	3.04
451	2.88	9.20	Min	2.49	4.59	0.06
			Max	4.56	7.72	0.50
452	3.36	9.20	Min	2.56	4.77	-2.72
			Max	4.77	8.01	-1.48

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 3: teil 3

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
453	3.84	9.20	Min	2.96	4.64	-6.25
			Max	5.04	7.85	-3.65
454	4.32	9.22	Min	3.00	2.64	-8.50
			Max	5.18	5.15	-5.07
455	4.76	9.24	Min	2.64	2.43	-9.04
			Max	4.97	4.62	-5.33
456	5.27	9.29	Min	0.98	0.09	-10.02
			Max	2.54	2.03	-5.75
457	5.79	9.25	Min	-4.21	-0.61	-8.18
			Max	-1.90	1.29	-4.46
458	0.00	4.78	Min	-0.74	4.44	-9.99
			Max	0.81	22.43	-4.42
459	0.00	4.34	Min	0.91	-17.10	-14.88
			Max	3.88	-5.80	-4.20
460	0.00	3.91	Min	-25.49	-19.53	-26.03
			Max	-9.33	-7.45	-9.75
461	0.00	3.81	Min	-50.91	-17.28	-31.38
			Max	-19.07	-7.12	-11.62
462	0.49	3.81	Min	-11.33	-14.62	-3.37
			Max	-4.18	-6.94	1.02
463	0.98	3.81	Min	-3.88	-16.40	-5.67
			Max	-2.07	-5.19	-2.22
464	1.46	3.81	Min	-3.52	-19.69	-3.48
			Max	-0.95	-7.10	-1.47
465	1.95	3.81	Min	-4.14	-23.65	-1.76
			Max	-1.29	-10.67	-0.34
466	2.44	3.81	Min	-4.81	-26.59	-0.12
			Max	-1.96	-13.59	0.97
467	2.93	3.81	Min	-5.74	-27.93	1.24
			Max	-2.72	-15.13	2.77
468	3.42	3.81	Min	-8.31	-28.39	2.08
			Max	-4.30	-15.56	4.55
469	3.90	3.81	Min	-8.05	-20.73	3.46
			Max	-4.04	-11.29	6.08
470	3.90	4.12	Min	-3.35	-16.05	4.28
			Max	-0.28	-8.10	7.31
471	3.90	4.43	Min	-6.91	-19.80	3.89
			Max	-3.32	-11.05	6.54
472	4.09	4.43	Min	-2.81	-16.52	3.56
			Max	1.65	-8.32	6.07
473	4.59	4.43	Min	-4.57	-19.06	3.48
			Max	-2.34	-10.37	5.87
474	5.10	4.43	Min	-1.31	-15.08	1.06
			Max	1.46	-8.27	3.86
475	5.47	4.43	Min	-13.27	-20.46	1.79
			Max	-7.44	-11.25	5.17
476	5.84	4.43	Min	-5.71	-14.76	1.64
			Max	-3.41	-7.88	5.11
477	6.22	4.43	Min	-2.72	-13.28	0.08
			Max	1.53	-5.50	3.30
478	6.22	4.65	Min	-0.77	-3.30	1.35
			Max	6.84	8.94	4.54
479	6.22	5.15	Min	-9.36	-3.69	3.07
			Max	-2.58	-0.99	6.23
480	6.22	5.66	Min	-10.57	3.13	3.55
			Max	-3.60	7.02	6.66
481	6.22	6.11	Min	-23.34	-7.91	2.76
			Max	-11.47	-3.09	4.85
482	6.22	6.55	Min	-24.17	-5.77	1.84
			Max	-11.85	-2.14	3.18
483	6.22	7.00	Min	-24.64	-8.38	0.33
			Max	-12.09	-3.12	1.21
484	6.22	7.45	Min	-21.63	-5.23	-1.86
			Max	-11.32	-2.05	-0.66
485	6.22	7.89	Min	-18.78	-3.13	-3.43
			Max	-3.70	7.41	-1.85
486	6.22	8.34	Min	-17.68	-6.02	-5.03
			Max	-8.88	-1.58	-2.23
487	6.22	8.79	Min	-15.43	-3.78	-6.45
			Max	-7.19	-1.09	-3.58
488	6.22	9.24	Min	-11.68	-1.34	-7.20
			Max	-5.60	0.06	-3.98
489	6.22	9.69	Min	-9.64	-3.29	-7.99
			Max	-3.64	-1.34	-4.48
490	5.84	9.69	Min	-7.26	0.59	-7.92
			Max	-3.86	1.17	-4.07
491	5.47	9.69	Min	4.30	1.42	-10.16
			Max	9.22	2.61	-5.58
492	5.09	9.69	Min	-1.13	-1.04	-10.62
			Max	-0.42	-0.47	-5.99
493	4.72	9.69	Min	-2.67	-0.27	-9.41
			Max	-1.48	-0.05	-5.59
494	4.34	9.69	Min	6.48	0.46	-9.76
			Max	11.86	0.81	-5.77
495	3.86	9.69	Min	-3.89	0.06	-7.02
			Max	-1.93	0.15	-4.10
496	3.37	9.69	Min	-1.11	0.10	-2.73
			Max	-0.41	0.19	-1.48
497	2.89	9.69	Min	-0.57	0.11	0.11
			Max	-0.36	0.20	0.56
498	2.41	9.69	Min	-0.14	0.12	1.75
			Max	-0.02	0.20	3.19
499	1.93	9.69	Min	0.03	0.12	3.20
			Max	0.13	0.21	5.77
500	1.45	9.69	Min	0.30	0.11	4.68
			Max	0.56	0.19	8.29
501	0.96	9.69	Min	1.11	0.11	6.15
			Max	1.93	0.33	10.58
502	0.48	9.69	Min	3.01	-0.03	6.27
			Max	5.68	0.23	11.30
503	0.00	9.69	Min	0.57	0.08	5.09
			Max	2.85	1.98	9.86
504	0.00	9.24	Min	-0.50	-1.71	6.24
			Max	-0.18	3.15	11.18
505	0.00	8.79	Min	0.10	-13.46	2.16
			Max	0.25	-4.76	8.15

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 3: teil 3

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
506	0.00	8.35	Min	1.42	10.26	2.29
			Max	3.42	28.15	6.24
507	0.00	7.94	Min	-4.64	-6.50	2.44
			Max	-1.94	-2.05	5.09
508	0.00	7.53	Min	-0.72	2.25	2.06
			Max	-0.19	4.06	3.84
509	0.00	7.12	Min	-1.28	-5.12	0.92
			Max	-0.41	-1.46	1.98
510	0.00	6.71	Min	0.93	10.66	1.19
			Max	2.34	28.77	3.39
511	0.00	6.36	Min	-1.77	-17.14	-1.11
			Max	-0.59	-6.95	2.20
512	0.00	6.01	Min	-1.44	-17.30	-11.79
			Max	-0.64	-6.88	-6.50
513	0.00	5.66	Min	-0.55	4.96	-13.09
			Max	0.17	8.50	-7.00
514	0.00	5.22	Min	-0.59	-7.79	-11.50
			Max	0.25	-2.64	-5.88
Min	**0.00**	**3.81**	**Min**	**-50.91**	**-28.39**	**-31.38**
Max	**6.22**	**9.69**	**Max**	**15.59**	**28.77**	**11.30**

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 4: teil 4

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
515	11.68	4.28	Min	-3.18	-15.56	-5.83
			Max	-0.52	-8.50	-3.52
516	12.25	4.30	Min	-1.49	-13.80	-1.93
			Max	1.12	-7.27	-0.97
517	12.74	4.30	Min	-0.43	-12.42	0.30
			Max	1.66	-6.20	0.81
518	13.23	4.30	Min	-0.46	-11.21	1.51
			Max	1.36	-5.39	3.02
519	13.72	4.30	Min	-0.50	-9.60	2.39
			Max	1.27	-4.57	4.96
520	14.21	4.30	Min	-1.20	-7.60	2.81
			Max	0.51	-3.93	6.64
521	14.71	4.31	Min	-3.43	-5.76	2.77
			Max	-0.32	-3.06	8.80
522	9.39	4.75	Min	-8.79	-5.79	-5.95
			Max	-4.76	-1.45	-2.50
523	9.91	4.78	Min	-4.62	-7.92	-5.72
			Max	-2.49	-3.84	-2.10
524	10.48	4.85	Min	-0.88	-6.76	-6.45
			Max	0.01	-3.18	-3.65
525	10.97	4.79	Min	0.54	-8.23	-6.40
			Max	1.35	-4.24	-3.83
526	11.35	4.78	Min	0.28	-6.18	-4.49
			Max	0.89	-2.81	-2.62
527	11.83	4.80	Min	1.40	-4.38	-2.45
			Max	4.00	-1.78	-1.39
528	12.31	4.79	Min	2.21	-2.77	-0.43
			Max	5.92	-0.14	-0.06
529	12.79	4.79	Min	2.69	-2.07	1.07
			Max	6.54	0.77	1.94
530	13.27	4.79	Min	2.21	-1.64	2.23
			Max	5.78	1.00	4.05
531	13.75	4.79	Min	1.67	-1.13	3.22
			Max	4.89	0.98	6.00
532	14.23	4.79	Min	0.49	-0.40	4.22
			Max	3.48	1.49	7.75
533	14.72	4.78	Min	-1.98	0.20	4.60
			Max	1.59	2.77	9.32
534	9.45	5.22	Min	-5.73	0.79	-7.48
			Max	-2.62	3.42	-3.67
535	9.93	5.28	Min	-3.14	0.25	-7.27
			Max	-1.47	2.56	-3.82
536	10.40	5.28	Min	0.54	0.38	-6.79
			Max	1.57	2.58	-3.90
537	10.88	5.28	Min	2.28	1.02	-5.54
			Max	4.18	3.55	-3.34
538	11.36	5.28	Min	3.21	1.95	-3.45
			Max	5.82	5.00	-1.96
539	11.84	5.28	Min	4.13	2.95	-1.46
			Max	7.88	6.38	-0.58
540	12.32	5.28	Min	5.29	3.74	0.04
			Max	10.18	7.58	0.61
541	12.79	5.28	Min	5.30	3.99	1.18
			Max	10.46	8.03	2.27
542	13.27	5.28	Min	4.69	3.73	2.26
			Max	9.55	7.58	4.02
543	13.75	5.28	Min	4.05	3.36	3.38
			Max	8.36	6.70	5.87
544	14.23	5.28	Min	2.67	2.78	4.53
			Max	6.46	5.58	8.06
545	14.72	5.25	Min	1.94	2.66	5.58
			Max	4.09	5.95	10.48
546	9.38	5.76	Min	-8.66	2.80	-8.45
			Max	-4.24	4.99	-4.87
547	9.92	5.77	Min	-0.97	3.51	-7.22
			Max	0.18	6.36	-4.15
548	10.40	5.77	Min	2.19	4.71	-5.98
			Max	4.41	8.64	-3.56
549	10.88	5.77	Min	4.56	5.89	-4.32
			Max	7.95	10.68	-2.57
550	11.36	5.77	Min	5.70	6.95	-2.48
			Max	9.90	12.33	-1.36

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Projekt Projekt: Müller Bauteil Decke über OG

Nachweis 1: Zusammenfassung

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 4: teil 4

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
551	11.84	5.77	Min	6.52	7.77	-0.92
			Max	11.50	13.52	-0.16
552	12.32	5.77	Min	7.29	8.26	0.28
			Max	13.06	14.18	0.94
553	12.79	5.77	Min	7.33	8.23	1.05
			Max	13.38	14.03	2.08
554	13.27	5.77	Min	6.76	7.59	1.85
			Max	12.52	13.00	3.32
555	13.75	5.77	Min	6.12	6.52	2.75
			Max	11.23	11.25	4.68
556	14.23	5.77	Min	5.38	4.33	3.70
			Max	9.56	8.30	6.34
557	14.79	5.80	Min	3.04	-0.22	5.13
			Max	5.94	3.31	9.09
558	9.44	6.28	Min	-7.60	-1.65	-5.43
			Max	-3.53	0.62	-3.21
559	9.92	6.26	Min	-0.07	2.85	-5.24
			Max	1.27	6.26	-3.17
560	10.40	6.26	Min	3.34	5.60	-4.26
			Max	6.43	10.23	-2.61
561	10.88	6.26	Min	6.40	7.76	-2.90
			Max	10.94	13.46	-1.72
562	11.36	6.26	Min	7.28	8.86	-1.52
			Max	12.47	15.18	-0.74
563	11.84	6.26	Min	7.94	9.50	-0.39
			Max	13.75	16.22	0.15
564	12.32	6.26	Min	8.33	9.69	0.34
			Max	14.65	16.50	0.90
565	12.79	6.26	Min	8.29	9.46	0.75
			Max	14.78	16.05	1.55
566	13.27	6.26	Min	7.85	8.73	1.09
			Max	14.08	14.75	2.19
567	13.75	6.26	Min	7.16	7.26	1.45
			Max	12.68	12.34	2.84
568	14.23	6.26	Min	6.00	4.86	1.39
			Max	10.39	8.85	3.15
569	14.76	6.30	Min	4.41	-1.02	0.15
			Max	8.19	2.05	2.59
570	9.45	6.77	Min	-8.33	-2.00	-2.18
			Max	-4.10	0.68	-1.02
571	9.92	6.75	Min	0.15	2.49	-2.27
			Max	1.76	5.95	-1.02
572	10.40	6.75	Min	4.11	5.91	-1.87
			Max	7.60	10.57	-0.91
573	10.88	6.75	Min	7.43	8.35	-1.20
			Max	12.54	14.22	-0.59
574	11.36	6.75	Min	8.31	9.61	-0.48
			Max	14.07	16.33	-0.09
575	11.84	6.75	Min	8.73	10.25	0.08
			Max	14.99	17.43	0.39
576	12.32	6.75	Min	8.84	10.40	0.31
			Max	15.41	17.69	0.71
577	12.79	6.75	Min	8.66	10.05	0.33
			Max	15.29	17.09	0.81
578	13.27	6.75	Min	8.17	9.19	0.25
			Max	14.55	15.63	0.82
579	13.75	6.75	Min	7.29	7.73	-0.01
			Max	13.01	13.16	0.74
580	14.23	6.75	Min	5.98	5.86	-0.50
			Max	10.51	10.16	0.52
581	14.75	6.73	Min	1.20	3.69	-2.08
			Max	4.70	7.17	-0.45
582	9.45	7.25	Min	-8.12	0.10	0.29
			Max	-3.01	1.44	1.78
583	9.92	7.24	Min	0.09	3.18	0.37
			Max	1.62	6.45	1.44
584	10.40	7.24	Min	4.25	6.11	0.40
			Max	7.78	10.88	1.17
585	10.88	7.24	Min	7.74	8.59	0.36
			Max	13.00	14.70	0.97
586	11.36	7.24	Min	8.74	9.85	0.39
			Max	14.72	16.74	0.91
587	11.84	7.24	Min	8.97	10.58	0.44
			Max	15.30	17.93	0.85
588	12.32	7.24	Min	8.80	10.69	0.27
			Max	15.28	18.15	0.50
589	12.79	7.24	Min	8.48	10.27	-0.13
			Max	14.94	17.49	-0.00
590	13.27	7.24	Min	7.91	9.36	-0.80
			Max	14.12	16.02	-0.36
591	13.75	7.24	Min	6.95	8.06	-1.54
			Max	12.58	13.97	-0.75
592	14.23	7.24	Min	5.20	6.32	-2.04
			Max	9.80	11.20	-1.04
593	14.74	7.19	Min	3.55	4.89	-1.96
			Max	6.33	9.36	-1.00
594	9.45	7.74	Min	-8.64	0.43	1.80
			Max	-3.61	4.60	3.40
595	9.92	7.73	Min	0.05	3.19	2.04
			Max	1.72	7.07	3.71
596	10.40	7.73	Min	3.95	5.83	2.00
			Max	7.46	10.70	3.58
597	10.88	7.73	Min	7.09	8.23	1.64
			Max	12.04	14.25	2.96
598	11.36	7.73	Min	8.78	10.00	1.17
			Max	14.60	16.89	2.15
599	11.84	7.73	Min	8.59	10.50	0.72
			Max	14.55	17.71	1.34
600	12.32	7.73	Min	8.16	10.46	0.15
			Max	14.14	17.71	0.31
601	12.79	7.73	Min	7.76	9.99	-0.95
			Max	13.66	17.01	-0.48
602	13.27	7.73	Min	7.21	9.10	-2.14
			Max	12.89	15.60	-1.14
603	13.75	7.73	Min	6.33	7.90	-3.17
			Max	11.52	13.77	-1.68

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 4: teil 4

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
604	14.23	7.73	Min	4.89	6.21	-4.02
			Max	9.20	11.07	-2.19
605	14.78	7.73	Min	3.32	4.31	-4.54
			Max	6.09	8.14	-2.49
606	9.44	8.23	Min	-6.12	0.42	2.13
			Max	-2.10	2.24	5.54
607	9.92	8.22	Min	0.19	2.86	2.94
			Max	1.80	6.20	6.05
608	10.40	8.22	Min	3.65	5.09	3.26
			Max	6.72	9.44	5.88
609	10.88	8.22	Min	5.99	7.02	2.88
			Max	10.18	12.33	4.95
610	11.36	8.22	Min	7.60	8.65	2.01
			Max	12.59	14.76	3.51
611	11.84	8.22	Min	7.56	9.50	1.01
			Max	12.73	16.02	1.87
612	12.32	8.22	Min	6.89	9.50	-0.09
			Max	11.96	16.07	0.20
613	12.79	8.22	Min	6.51	9.04	-1.79
			Max	11.47	15.37	-0.90
614	13.27	8.22	Min	6.12	8.23	-3.48
			Max	10.89	14.08	-1.82
615	13.75	8.22	Min	5.52	7.04	-4.88
			Max	9.92	12.19	-2.48
616	14.23	8.22	Min	4.51	5.61	-5.97
			Max	8.16	10.06	-2.93
617	14.73	8.27	Min	0.48	4.15	-6.12
			Max	3.61	8.41	-2.41
618	9.44	8.71	Min	-4.84	-1.18	3.97
			Max	-2.33	1.28	7.44
619	9.92	8.71	Min	0.40	1.75	4.28
			Max	2.07	4.46	8.09
620	10.40	8.71	Min	3.01	3.81	4.41
			Max	5.64	7.16	7.79
621	10.88	8.71	Min	4.73	5.62	3.97
			Max	8.05	9.86	6.68
622	11.36	8.71	Min	5.88	6.94	2.86
			Max	9.63	11.82	4.91
623	11.84	8.71	Min	5.54	7.68	1.33
			Max	9.42	12.95	2.44
624	12.32	8.71	Min	4.97	7.62	-0.31
			Max	8.71	12.87	0.08
625	12.79	8.71	Min	4.74	7.23	-2.52
			Max	8.38	12.26	-1.32
626	13.27	8.71	Min	4.59	6.58	-4.64
			Max	8.09	11.21	-2.47
627	13.75	8.71	Min	4.38	5.57	-6.50
			Max	7.64	9.54	-3.39
628	14.23	8.71	Min	3.78	4.39	-7.69
			Max	6.67	7.62	-3.68
629	14.72	8.74	Min	3.19	1.22	-8.12
			Max	5.90	3.40	-3.16
630	9.41	9.24	Min	-4.89	-1.17	5.06
			Max	-2.33	0.72	8.72
631	9.91	9.28	Min	0.73	-0.08	5.87
			Max	2.29	1.83	10.10
632	10.43	9.24	Min	2.63	2.33	5.37
			Max	4.95	4.49	9.04
633	10.87	9.22	Min	2.99	2.60	5.08
			Max	5.17	5.10	8.49
634	11.35	9.20	Min	2.96	4.61	3.64
			Max	5.05	7.82	6.22
635	11.83	9.20	Min	2.56	4.74	1.48
			Max	4.77	7.98	2.71
636	12.31	9.20	Min	2.49	4.58	-0.49
			Max	4.55	7.70	-0.05
637	12.79	9.20	Min	2.50	4.32	-3.01
			Max	4.48	7.32	-1.64
638	13.27	9.20	Min	2.55	3.96	-5.45
			Max	4.44	6.73	-2.99
639	13.75	9.20	Min	2.64	3.41	-7.72
			Max	4.57	5.79	-4.24
640	14.23	9.20	Min	2.90	1.88	-9.52
			Max	5.15	4.13	-5.27
641	14.72	9.22	Min	2.59	-0.72	-10.52
			Max	4.72	2.09	-6.11
642	8.97	4.65	Min	-0.82	-3.46	-4.27
			Max	6.88	8.80	-1.11
643	8.97	4.43	Min	-2.72	-14.08	-3.03
			Max	1.49	-5.99	0.14
644	9.34	4.43	Min	-5.80	-15.14	-4.90
			Max	-3.47	-8.23	-1.47
645	9.71	4.43	Min	-13.29	-20.63	-4.96
			Max	-7.48	-11.44	-1.64
646	10.09	4.43	Min	-1.24	-15.15	-3.65
			Max	1.46	-8.37	-0.91
647	10.59	4.43	Min	-4.63	-19.18	-5.72
			Max	-2.43	-10.56	-3.37
648	11.10	4.43	Min	-2.58	-16.57	-5.92
			Max	1.73	-8.40	-3.47
649	11.28	4.43	Min	-6.72	-19.83	-6.38
			Max	-3.25	-11.10	-3.81
650	11.28	4.12	Min	-3.23	-16.23	-7.06
			Max	-0.23	-8.41	-4.16
651	11.28	3.81	Min	-8.10	-20.96	-5.77
			Max	-4.14	-11.67	-3.32
652	11.77	3.81	Min	-8.42	-28.75	-4.17
			Max	-4.49	-16.18	-1.93
653	12.26	3.81	Min	-5.93	-28.48	-2.40
			Max	-3.04	-16.04	-1.09
654	12.74	3.81	Min	-5.10	-27.43	-0.63
			Max	-2.45	-14.99	0.25
655	13.23	3.81	Min	-4.55	-24.89	0.56
			Max	-1.97	-12.73	1.89
656	13.72	3.81	Min	-3.92	-21.29	1.49
			Max	-1.62	-9.77	3.51

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 4: teil 4

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
657	14.21	3.81	Min	-3.68	-17.91	2.07
			Max	-1.99	-7.72	5.28
658	14.70	3.81	Min	-7.49	-14.71	-0.35
			Max	-2.69	-6.96	3.78
659	15.18	3.81	Min	-34.14	-15.51	8.19
			Max	-12.58	-6.42	22.51
660	15.18	3.91	Min	-16.68	-16.65	6.97
			Max	-5.92	-6.32	18.85
661	15.18	4.34	Min	0.36	-15.21	3.13
			Max	2.47	-5.06	12.13
662	15.18	4.78	Min	-0.30	4.71	4.24
			Max	0.98	22.60	9.50
663	15.18	5.22	Min	-0.63	-7.82	5.78
			Max	0.16	-2.69	11.24
664	15.18	5.66	Min	-0.50	4.93	6.97
			Max	0.19	8.49	13.00
665	15.18	6.01	Min	-1.42	-17.22	6.48
			Max	-0.63	-6.85	11.73
666	15.18	6.36	Min	-1.76	-17.10	-2.16
			Max	-0.59	-6.94	1.13
667	15.18	6.71	Min	0.93	10.65	-3.33
			Max	2.34	28.73	-1.16
668	15.18	7.12	Min	-1.28	-5.12	-1.90
			Max	-0.41	-1.45	-0.89
669	15.18	7.53	Min	-0.72	2.25	-3.76
			Max	-0.19	4.06	-2.03
670	15.18	7.94	Min	-4.63	-6.49	-5.01
			Max	-1.94	-2.05	-2.41
671	15.18	8.35	Min	1.41	10.25	-6.16
			Max	3.42	28.13	-2.26
672	15.18	8.79	Min	0.10	-13.46	-8.07
			Max	0.25	-4.76	-2.13
673	15.18	9.24	Min	-0.50	-1.72	-11.11
			Max	-0.18	3.12	-6.22
674	15.18	9.69	Min	0.56	0.07	-9.81
			Max	2.83	1.96	-5.07
675	14.70	9.69	Min	3.00	-0.03	-11.23
			Max	5.65	0.23	-6.24
676	14.22	9.69	Min	1.11	0.11	-10.51
			Max	1.92	0.33	-6.12
677	13.74	9.69	Min	0.30	0.11	-8.23
			Max	0.56	0.19	-4.66
678	13.26	9.69	Min	0.03	0.12	-5.72
			Max	0.13	0.21	-3.19
679	12.78	9.69	Min	-0.14	0.12	-3.16
			Max	-0.02	0.20	-1.74
680	12.29	9.69	Min	-0.57	0.11	-0.55
			Max	-0.36	0.20	-0.10
681	11.81	9.69	Min	-1.09	0.10	1.48
			Max	-0.38	0.19	2.73
682	11.33	9.69	Min	-3.84	0.06	4.09
			Max	-1.89	0.15	7.00
683	10.85	9.69	Min	6.34	0.45	5.80
			Max	11.72	0.80	9.75
684	10.47	9.69	Min	-2.65	-0.27	5.67
			Max	-1.46	-0.06	9.45
685	10.09	9.69	Min	-0.97	-0.98	6.03
			Max	-0.26	-0.42	10.61
686	9.71	9.69	Min	3.29	1.35	5.53
			Max	8.23	2.51	10.04
687	9.34	9.69	Min	-9.56	0.90	4.93
			Max	-5.21	1.69	8.69
688	8.97	9.69	Min	-12.26	-5.28	6.20
			Max	-5.54	-2.54	10.39
689	8.97	9.20	Min	-11.99	-2.79	4.94
			Max	-5.84	-0.89	8.24
690	8.97	8.72	Min	-15.40	-4.92	3.84
			Max	-7.20	-1.63	6.50
691	8.97	8.24	Min	-16.84	-6.08	2.13
			Max	-8.52	-1.76	4.64
692	8.97	7.76	Min	-18.05	-3.79	1.41
			Max	-1.63	10.08	2.74
693	8.97	7.28	Min	-21.87	-8.24	0.03
			Max	-10.76	-2.50	1.04
694	8.97	6.79	Min	-23.79	-7.76	-1.96
			Max	-11.57	-3.00	-1.04
695	8.97	6.31	Min	-23.91	-7.42	-4.07
			Max	-11.83	-2.97	-2.44
696	8.97	5.83	Min	-15.21	-0.70	-6.84
			Max	-7.34	1.43	-3.79
697	8.97	5.66	Min	-9.48	5.36	-6.82
			Max	-3.03	11.61	-3.56
698	8.97	5.15	Min	-8.80	-3.82	-5.72
			Max	-2.19	-1.01	-2.60
Min	**8.97**	**3.81**	**Min**	**-34.14**	**-28.75**	**-11.23**
Max	**15.18**	**9.69**	**Max**	**15.41**	**28.73**	**22.51**

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 5: teil 5

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
699	6.65	4.80	Min	-4.09	-0.97	-0.18
			Max	-1.87	2.09	2.01
700	7.13	4.91	Min	-2.32	0.45	-0.59
			Max	-0.40	2.18	0.76
701	7.59	4.91	Min	-1.40	0.49	-0.63
			Max	0.68	2.01	-0.12
702	8.05	4.90	Min	-1.78	0.24	-1.14
			Max	0.25	1.93	0.03
703	8.54	4.80	Min	-3.63	-1.22	-2.01
			Max	-1.47	2.06	0.23
704	6.69	5.26	Min	-4.90	0.92	0.02
			Max	-1.47	3.51	2.37
705	7.14	5.39	Min	-3.65	1.11	-0.49
			Max	-0.62	3.68	0.74
706	7.59	5.38	Min	-2.05	1.26	-0.55
			Max	1.37	3.98	-0.13
707	8.05	5.38	Min	-2.19	1.34	-1.17
			Max	1.37	4.16	0.03
708	8.58	5.37	Min	-4.95	1.83	-2.81
			Max	-1.24	4.68	-0.39
709	6.62	5.87	Min	-9.66	-1.05	-0.54
			Max	-4.83	0.80	1.57
710	7.13	5.85	Min	-4.67	-0.29	-0.12
			Max	-0.93	2.52	0.94
711	6.66	6.46	Min	-11.06	-5.76	0.73
			Max	-5.34	-2.10	1.73
712	7.12	6.32	Min	-5.60	-3.02	0.46
			Max	-0.89	-0.07	1.23
713	6.67	6.92	Min	-11.48	-5.38	0.77
			Max	-5.40	-2.25	1.67
714	7.12	6.81	Min	-6.50	-4.82	0.50
			Max	-1.26	-1.94	1.19
715	6.67	7.38	Min	-11.38	-3.99	-0.20
			Max	-5.26	-0.94	1.02
716	7.12	7.29	Min	-6.93	-4.73	0.10
			Max	-1.85	-1.96	0.74
717	6.67	7.84	Min	-11.15	-3.91	-1.51
			Max	-5.07	0.78	-0.67
718	7.12	7.77	Min	-6.74	-4.31	-0.63
			Max	-1.73	-0.99	-0.26
719	6.66	8.30	Min	-8.89	-2.98	-3.56
			Max	-3.42	-1.25	-1.42
720	7.12	8.25	Min	-5.40	-3.44	-1.77
			Max	-1.14	-1.03	-0.78
721	6.66	8.77	Min	-6.62	-3.21	-3.84
			Max	-3.03	-0.95	-2.01
722	7.12	8.73	Min	-3.71	-2.65	-2.18
			Max	0.22	-0.96	-1.15
723	6.70	9.24	Min	-3.83	-1.80	-4.18
			Max	-0.86	-0.17	-2.39
724	7.15	9.24	Min	-1.61	-1.66	-2.29
			Max	1.98	-0.24	-1.11
725	8.97	4.43	Min	-3.48	-14.47	-2.79
			Max	-0.16	-6.08	-0.20
726	8.97	4.65	Min	-1.38	-3.54	-3.82
			Max	7.04	8.79	-1.12
727	8.97	5.15	Min	-11.08	-4.41	-4.49
			Max	-3.86	-1.20	-1.42
728	8.97	5.66	Min	-7.09	5.67	-5.90
			Max	-0.00	12.38	-3.02
729	8.97	5.83	Min	-16.13	2.03	-3.47
			Max	-7.93	4.82	-1.24
730	8.51	5.83	Min	-5.54	1.35	-1.83
			Max	-1.15	5.27	0.35
731	8.05	5.83	Min	-2.14	2.74	-0.80
			Max	2.33	7.67	0.40
732	7.59	5.83	Min	-2.43	1.36	-0.01
			Max	1.73	5.41	0.44
733	7.59	6.31	Min	-3.75	-2.58	0.40
			Max	0.66	0.20	1.16
734	7.59	6.79	Min	-5.10	-4.82	0.40
			Max	-0.32	-2.15	0.91
735	7.59	7.28	Min	-6.01	-5.13	0.17
			Max	-1.28	-2.45	0.44
736	7.59	7.76	Min	-6.08	-4.80	-0.15
			Max	-1.42	-1.79	0.02
737	7.59	8.24	Min	-4.79	-3.96	-0.63
			Max	-0.87	-1.64	-0.26
738	7.59	8.72	Min	-2.85	-2.73	-1.11
			Max	0.78	-1.28	-0.56
739	7.59	9.20	Min	-0.99	-1.21	-1.27
			Max	0.54	0.03	-0.20
740	7.59	9.69	Min	-0.38	-0.08	-1.11
			Max	0.31	0.03	0.55
741	7.54	9.69	Min	0.36	-0.04	-1.22
			Max	1.26	0.13	0.41
742	7.16	9.69	Min	0.51	0.18	-2.49
			Max	4.96	0.46	-0.80
743	6.78	9.69	Min	-1.12	-0.13	-4.50
			Max	2.64	0.04	-2.67
744	6.40	9.69	Min	-5.11	-1.23	-7.06
			Max	-2.47	-0.02	-4.18
745	6.22	9.69	Min	-10.42	-3.45	-6.73
			Max	-4.56	-1.52	-3.80
746	6.22	9.24	Min	-10.31	-1.43	-6.71
			Max	-4.88	0.06	-3.77
747	6.22	8.79	Min	-15.47	-3.79	-5.03
			Max	-7.27	-1.11	-2.79
748	6.22	8.34	Min	-17.62	-6.01	-4.34
			Max	-8.73	-1.55	-2.03
749	6.22	7.89	Min	-18.90	-3.16	-2.15
			Max	-3.95	7.36	-1.00
750	6.22	7.45	Min	-19.87	-4.88	-0.64
			Max	-9.26	-1.64	0.24
751	6.22	7.00	Min	-24.00	-8.25	0.88
			Max	-11.45	-3.00	1.68

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 5: teil 5

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
752	6.22	6.55	Min	-23.85	-5.71	1.88
			Max	-11.74	-2.12	3.17
753	6.22	6.11	Min	-21.73	-7.59	1.94
			Max	-10.71	-2.94	4.06
754	6.22	5.66	Min	-11.88	2.98	0.45
			Max	-4.52	6.73	3.03
755	6.22	5.15	Min	-9.08	-3.65	1.74
			Max	-2.56	-0.96	4.61
756	6.22	4.65	Min	-1.72	-3.43	1.33
			Max	6.69	8.85	4.01
757	6.22	4.43	Min	-3.28	-13.64	0.38
			Max	-0.01	-5.57	3.00
758	6.68	4.43	Min	-1.76	-5.43	-0.17
			Max	-0.63	-0.49	2.33
759	7.13	4.43	Min	-1.85	-3.84	-1.01
			Max	-0.38	0.72	0.56
760	7.59	4.43	Min	-1.91	-1.71	-0.61
			Max	0.07	2.28	0.10
761	8.05	4.43	Min	-1.73	-4.43	-0.82
			Max	-0.31	0.37	0.57
762	8.51	4.43	Min	-1.67	-6.29	-2.27
			Max	-0.59	-1.05	0.14
Min	**6.22**	**4.43**	**Min**	**-24.00**	**-14.47**	**-7.06**
Max	**8.97**	**9.69**	**Max**	**7.04**	**12.38**	**4.61**

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 6: teil 6

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
763	-1.85	1.40	Min	-2.05	0.91	-0.90
			Max	-0.52	1.88	-0.31
764	-1.38	1.40	Min	-7.57	0.79	-1.54
			Max	-2.47	1.53	-0.53
765	-0.92	1.40	Min	-16.41	0.29	-1.98
			Max	-5.75	1.08	-0.67
766	-0.44	1.38	Min	-29.62	-1.26	-2.11
			Max	-10.89	0.40	-0.68
767	-1.84	1.91	Min	-2.43	1.35	-0.47
			Max	-0.66	2.78	-0.15
768	-1.38	1.91	Min	-7.97	1.20	-0.72
			Max	-2.62	2.37	-0.23
769	-0.92	1.91	Min	-16.70	0.41	-0.91
			Max	-5.88	1.75	-0.27
770	-0.39	1.93	Min	-30.55	-0.13	-0.94
			Max	-11.13	1.93	-0.23
771	-1.84	2.41	Min	-2.52	1.45	-0.03
			Max	-0.68	2.96	0.02
772	-1.38	2.41	Min	-8.13	1.25	-0.03
			Max	-2.66	2.43	0.05
773	-0.92	2.41	Min	-16.90	0.47	0.05
			Max	-5.92	2.00	0.18
774	-0.43	2.48	Min	-28.94	-0.84	-0.16
			Max	-10.47	1.73	0.22
775	-1.84	2.91	Min	-2.43	1.28	0.14
			Max	-0.65	2.63	0.41
776	-1.38	2.91	Min	-8.04	1.05	0.22
			Max	-2.63	2.01	0.66
777	-0.92	2.91	Min	-16.99	0.22	0.31
			Max	-5.93	1.54	0.95
778	-0.44	2.94	Min	-29.48	-1.16	0.27
			Max	-10.63	1.20	0.94
779	-1.85	3.43	Min	-2.12	0.84	0.27
			Max	-0.53	1.72	0.81
780	-1.38	3.42	Min	-7.78	0.67	0.45
			Max	-2.49	1.27	1.35
781	-0.92	3.42	Min	-16.75	-0.06	0.51
			Max	-5.77	0.72	1.61
782	-0.45	3.42	Min	-29.72	-2.24	0.28
			Max	-10.51	-0.51	1.23
783	-2.31	3.91	Min	0.08	0.14	0.20
			Max	0.20	0.33	0.63
784	-2.31	3.41	Min	0.11	0.92	0.16
			Max	0.27	2.04	0.51
785	-2.31	2.91	Min	0.12	1.32	0.09
			Max	0.26	2.78	0.29
786	-2.31	2.41	Min	0.12	1.47	-0.03
			Max	0.27	3.08	0.02
787	-2.31	1.91	Min	0.12	1.37	-0.34
			Max	0.27	2.91	-0.09
788	-2.31	1.41	Min	0.11	0.98	-0.57
			Max	0.27	2.19	-0.18
789	-2.31	0.91	Min	0.08	0.14	-0.68
			Max	0.19	0.33	-0.22
790	-1.85	0.91	Min	-1.17	0.13	-1.29
			Max	-0.14	0.31	-0.44
791	-1.38	0.91	Min	-6.89	0.14	-2.25
			Max	-2.13	0.32	-0.79
792	-0.92	0.91	Min	-16.23	0.08	-3.00
			Max	-5.58	0.23	-1.05
793	-0.46	0.91	Min	-28.70	0.41	-2.57
			Max	-10.32	1.08	-0.87
794	0.00	0.91	Min	-51.93	-5.93	-0.28
			Max	-19.47	-2.17	0.48
795	0.00	1.34	Min	-42.72	-2.45	-1.10
			Max	-15.60	0.12	-0.26
796	0.00	1.75	Min	-43.12	-4.47	-0.27
			Max	-15.79	0.42	0.18

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 6: teil 6

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
797	0.00	2.15	Min	-42.71	-4.81	-1.29
			Max	-15.59	0.58	-0.26
798	0.00	2.56	Min	-41.36	-2.31	-0.73
			Max	-14.86	1.71	0.14
799	0.00	2.97	Min	-41.81	-3.44	-0.41
			Max	-14.40	0.92	0.69
800	0.00	3.39	Min	-46.61	-5.61	-0.57
			Max	-16.92	-2.03	0.52
801	0.00	3.81	Min	-51.56	-6.05	-1.08
			Max	-18.49	-2.12	-0.23
802	0.00	3.91	Min	-53.65	-4.57	-1.90
			Max	-19.26	-1.65	-0.63
803	-0.46	3.91	Min	-30.81	1.05	0.45
			Max	-11.02	2.87	1.52
804	-0.92	3.91	Min	-16.85	0.11	0.84
			Max	-5.71	0.30	2.50
805	-1.38	3.91	Min	-7.22	0.13	0.70
			Max	-2.18	0.31	2.04
806	-1.85	3.91	Min	-1.34	0.13	0.40
			Max	-0.17	0.31	1.19
Min	**-2.31**	**0.91**	**Min**	**-53.65**	**-6.05**	**-3.00**
Max	**0.00**	**3.91**	**Max**	**0.27**	**3.08**	**2.50**

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 7: teil 7

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
807	15.61	1.37	Min	-16.62	-0.52	0.54
			Max	-5.93	0.76	1.76
808	16.09	1.40	Min	-7.31	0.66	0.44
			Max	-2.36	1.34	1.38
809	16.54	1.40	Min	-2.01	0.84	0.27
			Max	-0.50	1.76	0.85
810	15.57	1.93	Min	-17.52	0.79	0.14
			Max	-6.15	2.52	0.74
811	16.08	1.91	Min	-7.65	1.03	0.16
			Max	-2.50	2.20	0.65
812	16.53	1.91	Min	-2.35	1.29	0.11
			Max	-0.63	2.76	0.46
813	15.61	2.48	Min	-16.22	0.35	-0.31
			Max	-5.62	2.45	0.02
814	16.09	2.41	Min	-7.81	1.15	-0.20
			Max	-2.53	2.49	-0.06
815	16.53	2.41	Min	-2.44	1.36	-0.08
			Max	-0.65	2.90	0.03
816	15.61	2.94	Min	-16.48	-0.08	-1.01
			Max	-5.67	1.79	-0.30
817	16.09	2.91	Min	-7.78	0.84	-0.78
			Max	-2.50	1.98	-0.25
818	16.53	2.91	Min	-2.34	1.15	-0.45
			Max	-0.61	2.44	-0.14
819	15.63	3.42	Min	-16.38	-1.31	-1.15
			Max	-5.42	-0.12	-0.25
820	16.09	3.42	Min	-7.40	0.34	-1.16
			Max	-2.28	0.99	-0.34
821	16.54	3.43	Min	-2.07	0.72	-0.75
			Max	-0.48	1.51	-0.23
822	15.18	0.91	Min	-33.50	-5.17	-0.22
			Max	-12.34	-1.85	0.34
823	15.64	0.91	Min	-15.78	0.40	0.64
			Max	-5.38	1.06	1.98
824	16.09	0.91	Min	-6.95	0.07	0.68
			Max	-2.11	0.22	2.05
825	16.54	0.91	Min	-1.24	0.13	0.39
			Max	-0.11	0.32	1.18
826	16.99	0.91	Min	0.07	0.14	0.20
			Max	0.20	0.34	0.65
827	16.99	1.41	Min	0.10	0.93	0.16
			Max	0.26	2.11	0.53
828	16.99	1.91	Min	0.11	1.29	0.07
			Max	0.25	2.82	0.33
829	16.99	2.41	Min	0.11	1.38	-0.05
			Max	0.26	2.99	0.05
830	16.99	2.91	Min	0.11	1.21	-0.29
			Max	0.26	2.64	-0.09
831	16.99	3.41	Min	0.10	0.83	-0.48
			Max	0.26	1.91	-0.14
832	16.99	3.91	Min	0.08	0.14	-0.58
			Max	0.21	0.35	-0.17
833	16.54	3.91	Min	-1.41	0.12	-1.05
			Max	-0.12	0.30	-0.33
834	16.09	3.91	Min	-7.25	0.11	-1.68
			Max	-2.12	0.29	-0.52
835	15.64	3.91	Min	-17.08	0.81	-1.15
			Max	-5.77	2.26	-0.31
836	15.18	3.91	Min	-34.37	-3.50	0.46
			Max	-11.81	-1.22	1.43
837	15.18	3.81	Min	-32.79	-4.84	0.13
			Max	-11.23	-1.63	0.74
838	15.18	3.39	Min	-29.33	-3.95	-0.69
			Max	-10.24	-1.39	0.11
839	15.18	2.97	Min	-25.66	-1.66	-0.90
			Max	-8.16	1.64	0.00
840	15.18	2.56	Min	-25.58	-0.49	-0.32
			Max	-8.77	2.43	0.34
841	15.18	2.15	Min	-26.89	-2.39	0.16
			Max	-9.49	1.54	1.04

