Statische Berechnung

Machbarkeit

Tragwerk: Untersuchung für 13 kN
ZipKo Modulteller

Ausführung: ZipKo GbR
Vollmerhauser Strasse 16
51645 Gummersbach

Aufstellung:

Ing.-Büro Klimpel
Am Gartenkamp 31
44807 Bochum
Tel: 0234-9536214
Fax: 0234-9536245
Email: info@ib-klimpel.de
http: www.ib-klimpel.de

Bochum, den 17.05.2020

Dipl.-Ing. M.Klimpel

Die statische Berechnung umfasst 12 Seiten

Inhalt

1.0 Vorbemerkung 3

2.0 Vorschriften 4

3.0 Berechnung 5

3.1 abhebende Lasten 10

1.0 Vorbemerkung

Die nachfolgende Berechnung umfasst eine Untersuchung des Modultellers der Fa. ZipKo, bezogen auf das Bauvorhaben der FA: Elsing für das Innengerüst der Kirche in Bocholt.
Die Berechnung bezieht sich nur auf das Bauteil. Anschlußbauteile ect. sind nicht Bestandteil dieser Berechnung.

Grundsätzlich sollte in Zukunft wie folgt Verfahren werden:

- FEM Berechnung des Bauteils
- Vergleich mit Versuchen
- Aufbau und Verwendungsanleitung mit Angabe der abhebenden Lasten.

Bei der nachfolgenden Berechnung wird eine Bemessungslast von 13 kN angesetzt.

2.0 Vorschriften

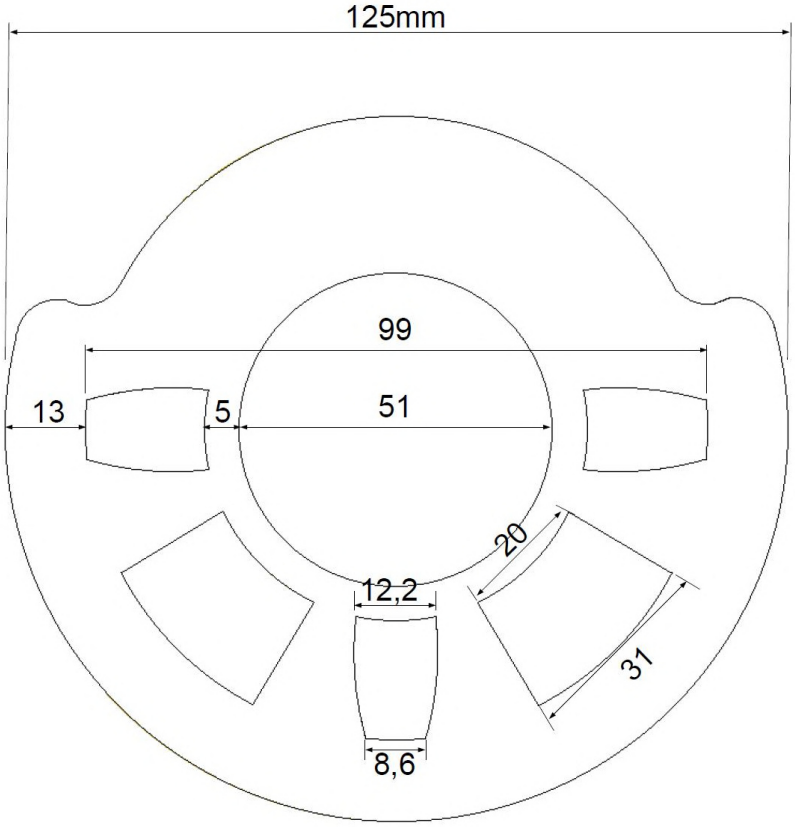
[1] DIN 4420 - 1	Schutzgerüste
[2] DIN 12811-1	Arbeitsgerüste -Leistungsanforderung, Entwurf, Konstruktion und Bemessung
[2] DIN 12811-2	Temporäre Konstruktionen für Bauwerke -Information zu Werkstoffen -
[2] DIN 12811-3	Temporäre Konstruktionen für Bauwerke - Versuche zum Tragverhalten -
[3] DIN EN 1993	Berechnung und Bemessung von Stahltragwerken
[4] DIN EN 1995	Berechnung und Bemessung von Holztragwerken
[5] DIN EN 1991	Einwirkung auf Tragwerke
[6] DIN 4425	leichte Gerüstspindeln
[7] EN 74	Kupplungen, Zentrierbolzen und Fußplatten für Stahlrohr Arbeitsgerüste
[8] DIN 4427	Stahlrohr für Trag- und Arbeitsgerüste

Die zur Zeit mitgeltenden Normen.