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 7: teil 7

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
842	15.18	1.75	Min	-27.15	-2.37	-0.12
			Max	-9.63	1.27	0.38
843	15.18	1.34	Min	-26.73	-1.41	0.31
			Max	-9.42	0.59	1.24
Min	**15.18**	**0.91**	**Min**	**-34.37**	**-5.17**	**-1.68**
Max	**16.99**	**3.91**	**Max**	**0.26**	**2.99**	**2.05**

extremale Momente (in den Elementknoten)

Position 8: pseudo

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	Typ	m_{xx}	m_{yy}	m_{xy}
-	m	m		kNm/m	kNm/m	kNm/m
844	8.05	6.31	Min	-4.77	-3.30	-0.42
			Max	-0.33	-0.49	0.29
845	8.51	6.31	Min	-9.42	-5.53	-2.11
			Max	-4.21	-2.33	-0.88
846	8.05	6.79	Min	-6.98	-5.76	-0.68
			Max	-2.13	-2.92	-0.25
847	8.50	6.79	Min	-11.96	-7.23	-1.91
			Max	-6.54	-3.26	-1.01
848	8.05	7.28	Min	-8.29	-5.47	-0.69
			Max	-3.57	-2.66	-0.07
849	8.50	7.28	Min	-12.55	-5.31	-1.52
			Max	-6.19	-2.70	-0.16
850	8.05	7.76	Min	-8.24	-4.98	0.17
			Max	-3.70	-1.66	0.48
851	8.50	7.76	Min	-13.18	-4.63	0.49
			Max	-6.88	0.62	1.14
852	8.05	8.24	Min	-6.82	-4.20	0.51
			Max	-3.02	-1.83	1.55
853	8.50	8.24	Min	-10.16	-3.97	1.39
			Max	-4.95	-1.69	3.51
854	8.05	8.72	Min	-4.31	-3.74	0.52
			Max	-0.94	-2.12	1.60
855	8.50	8.72	Min	-7.52	-4.78	2.15
			Max	-4.23	-2.12	3.90
856	8.02	9.22	Min	-1.09	-2.72	-0.54
			Max	1.15	-1.38	0.67
857	8.48	9.20	Min	-2.75	-4.45	2.32
			Max	-0.13	-2.11	4.10
858	7.59	5.83	Min	-2.45	1.32	0.06
			Max	1.62	5.34	0.85
859	8.05	5.83	Min	-2.25	2.23	-0.55
			Max	2.19	6.94	0.51
860	8.51	5.83	Min	-5.19	2.80	-1.62
			Max	-0.86	7.06	0.21
861	8.97	5.83	Min	-17.74	-4.82	-3.19
			Max	-9.00	-1.72	-1.06
862	8.97	6.31	Min	-23.96	-7.43	-3.81
			Max	-11.90	-2.98	-2.14
863	8.97	6.79	Min	-24.03	-7.81	-2.25
			Max	-11.67	-3.02	-1.14
864	8.97	7.28	Min	-21.78	-8.22	-0.85
			Max	-10.85	-2.51	0.10
865	8.97	7.76	Min	-18.22	-3.82	0.97
			Max	-1.73	10.06	1.94
866	8.97	8.24	Min	-17.16	-6.14	2.15
			Max	-8.62	-1.79	4.28
867	8.97	8.72	Min	-15.56	-4.95	3.27
			Max	-7.30	-1.65	5.39
868	8.97	9.20	Min	-11.29	-3.20	5.09
			Max	-5.47	-1.14	8.40
869	8.97	9.69	Min	-13.43	-5.49	5.39
			Max	-6.64	-2.78	9.08
870	8.78	9.69	Min	-1.96	-1.97	5.70
			Max	-0.22	-0.67	9.61
871	8.34	9.69	Min	4.03	0.02	2.17
			Max	10.44	0.14	4.12
872	7.90	9.69	Min	0.34	0.71	-2.88
			Max	2.02	1.58	-0.25
873	7.59	9.69	Min	-6.04	-1.25	-1.51
			Max	-1.60	-0.32	-0.23
874	7.59	9.20	Min	-1.11	-1.17	-1.04
			Max	1.30	0.08	-0.18
875	7.59	8.72	Min	-3.05	-2.79	-0.47
			Max	0.34	-1.35	0.15
876	7.59	8.24	Min	-4.92	-3.99	-0.09
			Max	-1.01	-1.67	0.32
877	7.59	7.76	Min	-6.24	-4.83	0.01
			Max	-1.63	-1.83	0.17
878	7.59	7.28	Min	-6.16	-5.16	-0.03
			Max	-1.46	-2.48	0.17
879	7.59	6.79	Min	-5.24	-4.85	0.06
			Max	-0.51	-2.19	0.48
880	7.59	6.31	Min	-3.82	-2.59	0.24
			Max	0.56	0.17	0.96
Min	**7.59**	**5.83**	**Min**	**-24.03**	**-8.22**	**-3.81**
Max	**8.97**	**9.69**	**Max**	**10.44**	**10.06**	**9.61**

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 1: teil 1

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
1	0.46	0.47	1.90	1.66	0.00	0.00	0.00	18.43	1
2	0.94	0.48	1.10	0.59	0.09	0.47	0.00	18.43	1
3	1.40	0.48	0.55	0.11	0.16	0.80	0.00	18.43	1
4	1.87	0.49	0.17	0.09	0.43	0.73	0.00	18.43	1
5	2.34	0.49	0.09	0.06	0.86	1.10	0.00	18.43	1
6	2.82	0.49	0.07	0.03	0.91	1.16	0.00	18.43	1
7	3.29	0.49	0.00	0.00	1.05	1.26	0.00	18.43	1
8	3.76	0.49	0.17	0.12	0.90	1.27	0.00	18.43	1
9	4.24	0.49	0.12	0.02	0.44	1.39	0.00	18.43	1
10	4.72	0.49	0.00	0.00	0.27	1.04	0.00	18.43	1
11	5.20	0.49	0.00	0.00	0.56	1.12	0.00	18.43	1
12	5.68	0.49	0.00	0.00	0.74	1.16	0.00	18.43	1
13	6.16	0.49	0.14	0.03	0.80	1.15	0.00	18.43	1
14	6.64	0.49	0.41	0.23	0.71	1.02	0.00	18.43	1
15	7.12	0.49	0.77	0.49	0.23	0.72	0.00	18.43	1
16	0.46	0.95	3.92	2.82	0.11	0.57	0.00	18.43	1
17	0.95	0.98	2.02	0.76	0.13	0.67	0.00	18.43	1
18	1.42	0.98	0.79	0.29	0.17	0.83	0.00	18.43	1
19	1.90	0.98	0.27	0.06	0.41	1.13	0.00	18.43	1
20	2.37	0.99	0.11	0.02	0.64	1.36	0.00	18.43	1
21	2.85	0.99	0.00	0.00	0.82	1.56	0.00	18.43	1
22	3.32	0.99	0.00	0.00	0.94	1.67	0.00	18.43	1
23	3.80	0.99	0.00	0.00	0.89	1.82	0.00	18.43	1
24	4.27	0.99	0.00	0.00	0.77	1.75	0.00	18.43	1
25	4.75	0.99	0.00	0.00	0.60	1.54	0.00	18.43	1
26	5.22	0.99	0.00	0.00	0.72	1.49	0.00	18.43	1
27	5.69	0.99	0.00	0.00	0.84	1.42	0.00	18.43	1
28	6.17	0.99	0.00	0.00	0.81	1.27	0.00	18.43	1
29	6.64	0.99	0.13	0.03	0.56	1.01	0.00	18.43	1
30	7.11	0.99	0.85	0.33	0.10	0.51	0.00	18.43	1
31	0.45	1.42	5.94	1.72	0.19	0.94	0.00	18.43	1
32	0.95	1.48	2.49	0.88	0.15	0.76	0.00	18.43	1
33	1.42	1.48	1.15	0.44	0.19	0.97	0.00	18.43	1
34	1.90	1.48	0.39	0.13	0.23	1.11	0.00	18.43	1
35	2.37	1.48	0.08	0.02	0.47	1.32	0.00	18.43	1
36	2.85	1.48	0.00	0.00	0.67	1.57	0.00	18.43	1
37	3.32	1.48	0.00	0.00	0.82	1.78	0.00	18.43	1
38	3.80	1.48	0.00	0.00	0.87	1.90	0.00	18.43	1
39	4.27	1.48	0.00	0.00	0.88	1.89	0.00	18.43	1
40	4.75	1.48	0.00	0.00	0.86	1.76	0.00	18.43	1
41	5.22	1.48	0.00	0.00	0.79	1.54	0.00	18.43	1
42	5.69	1.48	0.00	0.00	0.83	1.41	0.00	18.43	1
43	6.17	1.48	0.00	0.00	0.72	1.21	0.00	18.43	1
44	6.64	1.48	0.05	0.01	0.37	0.89	0.00	18.43	1
45	7.11	1.48	0.87	0.17	0.16	0.56	0.00	18.43	1
46	0.40	1.96	5.20	1.04	0.13	0.65	0.00	18.43	1
47	0.95	1.97	2.69	0.85	0.11	0.55	0.00	18.43	1
48	1.42	1.97	1.35	0.65	0.16	0.82	0.00	18.43	1
49	1.90	1.97	0.58	0.46	0.23	0.98	0.00	18.43	1
50	2.37	1.97	0.20	0.23	0.33	1.09	0.00	18.43	1
51	2.85	1.97	0.00	0.00	0.38	1.22	0.00	18.43	1
52	3.32	1.97	0.00	0.00	0.58	1.47	0.00	18.43	1
53	3.80	1.97	0.00	0.00	0.75	1.64	0.00	18.43	1

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 1: teil 1

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
54	4.27	1.97	0.00	0.00	0.88	1.70	0.00	18.43	1
55	4.75	1.97	0.00	0.00	0.96	1.66	0.00	18.43	1
56	5.22	1.97	0.00	0.00	0.96	1.53	0.00	18.43	1
57	5.69	1.97	0.00	0.00	0.88	1.34	0.00	18.43	1
58	6.17	1.97	0.00	0.00	0.67	1.11	0.00	18.43	1
59	6.64	1.97	0.06	0.01	0.27	0.90	0.00	18.43	1
60	7.11	1.97	1.03	0.21	0.20	0.99	0.00	18.43	1
61	0.44	2.51	4.63	0.93	0.09	0.47	0.00	18.43	1
62	0.95	2.46	2.63	1.04	0.04	0.19	0.00	18.43	1
63	1.42	2.46	1.27	0.98	0.05	0.26	0.00	18.43	1
64	1.90	2.46	0.73	0.91	0.15	0.49	0.00	18.43	1
65	2.37	2.46	0.41	0.76	0.27	0.60	0.00	18.43	1
66	2.85	2.46	0.23	0.53	0.32	0.69	0.00	18.43	1
67	3.32	2.46	0.09	0.28	0.30	0.76	0.00	18.43	1
68	3.80	2.46	0.02	0.06	0.49	1.00	0.00	18.43	1
69	4.27	2.46	0.00	0.00	0.75	1.15	0.00	18.43	1
70	4.75	2.46	0.00	0.00	0.91	1.20	0.00	18.43	1
71	5.22	2.46	0.00	0.00	0.97	1.20	0.00	18.43	1
72	5.69	2.46	0.00	0.00	0.94	1.14	0.00	18.43	1
73	6.17	2.46	0.00	0.00	0.79	0.99	0.00	18.43	1
74	6.64	2.46	0.12	0.03	0.44	0.70	0.00	18.43	1
75	7.11	2.46	0.89	0.18	0.19	0.28	0.00	18.43	1
76	0.45	2.96	6.43	2.32	0.00	0.00	0.00	18.43	1
77	0.95	2.95	2.60	1.96	0.00	0.00	0.00	18.43	1
78	1.42	2.95	1.07	1.55	0.00	0.00	0.00	18.43	1
79	1.90	2.95	0.75	1.64	0.00	0.00	0.00	18.43	1
80	2.37	2.95	0.69	1.66	0.06	0.01	0.00	18.43	1
81	2.85	2.95	0.64	1.49	0.05	0.01	0.00	18.43	1
82	3.32	2.95	0.47	1.18	0.02	0.00	0.00	18.43	1
83	3.80	2.95	0.19	0.82	0.10	0.02	0.00	18.43	1
84	4.27	2.96	0.11	0.55	0.51	0.19	0.00	18.43	1
85	4.75	2.96	0.06	0.30	0.72	0.39	0.00	18.43	1
86	5.22	2.96	0.02	0.09	0.78	0.60	0.00	18.43	1
87	5.69	2.96	0.00	0.00	0.81	0.77	0.00	18.43	1
88	6.17	2.96	0.02	0.09	0.76	0.82	0.00	18.43	1
89	6.64	2.96	0.22	0.17	0.52	0.69	0.00	18.43	1
90	7.11	2.96	0.83	0.58	0.06	0.30	0.00	18.43	1
91	0.46	3.40	5.26	4.58	0.00	0.00	0.00	18.43	1
92	0.96	3.40	2.20	2.94	0.00	0.00	0.00	18.43	1
93	1.44	3.39	0.84	2.28	0.00	0.00	0.00	18.43	1
94	1.92	3.39	0.64	2.54	0.00	0.00	0.00	18.43	1
95	2.40	3.39	0.83	2.89	0.00	0.00	0.00	18.43	1
96	2.88	3.39	1.10	3.02	0.00	0.00	0.00	18.43	1
97	3.36	3.39	1.21	2.66	0.00	0.00	0.00	18.43	1
98	3.82	3.40	0.66	2.07	0.00	0.00	0.00	18.43	1
99	4.26	3.44	0.37	1.87	0.43	0.09	0.00	18.43	1
100	4.74	3.45	0.27	1.37	0.51	0.10	0.00	18.43	1
101	5.22	3.45	0.17	0.83	0.44	0.09	0.00	18.43	1
102	5.69	3.45	0.08	0.39	0.41	0.12	0.00	18.43	1
103	6.17	3.45	0.13	0.43	0.55	0.41	0.00	18.43	1
104	6.64	3.45	0.31	0.60	0.52	0.49	0.00	18.43	1
105	7.12	3.45	0.77	0.65	0.15	0.28	0.00	18.43	1
106	4.30	3.95	0.67	3.30	0.46	0.09	0.00	18.43	1

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 1: teil 1

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
107	4.78	3.94	0.60	2.59	0.47	0.09	0.00	18.43	1
108	5.29	4.01	1.14	2.22	0.00	0.00	0.00	18.43	1
109	5.79	3.98	0.66	1.20	0.00	0.00	0.00	18.43	1
110	6.21	3.97	0.30	1.14	0.04	0.01	0.00	18.43	1
111	6.67	3.95	0.35	0.92	0.28	0.06	0.00	18.43	1
112	7.13	3.96	0.55	0.73	0.16	0.05	0.00	18.43	1
113	1.84	0.00	0.00	0.00	1.53	0.40	0.00	18.43	1
114	2.31	0.00	0.53	0.50	0.36	0.46	0.00	18.43	1
115	2.78	0.00	0.15	0.48	0.77	0.51	0.00	18.43	1
116	3.25	0.00	0.63	0.45	0.24	0.44	0.00	18.43	1
117	3.72	0.00	0.06	0.28	2.35	0.87	0.00	18.43	1
118	4.21	0.00	1.44	0.42	0.04	0.18	0.00	18.43	1
119	4.69	0.00	0.48	0.12	0.02	0.12	0.00	18.43	1
120	5.17	0.00	0.33	0.30	0.28	0.37	0.00	18.43	1
121	5.66	0.00	0.38	0.44	0.49	0.51	0.00	18.43	1
122	6.14	0.00	0.47	0.55	0.64	0.63	0.00	18.43	1
123	6.62	0.00	0.52	0.64	0.71	0.68	0.00	18.43	1
124	7.11	0.00	0.63	0.50	0.46	0.68	0.00	18.43	1
125	7.59	0.00	0.59	0.52	0.02	0.11	0.00	18.43	1
126	7.59	0.49	1.44	0.51	0.01	0.05	0.00	18.43	1
127	7.59	0.99	2.33	0.85	0.00	0.00	0.00	18.43	1
128	7.59	1.48	2.30	0.80	0.00	0.00	0.00	18.43	1
129	7.59	1.97	2.31	0.46	0.92	2.92	0.00	18.43	1
130	7.59	2.46	2.56	1.37	0.00	0.00	0.00	18.43	1
131	7.59	2.96	2.20	0.87	0.00	0.00	0.00	18.43	1
132	7.59	3.45	1.44	0.65	0.00	0.00	0.00	18.43	1
133	7.59	3.94	0.81	0.53	0.00	0.02	0.00	18.43	1
134	7.59	4.43	0.54	0.93	0.03	0.12	0.00	18.43	1
135	7.13	4.43	0.46	0.77	0.05	0.21	0.00	18.43	1
136	6.68	4.43	0.40	1.04	0.05	0.08	0.00	18.43	1
137	6.22	4.43	0.54	1.88	0.24	0.05	0.00	18.43	1
138	5.84	4.43	1.18	2.95	0.00	0.00	0.00	18.43	1
139	5.47	4.43	2.86	4.46	0.00	0.00	0.00	18.43	1
140	5.10	4.43	1.16	3.93	0.51	0.10	0.00	18.43	1
141	4.59	4.43	1.61	4.34	0.00	0.00	0.00	18.43	1
142	4.09	4.43	1.28	4.32	0.40	0.08	0.00	18.43	1
143	3.90	4.43	2.51	4.72	0.00	0.00	0.00	18.43	1
144	3.90	4.12	2.08	4.28	0.00	0.00	0.00	18.43	1
145	3.90	3.81	1.27	4.75	0.00	0.00	0.00	18.43	1
146	3.42	3.81	1.75	5.69	0.00	0.00	0.00	18.43	1
147	2.93	3.81	1.24	5.57	0.00	0.00	0.00	18.43	1
148	2.44	3.81	0.99	4.95	0.00	0.00	0.00	18.43	1
149	1.95	3.81	0.87	4.34	0.00	0.00	0.00	18.43	1
150	1.46	3.81	0.89	3.82	0.00	0.00	0.00	18.43	1
151	0.98	3.81	1.40	3.45	0.00	0.00	0.00	18.43	1
152	0.49	3.81	3.24	5.10	0.07	0.02	0.00	18.43	1
153	0.00	3.81	12.78	6.57	0.00	0.00	6.83	18.43	1
154	0.00	3.39	11.77	8.00	0.00	0.00	0.00	18.43	1
155	0.00	2.97	7.85	1.57	1.20	5.99	0.00	18.43	1
156	0.00	2.56	7.66	2.78	0.00	0.00	0.00	18.43	1
157	0.00	2.15	7.93	1.59	0.05	0.23	0.00	18.43	1
158	0.00	1.75	9.14	4.05	0.00	0.00	0.00	18.43	1
159	0.00	1.34	9.05	1.81	1.67	8.33	0.00	18.43	1

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 1: teil 1

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
160	0.00	0.91	8.49	9.30	0.00	0.00	0.00	18.43	1
161	0.00	0.46	0.85	4.26	1.83	0.37	0.00	18.43	1
162	0.00	0.00	0.80	0.73	0.19	0.34	0.00	18.43	1
163	0.46	0.00	0.74	0.42	0.33	0.49	0.00	18.43	1
164	0.92	0.00	0.72	0.38	0.08	0.38	0.00	18.43	1
165	1.38	0.00	1.11	0.22	0.02	0.08	0.00	18.43	1
Min	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**18.43**	**1**
Max	**7.59**	**4.43**	**12.78**	**9.30**	**2.35**	**8.33**	**6.83**	**18.43**	**1**

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 2: teil 2

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
166	8.07	0.49	0.77	0.49	0.23	0.72	0.00	18.43	1
167	8.55	0.49	0.42	0.24	0.71	1.03	0.00	18.43	1
168	9.03	0.49	0.16	0.03	0.81	1.16	0.00	18.43	1
169	9.51	0.49	0.00	0.00	0.74	1.17	0.00	18.43	1
170	9.99	0.49	0.00	0.00	0.57	1.15	0.00	18.43	1
171	10.46	0.49	0.01	0.00	0.28	1.09	0.00	18.43	1
172	10.94	0.49	0.12	0.02	0.35	1.38	0.00	18.43	1
173	11.42	0.49	0.14	0.03	0.82	1.26	0.00	18.43	1
174	11.89	0.49	0.00	0.00	0.97	1.25	0.00	18.43	1
175	12.37	0.49	0.00	0.00	0.82	1.15	0.00	18.43	1
176	12.84	0.49	0.00	0.00	0.81	1.11	0.00	18.43	1
177	13.31	0.49	0.00	0.00	0.43	0.76	0.00	18.43	1
178	13.78	0.48	0.35	0.07	0.18	0.90	0.00	18.43	1
179	14.25	0.48	0.64	0.27	0.18	0.73	0.00	18.43	1
180	14.73	0.47	0.99	1.05	0.08	0.22	0.00	18.43	1
181	8.07	0.99	0.85	0.33	0.10	0.51	0.00	18.43	1
182	8.54	0.99	0.14	0.03	0.56	1.02	0.00	18.43	1
183	9.02	0.99	0.00	0.00	0.81	1.28	0.00	18.43	1
184	9.49	0.99	0.00	0.00	0.84	1.44	0.00	18.43	1
185	9.97	0.99	0.00	0.00	0.71	1.52	0.00	18.43	1
186	10.44	0.99	0.00	0.00	0.54	1.55	0.00	18.43	1
187	10.91	0.99	0.00	0.00	0.70	1.77	0.00	18.43	1
188	11.39	0.99	0.00	0.00	0.82	1.84	0.00	18.43	1
189	11.86	0.99	0.00	0.00	0.86	1.70	0.00	18.43	1
190	12.34	0.99	0.00	0.00	0.76	1.61	0.00	18.43	1
191	12.81	0.99	0.00	0.00	0.63	1.43	0.00	18.43	1
192	13.29	0.98	0.03	0.01	0.46	1.25	0.00	18.43	1
193	13.76	0.98	0.50	0.10	0.24	1.02	0.00	18.43	1
194	14.24	0.98	1.26	0.37	0.18	0.89	0.00	18.43	1
195	14.73	0.95	2.42	1.78	0.27	0.73	0.00	18.43	1
196	8.07	1.48	0.87	0.17	0.15	0.57	0.00	18.43	1
197	8.54	1.48	0.05	0.01	0.37	0.90	0.00	18.43	1
198	9.02	1.48	0.00	0.00	0.71	1.22	0.00	18.43	1
199	9.49	1.48	0.00	0.00	0.82	1.43	0.00	18.43	1
200	9.97	1.48	0.00	0.00	0.76	1.55	0.00	18.43	1
201	10.44	1.48	0.00	0.00	0.81	1.78	0.00	18.43	1
202	10.91	1.48	0.00	0.00	0.83	1.93	0.00	18.43	1
203	11.39	1.48	0.00	0.00	0.82	1.95	0.00	18.43	1

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 2: teil 2

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
204	11.86	1.48	0.00	0.00	0.77	1.86	0.00	18.43	1
205	12.34	1.48	0.00	0.00	0.64	1.67	0.00	18.43	1
206	12.81	1.48	0.00	0.00	0.49	1.46	0.00	18.43	1
207	13.29	1.48	0.20	0.04	0.35	1.34	0.00	18.43	1
208	13.76	1.48	0.73	0.15	0.25	1.24	0.00	18.43	1
209	14.24	1.48	1.56	0.37	0.22	1.12	0.00	18.43	1
210	14.74	1.42	3.80	0.84	0.23	1.14	0.00	18.43	1
211	8.07	1.97	1.03	0.21	0.20	0.99	0.00	18.43	1
212	8.54	1.97	0.07	0.01	0.26	0.91	0.00	18.43	1
213	9.02	1.97	0.00	0.00	0.66	1.12	0.00	18.43	1
214	9.49	1.97	0.00	0.00	0.86	1.35	0.00	18.43	1
215	9.97	1.97	0.00	0.00	0.94	1.55	0.00	18.43	1
216	10.44	1.97	0.00	0.00	0.93	1.69	0.00	18.43	1
217	10.91	1.97	0.00	0.00	0.86	1.75	0.00	18.43	1
218	11.39	1.97	0.00	0.00	0.72	1.71	0.00	18.43	1
219	11.86	1.97	0.00	0.00	0.56	1.57	0.00	18.43	1
220	12.34	1.97	0.00	0.00	0.39	1.35	0.00	18.43	1
221	12.81	1.97	0.12	0.02	0.37	1.25	0.00	18.43	1
222	13.29	1.97	0.41	0.13	0.34	1.20	0.00	18.43	1
223	13.76	1.97	0.89	0.26	0.23	1.16	0.00	18.43	1
224	14.24	1.97	1.73	0.41	0.18	0.91	0.00	18.43	1
225	14.78	1.96	3.15	0.63	0.17	0.86	0.00	18.43	1
226	8.07	2.46	0.90	0.18	0.18	0.28	0.00	18.43	1
227	8.54	2.46	0.14	0.03	0.44	0.70	0.00	18.43	1
228	9.02	2.46	0.00	0.00	0.79	0.99	0.00	18.43	1
229	9.49	2.46	0.00	0.00	0.93	1.15	0.00	18.43	1
230	9.97	2.46	0.00	0.00	0.96	1.22	0.00	18.43	1
231	10.44	2.46	0.00	0.00	0.91	1.23	0.00	18.43	1
232	10.91	2.46	0.00	0.00	0.75	1.20	0.00	18.43	1
233	11.39	2.46	0.05	0.03	0.49	1.07	0.00	18.43	1
234	11.86	2.46	0.12	0.12	0.22	0.85	0.00	18.43	1
235	12.34	2.46	0.20	0.31	0.24	0.75	0.00	18.43	1
236	12.81	2.46	0.34	0.49	0.25	0.71	0.00	18.43	1
237	13.29	2.46	0.51	0.59	0.26	0.66	0.00	18.43	1
238	13.76	2.46	0.89	0.58	0.13	0.63	0.00	18.43	1
239	14.24	2.46	1.62	0.49	0.09	0.46	0.00	18.43	1
240	14.74	2.51	2.65	0.53	0.14	0.71	0.00	18.43	1
241	8.07	2.96	0.84	0.59	0.06	0.30	0.00	18.43	1
242	8.54	2.96	0.24	0.18	0.52	0.69	0.00	18.43	1
243	9.02	2.96	0.03	0.10	0.76	0.82	0.00	18.43	1
244	9.49	2.96	0.00	0.00	0.80	0.77	0.00	18.43	1
245	9.97	2.96	0.02	0.09	0.78	0.61	0.00	18.43	1
246	10.44	2.96	0.06	0.28	0.72	0.40	0.00	18.43	1
247	10.91	2.96	0.10	0.50	0.52	0.22	0.00	18.43	1
248	11.39	2.95	0.17	0.72	0.08	0.02	0.00	18.43	1
249	11.86	2.95	0.43	1.04	0.00	0.00	0.00	18.43	1
250	12.34	2.95	0.59	1.32	0.00	0.00	0.00	18.43	1
251	12.81	2.95	0.61	1.44	0.00	0.00	0.00	18.43	1
252	13.29	2.95	0.62	1.39	0.00	0.00	0.00	18.43	1
253	13.76	2.95	0.78	1.23	0.00	0.00	0.00	18.43	1
254	14.24	2.95	1.68	1.35	0.00	0.00	0.00	18.43	1
255	14.74	2.96	4.03	1.44	0.02	0.09	0.00	18.43	1
256	8.07	3.45	0.78	0.66	0.15	0.28	0.00	18.43	1

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 2: teil 2

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
257	8.54	3.45	0.33	0.63	0.51	0.48	0.00	18.43	1
258	9.01	3.45	0.16	0.46	0.55	0.40	0.00	18.43	1
259	9.49	3.45	0.08	0.39	0.40	0.11	0.00	18.43	1
260	9.96	3.45	0.16	0.82	0.41	0.08	0.00	18.43	1
261	10.44	3.45	0.27	1.35	0.48	0.10	0.00	18.43	1
262	10.92	3.44	0.37	1.85	0.40	0.08	0.00	18.43	1
263	11.36	3.40	0.62	2.03	0.00	0.00	0.00	18.43	1
264	11.82	3.39	1.18	2.63	0.00	0.00	0.00	18.43	1
265	12.30	3.39	1.05	3.00	0.00	0.00	0.00	18.43	1
266	12.78	3.39	0.80	2.87	0.00	0.00	0.00	18.43	1
267	13.26	3.39	0.62	2.53	0.00	0.00	0.00	18.43	1
268	13.74	3.39	0.79	2.31	0.00	0.00	0.00	18.43	1
269	14.22	3.40	1.65	2.61	0.00	0.00	0.00	18.43	1
270	14.73	3.40	3.42	3.48	0.00	0.00	0.00	18.43	1
271	8.05	3.96	0.54	0.74	0.16	0.12	0.00	18.43	1
272	8.51	3.95	0.36	0.98	0.22	0.04	0.00	18.43	1
273	8.97	3.97	0.32	1.21	0.04	0.01	0.00	18.43	1
274	9.40	3.98	0.65	1.22	0.00	0.00	0.00	18.43	1
275	9.90	4.01	1.11	2.23	0.00	0.00	0.00	18.43	1
276	10.41	3.94	0.57	2.59	0.45	0.09	0.00	18.43	1
277	10.88	3.95	0.66	3.30	0.45	0.09	0.00	18.43	1
278	7.59	0.00	0.60	0.53	0.02	0.12	0.00	18.43	1
279	8.08	0.00	0.64	0.50	0.47	0.69	0.00	18.43	1
280	8.56	0.00	0.53	0.64	0.72	0.69	0.00	18.43	1
281	9.04	0.00	0.48	0.56	0.65	0.64	0.00	18.43	1
282	9.53	0.00	0.40	0.45	0.51	0.52	0.00	18.43	1
283	10.01	0.00	0.36	0.32	0.30	0.39	0.00	18.43	1
284	10.49	0.00	0.52	0.15	0.03	0.15	0.00	18.43	1
285	10.98	0.00	1.43	0.36	0.03	0.13	0.00	18.43	1
286	11.46	0.00	0.04	0.22	2.31	0.80	0.00	18.43	1
287	11.93	0.00	0.53	0.36	0.16	0.34	0.00	18.43	1
288	12.40	0.00	0.07	0.36	0.71	0.40	0.00	18.43	1
289	12.88	0.00	0.44	0.39	0.23	0.33	0.00	18.43	1
290	13.35	0.00	0.00	0.00	1.62	0.32	0.00	18.43	1
291	13.81	0.00	1.14	0.23	0.02	0.08	0.00	18.43	1
292	14.27	0.00	0.76	0.47	0.14	0.47	0.00	18.43	1
293	14.73	0.00	0.40	0.45	0.59	0.62	0.00	18.43	1
294	15.18	0.00	0.82	0.83	0.41	0.49	0.00	18.43	1
295	15.18	0.46	0.56	2.78	0.97	0.19	0.00	18.43	1
296	15.18	0.91	5.35	6.64	0.00	0.00	0.00	18.43	1
297	15.18	1.34	5.17	1.03	1.46	7.31	0.00	18.43	1
298	15.18	1.75	5.81	3.06	0.00	0.00	0.00	18.43	1
299	15.18	2.15	4.81	0.96	0.07	0.37	0.00	18.43	1
300	15.18	2.56	4.63	2.09	0.00	0.00	0.00	18.43	1
301	15.18	2.97	4.37	0.87	1.08	5.38	0.00	18.43	1
302	15.18	3.39	7.07	5.97	0.00	0.00	0.00	18.43	1
303	15.18	3.81	8.07	4.93	0.00	0.00	0.00	18.43	1
304	14.70	3.81	2.35	4.58	0.00	0.00	0.00	18.43	1
305	14.21	3.81	1.28	3.68	0.00	0.00	0.00	18.43	1
306	13.72	3.81	0.97	4.15	0.00	0.00	0.00	18.43	1
307	13.23	3.81	0.93	4.64	0.00	0.00	0.00	18.43	1
308	12.74	3.81	1.01	5.06	0.00	0.00	0.00	18.43	1
309	12.26	3.81	1.23	5.63	0.00	0.00	0.00	18.43	1

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 2: teil 2

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
310	11.77	3.81	1.73	5.71	0.00	0.00	0.00	18.43	1
311	11.28	3.81	1.24	4.77	0.00	0.00	0.00	18.43	1
312	11.28	4.12	2.06	4.30	0.00	0.00	0.00	18.43	1
313	11.28	4.43	2.44	4.72	0.00	0.00	0.00	18.43	1
314	11.10	4.43	1.22	4.28	0.41	0.08	0.00	18.43	1
315	10.59	4.43	1.60	4.34	0.00	0.00	0.00	18.43	1
316	10.09	4.43	1.12	3.91	0.50	0.10	0.00	18.43	1
317	9.71	4.43	2.83	4.45	0.00	0.00	0.00	18.43	1
318	9.34	4.43	1.17	2.98	0.00	0.00	0.00	18.43	1
319	8.97	4.43	0.54	1.96	0.21	0.04	0.00	18.43	1
320	8.51	4.43	0.39	1.17	0.03	0.01	0.00	18.43	1
321	8.05	4.43	0.40	0.82	0.04	0.19	0.00	18.43	1
322	7.59	4.43	0.48	0.87	0.02	0.08	0.00	18.43	1
323	7.59	3.94	0.78	0.51	0.00	0.01	0.00	18.43	1
324	7.59	3.45	1.44	0.65	0.00	0.00	0.00	18.43	1
325	7.59	2.96	2.21	0.88	0.00	0.00	0.00	18.43	1
326	7.59	2.46	2.55	1.37	0.00	0.00	0.00	18.43	1
327	7.59	1.97	2.32	0.46	0.92	2.91	0.00	18.43	1
328	7.59	1.48	2.30	0.80	0.00	0.00	0.00	18.43	1
329	7.59	0.99	2.33	0.85	0.00	0.00	0.00	18.43	1
330	7.59	0.49	1.44	0.52	0.01	0.05	0.00	18.43	1
Min	**7.59**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**18.43**	**1**
Max	**15.18**	**4.43**	**8.07**	**6.64**	**2.31**	**7.31**	**0.00**	**18.43**	**1**

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 3: teil 3

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
331	0.47	4.31	2.38	2.33	0.82	1.03	0.00	18.43	1
332	0.98	4.30	1.06	2.23	1.11	0.31	0.00	18.43	1
333	1.46	4.30	0.64	2.33	0.97	0.19	0.00	18.43	1
334	1.95	4.30	0.46	2.30	0.51	0.10	0.00	18.43	1
335	2.44	4.30	0.43	2.17	0.34	0.07	0.00	18.43	1
336	2.93	4.30	0.53	2.65	0.28	0.06	0.00	18.43	1
337	3.50	4.28	1.33	3.73	0.30	0.06	0.00	18.43	1
338	0.46	4.78	1.67	1.49	1.69	2.11	0.00	18.43	1
339	0.95	4.79	0.86	1.16	1.78	1.63	0.00	18.43	1
340	1.43	4.79	0.27	1.00	1.77	1.23	0.00	18.43	1
341	1.91	4.79	0.13	0.65	1.65	0.91	0.00	18.43	1
342	2.39	4.79	0.08	0.38	1.43	0.50	0.00	18.43	1
343	2.87	4.79	0.09	0.43	1.02	0.20	0.00	18.43	1
344	3.36	4.80	0.20	1.01	0.94	0.19	0.00	18.43	1
345	3.84	4.78	0.62	1.79	0.72	0.14	0.00	18.43	1
346	4.21	4.79	0.93	2.53	1.06	0.21	0.00	18.43	1
347	4.70	4.85	1.17	2.30	0.95	0.19	0.00	18.43	1
348	5.27	4.78	1.57	2.32	0.28	0.06	0.00	18.43	1
349	5.80	4.75	2.32	1.97	0.05	0.26	0.00	18.43	1
350	0.46	5.25	1.11	0.86	2.30	2.94	0.00	18.43	1
351	0.95	5.28	0.39	0.43	2.25	2.42	0.00	18.43	1
352	1.43	5.28	0.00	0.00	2.29	2.21	0.00	18.43	1
353	1.91	5.28	0.00	0.00	2.24	2.06	0.00	18.43	1

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 3: teil 3

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
354	2.39	5.28	0.00	0.00	2.12	1.84	0.00	18.43	1
355	2.87	5.28	0.00	0.00	1.79	1.47	0.00	18.43	1
356	3.35	5.28	0.00	0.00	1.46	1.34	0.00	18.43	1
357	3.82	5.28	0.00	0.00	1.46	1.46	0.00	18.43	1
358	4.31	5.28	0.29	0.49	1.56	1.60	0.00	18.43	1
359	4.78	5.28	0.87	0.90	1.34	1.61	0.00	18.43	1
360	5.26	5.28	1.61	0.99	0.79	1.65	0.00	18.43	1
361	5.73	5.22	1.96	0.99	0.56	1.85	0.00	18.43	1
362	0.40	5.80	0.51	1.36	2.42	1.98	0.00	18.43	1
363	0.95	5.77	0.00	0.00	2.56	2.52	0.00	18.43	1
364	1.43	5.77	0.00	0.00	2.58	2.79	0.00	18.43	1
365	1.91	5.77	0.00	0.00	2.60	2.88	0.00	18.43	1
366	2.39	5.77	0.00	0.00	2.55	2.85	0.00	18.43	1
367	2.87	5.77	0.00	0.00	2.31	2.67	0.00	18.43	1
368	3.35	5.77	0.00	0.00	1.96	2.48	0.00	18.43	1
369	3.83	5.77	0.00	0.00	1.97	2.57	0.00	18.43	1
370	4.30	5.77	0.00	0.00	1.97	2.61	0.00	18.43	1
371	4.78	5.77	0.10	0.02	1.66	2.52	0.00	18.43	1
372	5.26	5.77	1.21	0.24	1.15	2.28	0.00	18.43	1
373	5.74	5.72	2.41	0.69	0.40	2.00	0.00	18.43	1
374	0.43	6.30	0.03	0.17	1.55	0.78	0.00	18.43	1
375	0.95	6.26	0.00	0.00	2.17	2.07	0.00	18.43	1
376	1.43	6.26	0.00	0.00	2.50	2.64	0.00	18.43	1
377	1.91	6.26	0.00	0.00	2.65	2.96	0.00	18.43	1
378	2.39	6.26	0.00	0.00	2.68	3.09	0.00	18.43	1
379	2.87	6.26	0.00	0.00	2.56	3.07	0.00	18.43	1
380	3.35	6.26	0.00	0.00	2.25	2.87	0.00	18.43	1
381	3.83	6.26	0.00	0.00	2.23	2.90	0.00	18.43	1
382	4.30	6.26	0.00	0.00	2.21	2.84	0.00	18.43	1
383	4.78	6.26	0.00	0.00	1.69	2.48	0.00	18.43	1
384	5.26	6.26	0.65	0.13	0.96	1.94	0.00	18.43	1
385	5.75	6.19	1.96	0.89	0.20	0.98	0.00	18.43	1
386	0.44	6.73	0.00	0.00	0.89	1.59	0.00	18.43	1
387	0.95	6.75	0.00	0.00	1.73	1.81	0.00	18.43	1
388	1.43	6.75	0.00	0.00	2.20	2.35	0.00	18.43	1
389	1.91	6.75	0.00	0.00	2.49	2.85	0.00	18.43	1
390	2.39	6.75	0.00	0.00	2.63	3.13	0.00	18.43	1
391	2.87	6.75	0.00	0.00	2.64	3.24	0.00	18.43	1
392	3.35	6.75	0.00	0.00	2.51	3.14	0.00	18.43	1
393	3.83	6.75	0.00	0.00	2.32	2.91	0.00	18.43	1
394	4.30	6.75	0.00	0.00	2.17	2.66	0.00	18.43	1
395	4.78	6.75	0.00	0.00	1.45	2.13	0.00	18.43	1
396	5.26	6.75	0.06	0.01	0.55	1.37	0.00	18.43	1
397	5.76	6.66	1.72	0.60	0.04	0.22	0.00	18.43	1
398	0.45	7.19	0.00	0.00	1.33	1.97	0.00	18.43	1
399	0.95	7.24	0.00	0.00	1.90	2.32	0.00	18.43	1
400	1.43	7.24	0.00	0.00	2.28	2.73	0.00	18.43	1
401	1.91	7.24	0.00	0.00	2.42	2.96	0.00	18.43	1
402	2.39	7.24	0.00	0.00	2.45	3.10	0.00	18.43	1
403	2.87	7.24	0.00	0.00	2.58	3.29	0.00	18.43	1
404	3.35	7.24	0.00	0.00	2.64	3.32	0.00	18.43	1
405	3.83	7.24	0.00	0.00	2.54	3.12	0.00	18.43	1
406	4.30	7.24	0.00	0.00	2.26	2.76	0.00	18.43	1

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 3: teil 3

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
407	4.78	7.24	0.00	0.00	1.43	2.13	0.00	18.43	1
408	5.26	7.24	0.05	0.01	0.46	1.32	0.00	18.43	1
409	5.80	7.23	1.73	0.35	0.04	0.21	0.00	18.43	1
410	0.40	7.73	0.00	0.00	1.72	2.21	0.00	18.43	1
411	0.95	7.73	0.00	0.00	2.15	2.64	0.00	18.43	1
412	1.43	7.73	0.00	0.00	2.39	2.97	0.00	18.43	1
413	1.91	7.73	0.00	0.00	2.45	3.12	0.00	18.43	1
414	2.39	7.73	0.00	0.00	2.38	3.16	0.00	18.43	1
415	2.87	7.73	0.00	0.00	2.34	3.17	0.00	18.43	1
416	3.35	7.73	0.00	0.00	2.58	3.37	0.00	18.43	1
417	3.83	7.73	0.00	0.00	2.72	3.37	0.00	18.43	1
418	4.30	7.73	0.00	0.00	2.43	3.04	0.00	18.43	1
419	4.78	7.73	0.00	0.00	1.77	2.50	0.00	18.43	1
420	5.26	7.73	0.25	0.05	0.81	1.84	0.00	18.43	1
421	5.76	7.80	1.92	0.42	0.20	1.00	0.00	18.43	1
422	0.45	8.27	0.34	0.07	1.57	2.39	0.00	18.43	1
423	0.95	8.22	0.00	0.00	2.30	2.74	0.00	18.43	1
424	1.43	8.22	0.00	0.00	2.41	2.95	0.00	18.43	1
425	1.91	8.22	0.00	0.00	2.33	3.06	0.00	18.43	1
426	2.39	8.22	0.00	0.00	2.15	3.00	0.00	18.43	1
427	2.87	8.22	0.00	0.00	1.93	2.83	0.00	18.43	1
428	3.35	8.22	0.00	0.00	2.35	3.15	0.00	18.43	1
429	3.83	8.22	0.00	0.00	2.61	3.22	0.00	18.43	1
430	4.30	8.22	0.00	0.00	2.46	3.04	0.00	18.43	1
431	4.78	8.22	0.00	0.00	2.04	2.65	0.00	18.43	1
432	5.26	8.22	0.79	0.16	1.23	2.04	0.00	18.43	1
433	5.75	8.27	1.90	0.73	0.24	1.22	0.00	18.43	1
434	0.46	8.74	0.46	0.82	2.17	2.01	0.00	18.43	1
435	0.95	8.71	0.17	0.06	2.33	2.65	0.00	18.43	1
436	1.43	8.71	0.00	0.00	2.29	2.78	0.00	18.43	1
437	1.91	8.71	0.00	0.00	2.06	2.75	0.00	18.43	1
438	2.39	8.71	0.00	0.00	1.76	2.56	0.00	18.43	1
439	2.87	8.71	0.00	0.00	1.43	2.26	0.00	18.43	1
440	3.35	8.71	0.00	0.00	1.88	2.68	0.00	18.43	1
441	3.83	8.71	0.00	0.00	2.34	2.93	0.00	18.43	1
442	4.30	8.71	0.00	0.00	2.38	2.90	0.00	18.43	1
443	4.78	8.71	0.42	0.15	2.14	2.61	0.00	18.43	1
444	5.26	8.71	1.00	0.61	1.57	2.21	0.00	18.43	1
445	5.75	8.74	1.90	1.17	0.54	1.53	0.00	18.43	1
446	0.46	9.22	0.98	1.76	2.48	2.19	0.00	18.43	1
447	0.96	9.20	0.75	0.97	2.34	2.39	0.00	18.43	1
448	1.44	9.20	0.51	0.34	1.98	2.36	0.00	18.43	1
449	1.92	9.20	0.01	0.00	1.59	2.11	0.00	18.43	1
450	2.40	9.20	0.00	0.00	1.20	1.78	0.00	18.43	1
451	2.88	9.20	0.00	0.00	0.77	1.39	0.00	18.43	1
452	3.36	9.20	0.00	0.00	1.18	1.84	0.00	18.43	1
453	3.84	9.20	0.05	0.01	1.79	2.45	0.00	18.43	1
454	4.32	9.22	0.55	0.62	2.20	2.33	0.00	18.43	1
455	4.76	9.24	0.74	0.78	2.25	2.37	0.00	18.43	1
456	5.27	9.29	1.24	1.51	2.01	2.05	0.00	18.43	1
457	5.79	9.25	1.92	1.33	0.90	1.63	0.00	18.43	1
458	0.00	4.78	1.71	0.72	1.49	5.70	0.00	18.43	1
459	0.00	4.34	1.76	5.47	3.05	0.76	0.00	18.43	1

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 3: teil 3

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
460	0.00	3.91	9.31	8.82	0.33	1.67	7.95	18.43	2
461	0.00	3.81	16.56	9.50	0.15	0.76	12.13	18.43	2
462	0.49	3.81	1.95	2.72	0.00	0.00	0.00	18.43	1
463	0.98	3.81	1.44	3.67	0.00	0.00	0.00	18.43	1
464	1.46	3.81	1.03	4.02	0.00	0.00	0.00	18.43	1
465	1.95	3.81	0.90	4.51	0.00	0.00	0.00	18.43	1
466	2.44	3.81	0.97	4.87	0.00	0.00	0.00	18.43	1
467	2.93	3.81	1.26	5.54	0.00	0.00	0.00	18.43	1
468	3.42	3.81	1.94	5.97	0.00	0.00	0.00	18.43	1
469	3.90	3.81	2.24	4.79	0.00	0.00	0.00	18.43	1
470	3.90	4.12	1.71	4.11	0.34	0.07	0.00	18.43	1
471	3.90	4.43	2.14	4.71	0.00	0.00	0.00	18.43	1
472	4.09	4.43	1.36	3.97	0.53	0.11	0.00	18.43	1
473	4.59	4.43	1.65	4.45	0.00	0.00	0.00	18.43	1
474	5.10	4.43	0.80	3.28	0.27	0.05	0.00	18.43	1
475	5.47	4.43	2.86	4.45	0.00	0.00	0.00	18.43	1
476	5.84	4.43	1.59	3.33	0.00	0.00	0.00	18.43	1
477	6.22	4.43	0.86	2.39	0.26	0.05	6.94	18.43	1
478	6.22	4.65	0.74	0.99	1.59	2.15	0.00	18.43	1
479	6.22	5.15	2.42	1.60	0.18	0.48	0.00	18.43	1
480	6.22	5.66	2.66	0.53	0.41	2.05	0.00	18.43	1
481	6.22	6.11	4.65	2.18	0.00	0.00	0.00	18.43	1
482	6.22	6.55	4.51	1.52	0.00	0.00	0.00	18.43	1
483	6.22	7.00	4.20	1.59	0.00	0.00	0.00	18.43	1
484	6.22	7.45	3.78	1.12	0.00	0.00	0.00	18.43	1
485	6.22	7.89	3.60	1.09	0.30	1.48	0.00	18.43	1
486	6.22	8.34	3.57	1.76	0.00	0.00	0.00	18.43	1
487	6.22	8.79	3.52	1.73	0.04	0.18	0.00	18.43	1
488	6.22	9.24	3.00	1.43	0.21	1.03	0.00	18.43	1
489	6.22	9.69	2.53	1.83	0.54	1.04	0.00	18.43	1
490	5.84	9.69	2.35	1.24	0.53	1.49	0.00	18.43	1
491	5.47	9.69	0.42	1.34	3.15	2.21	0.00	18.43	1
492	5.09	9.69	1.88	2.02	1.52	1.66	0.00	18.43	1
493	4.72	9.69	1.94	1.66	1.15	1.60	0.00	18.43	1
494	4.34	9.69	0.30	1.48	3.53	1.83	0.00	18.43	1
495	3.86	9.69	1.74	1.18	0.63	1.23	0.00	18.43	1
496	3.37	9.69	0.59	0.43	0.31	0.50	0.00	18.43	1
497	2.89	9.69	0.16	0.08	0.02	0.11	0.00	18.43	1
498	2.41	9.69	0.51	0.51	0.49	0.58	0.00	18.43	1
499	1.93	9.69	0.90	0.95	0.93	1.03	0.00	18.43	1
500	1.45	9.69	1.24	1.40	1.40	1.46	0.00	18.43	1
501	0.96	9.69	1.39	1.78	2.01	1.88	0.00	18.43	1
502	0.48	9.69	0.94	1.93	2.70	1.98	0.00	18.43	1
503	0.00	9.69	1.25	1.49	1.92	1.93	0.00	18.43	1
504	0.00	9.24	1.87	1.95	1.72	2.39	0.00	18.43	1
505	0.00	8.79	1.27	3.41	1.34	0.32	0.00	18.43	1
506	0.00	8.35	0.10	0.02	1.38	6.23	0.00	18.43	1
507	0.00	7.94	1.51	1.96	0.34	0.35	0.00	18.43	1
508	0.00	7.53	0.71	0.14	0.52	1.36	0.00	18.43	1
509	0.00	7.12	0.49	1.20	0.18	0.04	0.00	18.43	1
510	0.00	6.71	0.00	0.00	1.19	5.96	0.00	18.43	1
511	0.00	6.36	0.66	3.28	0.00	0.00	0.00	18.43	1
512	0.00	6.01	2.13	5.33	1.05	0.21	0.00	18.43	1

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 3: teil 3

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
513	0.00	5.66	2.18	1.05	2.03	3.68	0.00	18.43	1
514	0.00	5.22	1.90	3.37	1.79	1.08	0.00	18.43	1
Min	**0.00**	**3.81**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**18.43**	**1**
Max	**6.22**	**9.69**	**16.56**	**9.50**	**3.53**	**6.23**	**12.13**	**18.43**	**2**

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 4: teil 4

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
515	11.68	4.28	1.33	3.75	0.24	0.05	0.00	18.43	1
516	12.25	4.30	0.54	2.71	0.22	0.04	0.00	18.43	1
517	12.74	4.30	0.46	2.28	0.27	0.05	0.00	18.43	1
518	13.23	4.30	0.49	2.43	0.38	0.08	0.00	18.43	1
519	13.72	4.30	0.70	2.44	0.76	0.15	0.00	18.43	1
520	14.21	4.30	1.02	2.29	1.11	0.22	0.00	18.43	1
521	14.71	4.31	1.86	2.25	0.95	0.80	0.00	18.43	1
522	9.39	4.75	2.26	1.95	0.03	0.15	0.00	18.43	1
523	9.91	4.78	1.54	2.30	0.20	0.04	0.00	18.43	1
524	10.48	4.85	1.15	2.28	0.92	0.18	0.00	18.43	1
525	10.97	4.79	0.90	2.53	1.01	0.20	0.00	18.43	1
526	11.35	4.78	0.61	1.80	0.68	0.14	0.00	18.43	1
527	11.83	4.80	0.21	1.05	0.87	0.17	0.00	18.43	1
528	12.31	4.79	0.10	0.48	0.95	0.19	0.00	18.43	1
529	12.79	4.79	0.09	0.44	1.35	0.41	0.00	18.43	1
530	13.27	4.79	0.15	0.75	1.57	0.81	0.00	18.43	1
531	13.75	4.79	0.31	1.06	1.72	1.15	0.00	18.43	1
532	14.23	4.79	0.82	1.21	1.80	1.54	0.00	18.43	1
533	14.72	4.78	1.53	1.45	1.68	1.91	0.00	18.43	1
534	9.45	5.22	1.95	0.91	0.47	1.86	0.00	18.43	1
535	9.93	5.28	1.59	0.96	0.77	1.63	0.00	18.43	1
536	10.40	5.28	0.86	0.89	1.32	1.59	0.00	18.43	1
537	10.88	5.28	0.28	0.50	1.55	1.56	0.00	18.43	1
538	11.36	5.28	0.00	0.00	1.45	1.42	0.00	18.43	1
539	11.84	5.28	0.00	0.00	1.44	1.30	0.00	18.43	1
540	12.32	5.28	0.00	0.00	1.73	1.40	0.00	18.43	1
541	12.79	5.28	0.00	0.00	2.05	1.77	0.00	18.43	1
542	13.27	5.28	0.00	0.00	2.18	2.00	0.00	18.43	1
543	13.75	5.28	0.00	0.00	2.26	2.16	0.00	18.43	1
544	14.23	5.28	0.39	0.47	2.26	2.37	0.00	18.43	1
545	14.72	5.25	1.06	0.87	2.30	2.88	0.00	18.43	1
546	9.38	5.76	2.76	0.61	0.46	2.32	0.00	18.43	1
547	9.92	5.77	1.24	0.25	1.14	2.34	0.00	18.43	1
548	10.40	5.77	0.10	0.02	1.66	2.54	0.00	18.43	1
549	10.88	5.77	0.00	0.00	1.96	2.60	0.00	18.43	1
550	11.36	5.77	0.00	0.00	1.96	2.55	0.00	18.43	1
551	11.84	5.77	0.00	0.00	1.94	2.46	0.00	18.43	1
552	12.32	5.77	0.00	0.00	2.25	2.63	0.00	18.43	1
553	12.79	5.77	0.00	0.00	2.50	2.81	0.00	18.43	1
554	13.27	5.77	0.00	0.00	2.55	2.85	0.00	18.43	1
555	13.75	5.77	0.00	0.00	2.56	2.77	0.00	18.43	1
556	14.23	5.77	0.00	0.00	2.56	2.49	0.00	18.43	1

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 4: teil 4

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
557	14.79	5.80	0.51	1.36	2.41	1.96	0.00	18.43	1
558	9.44	6.28	2.08	1.15	0.16	0.81	0.00	18.43	1
559	9.92	6.26	0.72	0.14	1.03	1.96	0.00	18.43	1
560	10.40	6.26	0.00	0.00	1.71	2.51	0.00	18.43	1
561	10.88	6.26	0.00	0.00	2.21	2.84	0.00	18.43	1
562	11.36	6.26	0.00	0.00	2.23	2.89	0.00	18.43	1
563	11.84	6.26	0.00	0.00	2.23	2.86	0.00	18.43	1
564	12.32	6.26	0.00	0.00	2.51	3.03	0.00	18.43	1
565	12.79	6.26	0.00	0.00	2.64	3.06	0.00	18.43	1
566	13.27	6.26	0.00	0.00	2.62	2.94	0.00	18.43	1
567	13.75	6.26	0.00	0.00	2.48	2.63	0.00	18.43	1
568	14.23	6.26	0.00	0.00	2.16	2.06	0.00	18.43	1
569	14.76	6.30	0.04	0.18	1.55	0.78	0.00	18.43	1
570	9.45	6.77	1.63	0.59	0.05	0.23	0.00	18.43	1
571	9.92	6.75	0.07	0.01	0.58	1.39	0.00	18.43	1
572	10.40	6.75	0.00	0.00	1.47	2.14	0.00	18.43	1
573	10.88	6.75	0.00	0.00	2.18	2.67	0.00	18.43	1
574	11.36	6.75	0.00	0.00	2.32	2.91	0.00	18.43	1
575	11.84	6.75	0.00	0.00	2.48	3.12	0.00	18.43	1
576	12.32	6.75	0.00	0.00	2.61	3.22	0.00	18.43	1
577	12.79	6.75	0.00	0.00	2.60	3.12	0.00	18.43	1
578	13.27	6.75	0.00	0.00	2.47	2.84	0.00	18.43	1
579	13.75	6.75	0.00	0.00	2.19	2.35	0.00	18.43	1
580	14.23	6.75	0.00	0.00	1.73	1.79	0.00	18.43	1
581	14.75	6.73	0.00	0.00	0.87	1.58	0.00	18.43	1
582	9.45	7.25	1.41	0.28	0.06	0.32	0.00	18.43	1
583	9.92	7.24	0.04	0.01	0.46	1.34	0.00	18.43	1
584	10.40	7.24	0.00	0.00	1.42	2.09	0.00	18.43	1
585	10.88	7.24	0.00	0.00	2.24	2.74	0.00	18.43	1
586	11.36	7.24	0.00	0.00	2.52	3.10	0.00	18.43	1
587	11.84	7.24	0.00	0.00	2.61	3.30	0.00	18.43	1
588	12.32	7.24	0.00	0.00	2.55	3.28	0.00	18.43	1
589	12.79	7.24	0.00	0.00	2.42	3.09	0.00	18.43	1
590	13.27	7.24	0.00	0.00	2.39	2.95	0.00	18.43	1
591	13.75	7.24	0.00	0.00	2.25	2.71	0.00	18.43	1
592	14.23	7.24	0.00	0.00	1.87	2.30	0.00	18.43	1
593	14.74	7.19	0.00	0.00	1.31	1.95	0.00	18.43	1
594	9.45	7.74	1.80	0.36	0.21	1.04	0.00	18.43	1
595	9.92	7.73	0.21	0.04	0.82	1.85	0.00	18.43	1
596	10.40	7.73	0.00	0.00	1.76	2.49	0.00	18.43	1
597	10.88	7.73	0.00	0.00	2.41	3.02	0.00	18.43	1
598	11.36	7.73	0.00	0.00	2.71	3.35	0.00	18.43	1
599	11.84	7.73	0.00	0.00	2.56	3.35	0.00	18.43	1
600	12.32	7.73	0.00	0.00	2.32	3.16	0.00	18.43	1
601	12.79	7.73	0.00	0.00	2.36	3.15	0.00	18.43	1
602	13.27	7.73	0.00	0.00	2.43	3.11	0.00	18.43	1
603	13.75	7.73	0.00	0.00	2.37	2.95	0.00	18.43	1
604	14.23	7.73	0.00	0.00	2.13	2.62	0.00	18.43	1
605	14.78	7.73	0.00	0.00	1.70	2.20	0.00	18.43	1
606	9.44	8.23	1.84	0.74	0.24	1.20	0.00	18.43	1
607	9.92	8.22	0.78	0.16	1.24	2.01	0.00	18.43	1
608	10.40	8.22	0.00	0.00	2.03	2.64	0.00	18.43	1
609	10.88	8.22	0.00	0.00	2.44	3.02	0.00	18.43	1

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Projekt Projekt: Müller Bauteil Decke über OG

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 4: teil 4

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
610	11.36	8.22	0.00	0.00	2.59	3.20	0.00	18.43	1
611	11.84	8.22	0.00	0.00	2.33	3.14	0.00	18.43	1
612	12.32	8.22	0.00	0.00	1.92	2.82	0.00	18.43	1
613	12.79	8.22	0.00	0.00	2.13	2.99	0.00	18.43	1
614	13.27	8.22	0.00	0.00	2.32	3.05	0.00	18.43	1
615	13.75	8.22	0.00	0.00	2.39	2.94	0.00	18.43	1
616	14.23	8.22	0.00	0.00	2.28	2.73	0.00	18.43	1
617	14.73	8.27	0.32	0.06	1.56	2.37	0.00	18.43	1
618	9.44	8.71	1.94	1.28	0.57	1.50	0.00	18.43	1
619	9.92	8.71	1.02	0.67	1.56	2.18	0.00	18.43	1
620	10.40	8.71	0.41	0.16	2.13	2.59	0.00	18.43	1
621	10.88	8.71	0.00	0.00	2.37	2.88	0.00	18.43	1
622	11.36	8.71	0.00	0.00	2.33	2.91	0.00	18.43	1
623	11.84	8.71	0.00	0.00	1.87	2.67	0.00	18.43	1
624	12.32	8.71	0.00	0.00	1.43	2.26	0.00	18.43	1
625	12.79	8.71	0.00	0.00	1.75	2.56	0.00	18.43	1
626	13.27	8.71	0.00	0.00	2.05	2.74	0.00	18.43	1
627	13.75	8.71	0.00	0.00	2.28	2.77	0.00	18.43	1
628	14.23	8.71	0.16	0.05	2.31	2.63	0.00	18.43	1
629	14.72	8.74	0.45	0.81	2.15	2.00	0.00	18.43	1
630	9.41	9.24	2.16	1.57	0.88	1.62	0.00	18.43	1
631	9.91	9.28	1.31	1.55	1.99	2.02	0.00	18.43	1
632	10.43	9.24	0.73	0.81	2.25	2.35	0.00	18.43	1
633	10.87	9.22	0.55	0.63	2.20	2.32	0.00	18.43	1
634	11.35	9.20	0.05	0.01	1.78	2.44	0.00	18.43	1
635	11.83	9.20	0.00	0.00	1.18	1.83	0.00	18.43	1
636	12.31	9.20	0.00	0.00	0.77	1.38	0.00	18.43	1
637	12.79	9.20	0.00	0.00	1.19	1.77	0.00	18.43	1
638	13.27	9.20	0.00	0.00	1.58	2.10	0.00	18.43	1
639	13.75	9.20	0.51	0.33	1.96	2.35	0.00	18.43	1
640	14.23	9.20	0.74	0.96	2.33	2.38	0.00	18.43	1
641	14.72	9.22	0.97	1.75	2.46	2.18	0.00	18.43	1
642	8.97	4.65	0.70	0.97	1.54	2.07	0.00	18.43	1
643	8.97	4.43	0.82	2.47	0.25	0.05	7.19	18.43	1
644	9.34	4.43	1.57	3.36	0.00	0.00	0.00	18.43	1
645	9.71	4.43	2.82	4.45	0.00	0.00	0.00	18.43	1
646	10.09	4.43	0.75	3.26	0.26	0.05	0.00	18.43	1
647	10.59	4.43	1.64	4.45	0.00	0.00	0.00	18.43	1
648	11.10	4.43	1.30	3.96	0.53	0.11	0.00	18.43	1
649	11.28	4.43	2.09	4.70	0.00	0.00	0.00	18.43	1
650	11.28	4.12	1.65	4.12	0.30	0.06	0.00	18.43	1
651	11.28	3.81	2.21	4.80	0.00	0.00	0.00	18.43	1
652	11.77	3.81	1.92	6.00	0.00	0.00	0.00	18.43	1
653	12.26	3.81	1.26	5.61	0.00	0.00	0.00	18.43	1
654	12.74	3.81	1.00	5.01	0.00	0.00	0.00	18.43	1
655	13.23	3.81	0.97	4.79	0.00	0.00	0.00	18.43	1
656	13.72	3.81	1.10	4.35	0.00	0.00	0.00	18.43	1
657	14.21	3.81	1.35	3.91	0.00	0.00	0.00	18.43	1
658	14.70	3.81	1.45	2.88	0.00	0.00	0.00	18.43	1
659	15.18	3.81	10.41	7.10	0.06	0.29	6.94	18.43	1
660	15.18	3.91	6.08	6.60	0.34	0.92	5.33	18.43	1
661	15.18	4.34	1.55	4.52	2.35	0.61	0.00	18.43	1
662	15.18	4.78	1.56	0.59	1.48	5.68	0.00	18.43	1

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 4: teil 4

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
663	15.18	5.22	1.87	3.34	1.73	1.05	0.00	18.43	1
664	15.18	5.66	2.16	1.04	2.02	3.66	0.00	18.43	1
665	15.18	6.01	2.12	5.30	1.04	0.21	0.00	18.43	1
666	15.18	6.36	0.65	3.27	0.00	0.00	0.00	18.43	1
667	15.18	6.71	0.00	0.00	1.19	5.94	0.00	18.43	1
668	15.18	7.12	0.48	1.18	0.16	0.03	0.00	18.43	1
669	15.18	7.53	0.70	0.14	0.51	1.34	0.00	18.43	1
670	15.18	7.94	1.49	1.94	0.32	0.34	0.00	18.43	1
671	15.18	8.35	0.09	0.02	1.37	6.20	0.00	18.43	1
672	15.18	8.79	1.25	3.40	1.32	0.30	0.00	18.43	1
673	15.18	9.24	1.86	1.94	1.71	2.37	0.00	18.43	1
674	15.18	9.69	1.24	1.49	1.91	1.91	0.00	18.43	1
675	14.70	9.69	0.94	1.92	2.68	1.97	0.00	18.43	1
676	14.22	9.69	1.38	1.77	2.00	1.87	0.00	18.43	1
677	13.74	9.69	1.23	1.39	1.39	1.45	0.00	18.43	1
678	13.26	9.69	0.89	0.94	0.93	1.02	0.00	18.43	1
679	12.78	9.69	0.51	0.50	0.49	0.57	0.00	18.43	1
680	12.29	9.69	0.16	0.08	0.02	0.11	0.00	18.43	1
681	11.81	9.69	0.59	0.43	0.32	0.50	0.00	18.43	1
682	11.33	9.69	1.73	1.18	0.64	1.23	0.00	18.43	1
683	10.85	9.69	0.30	1.48	3.51	1.83	0.00	18.43	1
684	10.47	9.69	1.94	1.67	1.16	1.60	0.00	18.43	1
685	10.09	9.69	1.86	2.01	1.54	1.66	0.00	18.43	1
686	9.71	9.69	0.57	1.34	2.96	2.18	0.00	18.43	1
687	9.34	9.69	2.91	1.26	0.35	1.73	0.00	18.43	1
688	8.97	9.69	3.61	2.69	0.38	0.92	0.00	18.43	1
689	8.97	9.20	3.27	1.90	0.18	0.89	0.00	18.43	1
690	8.97	8.72	3.55	1.94	0.02	0.11	0.00	18.43	1
691	8.97	8.24	3.38	1.73	0.00	0.00	0.00	18.43	1
692	8.97	7.76	3.35	1.07	0.41	2.04	0.00	18.43	1
693	8.97	7.28	3.72	1.57	0.00	0.00	0.00	18.43	1
694	8.97	6.79	4.21	1.65	0.00	0.00	0.00	18.43	1
695	8.97	6.31	4.62	1.97	0.00	0.00	0.00	18.43	1
696	8.97	5.83	3.53	1.25	0.13	0.63	0.00	18.43	1
697	8.97	5.66	2.36	0.47	0.58	2.92	0.00	18.43	1
698	8.97	5.15	2.22	1.51	0.18	0.38	0.00	18.43	1
Min	**8.97**	**3.81**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**18.43**	**1**
Max	**15.18**	**9.69**	**10.41**	**7.10**	**3.51**	**6.20**	**7.19**	**18.43**	**1**

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 5: teil 5

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
699	6.65	4.80	0.87	0.32	0.08	0.40	0.00	18.43	1
700	7.13	4.91	0.38	0.08	0.07	0.37	0.00	18.43	1
701	7.59	4.91	0.23	0.05	0.18	0.42	0.00	18.43	1
702	8.05	4.90	0.36	0.07	0.08	0.40	0.00	18.43	1
703	8.54	4.80	0.79	0.37	0.08	0.39	0.00	18.43	1
704	6.69	5.26	1.13	0.23	0.12	0.61	0.00	18.43	1
705	7.14	5.39	0.59	0.12	0.13	0.66	0.00	18.43	1
706	7.59	5.38	0.33	0.07	0.28	0.75	0.00	18.43	1

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 5: teil 5

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
707	8.05	5.38	0.39	0.08	0.28	0.73	0.00	18.43	1
708	8.58	5.37	1.21	0.24	0.17	0.86	0.00	18.43	1
709	6.62	5.87	1.71	0.36	0.03	0.13	0.00	18.43	1
710	7.13	5.85	0.87	0.17	0.09	0.45	0.00	18.43	1
711	6.66	6.46	1.99	1.24	0.00	0.00	0.00	18.43	1
712	7.12	6.32	1.07	0.67	0.02	0.08	0.00	18.43	1
713	6.67	6.92	2.03	1.18	0.00	0.00	0.00	18.43	1
714	7.12	6.81	1.16	1.00	0.00	0.00	0.00	18.43	1
715	6.67	7.38	1.85	0.71	0.00	0.00	0.00	18.43	1
716	7.12	7.29	1.20	0.84	0.00	0.00	0.00	18.43	1
717	6.67	7.84	2.02	0.91	0.03	0.15	0.00	18.43	1
718	7.12	7.77	1.17	0.84	0.00	0.00	0.00	18.43	1
719	6.66	8.30	1.84	1.05	0.02	0.10	0.00	18.43	1
720	7.12	8.25	1.14	0.81	0.01	0.03	0.00	18.43	1
721	6.66	8.77	1.65	1.21	0.01	0.06	0.00	18.43	1
722	7.12	8.73	0.89	0.83	0.24	0.05	0.00	18.43	1
723	6.70	9.24	1.22	1.00	0.32	0.57	0.00	18.43	1
724	7.15	9.24	0.62	0.64	0.47	0.28	0.00	18.43	1
725	8.97	4.43	0.83	2.63	0.02	0.00	7.70	18.43	2
726	8.97	4.65	0.80	1.11	1.42	1.95	0.00	18.43	1
727	8.97	5.15	2.30	1.41	0.00	0.01	0.00	18.43	1
728	8.97	5.66	1.64	0.33	0.62	3.12	0.00	18.43	1
729	8.97	5.83	2.93	0.59	0.18	0.92	0.00	18.43	1
730	8.51	5.83	1.07	0.21	0.19	0.93	0.00	18.43	1
731	8.05	5.83	0.34	0.07	0.39	1.34	0.00	18.43	1
732	7.59	5.83	0.39	0.08	0.32	0.97	0.00	18.43	1
733	7.59	6.31	0.73	0.57	0.22	0.17	0.00	18.43	1
734	7.59	6.79	0.91	0.94	0.00	0.00	0.00	18.43	1
735	7.59	7.28	1.01	0.92	0.00	0.00	0.00	18.43	1
736	7.59	7.76	0.98	0.84	0.00	0.00	0.00	18.43	1
737	7.59	8.24	0.85	0.76	0.00	0.00	0.00	18.43	1
738	7.59	8.72	0.60	0.63	0.18	0.04	0.00	18.43	1
739	7.59	9.20	0.27	0.33	0.21	0.16	0.00	18.43	1
740	7.59	9.69	0.15	0.18	0.20	0.19	0.00	18.43	1
741	7.54	9.69	0.11	0.18	0.31	0.23	0.00	18.43	1
742	7.16	9.69	0.31	0.39	0.97	0.46	0.00	18.43	1
743	6.78	9.69	0.81	0.79	0.92	0.75	0.00	18.43	1
744	6.40	9.69	1.91	1.32	0.43	1.11	0.00	18.43	1
745	6.22	9.69	2.52	1.65	0.13	0.65	0.00	18.43	1
746	6.22	9.24	2.68	1.36	0.18	0.87	0.00	18.43	1
747	6.22	8.79	3.27	1.49	0.01	0.05	0.00	18.43	1
748	6.22	8.34	3.53	1.74	0.00	0.00	0.00	18.43	1
749	6.22	7.89	3.38	0.85	0.27	1.35	0.00	18.43	1
750	6.22	7.45	3.31	0.91	0.00	0.00	0.00	18.43	1
751	6.22	7.00	4.22	1.70	0.00	0.00	0.00	18.43	1
752	6.22	6.55	4.45	1.51	0.00	0.00	0.00	18.43	1
753	6.22	6.11	4.15	1.91	0.00	0.00	0.00	18.43	1
754	6.22	5.66	2.14	0.43	0.24	1.20	0.00	18.43	1
755	6.22	5.15	2.04	1.36	0.04	0.18	0.00	18.43	1
756	6.22	4.65	0.88	1.12	1.39	2.00	0.00	18.43	1
757	6.22	4.43	0.83	2.52	0.06	0.01	7.34	18.43	2
758	6.68	4.43	0.54	1.00	0.20	0.23	0.00	18.43	1
759	7.13	4.43	0.42	0.81	0.04	0.20	0.00	18.43	1

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Projekt Projekt: Müller Bauteil Decke über OG

Nachweis 1: Zusammenfassung

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 5: teil 5

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
760	7.59	4.43	0.35	0.35	0.08	0.42	0.00	18.43	1
761	8.05	4.43	0.33	0.84	0.05	0.18	0.00	18.43	1
762	8.51	4.43	0.52	1.15	0.20	0.13	0.00	18.43	1
Min	**6.22**	**4.43**	**0.11**	**0.05**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**18.43**	**1**
Max	**8.97**	**9.69**	**4.45**	**2.63**	**1.42**	**3.12**	**7.70**	**18.43**	**2**

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 6: teil 6

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
763	-1.85	1.40	0.39	0.08	0.08	0.39	0.00	18.43	1
764	-1.38	1.40	1.45	0.29	0.06	0.31	0.00	18.43	1
765	-0.92	1.40	2.98	0.60	0.04	0.22	0.00	18.43	1
766	-0.44	1.38	5.36	1.07	0.02	0.09	0.00	18.43	1
767	-1.84	1.91	0.40	0.08	0.10	0.49	0.00	18.43	1
768	-1.38	1.91	1.31	0.26	0.08	0.41	0.00	18.43	1
769	-0.92	1.91	2.81	0.56	0.06	0.30	0.00	18.43	1
770	-0.39	1.93	5.28	1.06	0.07	0.33	0.00	18.43	1
771	-1.84	2.41	0.40	0.08	0.10	0.50	0.00	18.43	1
772	-1.38	2.41	1.30	0.26	0.08	0.41	0.00	18.43	1
773	-0.92	2.41	2.74	0.55	0.07	0.34	0.00	18.43	1
774	-0.43	2.48	4.84	0.97	0.06	0.29	0.00	18.43	1
775	-1.84	2.91	0.39	0.08	0.09	0.46	0.00	18.43	1
776	-1.38	2.91	1.32	0.26	0.07	0.35	0.00	18.43	1
777	-0.92	2.91	2.88	0.58	0.05	0.27	0.00	18.43	1
778	-0.44	2.94	5.10	1.02	0.04	0.21	0.00	18.43	1
779	-1.85	3.43	0.39	0.08	0.07	0.35	0.00	18.43	1
780	-1.38	3.42	1.45	0.29	0.05	0.26	0.00	18.43	1
781	-0.92	3.42	2.96	0.59	0.03	0.15	0.00	18.43	1
782	-0.45	3.42	5.15	1.03	0.00	0.00	0.00	18.43	1
783	-2.31	3.91	0.07	0.05	0.13	0.16	0.00	18.43	1
784	-2.31	3.41	0.00	0.00	0.12	0.43	0.00	18.43	1
785	-2.31	2.91	0.00	0.00	0.10	0.52	0.00	18.43	1
786	-2.31	2.41	0.00	0.00	0.11	0.53	0.00	18.43	1
787	-2.31	1.91	0.00	0.00	0.11	0.55	0.00	18.43	1
788	-2.31	1.41	0.00	0.00	0.13	0.47	0.00	18.43	1
789	-2.31	0.91	0.08	0.06	0.14	0.17	0.00	18.43	1
790	-1.85	0.91	0.37	0.17	0.07	0.27	0.00	18.43	1
791	-1.38	0.91	1.44	0.33	0.04	0.18	0.00	18.43	1
792	-0.92	0.91	3.10	0.62	0.03	0.13	0.00	18.43	1
793	-0.46	0.91	5.22	1.04	0.04	0.22	0.00	18.43	1
794	0.00	0.91	9.43	1.89	0.00	0.00	0.00	18.43	1
795	0.00	1.34	7.65	1.53	0.01	0.03	0.00	18.43	1
796	0.00	1.75	7.61	1.52	0.01	0.07	0.00	18.43	1
797	0.00	2.15	7.70	1.54	0.02	0.10	0.00	18.43	1
798	0.00	2.56	7.33	1.47	0.06	0.29	0.00	18.43	1
799	0.00	2.97	7.39	1.48	0.03	0.16	0.00	18.43	1
800	0.00	3.39	8.34	1.67	0.00	0.00	0.00	18.43	1
801	0.00	3.81	9.54	1.91	0.00	0.00	0.00	18.43	1
802	0.00	3.91	10.17	2.03	0.00	0.00	0.00	18.43	1
803	-0.46	3.91	5.31	1.06	0.10	0.50	0.00	18.43	1

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung (in den Elementknoten)

Position 6: teil 6

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
804	-0.92	3.91	3.11	0.62	0.02	0.11	0.00	18.43	1
805	-1.38	3.91	1.45	0.30	0.03	0.15	0.00	18.43	1
806	-1.85	3.91	0.38	0.15	0.06	0.25	0.00	18.43	1
Min	**-2.31**	**0.91**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**18.43**	**1**
Max	**0.00**	**3.91**	**10.17**	**2.03**	**0.14**	**0.55**	**0.00**	**18.43**	**1**

Bewehrung (in den Elementknoten)

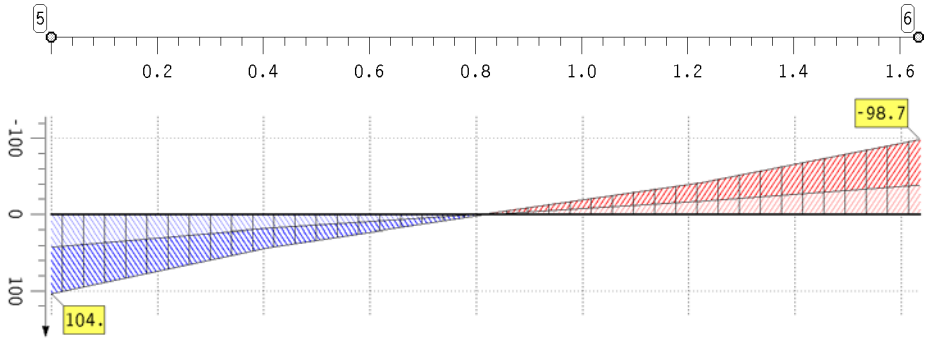
Position 7: teil 7

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Knonr	x	y	as_{1o}	as_{2o}	as_{1u}	as_{2u}	as_q	θ	AB
-	m	m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m	cm^2/m^2	°	-
807	15.61	1.37	2.98	0.60	0.03	0.16	0.00	18.43	1
808	16.09	1.40	1.38	0.28	0.05	0.27	0.00	18.43	1
809	16.54	1.40	0.38	0.08	0.07	0.36	0.00	18.43	1
810	15.57	1.93	2.87	0.57	0.09	0.43	0.00	18.43	1
811	16.08	1.91	1.25	0.25	0.08	0.38	0.00	18.43	1
812	16.53	1.91	0.38	0.08	0.10	0.48	0.00	18.43	1
813	15.61	2.48	2.63	0.53	0.08	0.42	0.00	18.43	1
814	16.09	2.41	1.25	0.25	0.09	0.43	0.00	18.43	1
815	16.53	2.41	0.39	0.08	0.10	0.49	0.00	18.43	1
816	15.61	2.94	2.81	0.56	0.06	0.32	0.00	18.43	1
817	16.09	2.91	1.29	0.26	0.07	0.35	0.00	18.43	1
818	16.53	2.91	0.38	0.08	0.09	0.43	0.00	18.43	1
819	15.63	3.42	2.80	0.56	0.00	0.00	0.00	18.43	1
820	16.09	3.42	1.35	0.27	0.04	0.20	0.00	18.43	1
821	16.54	3.43	0.38	0.08	0.06	0.30	0.00	18.43	1
822	15.18	0.91	5.72	1.14	0.00	0.00	0.00	18.43	1
823	15.64	0.91	2.84	0.57	0.04	0.22	0.00	18.43	1
824	16.09	0.91	1.41	0.32	0.03	0.14	0.00	18.43	1
825	16.54	0.91	0.36	0.15	0.07	0.25	0.00	18.43	1
826	16.99	0.91	0.07	0.05	0.13	0.17	0.00	18.43	1
827	16.99	1.41	0.00	0.00	0.12	0.45	0.00	18.43	1
828	16.99	1.91	0.00	0.00	0.11	0.53	0.00	18.43	1
829	16.99	2.41	0.00	0.00	0.10	0.51	0.00	18.43	1
830	16.99	2.91	0.00	0.00	0.10	0.50	0.00	18.43	1
831	16.99	3.41	0.00	0.00	0.12	0.41	0.00	18.43	1
832	16.99	3.91	0.06	0.04	0.12	0.16	0.00	18.43	1
833	16.54	3.91	0.36	0.13	0.06	0.21	0.00	18.43	1
834	16.09	3.91	1.39	0.28	0.02	0.11	0.00	18.43	1
835	15.64	3.91	2.85	0.57	0.08	0.39	0.00	18.43	1
836	15.18	3.91	6.13	1.23	0.00	0.00	0.00	18.43	1
837	15.18	3.81	5.69	1.14	0.00	0.00	0.00	18.43	1
838	15.18	3.39	4.98	1.00	0.00	0.00	0.00	18.43	1
839	15.18	2.97	4.26	0.85	0.06	0.29	0.00	18.43	1
840	15.18	2.56	4.23	0.85	0.08	0.42	0.00	18.43	1
841	15.18	2.15	4.59	0.92	0.05	0.27	0.00	18.43	1
842	15.18	1.75	4.50	0.90	0.04	0.22	0.00	18.43	1
843	15.18	1.34	4.58	0.92	0.02	0.12	0.00	18.43	1
Min	**15.18**	**0.91**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**18.43**	**1**
Max	**16.99**	**3.91**	**6.13**	**1.23**	**0.13**	**0.53**	**0.00**	**18.43**	**1**

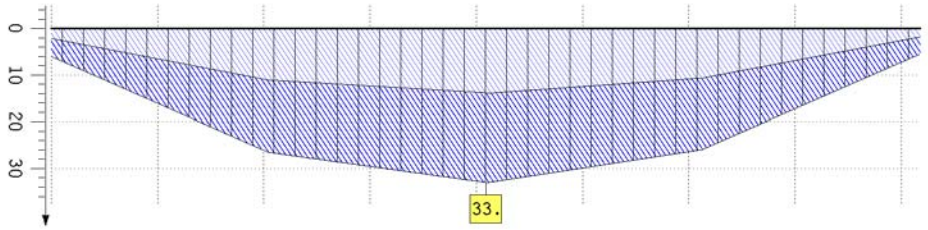
Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

Stab 6: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



extremale Querkraft Q_ζ in kN
Min: -98.68
Max: 103.65

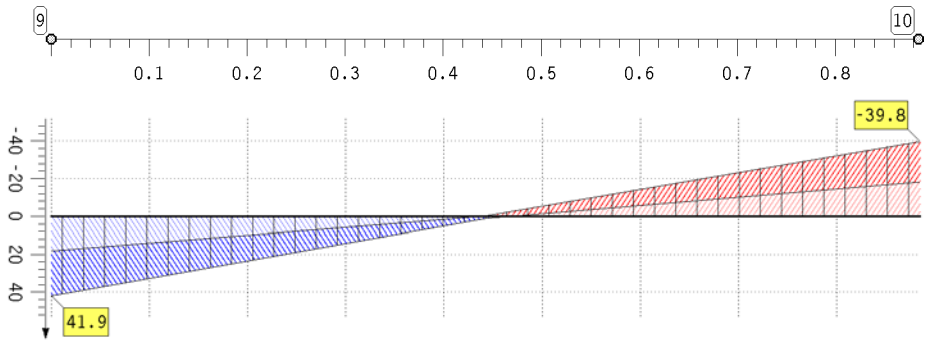
extremales Torsionsmoment T in kNm
Min: 0.00
Max: 0.00



extremales Biegemoment M_η in kNm
Min: 1.76
Max: 33.04

Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

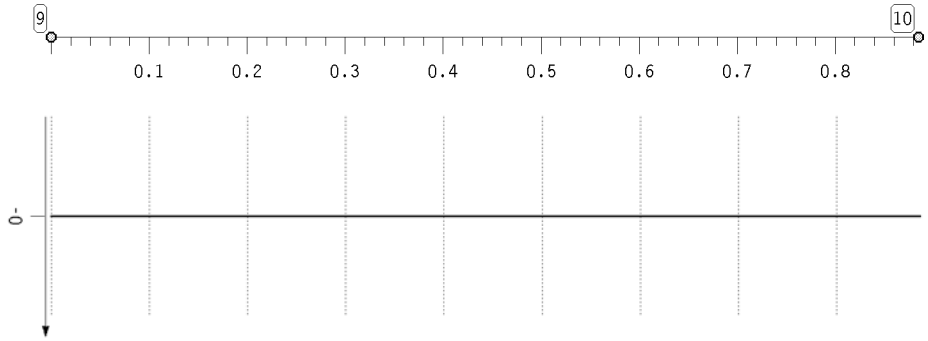
Stab 10: (Länge 0.89 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