3.0 Berechnung

Modulteller Pos: 006

Materialstärke 10mm
Streckgrenze größer als 355 N/mm²



Ingenieurbüro Klimpel PartG mbB
Am Gartenkamp 31, 44807 BOCHUM
Tel: 0234/9536214 - Fax: 0234/9536245

Seite: 7/15
Blatt: 1

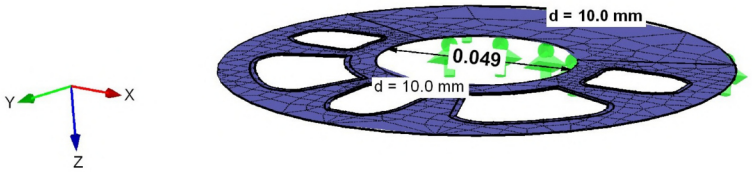
MODELL

Projekt: zippko
Modell: Zeichnung2
Datum: 17.05.2020

MODELL

Perspektive

Flächentyp-Geometrie
Ebene



Ingenieurbüro Klimpel PartG mbB
Am Gartenkamp 31, 44807 BOCHUM
Tel: 0234/9536214 - Fax: 0234/9536245

Seite: 9/15
Blatt: 1

LASTEN

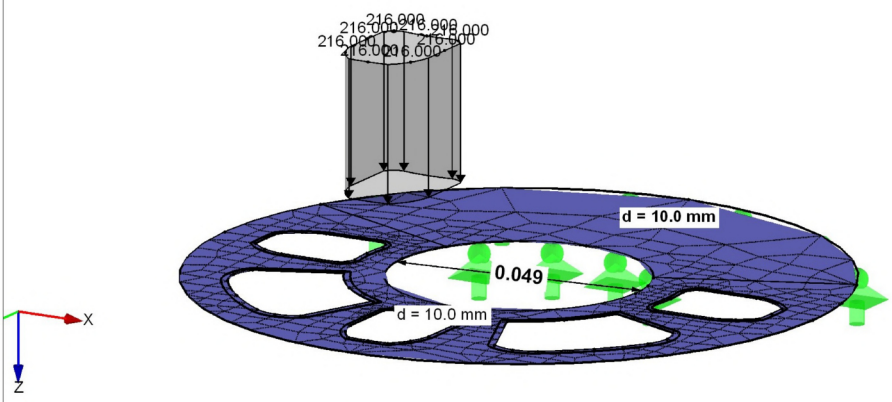
Projekt: zippko | Modell: Zeichnung2 | Datum: 17.05.2020

LF1: NUTZLAST

LF1: Nutzlast
Belastung [kN/m]

Flächentyp-Geometrie
Ebene

Isometrie



Ingenieurbüro Klimpel PartG mbB
Am Gartenkamp 31, 44807 BOCHUM
Tel: 0234/9536214 - Fax: 0234/9536245