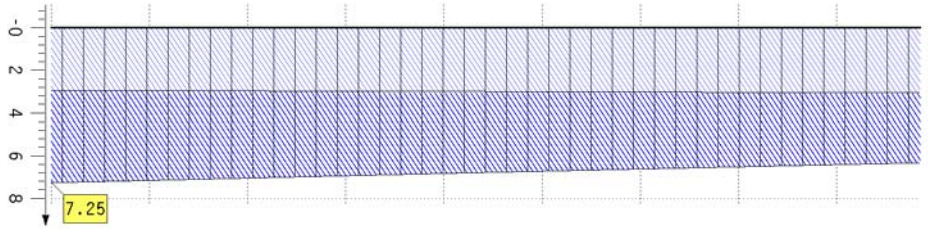
extremale Querkraft Q_ζ in kN
Min: -39.79
Max: 41.92

Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

Stab 10: (Länge 0.89 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



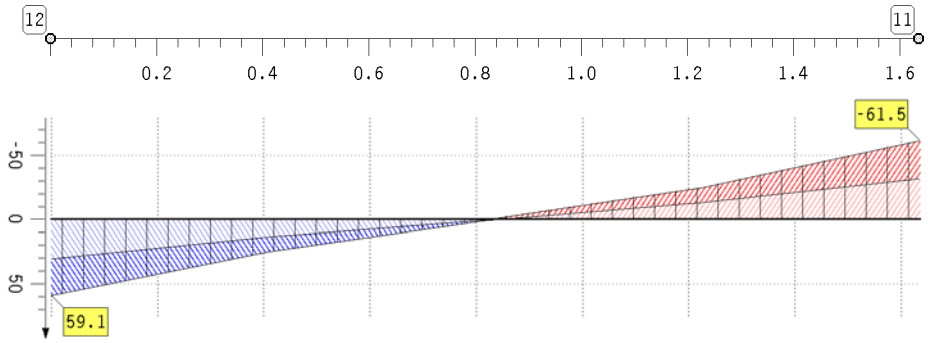
extremales
Torsionsmoment
T in kNm
Min: 0.00
Max: 0.00



extremales
Biegemoment
M_η in kNm
Min: 2.95
Max: 7.25

Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

Stab 12: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

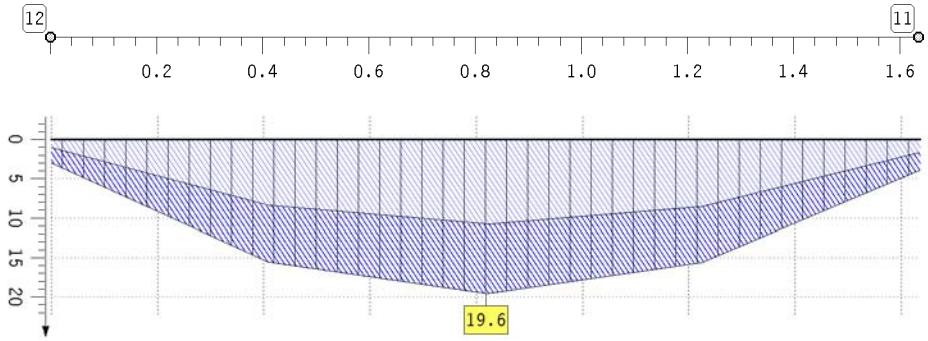


extremale
Querkraft
Q_ζ in kN
Min: -61.53
Max: 59.10

extremales
Torsionsmoment
T in kNm
Min: 0.00
Max: 0.00

Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

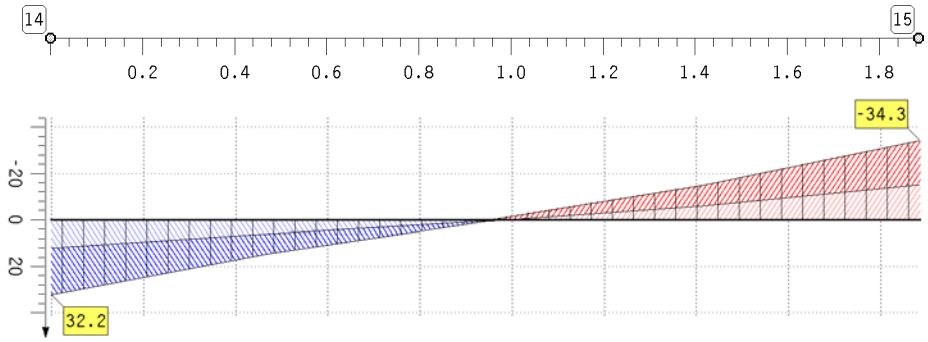
Stab 12: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



extremales
Biegemoment
M_η in kNm
Min: 1.03
Max: 19.58

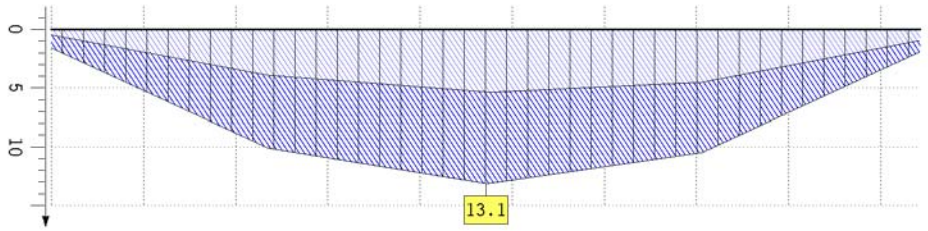
Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

Stab 17: (Länge 1.88 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



extremale
Querkraft
Q_ζ in kN
Min: -34.29
Max: 32.18

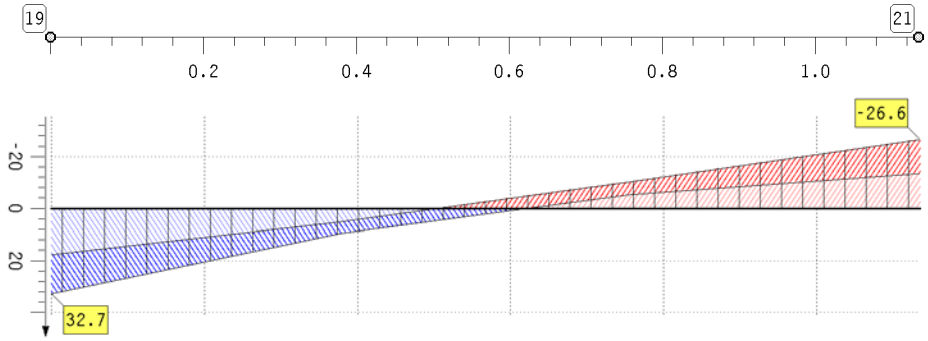
extremales
Torsionsmoment
T in kNm
Min: 0.00
Max: 0.00



extremales
Biegemoment
M_η in kNm
Min: 0.48
Max: 13.15

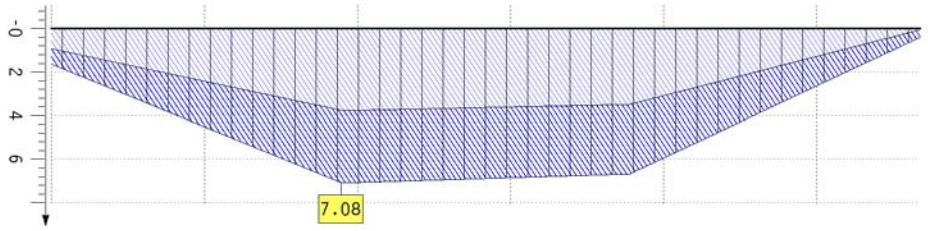
Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

Stab 21: (Länge 1.13 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



extremale
Querkraft
Q_ζ in kN
Min: -26.60
Max: 32.72

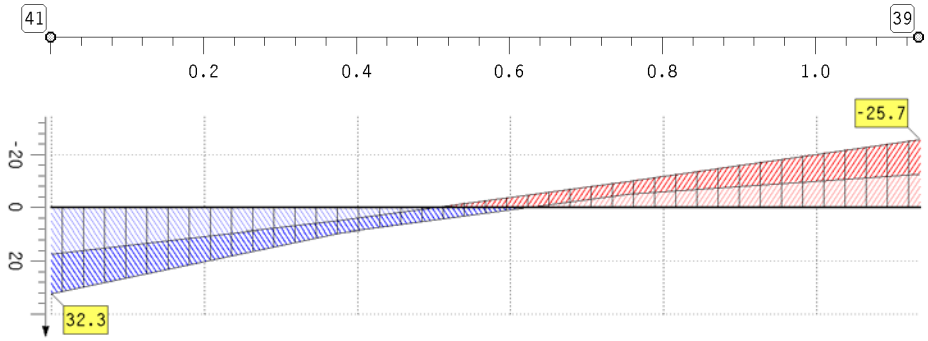
extremales
Torsionsmoment
T in kNm
Min: 0.00
Max: 0.00



extremales
Biegemoment
M_η in kNm
Min: 0.05
Max: 7.08

Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

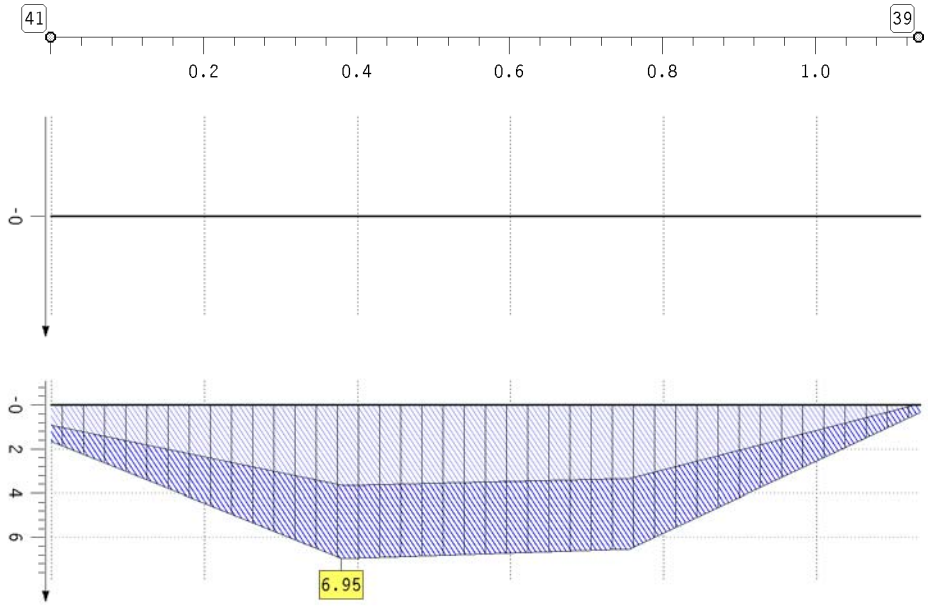
Stab 46: (Länge 1.13 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



extremale
Querkraft
Q_ζ in kN
Min: -25.72
Max: 32.29

Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

Stab 46: (Länge 1.13 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

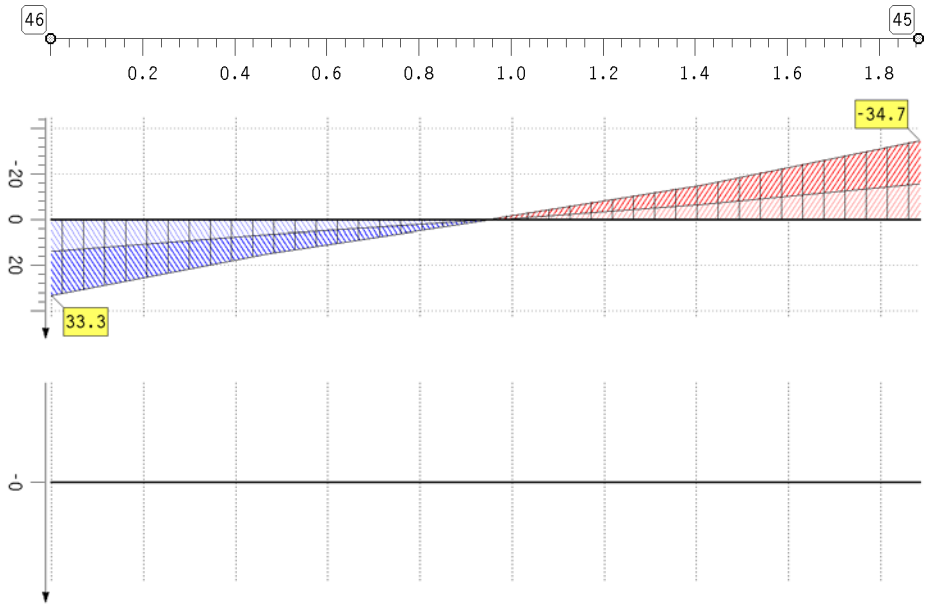


extremales
Torsionsmoment
T in kNm
Min: 0.00
Max: 0.00

extremales
Biegemoment
M_η in kNm
Min: -0.06
Max: 6.95

Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

Stab 50: (Länge 1.88 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

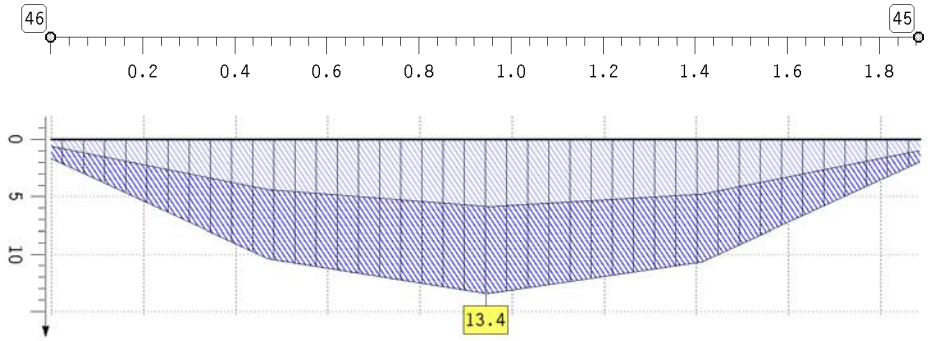


extremale
Querkraft
Q_ζ in kN
Min: -34.75
Max: 33.26

extremales
Torsionsmoment
T in kNm
Min: 0.00
Max: 0.00

Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

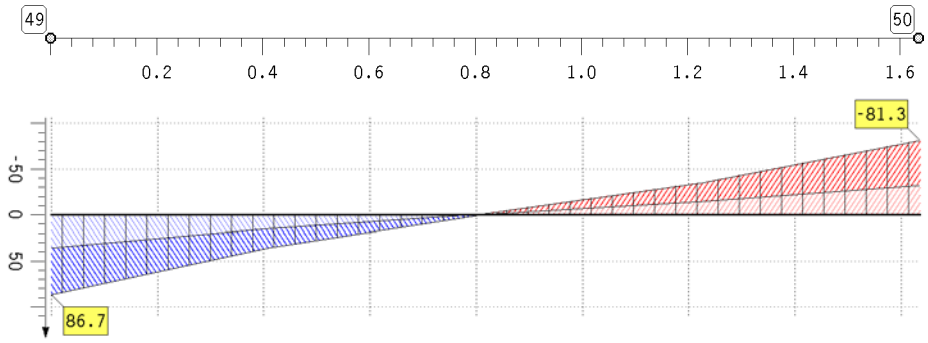
Stab 50: (Länge 1.88 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



extremales Biegemoment M_η in kNm
Min: 0.62
Max: 13.44

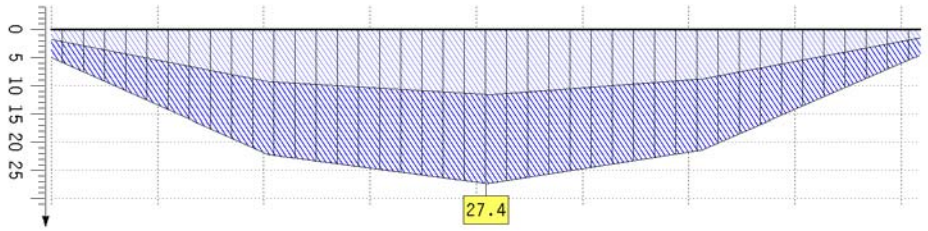
Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

Stab 56: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



extremale Querkraft Q_ζ in kN
Min: -81.30
Max: 86.71

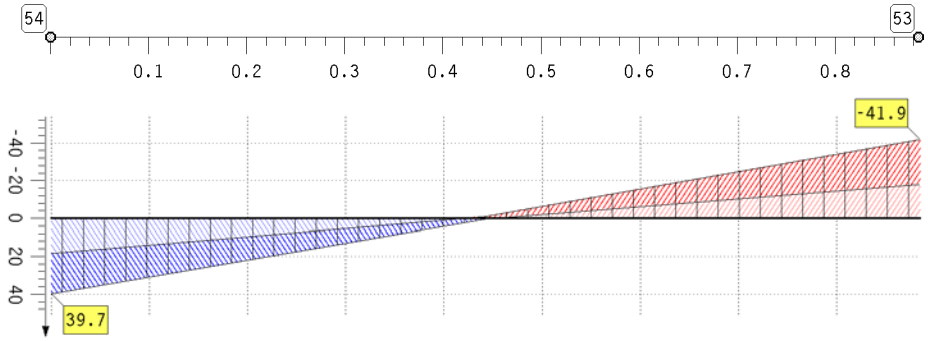
extremales Torsionsmoment T in kNm
Min: 0.00
Max: 0.00



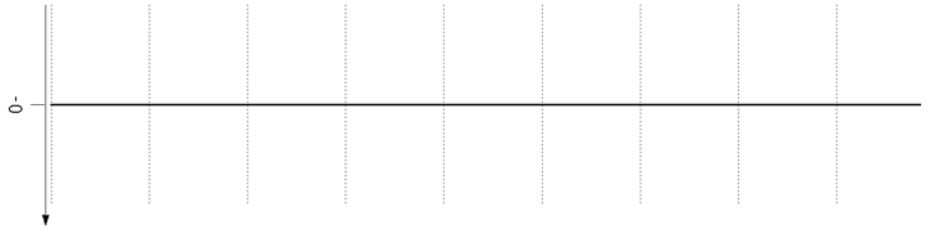
extremales Biegemoment M_η in kNm
Min: 1.42
Max: 27.35

Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

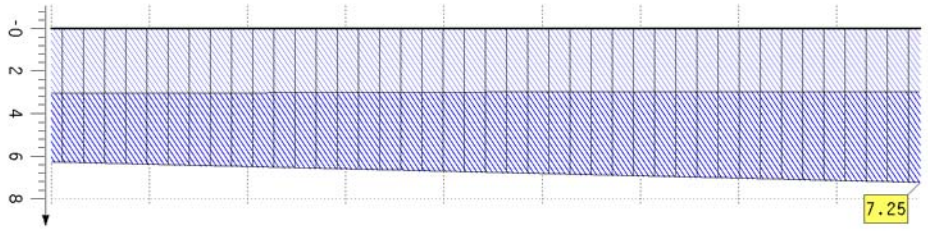
Stab 60: (Länge 0.89 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



extremale Querkraft Q_ζ in kN
Min: -41.90
Max: 39.74



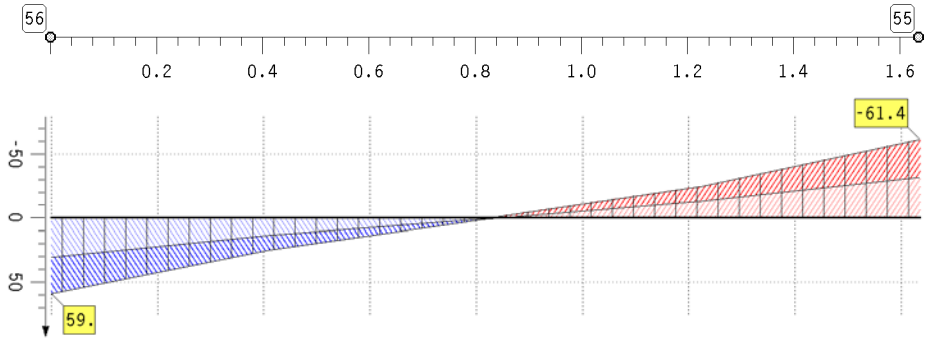
extremales Torsionsmoment T in kNm
Min: 0.00
Max: 0.00



extremales Biegemoment M_η in kNm
Min: 2.95
Max: 7.25

Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

Stab 62: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



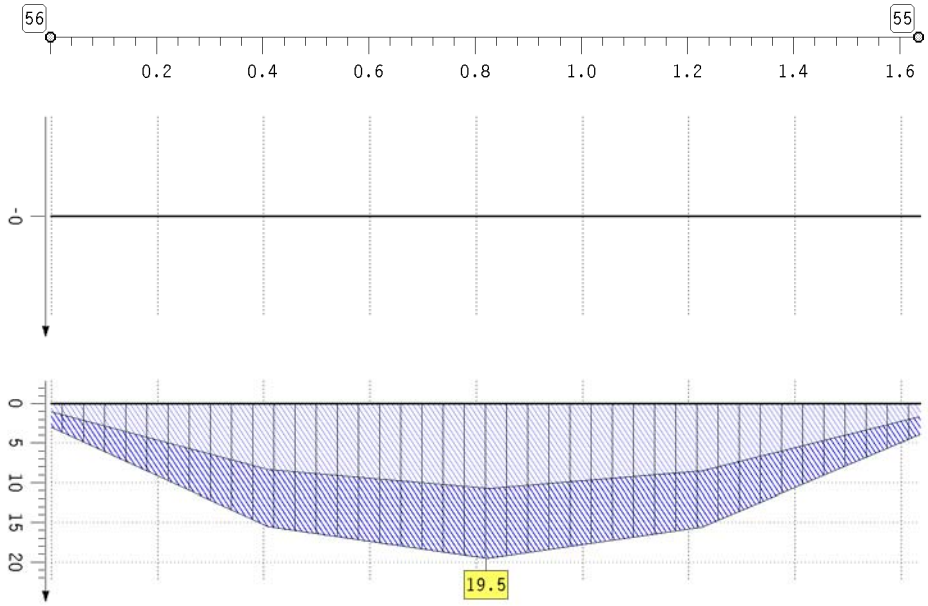
extremale Querkraft Q_ζ in kN
Min: -61.42
Max: 59.03

Industriebauten allgemeiner Stahlbau Anlagenbau Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Schnittgrößen (im Hauptachsensystem)

Stab 62: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



extremales Torsionsmoment T in kNm
Min: 0.00
Max: 0.00

extremales Biegemoment M_η in kNm
Min: 1.03
Max: 19.55

extremale Schnittgrößen der Stäbe (im Hauptachsensystem)

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Punkt	s	Typ	Q_ζ	T	M_η
-	m		kN	kNm	kNm
Stab 6					
5	0.00	Min	42.49	0.00	2.2
		Max	103.65	0.00	6.0
	0.41	Min	17.74	0.00	11.1
		Max	42.69	0.00	26.6
	0.82	Min	-1.15	0.00	13.8
		Max	-0.39	0.00	33.0
	1.23	Min	-42.20	0.00	10.6
		Max	-17.51	0.00	25.8
6	1.63	Min	-98.68	0.00	1.8
		Max	-39.16	0.00	5.4
Stab 10					
9	0.00	Min	18.00	0.00	3.0
		Max	41.92	0.00	7.3
	0.44	Min	-0.19	0.00	3.0
		Max	1.13	0.00	6.8
10	0.89	Min	-39.79	0.00	3.1
		Max	-18.26	0.00	6.3
Stab 12					
12	0.00	Min	30.21	0.00	1.0
		Max	59.10	0.00	3.0
	0.41	Min	13.56	0.00	8.4
		Max	25.10	0.00	15.6
	0.82	Min	0.45	0.00	10.8
		Max	0.86	0.00	19.6
	1.23	Min	-24.88	0.00	8.5
		Max	-13.44	0.00	15.6
11	1.63	Min	-61.53	0.00	1.6
		Max	-32.05	0.00	3.9
Stab 17					
14	0.00	Min	12.00	0.00	0.5
		Max	32.18	0.00	1.6
	0.47	Min	5.87	0.00	3.9
		Max	14.48	0.00	10.1
	0.94	Min	0.19	0.00	5.4
		Max	0.64	0.00	13.1
	1.41	Min	-14.83	0.00	4.5
		Max	-6.13	0.00	10.5
15	1.88	Min	-34.29	0.00	0.9
		Max	-15.05	0.00	1.9
Stab 21					
19	0.00	Min	17.62	0.00	0.9
		Max	32.72	0.00	1.6
	0.38	Min	5.03	0.00	3.8
		Max	9.57	0.00	7.1
	0.76	Min	-10.21	0.00	3.5
		Max	-5.33	0.00	6.7
21	1.13	Min	-26.60	0.00	0.0
		Max	-13.45	0.00	0.4
Stab 46					
41	0.00	Min	17.20	0.00	0.9
		Max	32.29	0.00	1.7
	0.38	Min	4.82	0.00	3.6
		Max	9.35	0.00	7.0

extremale Schnittgrößen der Stäbe (im Hauptachsensystem)

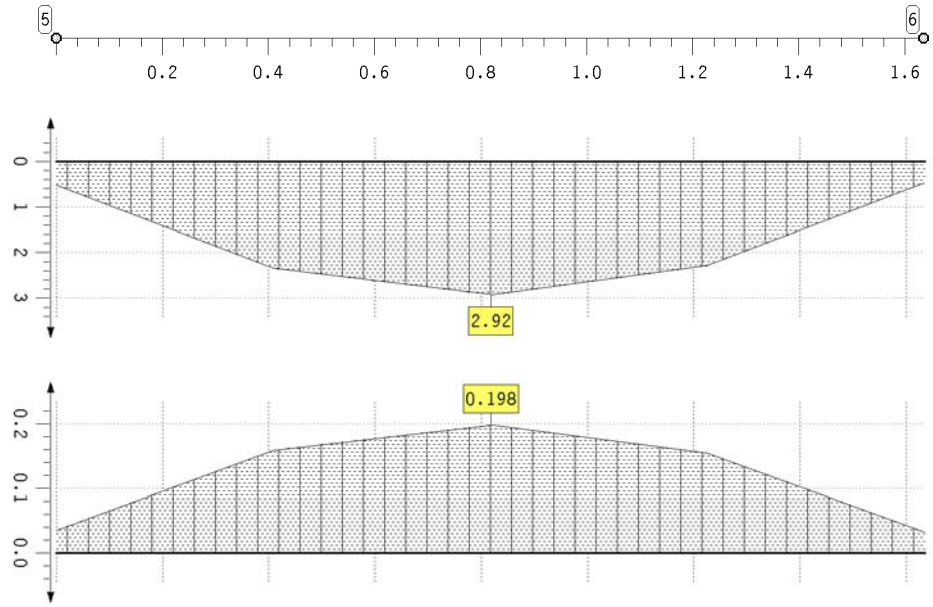
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

Punkt	s	Typ	Q_ζ	T	M_η
-	m		kN	kNm	kNm
	0.76	Min	-9.98	0.00	3.3
		Max	-5.10	0.00	6.5
39	1.13	Min	-25.72	0.00	-0.1
		Max	-12.55	0.00	0.3
Stab 50					
46	0.00	Min	13.80	0.00	0.6
		Max	33.26	0.00	1.7
	0.47	Min	6.43	0.00	4.4
		Max	14.82	0.00	10.4
	0.94	Min	0.09	0.00	5.9
		Max	0.38	0.00	13.4
	1.41	Min	-15.14	0.00	4.8
		Max	-6.65	0.00	10.6
45	1.88	Min	-34.75	0.00	0.9
		Max	-15.81	0.00	1.9
Stab 56					
49	0.00	Min	35.79	0.00	1.8
		Max	86.71	0.00	5.1
	0.41	Min	14.86	0.00	9.4
		Max	35.40	0.00	22.2
	0.82	Min	-1.27	0.00	11.6
		Max	-0.51	0.00	27.4
	1.23	Min	-35.00	0.00	8.8
		Max	-14.66	0.00	21.3
50	1.63	Min	-81.30	0.00	1.4
		Max	-32.29	0.00	4.6
Stab 60					
54	0.00	Min	18.17	0.00	3.0
		Max	39.74	0.00	6.3
	0.44	Min	-1.14	0.00	3.0
		Max	0.17	0.00	6.8
53	0.89	Min	-41.90	0.00	2.9
		Max	-17.95	0.00	7.3
Stab 62					
56	0.00	Min	30.18	0.00	1.0
		Max	59.03	0.00	3.0
	0.41	Min	13.55	0.00	8.4
		Max	25.06	0.00	15.5
	0.82	Min	0.45	0.00	10.8
		Max	0.85	0.00	19.5
	1.23	Min	-24.85	0.00	8.5
		Max	-13.43	0.00	15.5
55	1.63	Min	-61.42	0.00	1.6
		Max	-32.01	0.00	3.9
Minimum			**-98.68**	**0.00**	**-0.1**
Maximum			**103.65**	**0.00**	**33.0**

Bewehrung

Stab 6: (Länge 1.63 m)

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bewehrung oben
As_o in cm^2
Max: 0.00

Bewehrung unten
As_u in cm^2
Max: 2.92

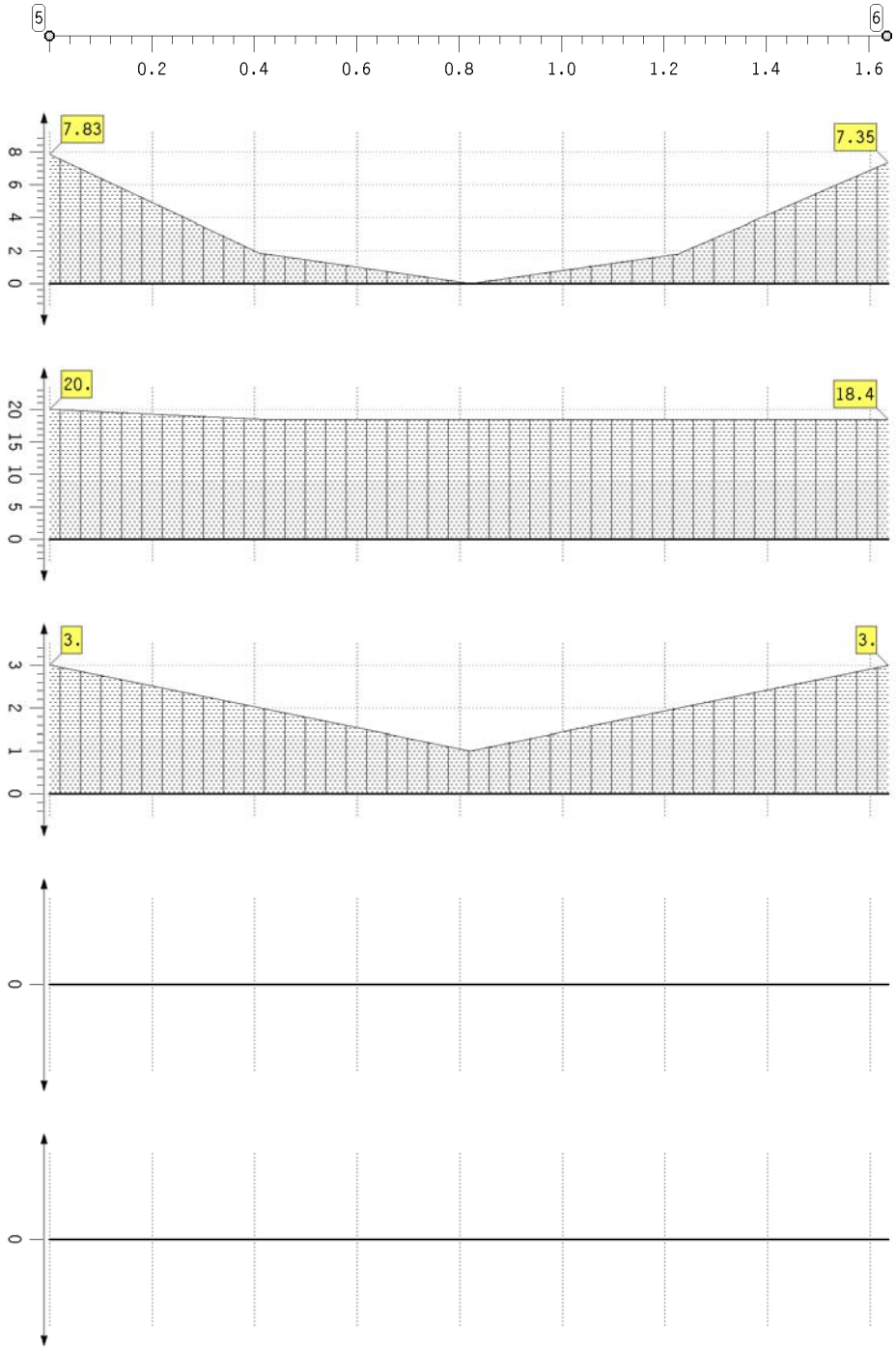
Bewehrungsgrad
μ_s in %
Max: 0.20

Industriebauten
allgemeiner Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung

Stab 6: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bügelbewehrung infolge Querkraft (gesamt)
as_{bQ} in cm^2/m
Max: 7.83

Druckstrebenwinkel
min θ in °
Min: 18.4

Ausnutzungsbereich AB
Min: 1
Max: 3

Bügelbewehrung infolge Torsion (je Seite)
as_{bT} in cm^2/m
Max: 0.00

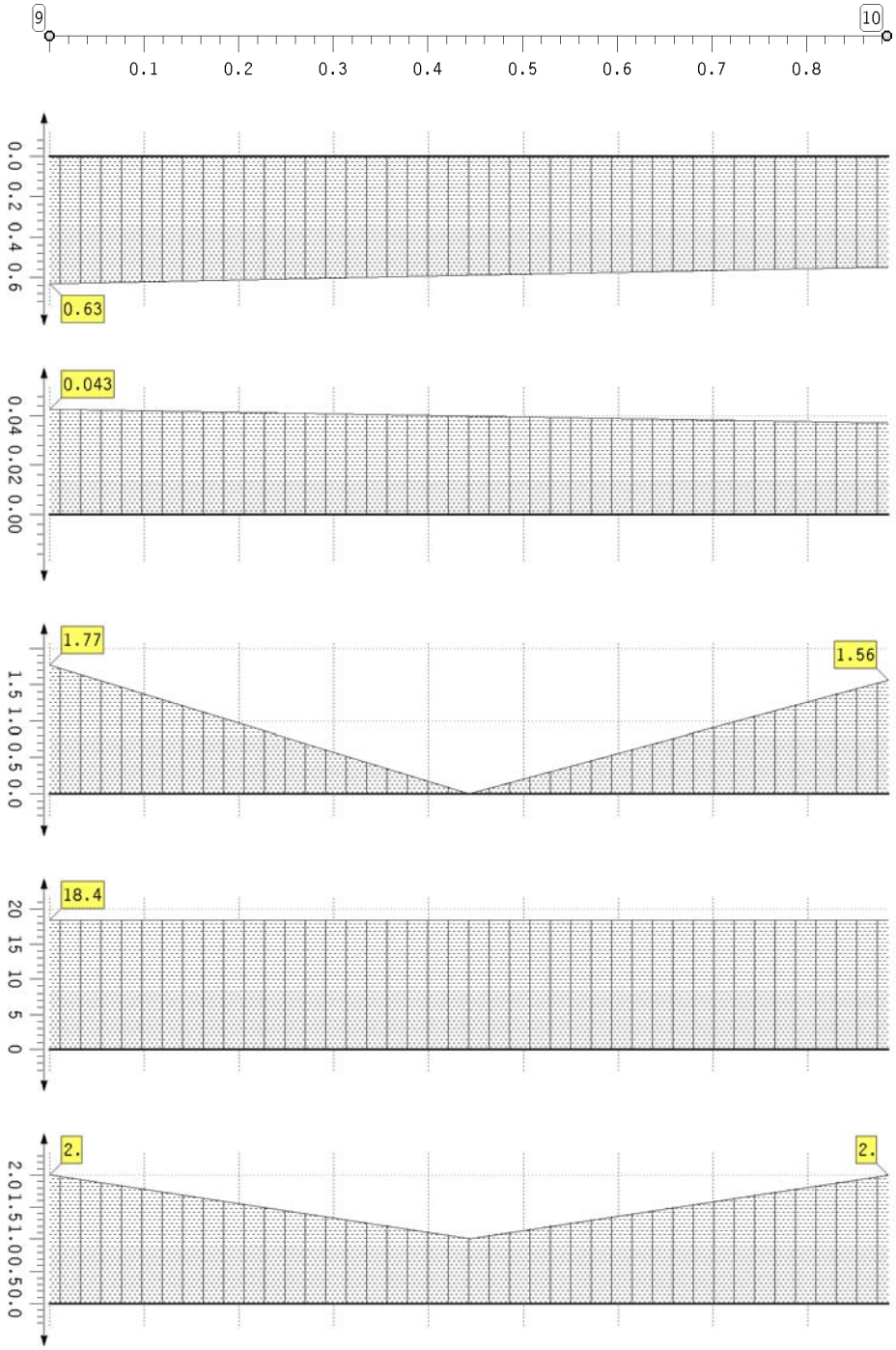
Torsionsbewehrung
As_T in cm^2
Max: 0.00

Industriebauten
allgemeiner Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung

Stab 10: (Länge 0.89 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bewehrung oben
As_o in cm^2
Max: 0.00
Bewehrung unten
As_u in cm^2
Max: 0.63

Bewehrungsgrad
μ_s in %
Max: 0.04

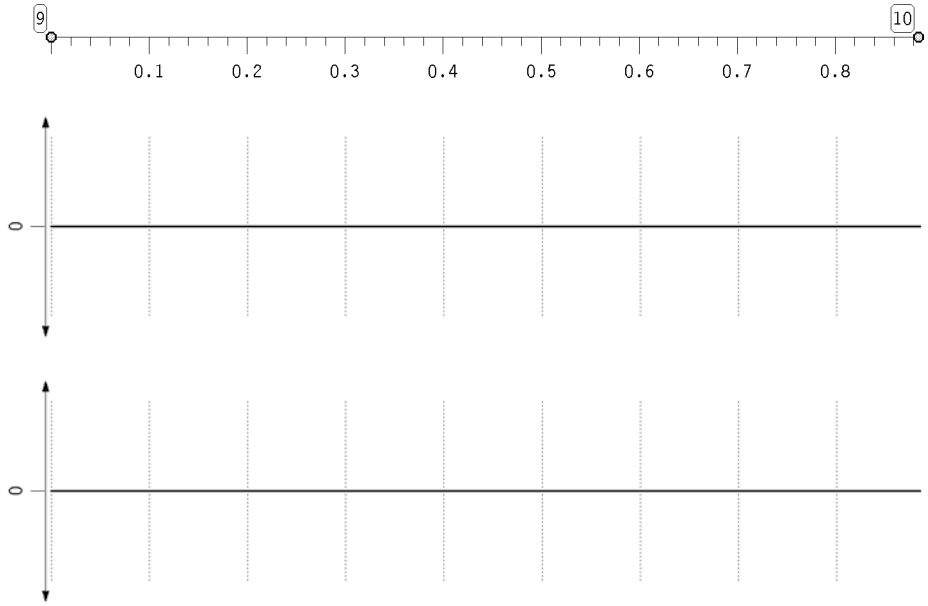
Bügelbewehrung
infolge Querkraft
(gesamt)
as_{bQ} in cm^2/m
Max: 1.77

Druckstrebenwinkel
min θ in °
Min: 18.4

Ausnutzungsbereich AB
Min: 1
Max: 2

Bewehrung

Stab 10: (Länge 0.89 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

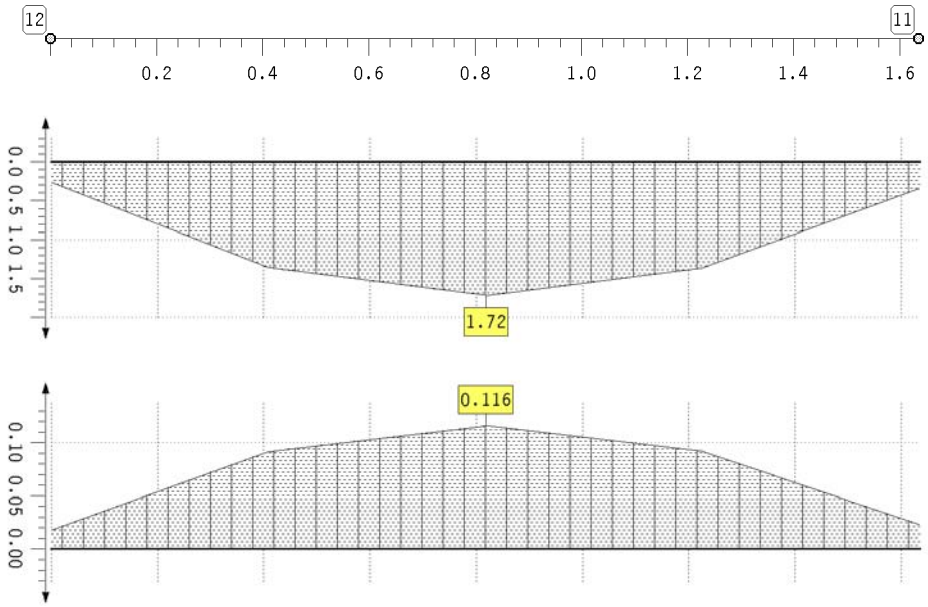


Bügelbewehrung
infolge Torsion
(je Seite)
as_{bT} in cm^2/m
Max: 0.00

Torsionsbewehrung
As_T in cm^2
Max: 0.00

Bewehrung

Stab 12: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bewehrung oben
As_o in cm^2
Max: 0.00
Bewehrung unten
As_u in cm^2
Max: 1.72

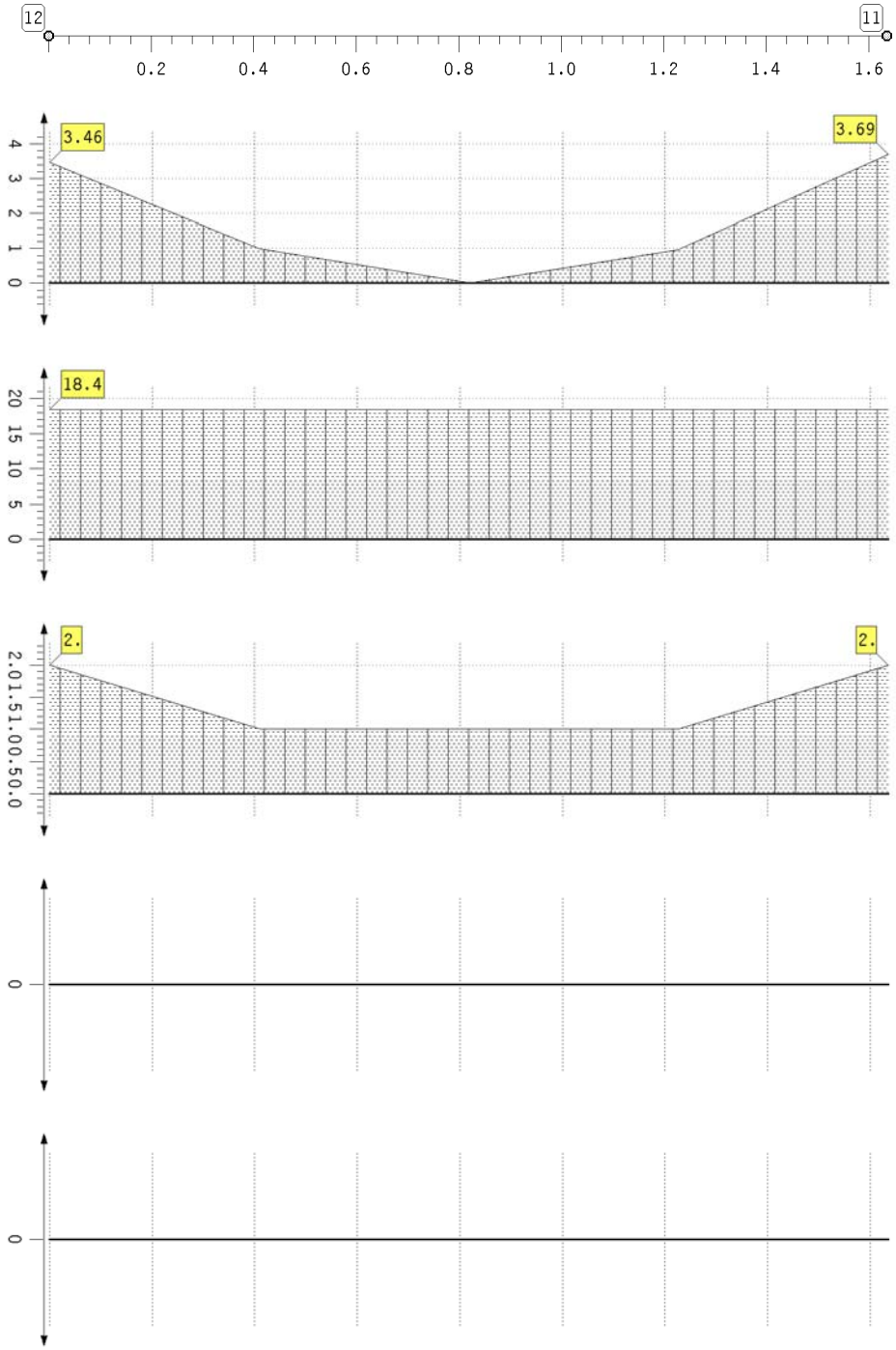
Bewehrungsgrad
μ_s in %
Max: 0.12

Industriebauten
allgemeiner Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung

Stab 12: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bügelbewehrung infolge Querkraft (gesamt)
as_{bQ} in cm^2/m
Max: 3.69

Druckstrebenwinkel
min θ in °
Min: 18.4

Ausnutzungsbereich AB
Min: 1
Max: 2

Bügelbewehrung infolge Torsion (je Seite)
as_{bT} in cm^2/m
Max: 0.00

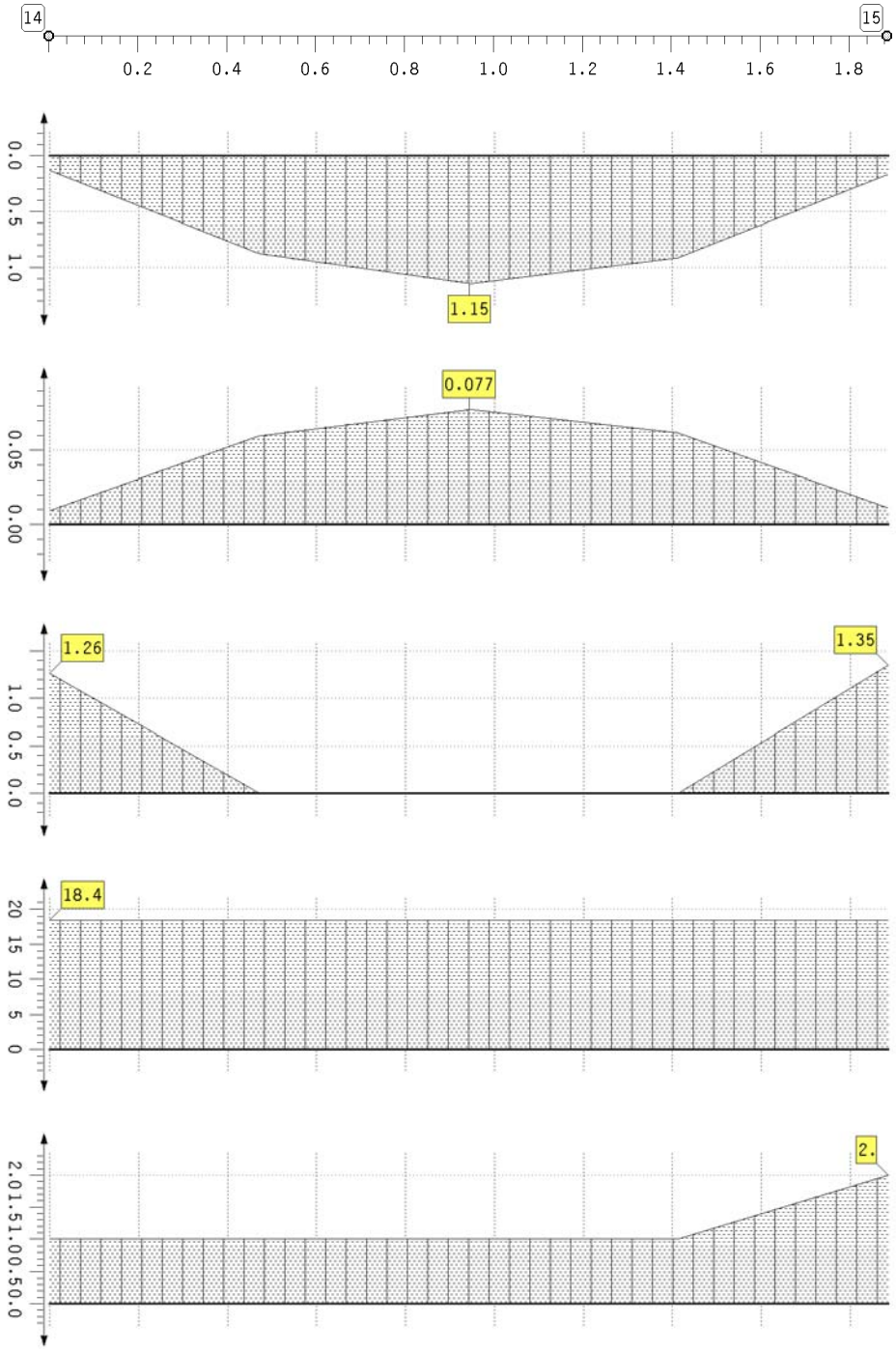
Torsionsbewehrung
As_T in cm^2
Max: 0.00

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung

Stab 17: (Länge 1.88 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bewehrung oben
As_o in cm^2
Max: 0.00
Bewehrung unten
As_u in cm^2
Max: 1.15

Bewehrungsgrad
μ_s in %
Max: 0.08

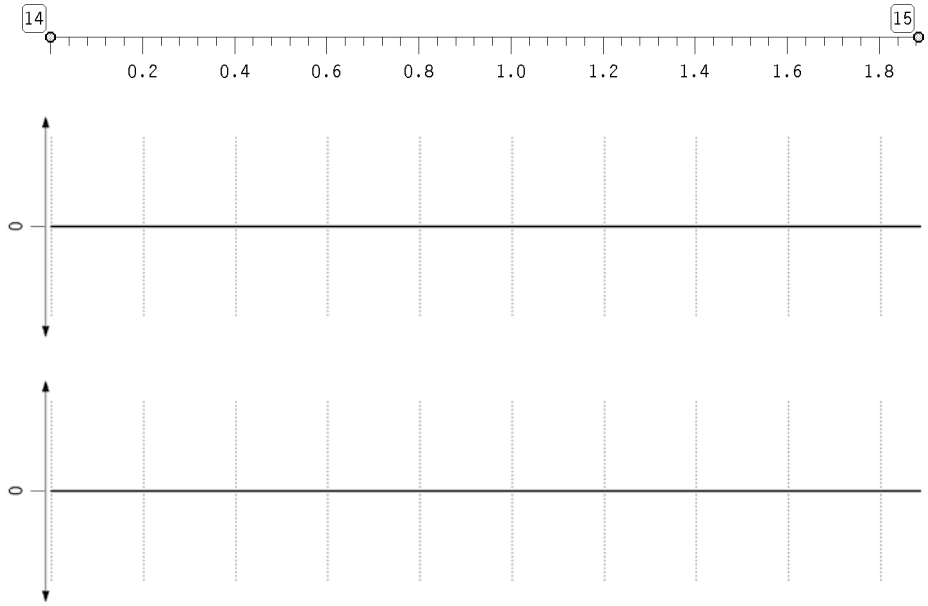
Bügelbewehrung
infolge Querkraft
(gesamt)
as_{bQ} in cm^2/m
Max: 1.35

Druckstrebenwinkel
min θ in °
Min: 18.4

Ausnutzungsbereich AB
Min: 1
Max: 2

Bewehrung

Stab 17: (Länge 1.88 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

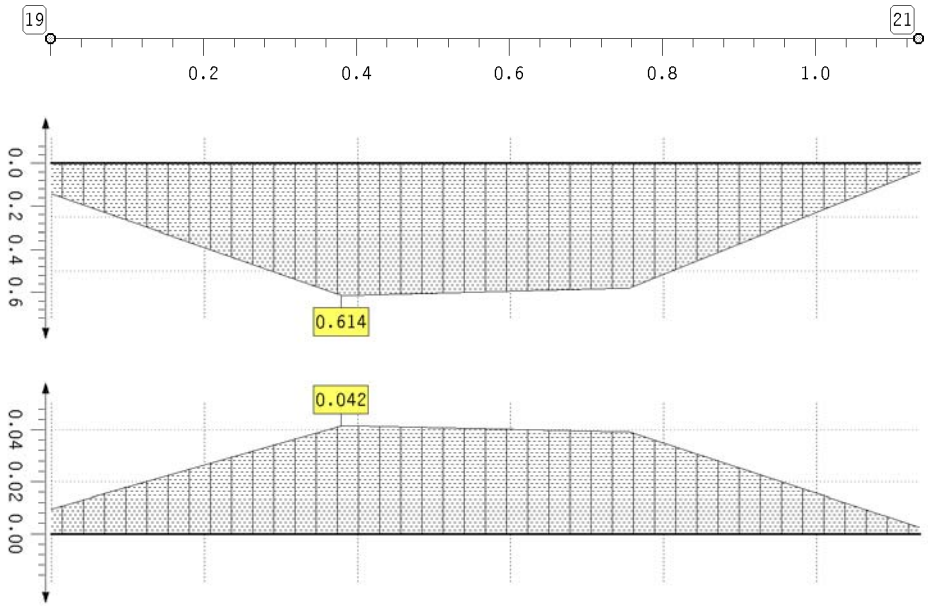


Bügelbewehrung
infolge Torsion
(je Seite)
as_{bT} in cm^2/m
Max: 0.00

Torsionsbewehrung
As_T in cm^2
Max: 0.00

Bewehrung

Stab 21: (Länge 1.13 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

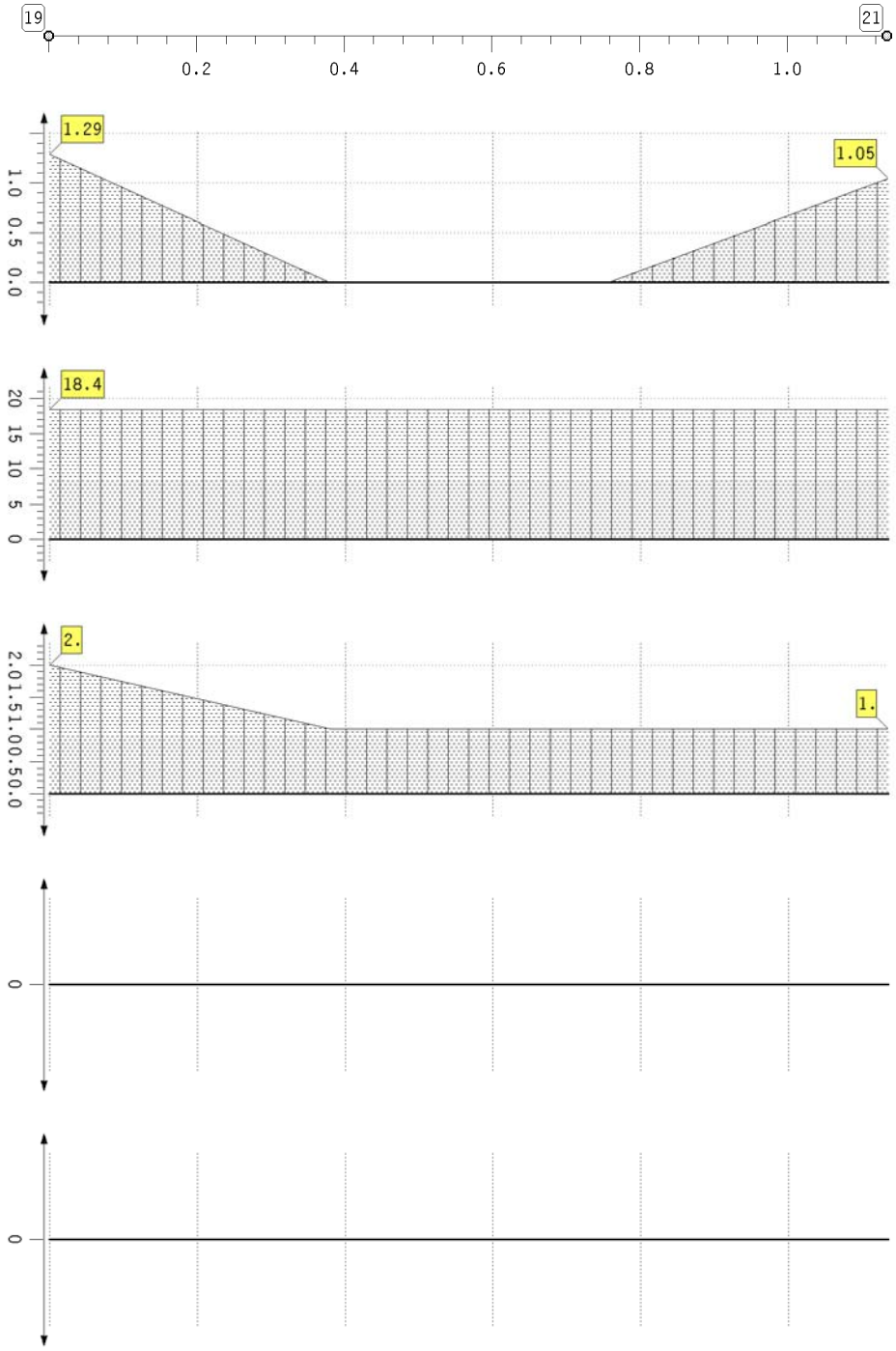


Bewehrung oben
As_o in cm^2
Max: 0.00
Bewehrung unten
As_u in cm^2
Max: 0.61

Bewehrungsgrad
μ_s in %
Max: 0.04

Bewehrung

Stab 21: (Länge 1.13 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bügelbewehrung infolge Querkraft (gesamt)
as_{bQ} in cm^2/m
Max: 1.29

Druckstrebenwinkel
min θ in °
Min: 18.4

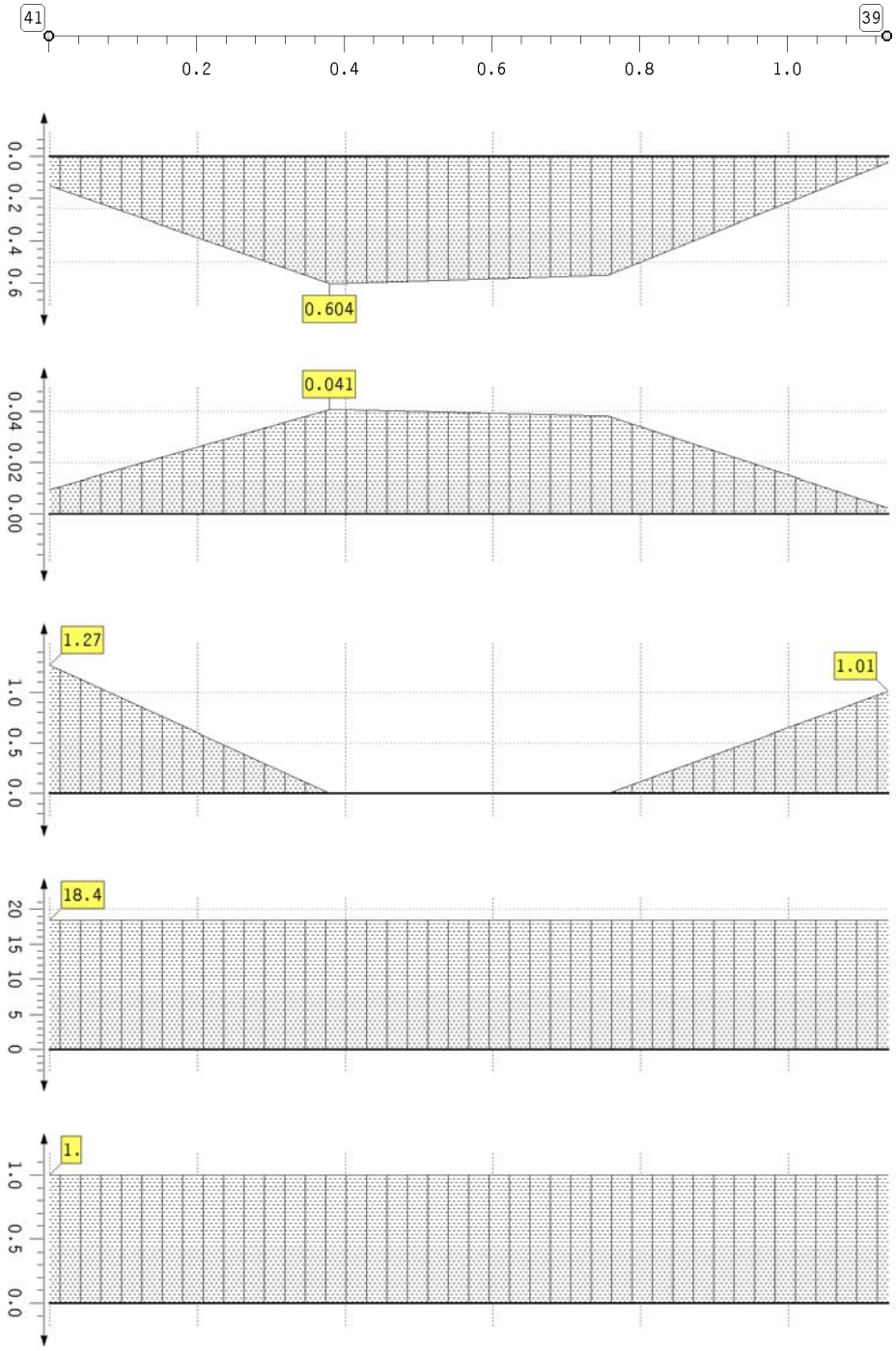
Ausnutzungsbereich AB
Min: 1
Max: 2

Bügelbewehrung infolge Torsion (je Seite)
as_{bT} in cm^2/m
Max: 0.00

Torsionsbewehrung
As_T in cm^2
Max: 0.00

Bewehrung

Stab 46: (Länge 1.13 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bewehrung oben
As_o in cm^2
Max: 0.01
Bewehrung unten
As_u in cm^2
Max: 0.60

Bewehrungsgrad
μ_s in %
Max: 0.04

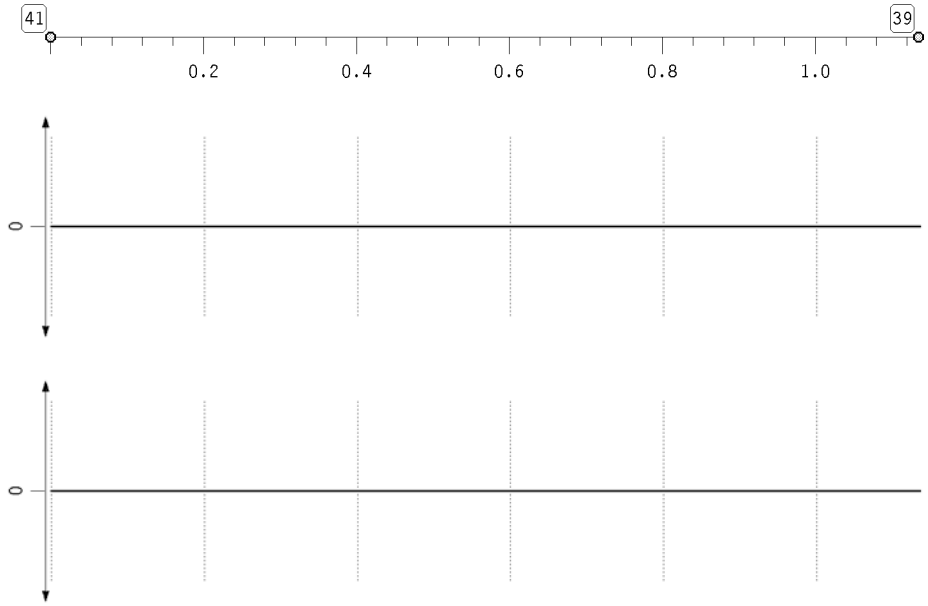
Bügelbewehrung
infolge Querkraft
(gesamt)
as_{bQ} in cm^2/m
Max: 1.27

Druckstrebenwinkel
min θ in °
Min: 18.4

Ausnutzungsbereich AB
Min: 1
Max: 1

Bewehrung

Stab 46: (Länge 1.13 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

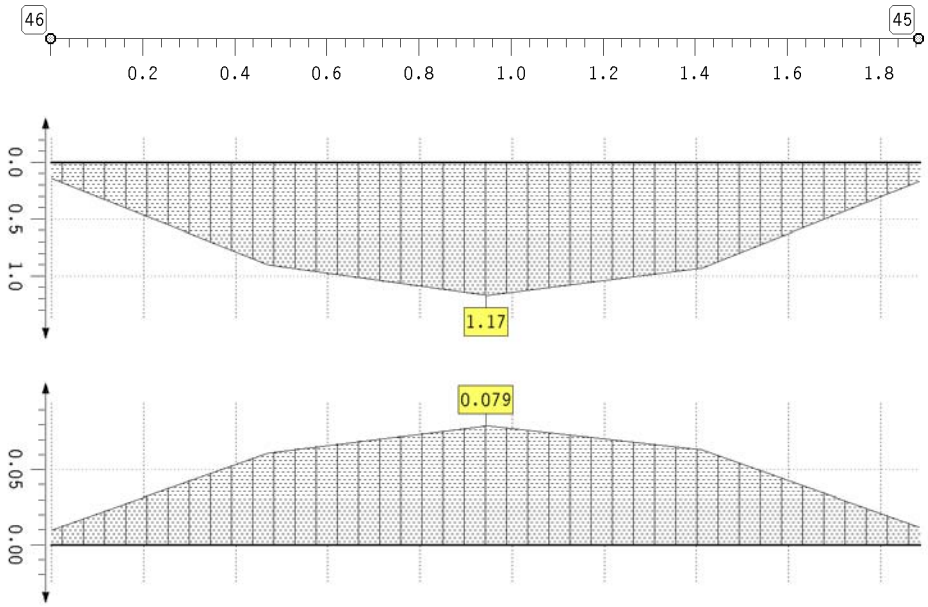


Bügelbewehrung
infolge Torsion
(je Seite)
as_{bT} in cm^2/m
Max: 0.00

Torsionsbewehrung
As_T in cm^2
Max: 0.00

Bewehrung

Stab 50: (Länge 1.88 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bewehrung oben
As_o in cm^2
Max: 0.00
Bewehrung unten
As_u in cm^2
Max: 1.17

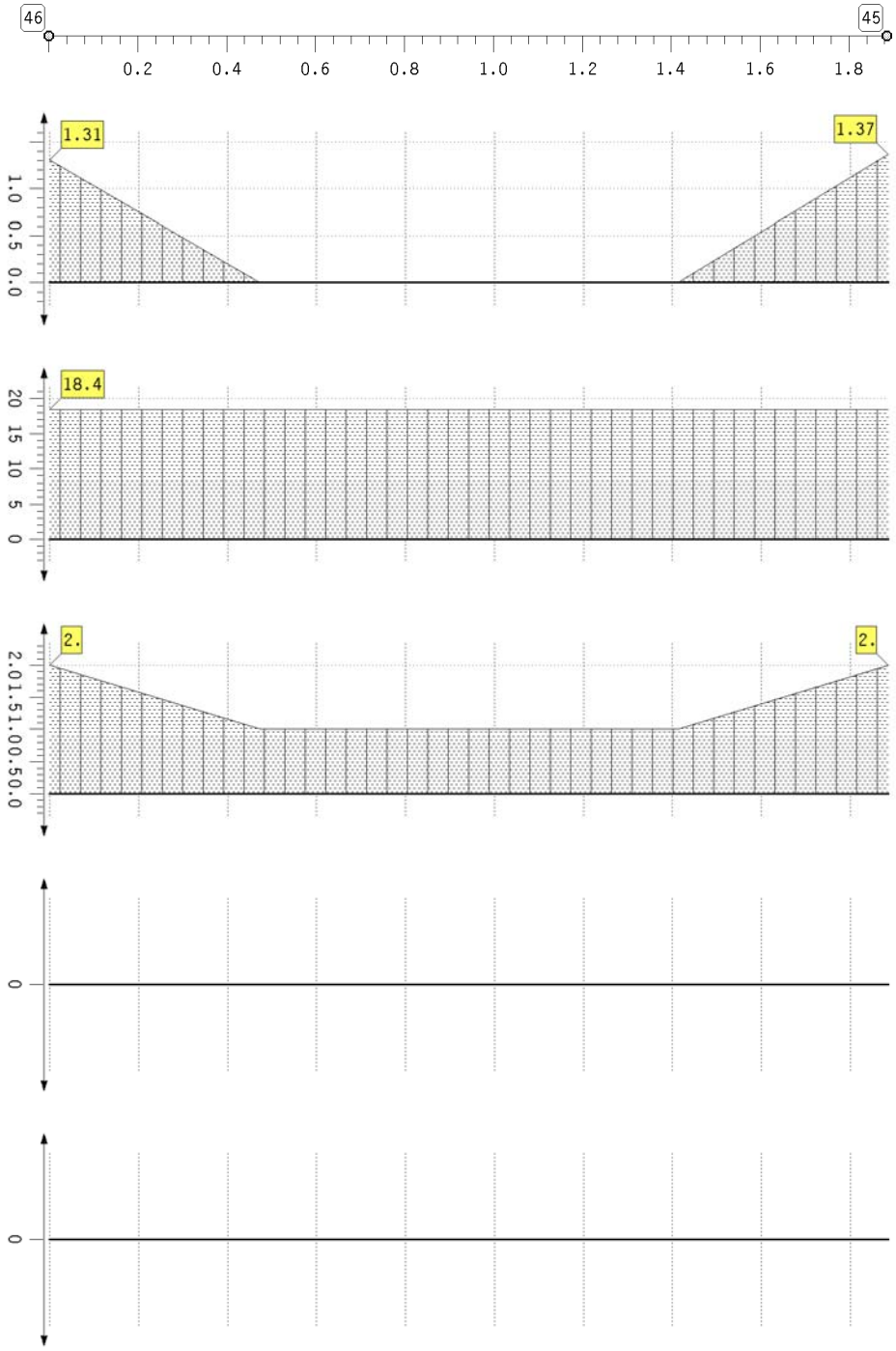
Bewehrungsgrad
μ_s in %
Max: 0.08

Industriebauten
allgemeiner Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung

Stab 50: (Länge 1.88 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bügelbewehrung infolge Querkraft (gesamt)
as_{bQ} in cm^2/m
Max: 1.37

Druckstrebenwinkel
min θ in °
Min: 18.4

Ausnutzungsbereich AB
Min: 1
Max: 2

Bügelbewehrung infolge Torsion (je Seite)
as_{bT} in cm^2/m
Max: 0.00

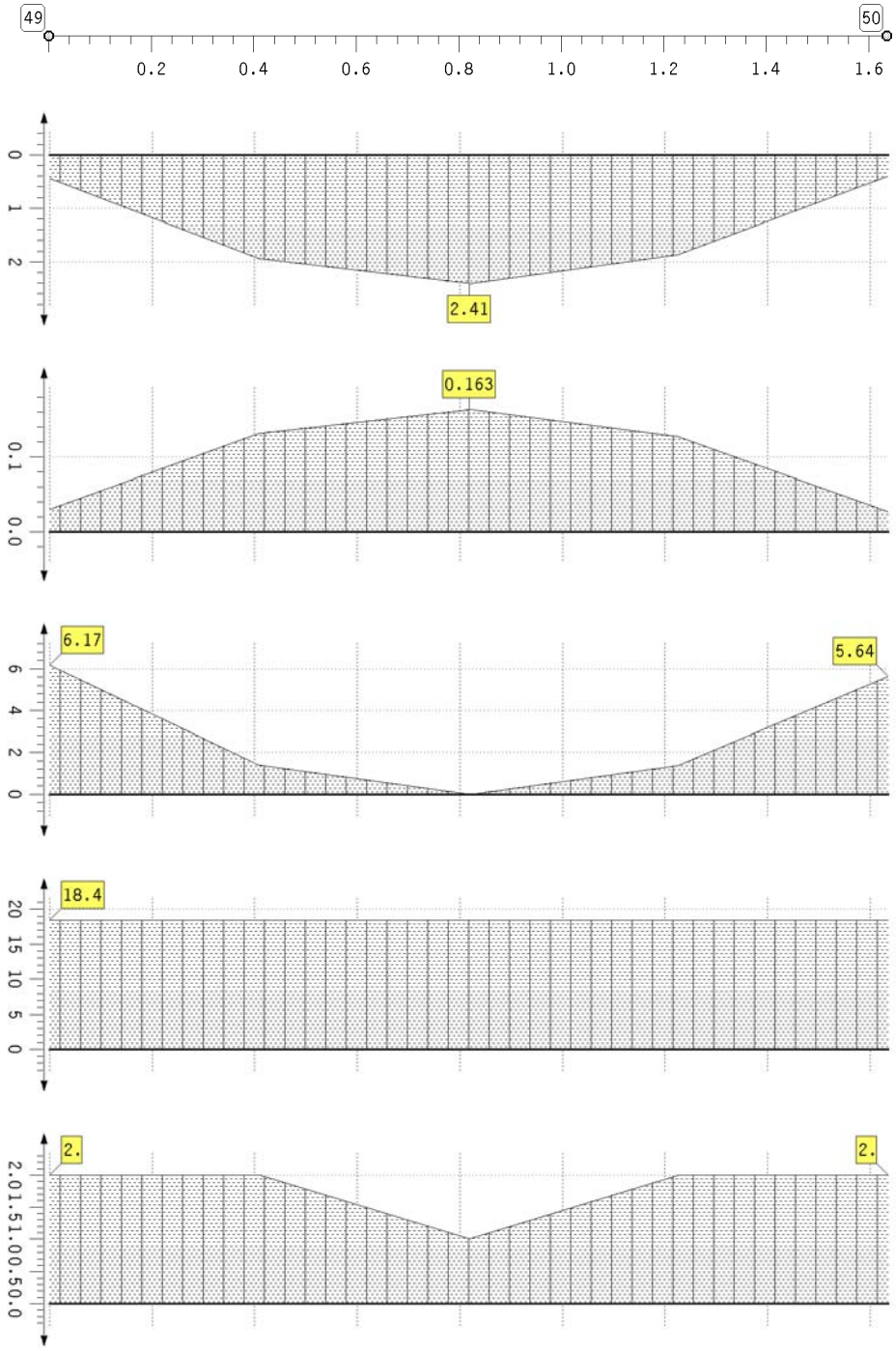
Torsionsbewehrung
As_T in cm^2
Max: 0.00

Industriebauten
allgemeiner Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung

Stab 56: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bewehrung oben
As_o in cm^2
Max: 0.00
Bewehrung unten
As_u in cm^2
Max: 2.41

Bewehrungsgrad
μ_s in %
Max: 0.16

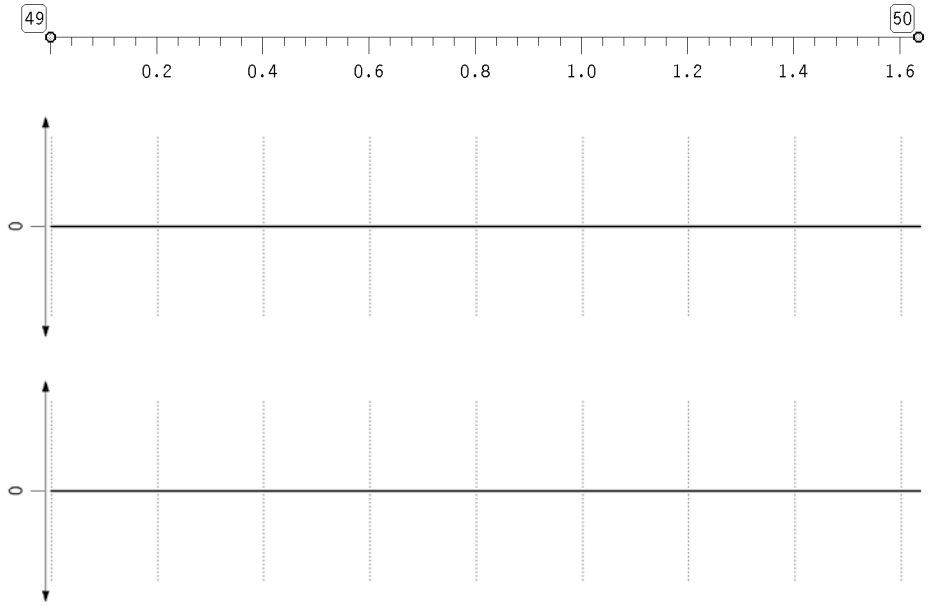
Bügelbewehrung
infolge Querkraft
(gesamt)
as_{bQ} in cm^2/m
Max: 6.17

Druckstrebenwinkel
min θ in °
Min: 18.4

Ausnutzungsbereich AB
Min: 1
Max: 2

Bewehrung

Stab 56: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung

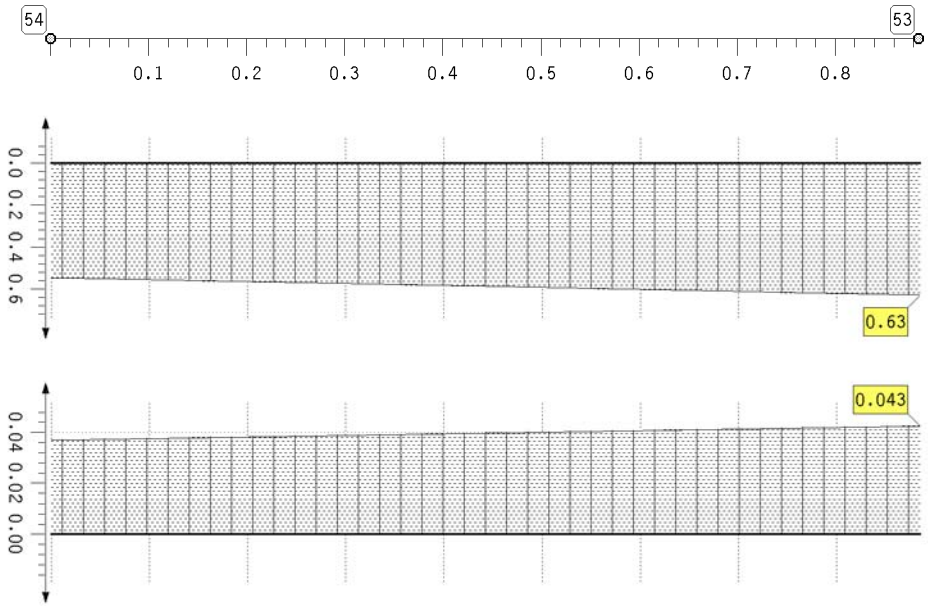


Bügelbewehrung
infolge Torsion
(je Seite)
as_{bT} in cm^2/m
Max: 0.00

Torsionsbewehrung
As_T in cm^2
Max: 0.00

Bewehrung

Stab 60: (Länge 0.89 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bewehrung oben
As_o in cm^2
Max: 0.00
Bewehrung unten
As_u in cm^2
Max: 0.63

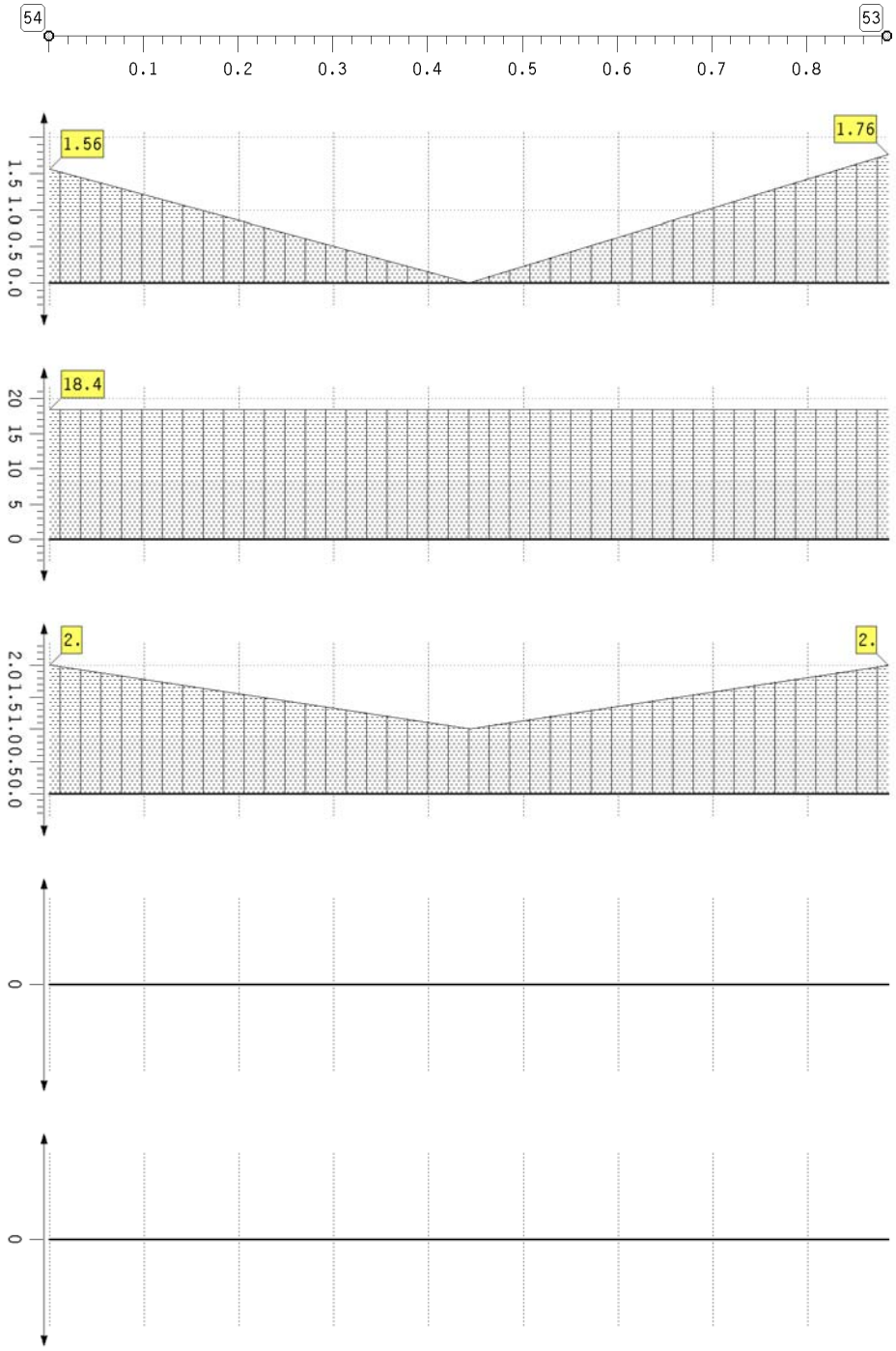
Bewehrungsgrad
μ_s in %
Max: 0.04

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Bewehrung

Stab 60: (Länge 0.89 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bügelbewehrung infolge Querkraft (gesamt)
as_{bQ} in cm^2/m
Max: 1.76

Druckstrebenwinkel
min θ in °
Min: 18.4

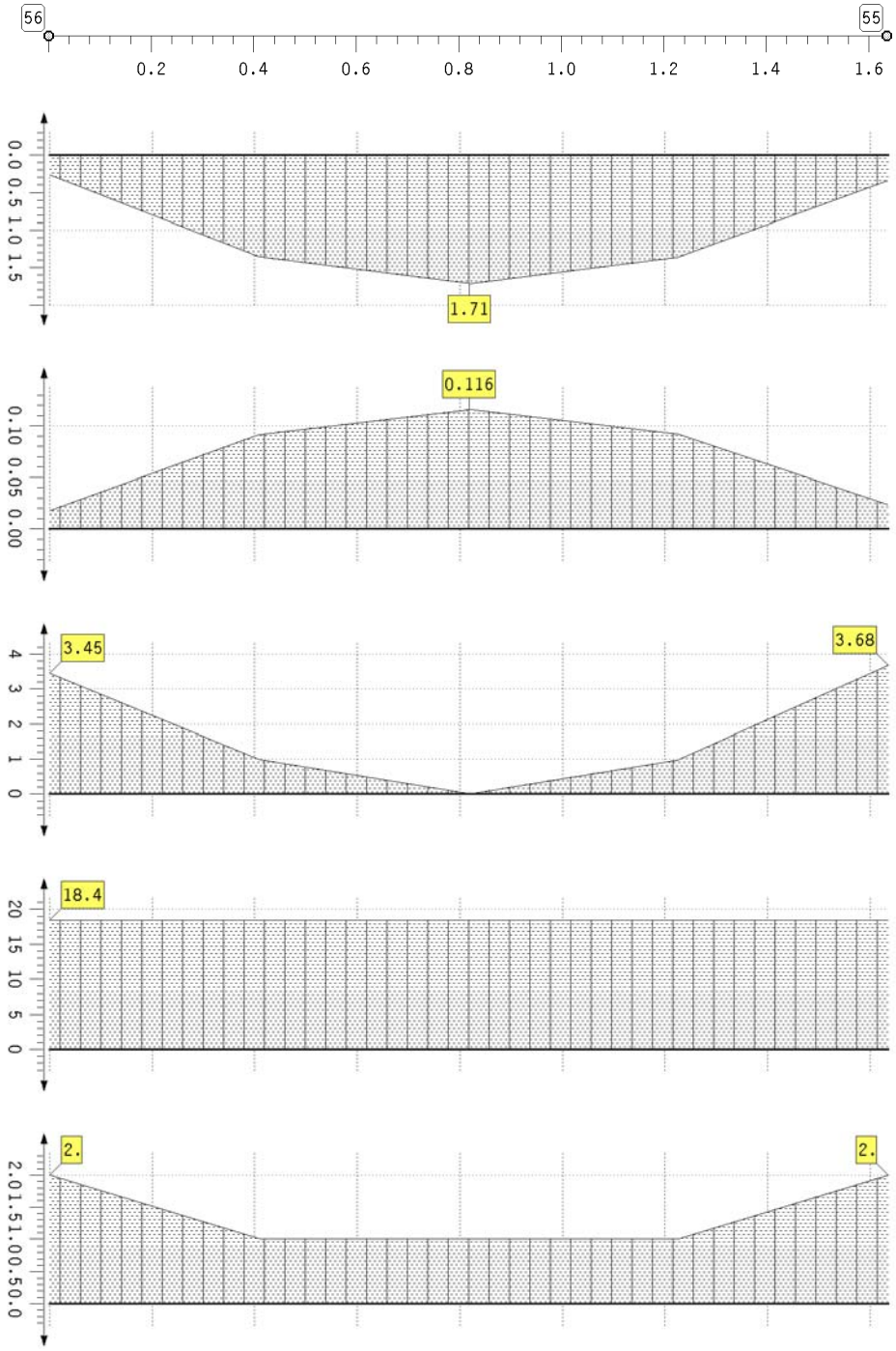
Ausnutzungsbereich AB
Min: 1
Max: 2

Bügelbewehrung infolge Torsion (je Seite)
as_{bT} in cm^2/m
Max: 0.00

Torsionsbewehrung
As_T in cm^2
Max: 0.00

Bewehrung

Stab 62: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bewehrung oben
As_o in cm^2
Max: 0.00
Bewehrung unten
As_u in cm^2
Max: 1.71

Bewehrungsgrad
μ_s in %
Max: 0.12

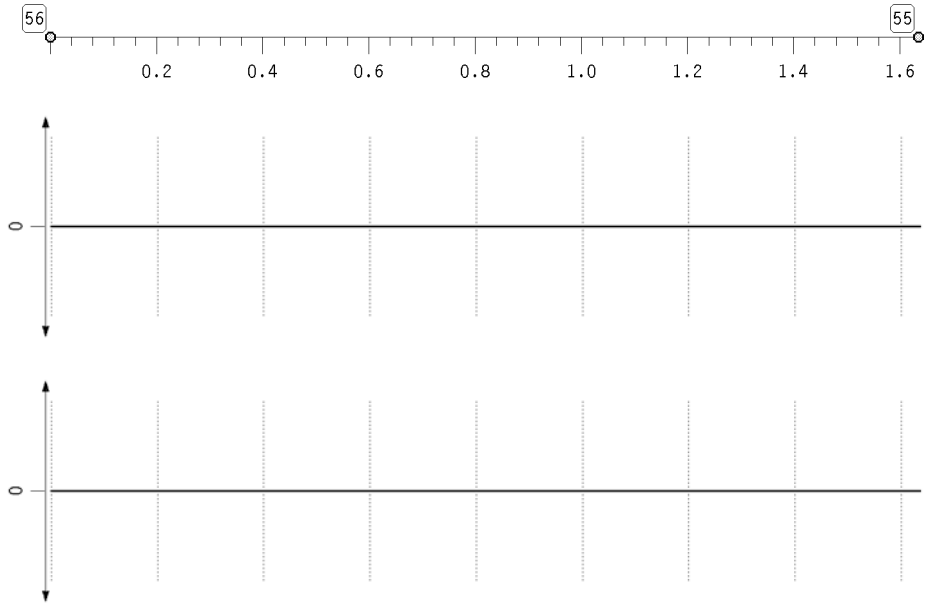
Bügelbewehrung
infolge Querkraft
(gesamt)
as_{bQ} in cm^2/m
Max: 3.68

Druckstrebenwinkel
min θ in °
Min: 18.4

Ausnutzungsbereich AB
Min: 1
Max: 2

Bewehrung

Stab 62: (Länge 1.63 m)
Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung



Bügelbewehrung infolge Torsion (je Seite) as_{bT} in cm^2/m
Max: 0.00

Torsionsbewehrung As_T in cm^2
Max: 0.00

Bewehrung der Stäbe

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung
Bügelbewehrung: as_{bQ}: infolge Querkraft (gesamt), as_{bT}: infolge Torsion (je Seite)

Punkt	s	As_o	As_u	As_T	μ_s	as_{bQ}	as_{bT}	min θ	AB
-	m	cm^2	cm^2	cm^2	%	cm^2/m	cm^2/m	°	-
Stab 6									
5	0.00	0.00	0.52	0.00	0.04	7.83	0.00	19.98	3
	0.41	0.00	2.34	0.00	0.16	1.84	0.00	18.43	2
	0.82	0.00	2.92	0.00	0.20	0.00	0.00	18.43	1
	1.23	0.00	2.27	0.00	0.15	1.79	0.00	18.43	2
6	1.63	0.00	0.47	0.00	0.03	7.35	0.00	18.43	3
Stab 10									
9	0.00	0.00	0.63	0.00	0.04	1.77	0.00	18.43	2
	0.44	0.00	0.59	0.00	0.04	0.00	0.00	18.43	1
10	0.89	0.00	0.55	0.00	0.04	1.56	0.00	18.43	2
Stab 12									
12	0.00	0.00	0.26	0.00	0.02	3.46	0.00	18.43	2
	0.41	0.00	1.36	0.00	0.09	0.99	0.00	18.43	1
	0.82	0.00	1.72	0.00	0.12	0.00	0.00	18.43	1
	1.23	0.00	1.36	0.00	0.09	0.98	0.00	18.43	1
11	1.63	0.00	0.34	0.00	0.02	3.69	0.00	18.43	2
Stab 17									
14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.01	1.26	0.00	18.43	1
	0.47	0.00	0.88	0.00	0.06	0.00	0.00	18.43	1
	0.94	0.00	1.15	0.00	0.08	0.00	0.00	18.43	1
	1.41	0.00	0.91	0.00	0.06	0.00	0.00	18.43	1
15	1.88	0.00	0.17	0.00	0.01	1.35	0.00	18.43	2
Stab 21									
19	0.00	0.00	0.14	0.00	0.01	1.29	0.00	18.43	2
	0.38	0.00	0.61	0.00	0.04	0.00	0.00	18.43	1
	0.76	0.00	0.58	0.00	0.04	0.00	0.00	18.43	1
21	1.13	0.00	0.03	0.00	0.00	1.05	0.00	18.43	1

Bewehrung der Stäbe

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Zusammenfassung
Bügelbewehrung: as_{bQ}: infolge Querkraft (gesamt), as_{bT}: infolge Torsion (je Seite)

Punkt	s	As_o	As_u	As_T	μ_s	as_{bQ}	as_{bT}	min θ	AB
-	m	cm²	cm²	cm²	%	cm²/m	cm²/m	°	-
Stab 46									
41	0.00	0.00	0.14	0.00	0.01	1.27	0.00	18.43	1
	0.38	0.00	0.60	0.00	0.04	0.00	0.00	18.43	1
	0.76	0.00	0.56	0.00	0.04	0.00	0.00	18.43	1
39	1.13	0.01	0.03	0.00	0.00	1.01	0.00	18.43	1
Stab 50									
46	0.00	0.00	0.14	0.00	0.01	1.31	0.00	18.43	2
	0.47	0.00	0.91	0.00	0.06	0.00	0.00	18.43	1
	0.94	0.00	1.17	0.00	0.08	0.00	0.00	18.43	1
	1.41	0.00	0.93	0.00	0.06	0.00	0.00	18.43	1
45	1.88	0.00	0.17	0.00	0.01	1.37	0.00	18.43	2
Stab 56									
49	0.00	0.00	0.44	0.00	0.03	6.17	0.00	18.43	2
	0.41	0.00	1.95	0.00	0.13	1.39	0.00	18.43	2
	0.82	0.00	2.41	0.00	0.16	0.00	0.00	18.43	1
	1.23	0.00	1.87	0.00	0.13	1.38	0.00	18.43	2
50	1.63	0.00	0.40	0.00	0.03	5.64	0.00	18.43	2
Stab 60									
54	0.00	0.00	0.55	0.00	0.04	1.56	0.00	18.43	2
	0.44	0.00	0.59	0.00	0.04	0.00	0.00	18.43	1
53	0.89	0.00	0.63	0.00	0.04	1.76	0.00	18.43	2
Stab 62									
56	0.00	0.00	0.26	0.00	0.02	3.45	0.00	18.43	2
	0.41	0.00	1.36	0.00	0.09	0.99	0.00	18.43	1
	0.82	0.00	1.71	0.00	0.12	0.00	0.00	18.43	1
	1.23	0.00	1.36	0.00	0.09	0.98	0.00	18.43	1
55	1.63	0.00	0.34	0.00	0.02	3.68	0.00	18.43	2
Minimum		**0.00**	**0.03**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**18.43**	**1**
Maximum		**0.01**	**2.92**	**0.00**	**0.20**	**7.83**	**0.00**	**19.98**	**3**

Nachweis 2: Zusammenfassung
extremale Linienlagerreaktionen

Nachweis 2 [Schnittgrößenermittlung]: Zusammenfassung

Punkt	s	Typ	ap_g	am_e	am_f
-	m		kN/m	kNm/m	kNm/m
Linie 4					
3	0.00	Min	-7.60	-----	-----
		Max	0.56	-----	-----
	0.46	Min	-36.90	-----	-----
		Max	-22.03	-----	-----
4	0.91	Min	-79.42	-----	-----
		Max	-46.47	-----	-----
Linie 5					
4	0.00	Min	-161.53	-----	-----
		Max	-88.70	-----	-----
5	0.43	Min	-182.04	-----	-----
		Max	-99.30	-----	-----
Linie 7					
7	0.00	Min	-68.49	-----	-----
		Max	-37.09	-----	-----
	0.42	Min	-131.66	-----	-----
		Max	-69.35	-----	-----
6	0.84	Min	-200.85	-----	-----
		Max	-104.75	-----	-----
Linie 8					
8	0.00	Min	-56.81	-----	-----
		Max	-31.02	-----	-----
7	0.10	Min	-58.46	-----	-----
		Max	-31.88	-----	-----
Linie 9					
9	0.00	Min	-73.73	-----	-----

extremale Linienlagerreaktionen

Nachweis 2 [Schnittgrößenermittlung]: Zusammenfassung

Punkt	s	Typ	ap_g	am_e	am_f
-	m		kN/m	kNm/m	kNm/m
		Max	-38.96	-----	-----
	0.43	Min	-53.07	-----	-----
		Max	-29.10	-----	-----
8	0.86	Min	-40.83	-----	-----
		Max	-22.91	-----	-----
Linie 11					
11	0.00	Min	-135.71	-----	-----
		Max	-89.44	-----	-----
	0.35	Min	-100.59	-----	-----
		Max	-69.77	-----	-----
	0.70	Min	-76.53	-----	-----
		Max	-57.13	-----	-----
10	1.05	Min	-84.48	-----	-----
		Max	-62.19	-----	-----
Linie 13					
13	0.00	Min	10.30	-----	-----
		Max	18.94	-----	-----
	0.45	Min	-9.69	-----	-----
		Max	-5.31	-----	-----
	0.89	Min	-69.31	-----	-----
		Max	-45.65	-----	-----
12	1.34	Min	-117.03	-----	-----
		Max	-73.61	-----	-----
Linie 14					
3	0.00	Min	-8.47	-----	-----
		Max	0.70	-----	-----
	0.46	Min	-6.34	-----	-----
		Max	0.12	-----	-----
	0.92	Min	-11.53	-----	-----
		Max	0.87	-----	-----
	1.38	Min	-33.37	-----	-----
		Max	-13.92	-----	-----
14	1.84	Min	-56.23	-----	-----
		Max	-28.93	-----	-----
Linie 15					
16	0.00	Min	-93.99	-----	-----
		Max	-67.79	-----	-----
	0.49	Min	-79.59	-----	-----
		Max	-59.98	-----	-----
	0.98	Min	-69.02	-----	-----
		Max	-52.76	-----	-----
	1.46	Min	-66.36	-----	-----
		Max	-48.72	-----	-----
	1.95	Min	-59.63	-----	-----
		Max	-38.52	-----	-----
	2.44	Min	-49.81	-----	-----
		Max	-23.51	-----	-----
	2.93	Min	-36.33	-----	-----
		Max	-2.86	-----	-----
	3.42	Min	-30.26	-----	-----
		Max	-8.32	-----	-----
7	3.90	Min	-45.00	-----	-----
		Max	-28.02	-----	-----
Linie 16					
13	0.00	Min	10.95	-----	-----
		Max	19.41	-----	-----
	0.48	Min	-5.97	-----	-----
		Max	-2.06	-----	-----
	0.96	Min	-23.88	-----	-----
		Max	-17.85	-----	-----
	1.45	Min	-27.00	-----	-----
		Max	-20.25	-----	-----
	1.93	Min	-28.63	-----	-----
		Max	-21.65	-----	-----
	2.41	Min	-29.29	-----	-----
		Max	-22.34	-----	-----
	2.89	Min	-31.08	-----	-----
		Max	-24.10	-----	-----
	3.37	Min	-34.49	-----	-----
		Max	-27.25	-----	-----
	3.86	Min	-47.47	-----	-----
		Max	-37.12	-----	-----
19	4.34	Min	-60.67	-----	-----
		Max	-46.79	-----	-----
Linie 19					
17	0.00	Min	-262.73	-----	-----
		Max	-203.90	-----	-----
18	0.18	Min	-259.96	-----	-----
		Max	-202.27	-----	-----
Linie 22					
15	0.00	Min	-62.47	-----	-----
		Max	-40.68	-----	-----
	0.48	Min	-40.41	-----	-----
		Max	-27.03	-----	-----
	0.97	Min	-21.81	-----	-----
		Max	-15.28	-----	-----
	1.45	Min	-20.47	-----	-----
		Max	-14.22	-----	-----
	1.93	Min	-19.63	-----	-----
		Max	-13.36	-----	-----
	2.42	Min	-17.85	-----	-----
		Max	-11.72	-----	-----
	2.90	Min	-13.41	-----	-----
		Max	-8.22	-----	-----
	3.39	Min	-7.06	-----	-----
		Max	-4.01	-----	-----
28	3.87	Min	-3.99	-----	-----
		Max	-1.77	-----	-----
Linie 23					
22	0.00	Min	-64.71	-----	-----
		Max	-41.01	-----	-----
	0.37	Min	-68.99	-----	-----
		Max	-46.96	-----	-----
	0.75	Min	-98.98	-----	-----
		Max	-72.88	-----	-----
20	1.12	Min	-129.64	-----	-----
		Max	-98.77	-----	-----
Linie 24					

extremale Linienlagerreaktionen

Nachweis 2 [Schnittgrößenermittlung]: Zusammenfassung

Punkt	s	Typ	ap_g	am_e	am_f
-	m		kN/m	kNm/m	kNm/m
25	0.00	Min	-13.44	-----	-----
		Max	-8.44	-----	-----
	0.37	Min	-23.83	-----	-----
		Max	-17.95	-----	-----
21	0.74	Min	-38.57	-----	-----
		Max	-27.63	-----	-----
Linie 25					
22	0.00	Min	-65.86	-----	-----
		Max	-42.05	-----	-----
23	0.21	Min	-67.78	-----	-----
		Max	-43.40	-----	-----
Linie 27					
25	0.00	Min	-25.38	-----	-----
		Max	-16.87	-----	-----
	0.45	Min	-35.14	-----	-----
		Max	-25.98	-----	-----
	0.89	Min	-50.69	-----	-----
		Max	-34.57	-----	-----
	1.34	Min	-69.85	-----	-----
		Max	-38.99	-----	-----
	1.79	Min	-88.45	-----	-----
		Max	-42.39	-----	-----
	2.24	Min	-85.38	-----	-----
		Max	-45.71	-----	-----
	2.68	Min	-74.98	-----	-----
		Max	-50.08	-----	-----
	3.13	Min	-74.26	-----	-----
		Max	-55.69	-----	-----
	3.58	Min	-88.68	-----	-----
		Max	-65.81	-----	-----
24	4.03	Min	-102.85	-----	-----
		Max	-73.59	-----	-----
Linie 28					
26	0.00	Min	-20.04	-----	-----
		Max	-9.87	-----	-----
25	0.19	Min	-18.86	-----	-----
		Max	-9.62	-----	-----
Linie 29					
29	0.00	Min	-37.29	-----	-----
		Max	-25.48	-----	-----
	0.46	Min	-40.55	-----	-----
		Max	-25.81	-----	-----
	0.92	Min	-51.10	-----	-----
		Max	-30.63	-----	-----
22	1.38	Min	-59.57	-----	-----
		Max	-35.75	-----	-----
Linie 31					
27	0.00	Min	-69.35	-----	-----
		Max	-38.41	-----	-----
31	0.05	Min	-69.41	-----	-----
		Max	-38.53	-----	-----
Linie 33					
28	0.00	Min	-10.44	-----	-----
		Max	-8.53	-----	-----
	0.49	Min	-28.13	-----	-----
		Max	-20.10	-----	-----
	0.99	Min	-56.14	-----	-----
		Max	-33.23	-----	-----
	1.48	Min	-90.78	-----	-----
		Max	-38.87	-----	-----
	1.97	Min	-111.76	-----	-----
		Max	-41.04	-----	-----
	2.46	Min	-84.53	-----	-----
		Max	-39.99	-----	-----
	2.96	Min	-54.37	-----	-----
		Max	-36.71	-----	-----
	3.45	Min	-40.39	-----	-----
		Max	-32.19	-----	-----
	3.94	Min	-32.82	-----	-----
		Max	-29.22	-----	-----
29	4.43	Min	-33.53	-----	-----
		Max	-26.78	-----	-----
Linie 34					
31	0.00	Min	-71.61	-----	-----
		Max	-41.15	-----	-----
32	0.31	Min	-72.68	-----	-----
		Max	-42.18	-----	-----
Linie 35					
34	0.00	Min	-61.75	-----	-----
		Max	-37.49	-----	-----
	0.46	Min	-53.51	-----	-----
		Max	-32.56	-----	-----
	0.92	Min	-42.15	-----	-----
		Max	-27.10	-----	-----
29	1.38	Min	-37.77	-----	-----
		Max	-25.87	-----	-----
Linie 38					
38	0.00	Min	-35.55	-----	-----
		Max	-23.45	-----	-----
33	0.19	Min	-37.90	-----	-----
		Max	-24.75	-----	-----
Linie 39					
34	0.00	Min	-68.74	-----	-----
		Max	-44.29	-----	-----
35	0.21	Min	-71.08	-----	-----
		Max	-45.94	-----	-----
Linie 41					
37	0.00	Min	-119.01	-----	-----
		Max	-86.18	-----	-----
36	0.17	Min	-120.50	-----	-----
		Max	-86.93	-----	-----
Linie 42					
38	0.00	Min	-38.69	-----	-----
		Max	-28.22	-----	-----
	0.48	Min	-39.27	-----	-----
		Max	-29.78	-----	-----
	0.96	Min	-46.13	-----	-----
		Max	-31.20	-----	-----

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

extremale Linienlagerreaktionen

Nachweis 2 [Schnittgrößenermittlung]: Zusammenfassung

Punkt	s	Typ	ap_g	am_e	am_f
-	m		kN/m	kNm/m	kNm/m
	1.45	Min	-66.05	-----	-----
		Max	-34.03	-----	-----
	1.93	Min	-83.71	-----	-----
		Max	-37.64	-----	-----
	2.41	Min	-74.76	-----	-----
		Max	-42.60	-----	-----
	2.89	Min	-68.36	-----	-----
		Max	-50.22	-----	-----
	3.37	Min	-86.82	-----	-----
		Max	-65.84	-----	-----
37	3.85	Min	-105.76	-----	-----
		Max	-78.67	-----	-----
Linie 43					
39	0.00	Min	-38.37	-----	-----
		Max	-27.48	-----	-----
	0.37	Min	-27.69	-----	-----
		Max	-22.22	-----	-----
38	0.74	Min	-23.77	-----	-----
		Max	-16.74	-----	-----
Linie 44					
28	0.00	Min	-3.98	-----	-----
		Max	-1.77	-----	-----
	0.48	Min	-7.04	-----	-----
		Max	-3.99	-----	-----
	0.97	Min	-13.37	-----	-----
		Max	-8.19	-----	-----
	1.45	Min	-17.79	-----	-----
		Max	-11.68	-----	-----
	1.93	Min	-19.54	-----	-----
		Max	-13.29	-----	-----
	2.42	Min	-20.37	-----	-----
		Max	-14.16	-----	-----
	2.90	Min	-21.72	-----	-----
		Max	-15.23	-----	-----
	3.39	Min	-40.80	-----	-----
		Max	-27.75	-----	-----
45	3.87	Min	-63.40	-----	-----
		Max	-42.40	-----	-----
Linie 45					
40	0.00	Min	-129.13	-----	-----
		Max	-98.65	-----	-----
	0.37	Min	-99.08	-----	-----
		Max	-73.21	-----	-----
	0.75	Min	-70.22	-----	-----
		Max	-47.94	-----	-----
34	1.12	Min	-66.49	-----	-----
		Max	-42.42	-----	-----
Linie 48					
44	0.00	Min	-257.98	-----	-----
		Max	-201.47	-----	-----
42	0.18	Min	-255.36	-----	-----
		Max	-199.92	-----	-----
Linie 51					
57	0.00	Min	10.87	-----	-----
		Max	19.25	-----	-----
	0.48	Min	-5.99	-----	-----
		Max	-2.11	-----	-----
	0.96	Min	-23.84	-----	-----
		Max	-17.82	-----	-----
	1.45	Min	-26.95	-----	-----
		Max	-20.22	-----	-----
	1.93	Min	-28.58	-----	-----
		Max	-21.62	-----	-----
	2.41	Min	-29.23	-----	-----
		Max	-22.32	-----	-----
	2.89	Min	-31.03	-----	-----
		Max	-24.09	-----	-----
	3.37	Min	-34.42	-----	-----
		Max	-27.22	-----	-----
	3.86	Min	-47.25	-----	-----
		Max	-36.89	-----	-----
41	4.34	Min	-60.29	-----	-----
		Max	-46.37	-----	-----
Linie 52					
51	0.00	Min	-41.00	-----	-----
		Max	-25.75	-----	-----
	0.49	Min	-35.63	-----	-----
		Max	-18.20	-----	-----
	0.98	Min	-44.85	-----	-----
		Max	-18.43	-----	-----
	1.46	Min	-55.10	-----	-----
		Max	-33.16	-----	-----
	1.95	Min	-62.60	-----	-----
		Max	-43.94	-----	-----
	2.44	Min	-67.76	-----	-----
		Max	-51.28	-----	-----
	2.93	Min	-69.70	-----	-----
		Max	-54.00	-----	-----
	3.42	Min	-80.07	-----	-----
		Max	-60.90	-----	-----
43	3.90	Min	-94.48	-----	-----
		Max	-68.79	-----	-----
Linie 53					
47	0.00	Min	-6.08	-----	-----
		Max	1.99	-----	-----
	0.46	Min	-7.44	-----	-----
		Max	-1.88	-----	-----
	0.92	Min	-14.47	-----	-----
		Max	-4.48	-----	-----
	1.38	Min	-36.42	-----	-----
		Max	-19.49	-----	-----
46	1.84	Min	-59.57	-----	-----
		Max	-35.03	-----	-----
Linie 54					
47	0.00	Min	-5.29	-----	-----
		Max	1.80	-----	-----
	0.46	Min	-32.32	-----	-----
		Max	-19.47	-----	-----

extremale Linienlagerreaktionen

Nachweis 2 [Schnittgrößenermittlung]: Zusammenfassung

Punkt	s	Typ	ap_g	am_e	am_f
-	m		kN/m	kNm/m	kNm/m
48	0.91	Min	-70.00	-----	-----
		Max	-41.17	-----	-----
Linie 55					
48	0.00	Min	-137.88	-----	-----
		Max	-75.46	-----	-----
49	0.43	Min	-154.91	-----	-----
		Max	-84.12	-----	-----
Linie 57					
50	0.00	Min	-163.01	-----	-----
		Max	-83.66	-----	-----
	0.42	Min	-104.33	-----	-----
		Max	-54.16	-----	-----
51	0.84	Min	-51.35	-----	-----
		Max	-27.60	-----	-----
Linie 58					
51	0.00	Min	-44.75	-----	-----
		Max	-24.30	-----	-----
52	0.10	Min	-43.60	-----	-----
		Max	-23.72	-----	-----
Linie 59					
52	0.00	Min	-32.13	-----	-----
		Max	-18.11	-----	-----
	0.43	Min	-49.09	-----	-----
		Max	-26.92	-----	-----
53	0.86	Min	-73.52	-----	-----
		Max	-38.55	-----	-----
Linie 61					
54	0.00	Min	-83.91	-----	-----
		Max	-61.89	-----	-----
	0.35	Min	-76.12	-----	-----
		Max	-56.91	-----	-----
	0.70	Min	-100.29	-----	-----
		Max	-69.61	-----	-----
55	1.05	Min	-135.39	-----	-----
		Max	-89.27	-----	-----
Linie 63					
57	0.00	Min	10.21	-----	-----
		Max	18.77	-----	-----
	0.45	Min	-9.72	-----	-----
		Max	-5.37	-----	-----
	0.89	Min	-69.23	-----	-----
		Max	-45.60	-----	-----
56	1.34	Min	-116.88	-----	-----
		Max	-73.53	-----	-----
Minimum			**-262.73**	**0.00**	**0.0**
Maximum			**19.41**	**0.00**	**0.0**

mittlere extremale Linienlagerkräfte

Nachweis 2 [Schnittgrößenermittlung]: Zusammenfassung

Linie	Typ	mp_g	Σmp_g
-	-	kN/m	kN
4	Min	-40.21	-36.69
	Max	-22.49	-20.52
5	Min	-171.78	-73.01
	Max	-94.00	-39.95
7	Min	-133.17	-111.53
	Max	-70.14	-58.74
8	Min	-57.63	-5.91
	Max	-31.45	-3.22
9	Min	-55.17	-47.59
	Max	-30.02	-25.89
11	Min	-95.74	-100.77
	Max	-67.57	-71.12
13	Min	-44.12	-59.01
	Max	-26.10	-34.90
14	Min	-20.90	-38.40
	Max	-6.76	-12.43
15	Min	-57.56	-224.78
	Max	-35.32	-137.94
16	Min	-28.07	-121.77
	Max	-20.70	-89.79
19	Min	-261.34	-47.69
	Max	-203.09	-37.06
22	Min	-21.73	-84.11
	Max	-14.38	-55.66
23	Min	-88.38	-98.99
	Max	-63.24	-70.83
24	Min	-24.91	-18.56
	Max	-17.99	-13.41
25	Min	-66.82	-14.20
	Max	-42.72	-9.08
27	Min	-70.17	-282.61
	Max	-44.94	-181.00
28	Min	-19.45	-3.60
	Max	-9.75	-1.80
29	Min	-46.69	-64.21
	Max	-29.02	-39.90
31	Min	-69.38	-3.47
	Max	-38.47	-1.92
33	Min	-57.88	-256.68
	Max	-32.11	-142.41
34	Min	-72.14	-22.36
	Max	-41.66	-12.92
35	Min	-48.47	-66.65
	Max	-30.45	-41.86
38	Min	-36.72	-6.79
	Max	-24.10	-4.46
39	Min	-69.91	-14.86
	Max	-45.12	-9.59
41	Min	-119.76	-20.84
	Max	-86.55	-15.06
42	Min	-67.17	-258.83
	Max	-43.10	-166.07
43	Min	-29.38	-21.89
	Max	-22.16	-16.51
44	Min	-21.79	-84.32
	Max	-14.55	-56.30
45	Min	-89.04	-99.72
	Max	-63.90	-71.56
48	Min	-256.67	-46.84
	Max	-200.69	-36.63
51	Min	-28.00	-121.45
	Max	-20.65	-89.57
52	Min	-60.43	-235.98
	Max	-40.90	-159.71
53	Min	-22.79	-41.88
	Max	-10.59	-19.46
54	Min	-34.98	-31.92
	Max	-19.58	-17.86
55	Min	-146.40	-62.22
	Max	-79.79	-33.91
57	Min	-105.75	-88.57
	Max	-54.90	-45.97
58	Min	-44.17	-4.53
	Max	-24.01	-2.46
59	Min	-50.96	-43.95

mittlere extremale Linienlagerkräfte

Nachweis 2 [Schnittgrößenermittlung]: Zusammenfassung

Linie	Typ	mp_g	Σmp_g	Linie	Typ	mp_g	Σmp_g
-	-	kN/m	kN	-	-	kN/m	kN
	Max	-27.62	-23.83	63	Min	-44.09	-58.98
61	Min	-95.35	-100.36		Max	-26.12	-34.93
	Max	-67.37	-70.90				

Nachweis 3: Zusammenfassung

mittlere extremale Linienlagerkräfte

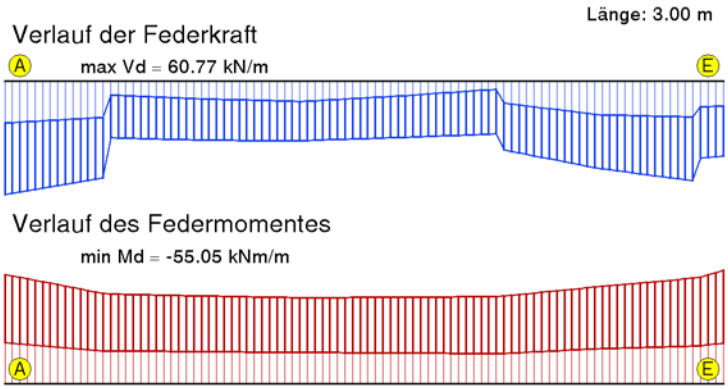
Nachweis 3 [Export der Lagerreaktionen]: Zusammenfassung

Linie	Typ	mp_g	Σmp_g	Linie	Typ	mp_g	Σmp_g	Linie	Typ	mp_g	Σmp_g
-	-	kN/m	kN	-	-	kN/m	kN	-	-	kN/m	kN
4	Min	-23.67	-21.60		Max	-4.42	-3.30	44	Min	-15.33	-59.34
	Max	-15.81	-14.42	25	Min	-43.16	-9.17		Max	-5.67	-21.95
5	Min	-95.35	-40.53		Max	-23.22	-4.93	45	Min	-65.11	-72.92
	Max	-75.08	-31.91	27	Min	-46.45	-187.07		Max	-22.71	-25.44
7	Min	-72.18	-60.45		Max	-22.28	-89.72	48	Min	-207.95	-37.95
	Max	-58.94	-49.36	28	Min	-12.41	-2.30		Max	-41.47	-7.57
8	Min	-32.67	-3.35		Max	-4.37	-0.81	51	Min	-22.05	-95.64
	Max	-23.74	-2.43	29	Min	-31.57	-43.41		Max	-5.44	-23.60
9	Min	-31.41	-27.10		Max	-12.57	-17.28	52	Min	-45.48	-177.61
	Max	-22.36	-19.29	31	Min	-44.26	-2.21		Max	-10.36	-40.47
11	Min	-68.33	-71.92		Max	-19.33	-0.97	53	Min	-14.92	-27.41
	Max	-26.65	-28.05	33	Min	-37.18	-164.91		Max	-3.93	-7.22
13	Min	-29.52	-39.48		Max	-19.78	-87.73	54	Min	-20.79	-18.97
	Max	-13.65	-18.26	34	Min	-47.09	-14.60		Max	-13.46	-12.28
14	Min	-12.86	-23.64		Max	-19.63	-6.09	55	Min	-81.14	-34.49
	Max	-2.29	-4.21	35	Min	-32.96	-45.31		Max	-63.90	-27.16
15	Min	-42.51	-166.00		Max	-13.01	-17.89	57	Min	-56.94	-47.69
	Max	-7.87	-30.72	38	Min	-26.39	-4.88		Max	-46.77	-39.17
16	Min	-22.11	-95.90		Max	-8.04	-1.49	58	Min	-25.23	-2.59
	Max	-5.45	-23.64	39	Min	-45.54	-9.68		Max	-17.71	-1.82
19	Min	-210.47	-38.41		Max	-23.94	-5.09	59	Min	-29.07	-25.08
	Max	-43.49	-7.94	41	Min	-90.40	-15.73		Max	-20.43	-17.62
22	Min	-15.26	-59.04		Max	-25.50	-4.44	61	Min	-68.12	-71.70
	Max	-5.60	-21.69	42	Min	-45.06	-173.65		Max	-26.48	-27.87
23	Min	-64.54	-72.29		Max	-20.78	-80.07	63	Min	-29.51	-39.47
	Max	-22.54	-25.25	43	Min	-22.98	-17.12		Max	-13.66	-18.26
24	Min	-19.24	-14.34		Max	-5.59	-4.16				

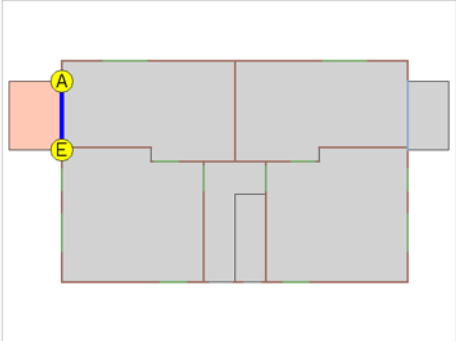
5.3. Isokorbbemessung

Isokörbe

Linienzug: linker Isokorb



Übersicht:



Schöck Isokorb

Breite des Isokorbes	80 mm
Höhe des Isokorbes	200 mm
Betongüte	C20/25
Betondeckung	30 mm
erhöhter Brandschutz	nein

gewählt:

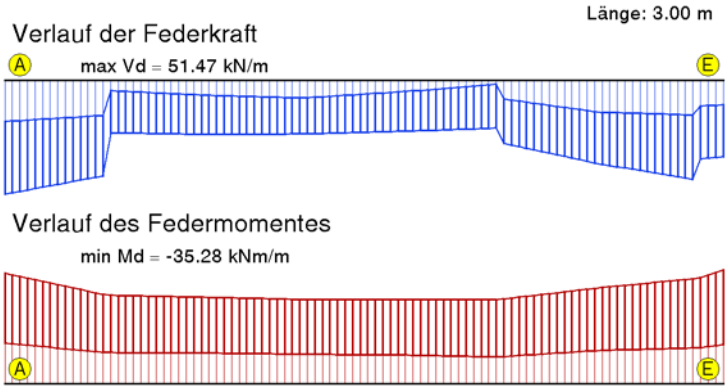
Isokorb® T Typ K-M10-V1-R0-CV30-X80-H200-6.0

(früher: K90-CV30-V8-H200)

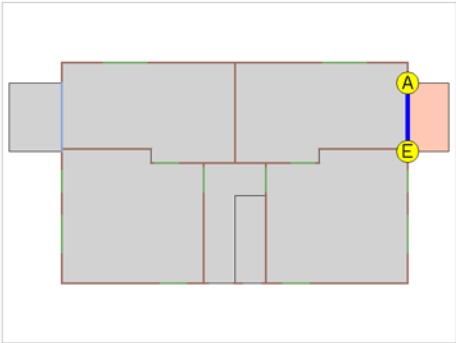
min M_{Rd} = -57.80 ≤ -55.05 kNm/m
max V_{Rd} = 105.30 ≥ 60.77 kN/m

maximale Ausnutzung: 95 %

Linienzug: rechter Isokorb



Übersicht:



Schöck Isokorb

Breite des Isokorbes	80 mm
Höhe des Isokorbes	200 mm
Betongüte	C20/25
Betondeckung	30 mm
erhöhter Brandschutz	nein

gewählt:

Isokorb® T Typ K-M10-V1-R0-CV30-X80-H200-6.0

(früher: K90-CV30-V8-H200)

min M_{Rd} = -57.80 ≤ -35.28 kNm/m
max V_{Rd} = 105.30 ≥ 51.47 kN/m

maximale Ausnutzung: 61 %

6. Detailnachweise

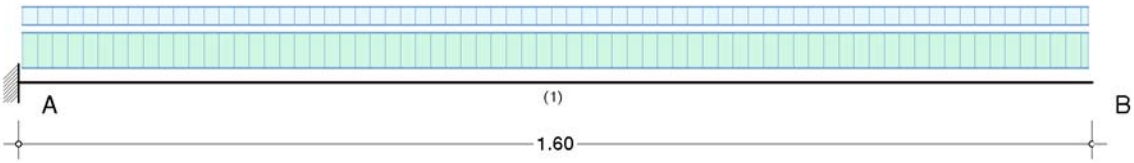
berechnet mit	diverse 4H-Programme
Programmersteller	pcae-GmbH, Hannover

Inhalt:

6.1. Pos. 1EG: Vordach 204
System, Belastung und Ergebnisse 204
6.2. Pos. 2EG: Isokorb 205
System und Schnittgrößen 205
Isokorb und Nachweise 205
6.3. Pos. 3OG: Mauerwerk 206
6.4. Pos. 4OG: Mauerwerkswand 208

6.1. Pos. 1EG: Vordach

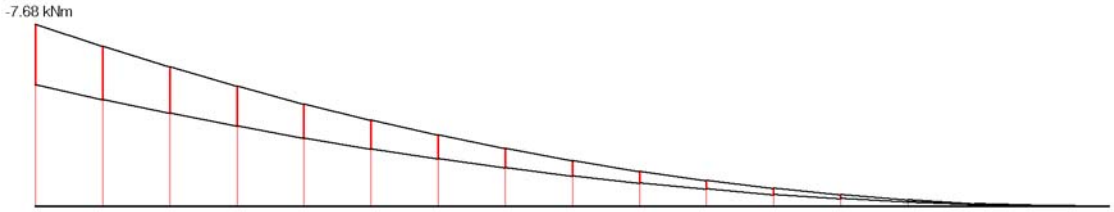
System



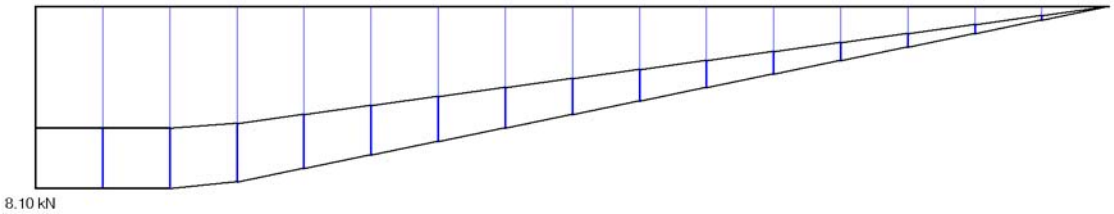
Belastung: Streckenlast(konstant): g/p = 4.00 / 2.00 kN/m

Material: Stahlbeton: C25/30, B500A, Rechteckquerschnitt: h/b = 18.0 / 100.0 cm (Bemessung nach EC2)
Biegebemessung (Stahlrandabstand r=5.0 cm, Auflagerbreite der Innenlager a=24.0 cm) inklusive Schubbemessung(als Platte)
Rissnachweis (Stahl-Ø = 12 mm, Rissbreite w_k = 0.30 mm), Querkraftabminderung im Auflagerbereich, Druckstrebenwinkel minimiert

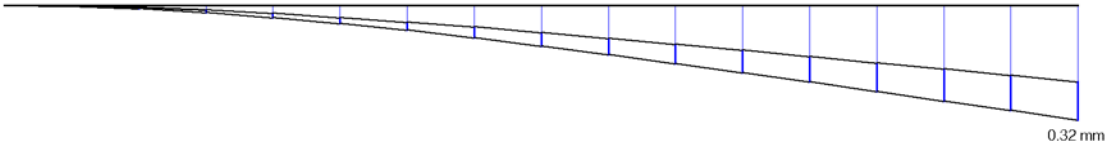
extremale Momente
(charakteristisch)



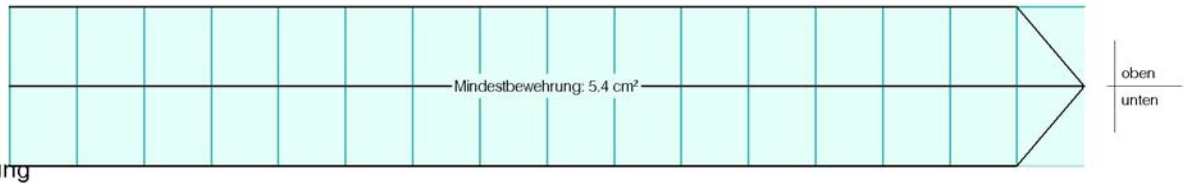
extremale Querkräfte
(charakteristisch)



extremale Verformungen
(charakteristisch)



erforderliche Längsbewehrung



rechnerisch ist keine Schubbewehrung erforderlich

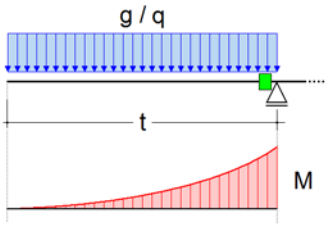
gewählt:	obere Lage:	5 Ø12 mm	mit vorh. As = 5.7 cm²	> 5.4 cm²
	untere Lage:	5 Ø12 mm	mit vorh. As = 5.7 cm²	> 5.4 cm²

Lagerreaktionen
(charakteristisch)

	M_A kNm	A kN
minimal	-7.68	6.40
ständig	-5.12	6.40
maximal	-5.12	9.60

6.2. Pos. 2EG: Isokorb

System:



$g = 4.00$ kN/m²
$q = 2.00$ kN/m²
$t = 1.60$ m

$M_g = -g\,t^2 / 2 = -5.12$ kNm/m
$M_q = -q\,t^2 / 2 = -2.56$ kNm/m
$M_d = 1.35\,M_g + 1.50\,M_q = \underline{-10.75 \text{ kNm/m}}$

$V_g = g\,t = 6.40$ kN/m
$V_q = q\,t = 3.20$ kN/m
$V_d = 1.35\,V_g + 1.50\,V_q = \underline{13.44 \text{ kN/m}}$

Schöck Isokorb

Breite des Isokorbes	80 mm
Höhe des Isokorbes	180 mm
Betongüte	C20/25
Betondeckung	35 mm
erhöhter Brandschutz	nein

gewählt:

Isokorb® T Typ K-M2-V1-R0-CV30-X80-H180-6.0

(früher: K20-CV30-V6-H180)

min M_{Rd} = -20.22 ≤ -10.75 kNm/m
max V_{Rd} = 29.00 ≥ 13.44 kN/m

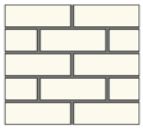
maximale Ausnutzung: 53 %

6.3. Pos. 3OG: Mauerwerk

Mauerwerksbemessung

nach DIN 1053-100 (9.07) (4H-MAUER Version: 10/2009-1o)

Mauerwerk - Detailnachweise



Abmessungen:
zweiseitig gehaltene Wand
Länge l_w = 4.625 m
Höhe h_w = 3.000 m
Dicke d_w = 24.0 cm

Materialdaten:
Mauerwerk aus Kalksandstein (Vollstein)
Steinfestigkeitsklasse 20
Mörtelgruppe IIa

Sicherheitsbeiwert für normale Einwirkungen
Erhöhungsfaktor bei kurzen Wänden k_0 = 1.25
Abminderungsbeiwert für normale Einwirkungen

Charakteristische Schnittgrößen

	n_k kN/m	$m_{k\parallel}$ kNm/m	$m_{k\perp}$ kNm/m	Nachw-punkt
1	-124.10	0.00	1.87	

∥: Biegung in Wandebene (Scheibenwirkung), ⊥: Biegung senkrecht zur Wand (Plattenwirkung)

Bemessungsgrößen im Grenzzustand der Tragfähigkeit

	n_{Ed} kN/m	$m_{Ed\parallel}$ kNm/m	$v_{Ed\parallel}$ kN/m	$m_{Ed\perp}$ kNm/m	$v_{Ed\perp}$ kN/m	Nachw-punkt
1	-169.00	---	---	3.90	0.00	

∥: Biegung in Wandebene (Scheibenwirkung), ⊥: Biegung senkrecht zur Wand (Plattenwirkung)

Voraussetzungen

SFK	MG	f_k MN/m²	η	γ_M	f_d MN/m²	E_M MN/m²	f_{bk} MN/m²	f_{vk0} MN/m²	f_{bz} MN/m²
20	IIa	6.00	0.85	1.500	3.40	5700.0	20.00	0.18	0.80

SFK: Steinfestigkeitsklasse, MG: Mörtelgruppe
charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk mit Mörtel f_k (f_k=2.77·σ_0), Abminderungsbeiwert η
Materialsicherheit $\gamma_M = k_0 \cdot \gamma_{M0}$, Bemessungsdruckfestigkeit $f_d = \eta \cdot f_k/\gamma_M$, Elastizitätsmodul E_M
charakteristische Steindruckfestigkeit f_{bk}, abgeminderte Haftscherfestigkeit f_{vk0}, Steinzugfestigkeit f_{bz}

Gesamtfläche des Querschnitts A = 1.110 m² = 11100 cm² ≥ 1000 cm² ⇒ normale Wand (k_0 = 1)

Nachweis der Knicksicherheit:

Knicklänge $h_k = \beta_k\ h_w$ = 2.250 m mit β_k = 0.750 (flächig aufgelagerte Massivdecke)
Bedingung: Auflagertiefe der Decke auf die Wand a ≥ 16.0 cm
Schlankheit $\lambda_\perp = h_k/d_w$ = 9.38 ≤ 25, ok
Endkriechzahl (s. Tabelle 3) φ_∞ = 1.5

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizitäten

der einwirkenden charakteristischen Lasten

senkrecht zur Wandebene

	N_k kN	M_k kNm	e_k m	Bemerkung
1	573.96	8.65	0.015	ok

charakteristische Schnittgrößen N_k, M_k; planmäßige Exzentrizität $e_k = M_k/N_k$
Nachweis am K: Wandkopf (oben), F: Wandfuß (unten)

Nachweis bei zentrischer und exzentrischer Druckbeanspruchung

im Grenzzustand der Tragfähigkeit

senkrecht zur Wandebene

	N_{Ed} kN	M_{Ed} kNm	$e_{o,u}$ m	$\Phi_{o,u}$	N_{Rd} kN	U	Bemerkung
1	781.63	18.04	0.023	0.81	3048.23	0.256	ok

Bemessungsgrößen N_{Ed}, M_{Ed}; Exzentrizität $e_{o,u} = M_{Ed}/N_{Ed} \geq 0.05\ d_w$ bzw. l_w;
Abminderungsfaktor $\Phi_{o,u}$; aufnehmbare Normalkraft N_{Rd}; Ausnutzung $U = N_{Ed}/N_{Rd}$
Nachweis am K: Wandkopf (oben), F: Wandfuß (unten)

Nachweis der Knicksicherheit

im Grenzzustand der Tragfähigkeit in Wandmitte

senkrecht zur Wandebene

	N_{Ed} kN	M_{Ed} kNm	e_m m	Φ_m	N_{Rd} kN	U	Bemerkung
1	781.63	18.04	0.028	0.65	2446.57	0.319	ok

Bemessungsgrößen N_{Ed}, M_{Ed}; Exzentrizität $e_m = M_{Ed}/N_{Ed} + e_a + e_{mk}$;
ungewollte Ausmitte $e_a = h_k/450$; Knicklänge h_k; Kriechausmitte e_{mk};
Abminderungsfaktor Φ_m; aufnehmbare Normalkraft N_{Rd}; Ausnutzung $U = N_{Ed}/N_{Rd}$
Nachweis in Wandmitte (in halber Anschütthöhe)

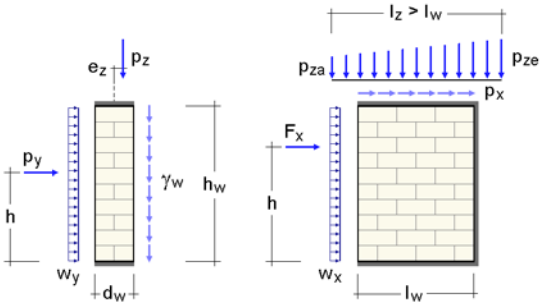
Fazit

Alle Nachweise konnten erfolgreich durchgeführt werden.
maximale Ausnutzung U_{max} = 0.319

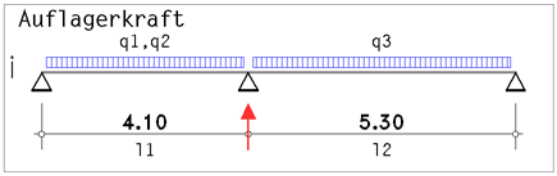
Beachte:
Flächig aufgelagerte Massivdecke: Auflagertiefe a ≥ 16.0 cm

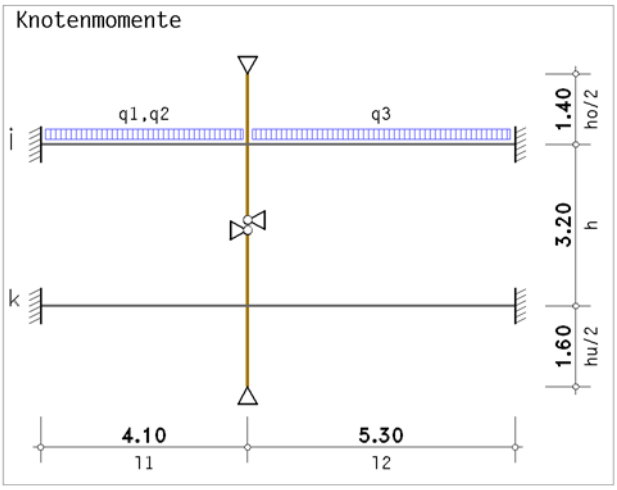
6.4. Pos. 4OG: Mauerwerkswand
Bemessung einer Mauerwerkswand
nach DIN 1053-100 (9.07) (4H-MWK01 Version: 7/2010-1y)

Abmessungen:
dreiseitig gehaltene Innenwand
Wandlänge l_w = 4.500 m
Wandhöhe h_w = 3.000 m (lichte Geschosshöhe)
Wanddicke d_w = 24.0 cm
Materialdaten:
Mauerwerk aus Kalksandstein (Hohlblockstein)
Steinfestigkeitsklasse 20
Mörtelgruppe III (Stoßfugen vermörtelt)



statisches Ersatzsystem (für Momente aus Deckenlast):
Zweifeldrahmen l_1 = 4.100 m, l_2 = 5.300 m
Geschosshöhen: h = 3.200 m, h_o = 2.800 m, h_u = 3.200 m
Wanddicken d_{wo} = 24.0 cm, d_{wu} = 24.0 cm
statisches Ersatzsystem (für die Auflagerkraft):
Zweifeldträger l_1 = 4.100 m, l_2 = 5.300 m
Dicke der Massivdecken d_{po} = 20.0 cm d_{pu} = 20.0 cm
E-Modul der Decken E_c = 26663 MN/m² (Beton C25/30)





Knicknachweis:
flächig aufgelagerte Massivdecke
Berechnungssteuerung:
Genauere Berechnung der Knotenmomente

Lasten auf den angrenzenden Deckenfeldern:
Deckenbreite 5.000 m

1:	g rechts	Decke j	Feld 1	q = 4.00 kN/m²	ständige Einwirkung
2:	q	Decke j	Feld 1	q = 2.00 kN/m²	veränderliche Einwirkung (Kat. A/B)
3:	g links	Decke j	Feld 2	q = 4.00 kN/m²	ständige Einwirkung

Eigengewicht: der Wand: Wichte γ_w = 19.29 kN/m³ ständige Einwirkung

Wandauflasten:
1: aus OG p_z = 11.00 kN/m, e_z = 3.000 m ständige Einwirkung

Extremale Bemessungsgrößen im GZT
Drucknormalkräfte werden positiv dargestellt

aus Deckeneinspannung:
in Wandquerrichtung:

min. / max. Normalkräfte		min $N_{o,m,u}$ = 26.46 kN/m	/ max $N_{o,m,u}$ = 43.87 kN/m
min. / max. Momente	oben	min M_o = -1.19 kNm/m	/ max M_o = 0.41 kNm/m
min. / max. Momente	mittig	min M_m = -0.60 kNm/m	/ max M_m = 0.20 kNm/m

Extremale Bemessungsgrößen im GZT

Drucknormalkräfte werden positiv dargestellt

min. / max. Momente unten min M_u = 0.00 kNm/m / max M_u = 0.00 kNm/m

aus Wandauflasten:

min. / max. Normalkräfte min $N_{o,m,u}$ = 11.00 kN/m / max $N_{o,m,u}$ = 14.85 kN/m

in Wandquerrichtung:

min. / max. Momente oben min M_o = -44.55 kNm/m / max M_o = -33.00 kNm/m

min. / max. Momente mittig min M_m = -22.28 kNm/m / max M_m = -16.50 kNm/m

aus Wandeigengewicht:

min. / max. Normalkräfte mittig min N_m = 6.94 kN/m / max N_m = 9.37 kN/m

min. / max. Normalkräfte unten min N_u = 13.89 kN/m / max N_u = 18.75 kN/m

Extremale Bemessungsgrößen im GZG

seltene (charakteristische) Einwirkungskombination

Drucknormalkräfte werden positiv dargestellt

aus Deckeneinspannung:

in Wandquerrichtung:

min. / max. Normalkräfte min $N_{o,m,u}$ = 26.46 kN/m / max $N_{o,m,u}$ = 31.89 kN/m

min. / max. Momente oben min M_o = -0.64 kNm/m / max M_o = -0.16 kNm/m

min. / max. Momente mittig min M_m = -0.32 kNm/m / max M_m = -0.08 kNm/m

min. / max. Momente unten min M_u = 0.00 kNm/m / max M_u = 0.00 kNm/m

aus Wandauflasten:

min. / max. Normalkräfte min $N_{o,m,u}$ = 11.00 kN/m / max $N_{o,m,u}$ = 11.00 kN/m

in Wandquerrichtung:

min. / max. Momente oben min M_o = -33.00 kNm/m / max M_o = -33.00 kNm/m

min. / max. Momente mittig min M_m = -16.50 kNm/m / max M_m = -16.50 kNm/m

aus Wandeigengewicht:

min. / max. Normalkräfte mittig min N_m = 6.94 kN/m / max N_m = 6.94 kN/m

min. / max. Normalkräfte unten min N_u = 13.89 kN/m / max N_u = 13.89 kN/m

Teilsicherheitsbeiwerte:

für ständige Einwirkungen $\gamma_{G,mx}$ = 1.35 $\gamma_{G,mn}$ = 1.00

für veränderliche Einwirkungen $\gamma_{Q,mx}$ = 1.50 $\gamma_{Q,mn}$ = 0.00

Kombinationsbeiwerte:

für Kategorie A/B: Ψ_0 = 0.70 Ψ_1 = 0.50 Ψ_2 = 0.30

Voraussetzungen für die Bemessung

Materialparameter für die normale Bemessungssituation

SFK	MG	f_k MN/m²	η	γ_M	f_d MN/m²	E_M MN/m²	f_{bk} MN/m²	f_{vk0} MN/m²	f_{bz} MN/m²
20	III	7.50	0.85	1.500	4.25	7125.0	20.00	0.22	0.50

SFK: Steinfestigkeitsklasse, MG: Mörtelgruppe
charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk mit Mörtel f_k, Abminderungsbeiwert η
Materialsicherheit $\gamma_M = k_0 \cdot \gamma_{M0}$, Bemessungsdruckfestigkeit $f_d = \eta \cdot f_k / \gamma_M$, Elastizitätsmodul E_M
charakteristische Steindruckfestigkeit f_{bk}, abgeminderte Haftscherfestigkeit f_{vk0}, Steinzugfestigkeit f_{bz}

Gesamtfläche des Querschnitts A = 1.080 m² = 10800 cm²

Nachweis der Knicksicherheit:

Knicklänge $h_k = \beta_k \cdot h_w$ = 2.859 m mit β_k = 0.953 (flächig aufgelagerte Massivdecke)

ungewollte Ausmitte e_{init} = 0.64 cm

Schlankheit $\lambda_s = h_k / d_w$ = 11.91 ≤ 25, ok

Endkriechzahl (s. Tabelle 3) φ_∞ = 1.5

Grenzschlankheit (s. 9.9.1.3) λ_c = 10

Die Bemessungsergebnisse beziehen sich auf eine Wandlänge von 4.500 m.

Es werden jeweils die längs der Wand am meisten beanspruchten Punkte an Kopf, Fuß und in Mitte der Wand nachgewiesen.

Nachweise am Wandkopf

Nachweis bei zentrischer und exzentrischer Druckbeanspruchung

im Grenzzustand der Tragfähigkeit für die normale Bemessungssituation (γ_M = 1.50)

senkrecht zur Wandebene

Schnittgrößenkombination N_{Ed} = 264.25 kN M_{Ed} = -201.14 kNm

Lastausmitte $e_o = M_{Ed} / N_{Ed}$ = 76.12 cm > 8.00 cm (maßg.) ⇒ M_{Ed} = -21.14 kNm

Abminderungsfaktor Φ_o = 0.333

aufnehmbare Kraft N_{Rd} = 1530.00 kN > N_{Ed} = 264.25 kN

Ausnutzung U = N_{Ed}/N_{Rd} = 0.173, M korr, ok

parallel zur Wandebene

maßgebende Schnittgrößenkombination N_{Ed} = 264.25 kN M_{Ed} = 0.00 kNm

Lastausmitte e_o = 0.225 m

Abminderungsfaktor Φ_o = 0.900

aufnehmbare Kraft N_{Rd} = 4131.00 kN > N_{Ed} = 264.25 kN

Ausnutzung U = N_{Ed}/N_{Rd} = 0.064, ok

Nachweisergebnis

Gesamtausnutzung U_{ges} = 0.173

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizitäten (seltene (charakteristische) EWK im GZG)

senkrecht zur Wandebene

maßgebende Schnittgrößenkombination N_{Ek} = 168.56 kN M_{Ek} = -151.37 kNm

Lastausmitte e_k = 89.80 cm > $e_{k,zul}$ = 8.00 cm

Ausnutzung U = $e_k/e_{k,zul}$ = 11.226, e>d_w/3, **Fehler !!**

Nachweise am Wandfuß

Nachweis bei zentrischer und exzentrischer Druckbeanspruchung

im Grenzzustand der Tragfähigkeit für die normale Bemessungssituation (γ_M = 1.50)

senkrecht zur Wandebene

maßgebende Schnittgrößenkombination N_{Ed} = 348.62 kN M_{Ed} = 0.00 kNm

Lastausmitte e_u = 1.20 cm

Abminderungsfaktor Φ_u = 0.900

aufnehmbare Kraft N_{Rd} = 4131.00 kN > N_{Ed} = 348.62 kN

Ausnutzung U = N_{Ed}/N_{Rd} = 0.084, ok

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizitäten (seltene (charakteristische) EWK im GZG)

maßgebende Schnittgrößenkombination N_{Ek} = 0 M_{Ek} = 0 ⇒ Nachweis entfällt

Nachweise in Wandmitte

Aufgrund der Korrektur der Ausmitte an Wand-Decken-Knoten sind die mittigen Momente anteilig angepasst.

Nachweis bei zentrischer und exzentrischer Druckbeanspruchung

im Grenzzustand der Tragfähigkeit für die normale Bemessungssituation (γ_M = 1.50)

senkrecht zur Wandebene

Schnittgrößenkombination N_{Ed} = 306.44 kN M_{Ed} = -100.57 kNm

Lastausmitte $e_m = M_{Ed} / N_{Ed}$ = 32.82 cm > 3.45 cm (maßg.) ⇒ M_{Ed} = -10.57 kNm

Abminderungsfaktor Φ_m = 0.713

aufnehmbare Kraft N_{Rd} = 3270.64 kN > N_{Ed} = 306.44 kN

Ausnutzung U = N_{Ed}/N_{Rd} = 0.094, M korr, ok

parallel zur Wandebene

maßgebende Schnittgrößenkombination N_{Ed} = 306.44 kN M_{Ed} = 0.00 kNm

Lastausmitte e_m = 0.225 m

Abminderungsfaktor Φ_m = 0.900

aufnehmbare Kraft N_{Rd} = 4131.00 kN > N_{Ed} = 306.44 kN

Ausnutzung $U = N_{Ed} / N_{Rd} = 0.074$, ok

Nachweisergebnis

Gesamtausnutzung $U_{ges} = 0.094$

Knicksicherheitsnachweis

im Grenzzustand der Tragfähigkeit für die normale Bemessungssituation ($\gamma_M = 1.50$)

senkrecht zur Wandebene

maßgebende Schnittgrößenkombination $N_{Ed} = 306.44$ kN $M_{Ed} = -10.57$ kNm

Schlankheit $\lambda = 11.91$

Gesamtausmitte $e_m = 4.44$ cm

Abminderungsfaktor $\Phi_m = 0.432$

aufnehmbare Kraft $N_{Rd} = 1985.02$ kN > $N_{Ed} = 306.44$ kN

Ausnutzung $U = N_{Ed} / N_{Rd} = 0.154$, ok

Fazit

Fehler bei der Bemessung

Maximale Ausnutzung $U_{max} = 11.226 > 1$

Beachte:

Begrenzung der Knotenmomente:

Konstruktive Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden infolge von Rissen im Mauerwerk erforderlich !

Vorschriften

DIN 1055-100 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 100:
Grundlagen der Tragwerksplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln, Ausgabe März 2001

DIN 1053-100 Mauerwerk - Berechnung auf Grundlage des semiprobabilistischen Sicherheitskonzepts, Ausgabe September 2007

7. 4H-WUSL Datenblatt

berechnet mit	4H-WUSL
Version	3/2019-1I
Programmersteller	pcae-GmbH, Hannover

Inhalt:

7.1. Basisdaten 213
7.2. Windlasten 213
7.2.1 Höhenabhängiger Böengeschwindigkeitsdruck 213
7.2.2 Eingangsdaten 213
7.2.3 Wind von vorne 214
7.2.3.1 Belastung der vertikalen Wände (Wind von vorne) 214
7.2.3.2 Erhöhte Windlasten auf vertikale Wände (Wind von vorne) 215
7.2.3.3 Belastung der Dachfläche (Wind von vorne) 215
7.2.3.4 Erhöhte Soglasten auf Dachfläche (Wind von vorne) 216
7.2.4 Wind von rechts 216
7.2.4.1 Belastung der vertikalen Wände (Wind von rechts) 216
7.2.4.2 Erhöhte Windlasten auf vertikale Wände (Wind von rechts) 217
7.2.4.3 Belastung der Dachfläche (Wind von rechts) 217
7.2.4.4 Erhöhte Soglasten auf Dachfläche (Wind von rechts) 218
7.2.5 Wind von links 218
7.2.5.1 Belastung der vertikalen Wände (Wind von links) 218
7.2.5.2 Belastung der Dachfläche (Wind von links) 219
7.2.5.3 Erhöhte Soglasten auf Dachfläche (Wind von links) 220
7.2.6 Resultierende Windkraft 220
7.3. Schneelasten 221
7.3.1 Grundbelastung 221
7.3.2 Belastung aus Höhensprung 221
7.3.3 Aufgeständerte Solarthermie- und Photovoltaikanlagen 222

7.1. Basisdaten

BAUVORHABEN:	**Scheel**		
ZUGRUNDELIEGENDE NORM:	Eurocode:	Wind:	DIN EN 1991-1-4:2010-12 in Verbindung mit dem nationalen Anhang "Deutschland" hier: DIN EN 1991-1-4:2010-12/NA (geschützt) nachfolgend EC1-1-4 genannt
		Schnee:	DIN EN 1991-1-3:2010-12 in Verbindung mit dem nationalen Anhang "Deutschland" hier: DIN EN 1991-1-3:2010-12/NA (geschützt) nachfolgend EC1-1-3 genannt
STANDORT:	Mühbrook		
AMTL. GEMEINDESCHLÜSSEL:	01058108		
TYP:	Kreisangehörige Gemeinde		
LANDKREIS:	Rendsburg-Eckernförde		
BUNDESLAND:	Schleswig-Holstein		
ERDBEBENWARNUNG:	keine Erdbebengefährdung im Sinne DIN 4149		
HÖHE ÜBER NN:	28 m		
WINDZONE:	3	⇒ $v_{b,0}$ = 27.50 m/s	
SCHNEELASTZONE:	2	⇒ s_k = 0.85 kN/m²	

wichtige Anmerkungen

Der ausgewählte Ort ist Teil der Norddeutschen Tiefebene. Für diese Orte muss - wenn sie der Schneelastzone 1 oder 2 zugeordnet sind - zusätzlich zum Nachweis für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen ein Nachweis für eine außergewöhnliche Bemessungssituation mit den 2.3-fachen charakteristischen Schneelasten geführt werden.

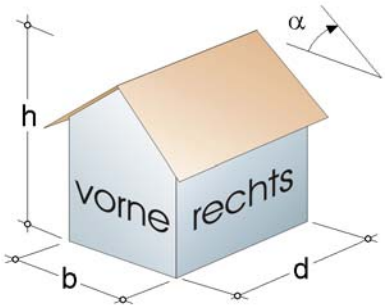
7.2. Windlasten

Lage: Binnenland Topographie: Regelfall

7.2.1 Höhenabhängiger Böengeschwindigkeitsdruck

$q(z) = 1.5\ q_{ref}$	*für* $z < 7\ m$	⇒	$q(h) = q(30.00) = 1.20\ kN/m^2$
$q(z) = 1.7\ q_{ref} \left(\frac{z}{10}\right)^{0.37}$	*für* $7\ m < z < 50\ m$		$q(b) = q(10.00) = 0.80\ kN/m^2$
$q(z) = 2.1\ q_{ref} \left(\frac{z}{10}\right)^{0.24}$	*für* $50\ m < z < 300\ m$		$q(d) = q(20.00) = 1.03\ kN/m^2$

7.2.2 Eingangsdaten



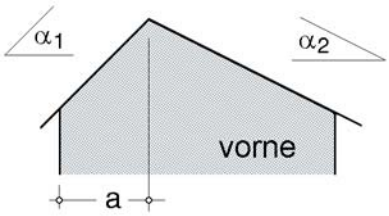
Gebäudemodell:

Typ: unsymmetr. Satteldach

h = 30.00 m a = 5.50 m

b = 10.00 m α_1 = 15.00 °

d = 20.00 m α_2 = 36.00 °



Dachüberstände	vorne	rechts	hinten	links
in m	2.00	2.00	1.00	1.00

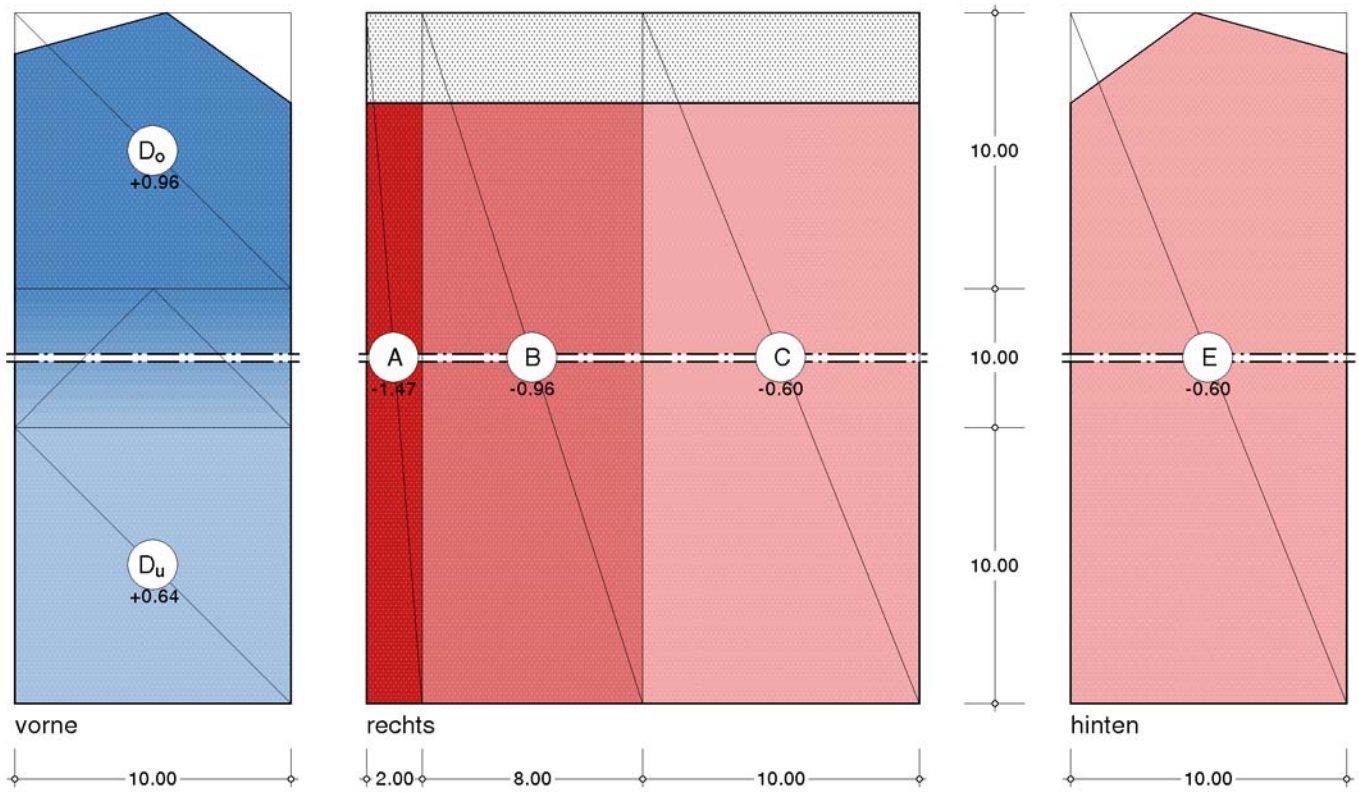
7.2.3 Wind von vorne

Kennwerte: e = min(b, 2h) = 10.00 m Typ: e < d h/d = 1.50

7.2.3.1 Belastung der vertikalen Wände (Wind von vorne)

Außendruckbeiwerte und Lastordinaten nach EC1-1-4 / Tab. 7.1
Ordinate (o) = $c_{pe,10}$ * q(h), Ordinate (u) = $c_{pe,10}$ * q(b), (+) = Druck

Bereich	A	B	C	D	E	Bemerkung
$c_{pe,10}$	-1.22	-0.80	-0.50	+0.80	-0.50	interpoliert
Ordinaten (o)	**-1.47**	**-0.96**	**-0.60**	**+0.96**	**-0.60**	kN/m²
Ordinaten (u)				**+0.64**		kN/m²



Die hier in Höhe der Dachkante ausgewiesenen Werte gelten auch für die Unterseite der Dachfläche im Bereich von Dachüberständen

7.2.3.2 Erhöhte Windlasten auf vertikale Wände (Wind von vorne)

für Anschlussberechnungen und Detailnachweise

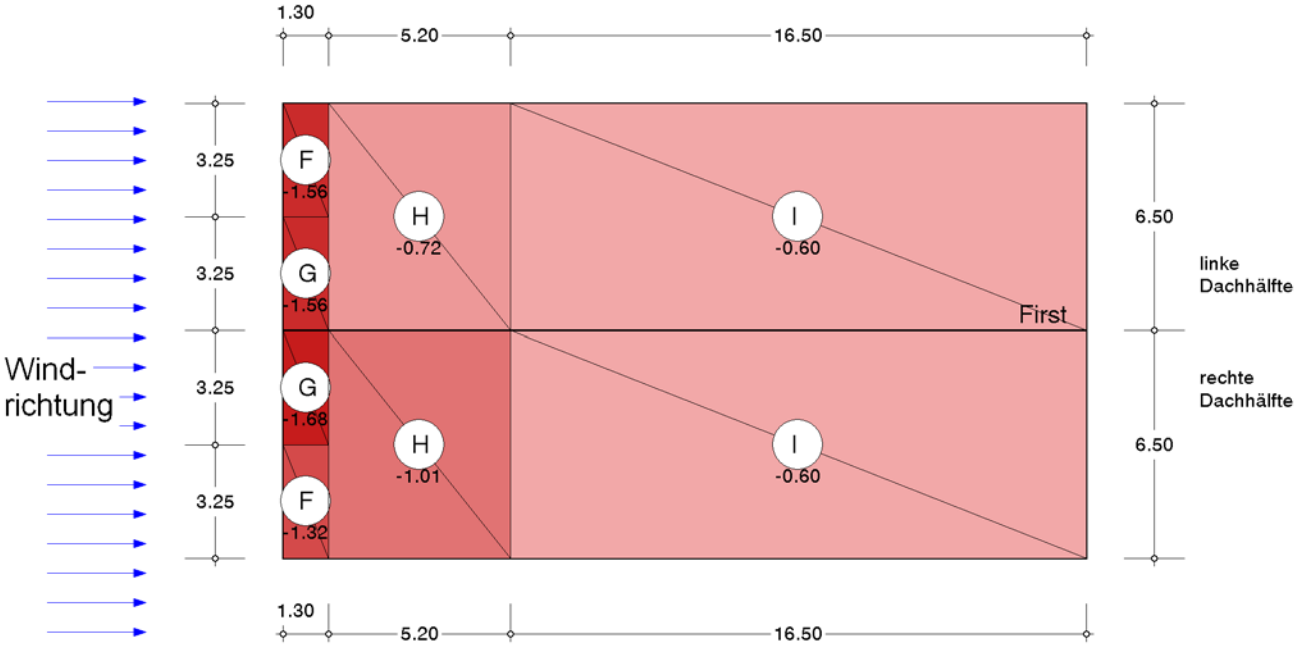
logarithmisch interpolierte Außendruckbeiwerte in Abhängigkeit vorgegebener Lasteinzugsflächen A_i nach EC1-1-4 / 7.2.1
Ordinate (o) = $c_{pe,Ai}$ * q(h), Ordinate (u) = $c_{pe,Ai}$ * q(b), (+) = Druck

Bereich	A	B	C	D	E	Bemerkung
Lasteinzugsfläche A1 = 1.00 m²						
$c_{pe,A1}$	-1.44	-1.10	-0.53	+1.00	-0.53	interpoliert
Ordinaten (o)	-1.72	-1.32	-0.63	+1.20	-0.63	kN/m²
Ordinaten (u)				+0.80		kN/m²

7.2.3.3 Belastung der Dachfläche (Wind von vorne)

Außendruckbeiwerte und Lastordinaten für Sattel- und Trogdächer nach EC1-1-4 / Tab. 7.4b (Θ=90°)
Ordinate = $c_{pe,10}$ * q(h), (+) = Druck

Bereich	F	G	H	I	J	Bemerkung
linke Dachhälfte: Tabelleneingangswert α=15°						
$c_{pe,10}$	-1.30	-1.30	-0.60	-0.50	-	interpoliert
Ordinaten	-1.56	-1.56	-0.72	-0.60	-	kN/m²
rechte Dachhälfte: Tabelleneingangswert α=36°						
$c_{pe,10}$	-1.10	-1.40	-0.84	-0.50	-	interpoliert
Ordinaten	-1.32	-1.68	-1.01	-0.60	-	kN/m²



7.2.3.4 Erhöhte Soglasten auf Dachfläche (Wind von vorne)

für Anschlussberechnungen und Detailnachweise

logarithmisch interpolierte Außendruckbeiwerte in Abhängigkeit vorgegebener Lasteinzugsflächen A_i nach EC1-1-4 / 7.2.1
Ordinate = $c_{pe,Ai}$ * q(h). Hier werden nur die Soglasten(-) ausgewiesen. Enthält die vorangegangene Tabelle zusätzlich Drucklasten(+), so gelten diese auch für die Anschlussberechnungen und Detailnachweise.

Bereich	F	G	H	I	J	Bemerkung
Lasteinzugsfläche A1 = 1.00 m²					linke Dachhälfte (α=15°)	
Cpe,A1	-2.00	-2.00	-1.20	-0.50	-	interpoliert
Ordinaten	**-2.40**	**-2.40**	**-1.44**	**-0.60**	-	kN/m²
					rechte Dachhälfte (α=36°)	
Cpe,A1	-1.50	-2.00	-1.20	-0.50	-	interpoliert
Ordinaten	**-1.80**	**-2.40**	**-1.44**	**-0.60**	-	kN/m²

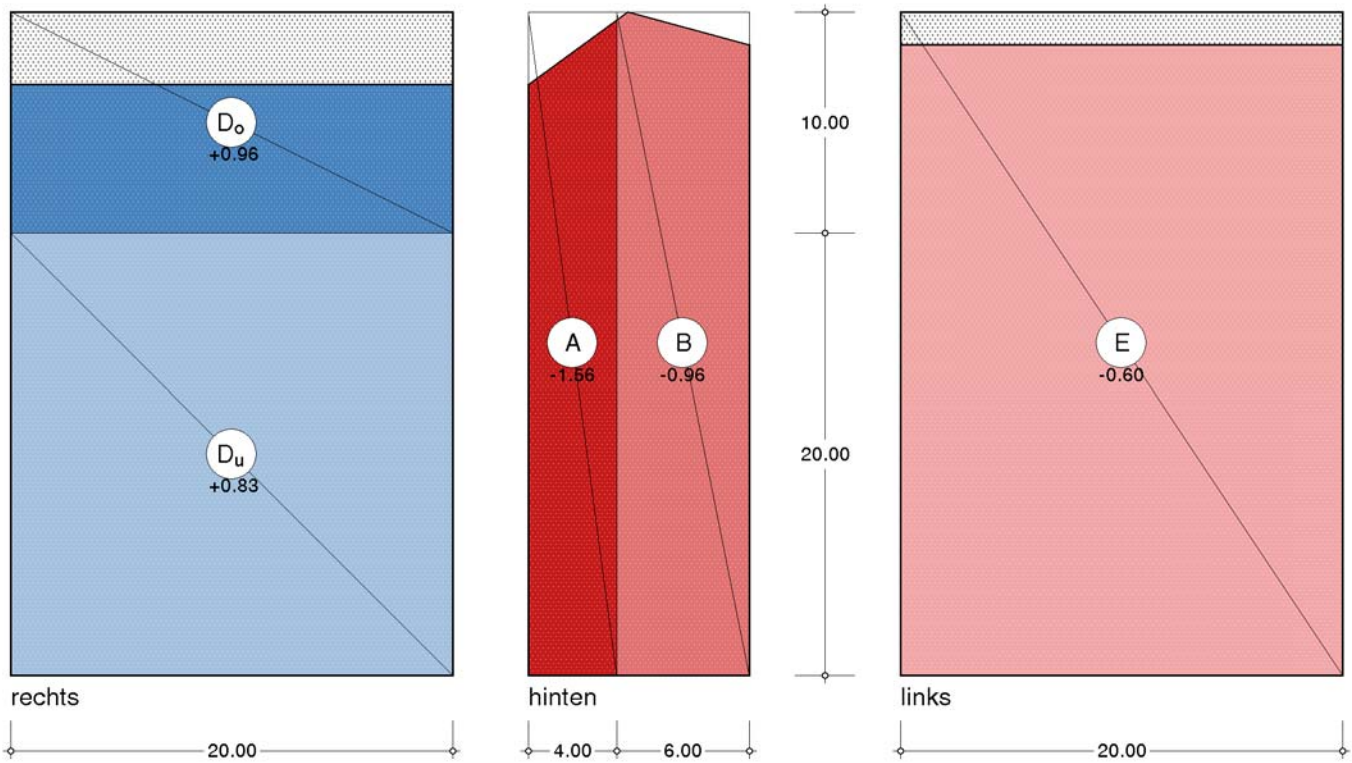
7.2.4 Wind von rechts

Kennwerte: e = min(d, 2h) = 20.00 m Typ: b ≤ e ≤ 5b h/b = 3.00

7.2.4.1 Belastung der vertikalen Wände (Wind von rechts)

Außendruckbeiwerte und Lastordinaten nach EC1-1-4 / Tab. 7.1
Ordinate (o) = $c_{pe,10}$ * q(h), Ordinate (u) = $c_{pe,10}$ * q(d), (+) = Druck

Bereich	A	B	C	D	E	Bemerkung
Cpe,10	-1.30	-0.80	-0.50	+0.80	-0.50	interpoliert
Ordinaten (o)	**-1.56**	**-0.96**	**-0.60**	**+0.96**	**-0.60**	kN/m²
Ordinaten (u)				**+0.83**		kN/m²



Die hier in Höhe der Dachkante ausgewiesenen Werte gelten auch für die Unterseite der Dachfläche im Bereich von Dachüberständen

7.2.4.2 Erhöhte Windlasten auf vertikale Wände (Wind von rechts)

für Anschlussberechnungen und Detailnachweise

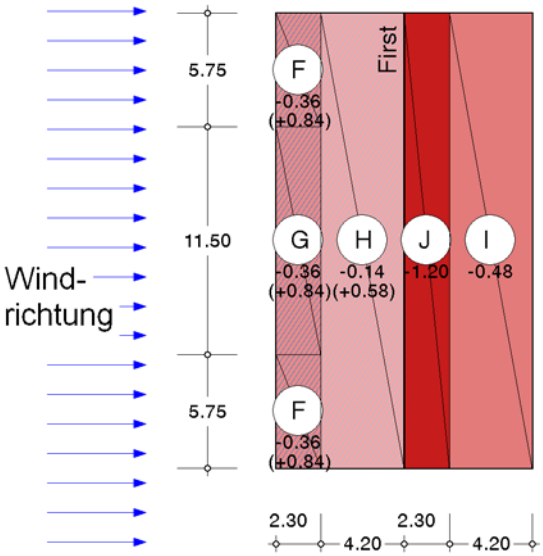
logarithmisch interpolierte Außendruckbeiwerte in Abhängigkeit vorgegebener Lasteinzugsflächen A_i nach EC1-1-4 / 7.2.1
Ordinate (o) = $c_{pe,Ai}$ * q(h), Ordinate (u) = $c_{pe,Ai}$ * q(d), (+) = Druck

Bereich	A	B	C	D	E	Bemerkung
Lasteinzugsfläche A1 = 1.00 m²						
$c_{pe,A1}$	-1.55	-1.10	-0.60	+1.00	-0.60	interpoliert
Ordinaten (o)	**-1.86**	**-1.32**	**-0.72**	**+1.20**	**-0.72**	kN/m²
Ordinaten (u)				**+1.03**		kN/m²

7.2.4.3 Belastung der Dachfläche (Wind von rechts)

Außendruckbeiwerte und Lastordinaten für Sattel- und Trogdächer nach EC1-1-4 / Tab. 7.4a (Θ=0°)
Die Ordinaten der Bereiche F, G und H wrden mit α = 36°, die Ordinaten der Bereiche I und J mit α = 15° ermittelt.
Ordinate = $c_{pe,10}$ * q(h), (+) = Druck

Bereich	F	G	H	I	J	Bemerkung
$c_{pe,10}$	-0.30	-0.30	-0.12	-0.40	-1.00	interpoliert
alternativ	+0.70	+0.70	+0.48	-	-	interpoliert
Ordinaten	**-0.36**	**-0.36**	**-0.14**	**-0.48**	**-1.20**	kN/m²
alternativ	**+0.84**	**+0.84**	**+0.58**	-	-	kN/m²



7.2.4.4 Erhöhte Soglasten auf Dachfläche (Wind von rechts)

für Anschlussberechnungen und Detailnachweise

logarithmisch interpolierte Außendruckbeiwerte in Abhängigkeit vorgegebener Lasteinzugsflächen A_i nach EC1-1-4 / 7.2.1
Ordinate = $c_{pe,Ai}$ * q(h). Hier werden nur die Soglasten(-) ausgewiesen. Enthält die vorangegangene Tabelle zusätzlich Drucklasten(+), so gelten diese auch für die Anschlussberechnungen und Detailnachweise.

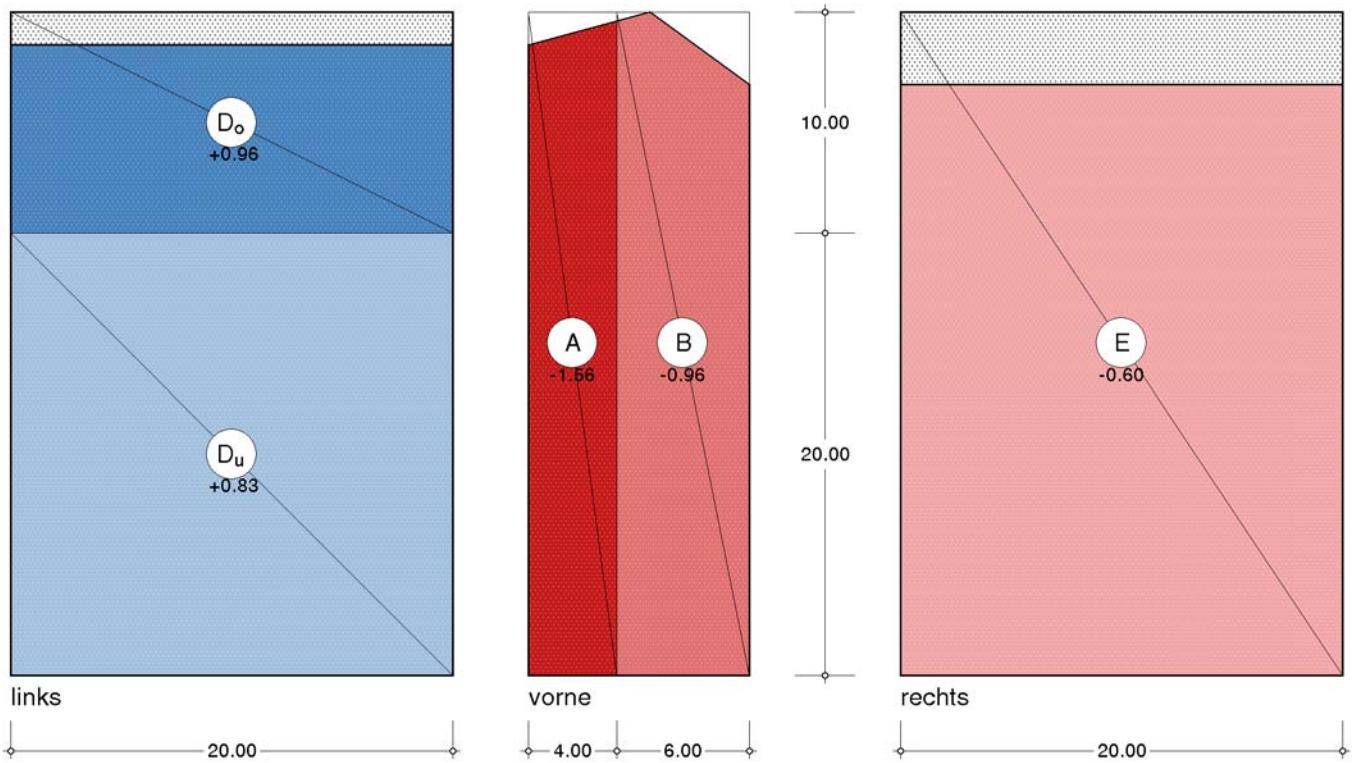
Bereich	F	G	H	I	J	Bemerkung
Lasteinzugsfläche A1 = 1.00 m²						
Cpe,A1	-0.90	-0.90	-0.12	-0.40	-1.50	interpoliert
Ordinaten	-1.08	-1.08	-0.14	-0.48	-1.80	kN/m²

7.2.5 Wind von links

Kennwerte: e = min(d, 2h) = 20.00 m Typ: b ≤ e ≤ 5b h/b = 3.00

7.2.5.1 Belastung der vertikalen Wände (Wind von links)

Ordinaten: siehe Tabelle unter "Wind von rechts"

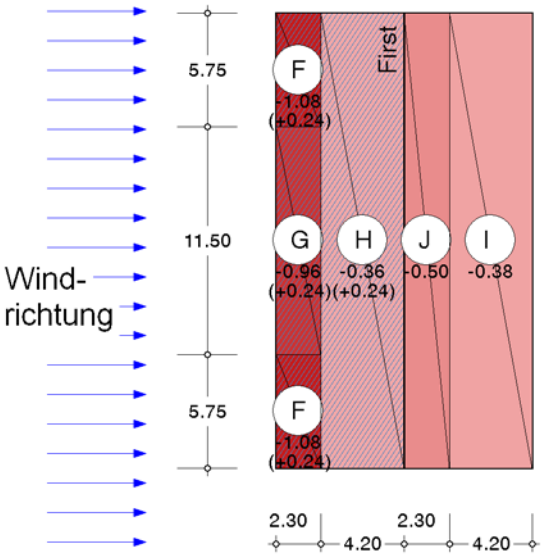


Die hier in Höhe der Dachkante ausgewiesenen Werte gelten auch für die Unterseite der Dachfläche im Bereich von Dachüberständen

7.2.5.2 Belastung der Dachfläche (Wind von links)

Außendruckbeiwerte und Lastordinaten für Sattel- und Trogdächer nach EC1-1-4 / Tab. 7.4a (Θ=0°)
Die Ordinaten der Bereiche F, G und H wrden mit α = 15°, die Ordinaten der Bereiche I und J mit α = 36° ermittelt.
Ordinate = $c_{pe,10}$ * q(h), (+) = Druck

Bereich	F	G	H	I	J	Bemerkung
$c_{pe,10}$	-0.90	-0.80	-0.30	-0.32	-0.42	interpoliert
alternativ	+0.20	+0.20	+0.20	-	-	interpoliert
Ordinaten	**-1.08**	**-0.96**	**-0.36**	**-0.38**	**-0.50**	kN/m²
alternativ	**+0.24**	**+0.24**	**+0.24**	-	-	kN/m²



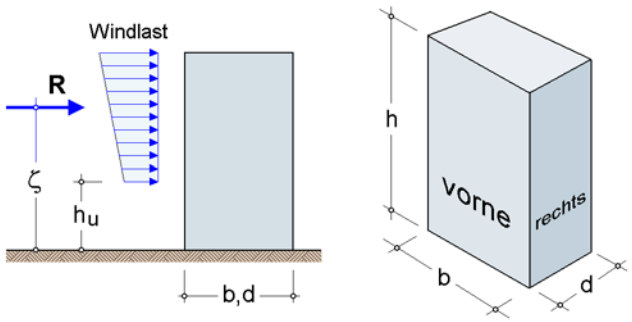
7.2.5.3 Erhöhte Soglasten auf Dachfläche (Wind von links)

für Anschlussberechnungen und Detailnachweise

logarithmisch interpolierte Außendruckbeiwerte in Abhängigkeit vorgegebener Lasteinzugsflächen A_i nach EC1-1-4 / 7.2.1
Ordinate = $c_{pe,Ai}$ * q(h). Hier werden nur die Soglasten(-) ausgewiesen. Enthält die vorangegangene Tabelle zusätzlich Drucklasten(+), so gelten diese auch für die Anschlussberechnungen und Detailnachweise.

Bereich	F	G	H	I	J	Bemerkung
Lasteinzugsfläche A1 = 1.00 m²						
$c_{pe,A1}$	-2.00	-1.50	-0.30	-0.32	-0.42	interpoliert
Ordinaten	**-2.40**	**-1.80**	**-0.36**	**-0.38**	**-0.50**	kN/m²

7.2.6 Resultierende Windkraft



h = 30.000 m
b = 10.000 m
d = 20.000 m

h_u = 0.000 m

Ergebnisse

Die Ermittlung der resultierenden Windkraft erfolgt nach EC1-1-4 Absatz 5.3 und 7.6. Die Dachform bleibt dabei unberücksichtigt. Der Strukturbeiwert c_sc_d wird mit 1.0 angenommen.

Wind von vorne			Wind von rechts			nach EC1-1-4
h/d	=	1.50	h/b	=	3.00	
d/b	=	2.00	b/d	=	0.50	
$c_{f,0}$	=	1.65	$c_{f,0}$	=	2.29	7.6 (Bild 7.23)
λ	=	4.71	λ	=	2.36	7.13 (Tab 7.16)
Ψ_λ	=	0.67	Ψ_λ	=	0.64	7.13 (Bild 7.36)
ζ	=	18.00 m	ζ	=	18.00 m	irrelevant
q(h)	=	1.20 kN/m²	q(h)	=	1.20 kN/m²	7.6 (2) und 4.5
A_{ref}	=	300.00 m²	A_{ref}	=	600.00 m²	7.6 (2)

Ergebnisse

Die Ermittlung der resultierenden Windkraft erfolgt nach EC1-1-4 Absatz 5.3 und 7.6. Die Dachform bleibt dabei unberücksichtigt. Der Strukturbeiwert $c_s c_d$ wird mit 1.0 angenommen.

Wind von vorne	Wind von rechts	nach EC1-1-4
R = 396.89 kN	R = 1051.62 kN	$c_{f,0}$ Ψ_λ q(h) A_{ref}

7.3. Schneelasten

7.3.1 Grundbelastung

Vorbemerkung: Die kleinste Grundrissabmessung des Gebäudes beträgt b_{min} = 75.00 m. Aus diesem Grunde ist DIN EN 1991-1-3/NA:2019-04, NDP zu 5.3.1(3) zu berücksichtigen, demzufolge der μ_1-Wert mit der Gleichung $\mu_1 = 0.80 + 0.20\ (b_{min}-50)\ /\ 200 \leq 1.0$ festzulegen ist.

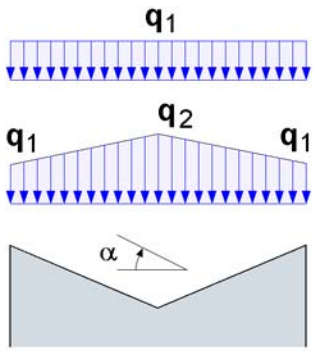
symmetrisches Trogdach

α = 15.00 °

μ_1 = 0.83 μ_2 = 1.20

$q_1 = \mu_1 s_k$ = 0.70 kN/m²

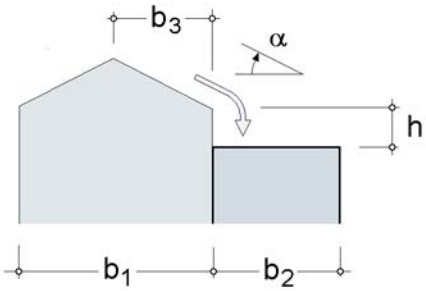
$q_2 = \mu_2 s_k$ = 1.02 kN/m²



μ-Werte gemäß EC 1-1-3 / Tab. 5.2

7.3.2 Belastung aus Höhensprung

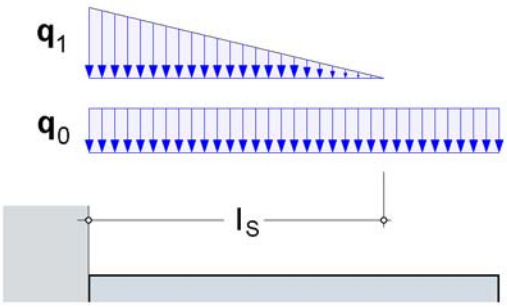
h = 1.20 m
b_1 = 12.00 m
b_2 = 8.00 m
b_3 = 6.00 m
α = 30.00 °



Länge	$l_S = 5 \le 2h \le 15$	=	5.00 m
abrutschende Schneelast	$\mu_S = 0.8\ b_3 / l_S$	=	0.96
Verwehung	$\mu_{W1} = (b_1 + b_2) / 2h$	=	8.33
(mit γ = 2 kN/m³)	$\mu_{W2} = \gamma\, h / s_k - \mu_S$	=	1.86
	$\mu_W = \min(\mu_{W1}, \mu_{W2})$	=	1.86
gesamt	$\mu_h = \mu_{min} \le \mu_S + \mu_W \le \mu_{max}$	=	2.40
Lastordinaten	$\mathbf{q}_0 = \mu_1(0)\, s_k$	=	0.68 kN/m²
	$\mathbf{q}_1 = \mu_h\, s_k - \mathbf{q}_0$	=	1.36 kN/m²

μ_{max} = 2,4 (vgl. NA-DE: NA.5 - "Normalfall")

Prinzipskizze



In der außergewöhnlichen Bemessungssituation der Norddeutschen Tiefebene gilt die Beschränkung: $\mu_2 \le 4$

7.3.3 Aufgeständerte Solarthermie- und Photovoltaikanlagen

DIN EN 1991-1-3 / NA:2019-04 NCI zu 5.3.1 (2):

h = 0.45 m

l_1 = 12.80 m

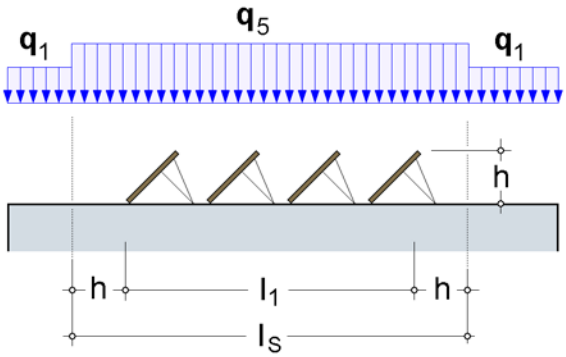
l_S = 13.70 m

μ_1 = 0.83

$\mathbf{q}_1 = \mu_1 s_k$ = 0.70 kN/m²

μ_5 = 1.00

$\mathbf{q}_5 = \mu_5 s_k$ = 0.85 kN/m²



$\mu_1 \le \mu_5 = \gamma h / s_k \le 1.0$ mit γ = 2 kN/m. Für h > 0.5 wird μ_5 automatisch um 10% erhöht.

Für die außergewöhnliche Bemessungssituation der Norddeutschen Tiefebene gilt:

μ_1 = 0.83 $\mathbf{q}_1 = 2.3\, \mu_1 s_k$ = 1.61 kN/m²

μ_5 = 0.83 $\mathbf{q}_5 = 2.3\, \mu_5 s_k$ = 1.61 kN/m²

8. Sonderprofile

Nachfolgend 4 Sonderquerschnitte, die mit dem pcae-Programm 4H-QUER konstruiert und berechnet wurden.

Inhalt:

8.1. 4H-QUER Querschnitt 224
Querschnitt: 2 Zellen 225
8.2. 4H-QUER Querschnitt 227
Querschnitt: Brückenquerschnitt 228
8.3. 4H-QUER Querschnitt 231
Querschnitt: zwei Rechteckrohre (verbunden) 232
8.4. 4H-QUER Querschnitt 234
Querschnitt: Kranbahnschiene A100 235

8.1. 4H-QUER Querschnitt

berechnet mit	4H-QUER
Version	10/2015-1p
Programmersteller	pcae-GmbH, Hannover

Inhalt:

Querschnitt: 2 Zellen 225

Industriebauten
allgemeiner Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Querschnitt: 2 Zellen

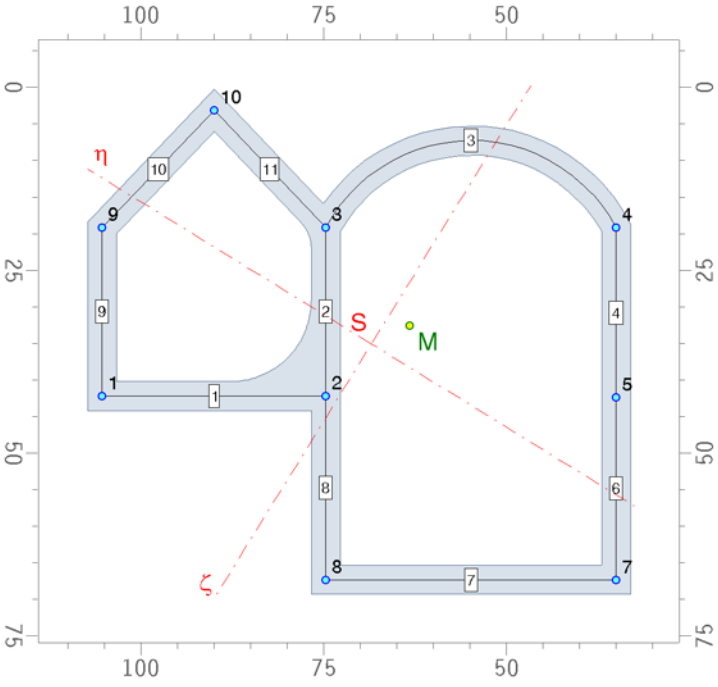
Knoten

Knoten	y	z
-	mm	mm
1	1052.75	421.88
2	747.02	421.88
3	747.02	191.75
4	350.10	191.75
5	350.10	423.99
7	350.10	673.13
8	747.02	673.13
9	1052.75	191.75
10	899.89	31.29

Linien

Linie	von	nach	Dicke(A)	Dicke(E)	Bogenstich	r_{ar}	r_{al}	r_{er}	r_{el}	Φa	Φe
-	-	-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	°
1	1	2	40.00	40.00	0.000	0.00	0.00	0.00	11.00	0.00	0.00
2	2	3	40.00	40.00	0.000	0.00	11.00	0.00	5.00	0.00	0.00
3	3	4	40.00	40.00	119.079	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	4	5	40.00	40.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	5	7	40.00	40.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	7	8	40.00	40.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	8	2	40.00	40.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	1	9	40.00	40.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	9	10	40.00	40.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	10	3	40.00	40.00	0.000	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00

grafische Darstellung



Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Projekt Projekt: Müller Bauteil 4H-QUER Querschnitt

Querschnitt: 2 Zellen

Kennwerte

Fläche, Schwerpunkt und Hauptachsendrehwinkel

A =	1140.26	cm^2	e_y =	68.44	cm	e_z =	35.10	cm	α =	-31.67	°

Ausdehnung

y_{max} =	107.27	cm	y_{min} =	33.01	cm	b =	74.27	cm	U_a =	273.26	cm
z_{max} =	69.31	cm	z_{min} =	0.23	cm	h =	69.08	cm	U_i =	270.86	cm
									U =	544.12	cm

Imn-System: Trägheits- und Widerstandsmomente, Randabstände und Trägheitsradien

I_m =	494542.27	cm^4	W_{m+} =	14455.22	cm^3	h_{m+} =	38.83	cm	i_m =	20.83	cm
I_n =	631340.48	cm^4	W_{m-} =	14181.71	cm^3	h_{m-} =	-35.43	cm	i_n =	23.53	cm
I_{mn} =	-136232.97	cm^4	W_{n+} =	16258.00	cm^3	h_{n+} =	34.21	cm			
			W_{n-} =	17818.16	cm^3	h_{n-} =	-34.87	cm			

$\xi\eta\zeta$-System: Trägheits- und Widerstandsmomente, Randabstände und Trägheitsradien

I_η =	410501.68	cm^4	$W_{\eta+}$ =	12270.50	cm^3	$h_{\eta+}$ =	41.83	cm	i_η =	18.97	cm
I_ζ =	715381.07	cm^4	$W_{\eta-}$ =	11352.44	cm^3	$h_{\eta-}$ =	-48.12	cm	i_ζ =	25.05	cm
I_p =	1125882.75	cm^4	$W_{\zeta+}$ =	17101.44	cm^3	$h_{\zeta+}$ =	33.45	cm	i_p =	31.42	cm
			$W_{\zeta-}$ =	14867.15	cm^3	$h_{\zeta-}$ =	-36.16	cm			

Schubmittelpunkt

y_M =	63.28	cm	y_{SM} =	-5.16	cm	η_M =	-3.08	cm			
z_M =	32.60	cm	z_{SM} =	-2.50	cm	ζ_M =	-4.84	cm			

Schubflächenbeiwerte

κ_m =	2.95	-	A_m =	386.45	cm^2	κ_η =	2.65	-	A_η =	430.06	cm^2
κ_n =	2.14	-	A_n =	531.90	cm^2	κ_ζ =	2.44	-	A_ζ =	466.76	cm^2

Torsion + Verwölbung

I_T =	648586.52	cm^4	I_W =	38485063.52	cm^6	R_{Sy} =	-2793201.73	cm^5	R_{Sz} =	2173374.61	cm^5
C_S =	57599041.08	cm^6	I_{pM} =	1163387.61	cm^4	$i_{\omega M}$ =	5.75	cm			
ω_{M+} =	435.80	cm^2	ω_{M-} =	-468.93	cm^2	$W_{\omega+}$ =	88309.93	cm^4	$W_{\omega-}$ =	82069.79	cm^4

Querschnittsstrecken

i_M =	31.94	cm	r_η =	0.90	cm	r_ζ =	8.41	cm	r_ω =	-0.35	cm

plastische Kennwerte

$W_{ply,max}$ =	20527.97	cm^3	$W_{plz,max}$ =	22285.32	cm^3	$W_{pl\eta,max}$ =	18780.71	cm^3	$W_{pl\zeta,max}$ =	24198.04	cm^3
$W_{ply,red}$ =	20194.61	cm^3	$W_{plz,red}$ =	21700.44	cm^3	$W_{pl\eta,red}$ =	18736.49	cm^3	$W_{pl\zeta,red}$ =	24197.93	cm^3

8.2. 4H-QUER Querschnitt

berechnet mit	4H-QUER
Version	10/2015-1p
Programmersteller	pcae-GmbH, Hannover

Inhalt:

Querschnitt: Brückenquerschnitt 228

Industriebauten
allgemeiner Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Querschnitt: Brückenquerschnitt

Polygonzüge

[y,z]: Knotenkoordinaten [s]: Kreisbogenstich der Linie zum Nachfolgeknoten (nach links positiv)

Knoten	y	z	s
-	cm	cm	cm
1. Plattenbalken (+)			
1	0.00	0.00	0.000
2	900.00	0.00	0.000
3	900.00	20.00	0.000
4	750.00	35.00	0.000
5	725.00	155.00	0.000
6	175.00	155.00	0.000
7	150.00	35.00	0.000
8	0.00	20.00	0.000
2. Rechteck (-)			
9	195.00	35.00	0.000
10	211.75	115.00	0.000
11	335.00	115.00	0.000
12	335.00	35.00	0.000
3. Rechteck (-)			
13	565.00	35.00	0.000
14	565.00	115.00	0.000
15	688.25	115.00	0.000
16	705.00	35.00	0.000
4. Rechteck (-)			
17	370.00	35.00	0.000
18	370.00	115.00	0.000
19	530.00	115.00	0.000
20	530.00	35.00	0.000

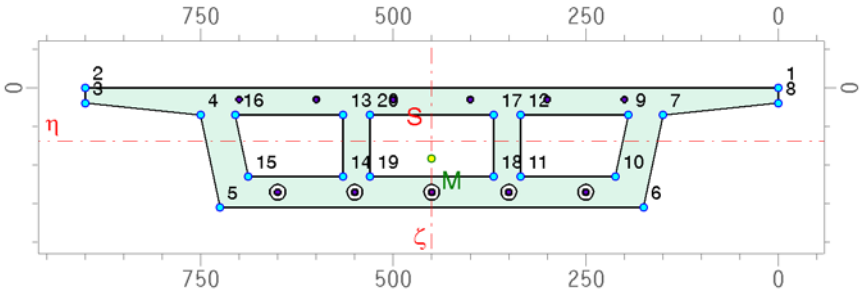
punktförmige Stahleinlagen

	As	y	z	Es/Ec	Gruppe
-	cm²	cm	cm	-	-
6 Ø 32	48.255	700.00	15.00	7.00	1
6 Ø 32	48.255	600.00	15.00	7.00	1
6 Ø 32	48.255	500.00	15.00	7.00	1
6 Ø 32	48.255	400.00	15.00	7.00	1
6 Ø 32	48.255	300.00	15.00	7.00	1
6 Ø 32	48.255	200.00	15.00	7.00	1

Spannstahleinlagen mit Hüllrohr

As	ys	zs	Es/Ec	Gruppe	ØH	yH	zH
cm²	cm	cm	-	-	cm	cm	cm
50.000	650.00	135.00	7.00	1	20.00	650.00	135.00
50.000	550.00	135.00	7.00	1	20.00	550.00	135.00
50.000	450.00	135.00	7.00	1	20.00	450.00	135.00
50.000	350.00	135.00	7.00	1	20.00	350.00	135.00
50.000	250.00	135.00	7.00	1	20.00	250.00	135.00

grafische Darstellung



Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Projekt Projekt: Müller Bauteil 4H-QUER Querschnitt

Querschnitt: Brückenquerschnitt

Netto-Kennwerte

Fläche, Schwerpunkt und Hauptachsendrehwinkel

A =	62819.39	cm^2	e_y =	450.00	cm	e_z =	67.58	cm	α =	0.00	°

Ausdehnung

y_{max} =	900.00	cm	y_{min} =	0.00	cm	b =	900.00	cm	U_a =	2036.65	cm
z_{max} =	155.00	cm	z_{min} =	0.00	cm	h =	155.00	cm	U_i =	1329.97	cm
									U =	3366.61	cm

Imn-System: Trägheits- und Widerstandsmomente, Randabstände und Trägheitsradien (Imn = $\xi\eta\zeta$)

I_m =	183562971.45	cm^4	W_{m+} =	2099683.41	cm^3	h_{m+} =	450.00	cm	i_m =	54.06	cm
I_n =	2889528126.22	cm^4	W_{m-} =	2716397.74	cm^3	h_{m-} =	-450.00	cm	i_n =	214.47	cm
I_p =	3073091097.67	cm^4	W_{n+} =	6421173.61	cm^3	h_{n+} =	87.42	cm	i_p =	221.18	cm
			W_{n-} =	6421173.61	cm^3	h_{n-} =	-67.58	cm			

Brutto-Kennwerte

Fläche, Schwerpunkt und Hauptachsendrehwinkel

A =	64390.19	cm^2	e_y =	450.00	cm	e_z =	69.22	cm	α =	0.00	°

Ausdehnung

y_{max} =	900.00	cm	y_{min} =	0.00	cm	b =	900.00	cm	U_a =	2036.65	cm
z_{max} =	155.00	cm	z_{min} =	0.00	cm	h =	155.00	cm	U_i =	1329.97	cm
									U =	3366.61	cm

Imn-System: Trägheits- und Widerstandsmomente, Randabstände und Trägheitsradien (Imn = $\xi\eta\zeta$)

I_m =	190568898.97	cm^4	W_{m+} =	2221618.47	cm^3	h_{m+} =	450.00	cm	i_m =	54.40	cm
I_n =	2920983322.66	cm^4	W_{m-} =	2753062.68	cm^3	h_{m-} =	-450.00	cm	i_n =	212.99	cm
I_p =	3111552221.63	cm^4	W_{n+} =	6491074.05	cm^3	h_{n+} =	85.78	cm	i_p =	219.83	cm
			W_{n-} =	6491074.05	cm^3	h_{n-} =	-69.22	cm			

Schubmittelpunkt

y_M =	450.00	cm	y_{SM} =	0.00	cm	η_M =	0.00	cm			
z_M =	91.27	cm	z_{SM} =	22.05	cm	ζ_M =	22.05	cm			

Schubflächenbeiwerte

κ_m =	1.37	-	A_m =	47070.61	cm^2	κ_η =	1.37	-	A_η =	47070.61	cm^2
κ_n =	3.77	-	A_n =	17077.75	cm^2	κ_ζ =	3.77	-	A_ζ =	17077.75	cm^2

Torsion + Verwölbung

I_T =	517506570.00	cm^4	I_ω =	3112926200000.00	cm^6	R_{Sy} =	-1.00	cm^5	R_{Sz} =	-1.00	cm^5
C_S =	-1.00	cm^6	I_{pM} =	3142850895.04	cm^4	$i_{\omega M}$ =	31.47	cm			
ω_{M+} =	-1.00	cm^2	ω_{M-} =	-1.00	cm^2	$W_{\omega 1}$ =	2926200000.00	cm^4	$W_{\omega 2}$ =	2926200000.00	cm^4

Querschnittsstrecken

i_M =	-1.00	cm	r_η =	-1.00	cm	r_ζ =	-1.00	cm	r_ω =	-1.00	cm

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Projekt Projekt: Müller Bauteil 4H-QUER Querschnitt

Querschnitt: Brückenquerschnitt

Ideelle Kennwerte

Fläche, Schwerpunkt und Hauptachsendrehwinkel

A =	67627.37	cm^2	e_y =	450.00	cm	e_z =	69.29	cm	α =	0.00	°

Ausdehnung

y_{max} =	900.00	cm	y_{min} =	0.00	cm	b =	900.00	cm	U_a =	2036.65	cm
z_{max} =	155.00	cm	z_{min} =	0.00	cm	h =	155.00	cm	U_i =	1329.97	cm
									U =	3366.61	cm

Imn-System: Trägheits- und Widerstandsmomente, Randabstände und Trägheitsradien (Imn = $\xi\eta\zeta$)

I_m =	202178724.34	cm^4	W_{m+} =	2358784.53	cm^3	h_{m+} =	450.00	cm	i_m =	54.68	cm
I_n =	3001663711.76	cm^4	W_{m-} =	2917993.33	cm^3	h_{m-} =	-450.00	cm	i_n =	210.68	cm
I_p =	3203842436.11	cm^4	W_{n+} =	6670363.80	cm^3	h_{n+} =	85.71	cm	i_p =	217.66	cm
			W_{n-} =	6670363.80	cm^3	h_{n-} =	-69.29	cm			

8.3. 4H-QUER Querschnitt

berechnet mit	4H-QUER
Version	10/2015-1p
Programmersteller	pcae-GmbH, Hannover

Inhalt:

Querschnitt: zwei Rechteckrohre (verbunden) 232

Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Querschnitt: zwei Rechteckrohre (verbunden)

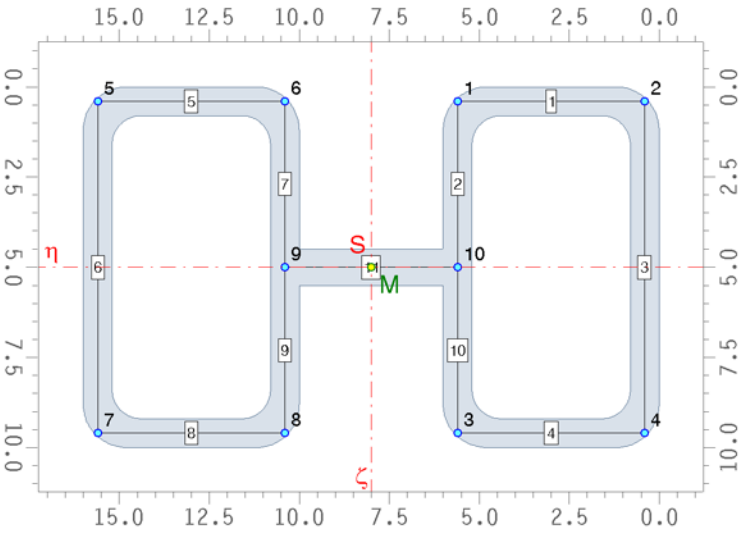
Knoten

Knoten	y	z
-	cm	cm
1	5.60	0.40
2	0.40	0.40
3	5.60	9.60
4	0.40	9.60
5	15.60	0.40
6	10.40	0.40
7	15.60	9.60
8	10.40	9.60
9	10.40	5.00
10	5.60	5.00

Linien

Linie	von	nach	Dicke(A)	Dicke(E)	Bogenstich	r_{ar}	r_{al}	r_{er}	r_{el}	Φa	Φe
-	-	-	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	°	°
1	2	1	0.80	0.80	0.000	1.20	0.80	1.20	0.80	0.00	0.00
2	1	10	0.80	0.80	0.000	1.20	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2	4	0.80	0.80	0.000	0.80	1.20	0.80	1.20	0.00	0.00
4	4	3	0.80	0.80	0.000	0.80	1.20	0.80	1.20	0.00	0.00
5	6	5	0.80	0.80	0.000	1.20	0.80	1.20	0.80	0.00	0.00
6	5	7	0.80	0.80	0.000	1.20	0.80	1.20	0.80	0.00	0.00
7	6	9	0.80	0.80	0.000	0.80	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00
8	8	7	0.80	0.80	0.000	0.80	1.20	0.80	1.20	0.00	0.00
9	9	8	0.80	0.80	0.000	0.00	0.00	0.80	1.20	0.00	0.00
10	10	3	0.80	0.80	0.000	0.00	0.00	1.20	0.80	0.00	0.00
11	9	10	1.00	1.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

grafische Darstellung



Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Projekt Projekt: Müller Bauteil 4H-QUER Querschnitt

Querschnitt: zwei Rechteckrohre (verbunden)

Kennwerte

Fläche, Schwerpunkt und Hauptachsendrehwinkel

A =	48.71	cm^2	e_y =	8.00	cm	e_z =	5.00	cm	α =	0.00	°

Ausdehnung

y_{max} =	16.00	cm	y_{min} =	0.00	cm	b =	16.00	cm	U_a =	65.88	cm
z_{max} =	10.00	cm	z_{min} =	0.00	cm	h =	10.00	cm	U_i =	48.45	cm
									U =	114.33	cm

Imn-System: Trägheits- und Widerstandsmomente, Randabstände und Trägheitsradien (Imn = $\xi\eta\zeta$)

I_m =	527.99	cm^4	W_{m+} =	105.60	cm^3	h_{m+} =	8.00	cm	i_m =	3.29	cm
I_n =	1349.67	cm^4	W_{m-} =	105.60	cm^3	h_{m-} =	-8.00	cm	i_n =	5.26	cm
I_p =	1877.65	cm^4	W_{n+} =	168.71	cm^3	h_{n+} =	5.00	cm	i_p =	6.21	cm
			W_{n-} =	168.71	cm^3	h_{n-} =	-5.00	cm			

Schubmittelpunkt

y_M =	8.00	cm	y_{SM} =	0.00	cm	η_M =	0.00	cm			
z_M =	5.00	cm	z_{SM} =	0.00	cm	ζ_M =	0.00	cm			

Schubflächenbeiwerte

κ_m =	4.69	-	A_m =	10.39	cm^2	κ_η =	4.69	-	A_η =	10.39	cm^2
κ_n =	1.90	-	A_n =	25.57	cm^2	κ_ζ =	1.90	-	A_ζ =	25.57	cm^2

Torsion + Verwölbung

I_T =	520.02	cm^4	I_W =	14163.34	cm^6	R_{Sy} =	0.00	cm^5	R_{Sz} =	0.00	cm^5
C_S =	14163.34	cm^6	I_{pM} =	1877.65	cm^4	$i_{\omega M}$ =	2.75	cm			
ω_{M+} =	26.32	cm^2	ω_{M-} =	-26.32	cm^2	$W_{\omega+}$ =	538.08	cm^4	$W_{\omega-}$ =	538.08	cm^4

Querschnittsstrecken

i_M =	6.21	cm	r_η =	0.00	cm	r_ζ =	0.00	cm	r_ω =	0.00	cm

plastische Kennwerte

$W_{ply,max}$ =	138.45	cm^3	$W_{plz,max}$ =	227.47	cm^3	$W_{pl\eta,max}$ =	138.45	cm^3	$W_{pl\zeta,max}$ =	227.47	cm^3
$W_{ply,red}$ =	138.45	cm^3	$W_{plz,red}$ =	227.47	cm^3	$W_{pl\eta,red}$ =	138.45	cm^3	$W_{pl\zeta,red}$ =	227.47	cm^3

8.4. 4H-QUER Querschnitt

berechnet mit	4H-QUER
Version	10/2015-1p
Programmersteller	pcae-GmbH, Hannover

Inhalt:

Querschnitt: Kranbahnschiene A100 235

Industriebauten
allgemeiner Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

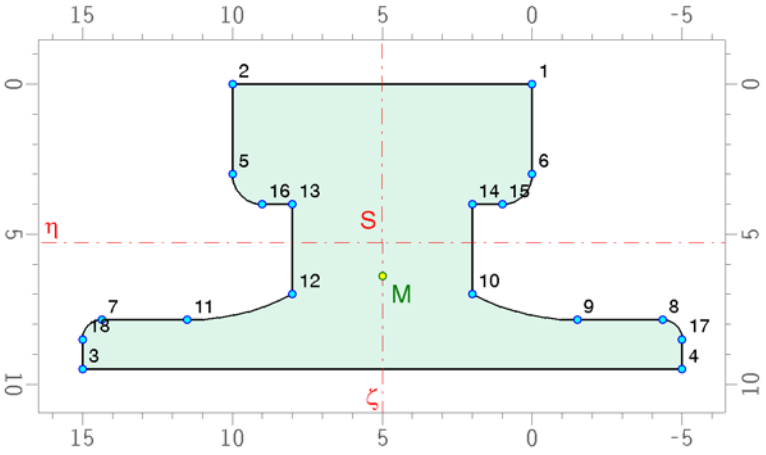
Querschnitt: Kranbahnschiene A100

Polygonzüge

[y,z]: Knotenkoordinaten [s]: Kreisbogenstich der Linie zum Nachfolgeknoten (nach links positiv)

Knoten	y	z	s
-	mm	mm	mm
1. Rechteck (+)			
1	0.00	0.00	0.000
2	100.00	0.00	0.000
5	100.00	30.00	-2.929
16	90.00	40.00	0.000
13	80.00	40.00	0.000
12	80.00	70.00	2.217
11	115.10	78.50	0.000
7	143.55	78.50	-1.904
18	150.05	85.00	0.000
3	150.00	95.00	0.000
4	-50.00	95.00	0.000
17	-50.00	85.00	-1.904
8	-43.50	78.50	0.000
9	-15.00	78.50	2.211
10	20.00	70.00	0.000
14	20.00	40.00	0.000
15	10.00	40.00	-2.929
6	0.00	30.00	0.000

grafische Darstellung



Industriebauten
allgemeiner
Stahlbau
Anlagenbau
Fertigungshallen

Ingenieurgemeinschaft Müller, Maier & Schmidt
Wilhelm-Wagener-Platz 3 Fon 02202 123456 0 Web www.mms-ingenieure.de
51465 Bergisch Gladbach Fax 02202 123456 9 Mail kontakt@mms-ingenieure.de

Projekt Projekt: Müller Bauteil 4H-QUER Querschnitt

Querschnitt: Kranbahnschiene A100

Brutto-Kennwerte

Fläche, Schwerpunkt und Hauptachsendrehwinkel

A =	97.41	cm^2	e_y =	5.00	cm	e_z =	5.28	cm	α =	0.02	°

Ausdehnung

y_{max} =	15.00	cm	y_{min} =	-5.00	cm	b =	20.00	cm	U =	64.17	cm
z_{max} =	9.50	cm	z_{min} =	0.00	cm	h =	9.50	cm			

Imn-System: Trägheits- und Widerstandsmomente, Randabstände und Trägheitsradien

I_m =	917.74	cm^4	W_{m+} =	217.66	cm^3	h_{m+} =	10.00	cm	i_m =	3.07	cm
I_n =	1505.06	cm^4	W_{m-} =	173.70	cm^3	h_{m-} =	-10.00	cm	i_n =	3.93	cm
I_{mn} =	0.19	cm^4	W_{n+} =	150.44	cm^3	h_{n+} =	4.22	cm			
			W_{n-} =	150.50	cm^3	h_{n-} =	-5.28	cm			

$\xi\eta\zeta$-System: Trägheits- und Widerstandsmomente, Randabstände und Trägheitsradien

I_η =	917.74	cm^4	$W_{\eta+}$ =	217.49	cm^3	$h_{\eta+}$ =	10.01	cm	i_η =	3.07	cm
I_ζ =	1505.06	cm^4	$W_{\eta-}$ =	173.65	cm^3	$h_{\eta-}$ =	-10.00	cm	i_ζ =	3.93	cm
I_p =	2422.81	cm^4	$W_{\zeta+}$ =	150.43	cm^3	$h_{\zeta+}$ =	4.22	cm	i_p =	4.99	cm
			$W_{\zeta-}$ =	150.51	cm^3	$h_{\zeta-}$ =	-5.29	cm			

Schubmittelpunkt

y_M =	5.00	cm	y_{SM} =	0.00	cm	η_M =	0.00	cm			
z_M =	6.39	cm	z_{SM} =	1.11	cm	ζ_M =	1.11	cm			

Schubflächenbeiwerte

κ_m =	1.50	-	A_m =	64.79	cm^2	κ_η =	1.50	-	A_η =	64.79	cm^2
κ_n =	2.38	-	A_n =	40.97	cm^2	κ_ζ =	2.38	-	A_ζ =	40.97	cm^2

Torsion + Verwölbung

I_T =	628.68	cm^4	I_W =	4781.23	cm^6	R_{Sy} =	-1.03	cm^5	R_{Sz} =	-1669.73	cm^5
C_S =	6633.92	cm^6	I_{pM} =	2542.73	cm^4	$i_{\omega M}$ =	1.37	cm			
ω_{M+} =	20.11	cm^2	ω_{M-} =	-20.11	cm^2	$W_{\omega+}$ =	237.74	cm^4	$W_{\omega-}$ =	237.76	cm^4

Querschnittsstrecken

i_M =	5.11	cm	r_η =	0.00	cm	r_ζ =	0.20	cm	r_ω =	0.00	cm