Seite: 13/15
Blatt: 1

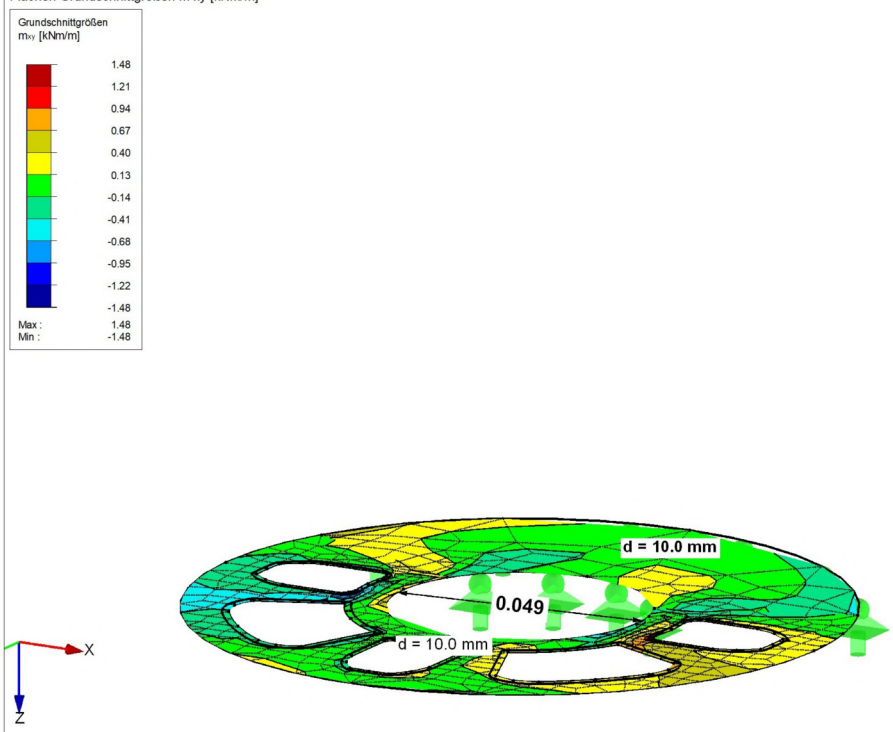
ERGEBNISSE

Projekt: zippko | Modell: Zeichnung2 | Datum: 17.05.2020

GRUNDSCHNITTGRÖSSEN m_{xy}

LF1: Nutzlast
Flächen Grundschnittgrößen m-xy [kNm/m]

Isometrie



Flächen Max m-xy: 1.48, Min m-xy: -1.48 [kNm/m]

Ingenieurbüro Klimpel PartG mbB
Am Gartenkamp 31, 44807 BOCHUM
Tel: 0234/9536214 - Fax: 0234/9536245

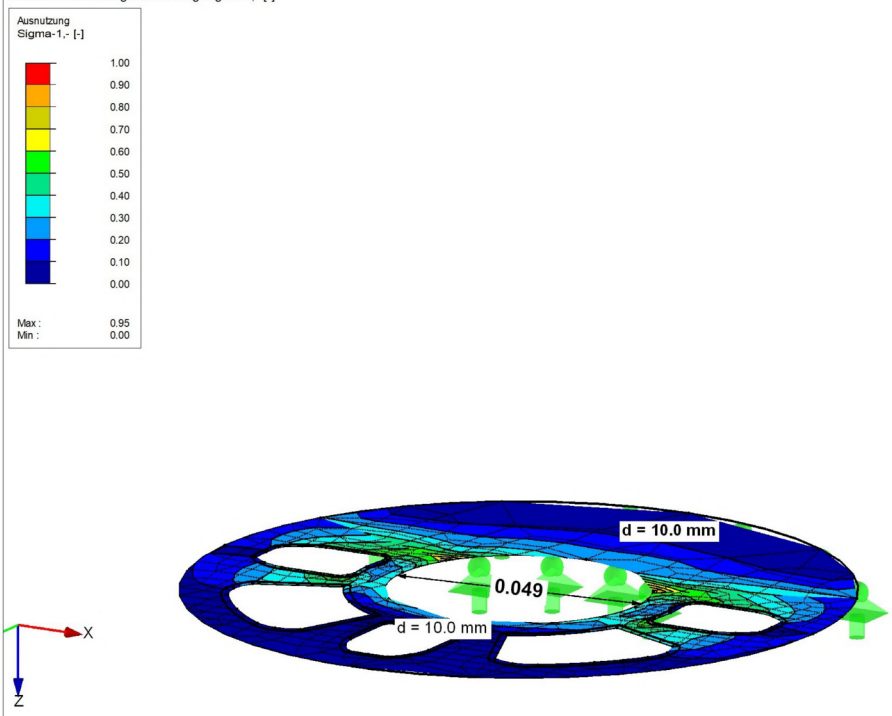
Seite: 16/16
Blatt: 1
RF-STEEL Surfaces

Projekt: zippko Modell: Zeichnung2 Datum: 17.05.2020

Ausnutzung $\sigma_{1,-}$

RF-STAHL Flächen FA1
LF1
Flächen Ausnutzung Ausnutzung Sigma-1,- [-]

Isometrie



Flächen Max Ausnutzung Sigma-1,-: 0.95, Min Ausnutzung Sigma-1,-: 0.00 [-]
Max Verhältnis Sigma-1,-: 0.95, Min Verhältnis Sigma-1,-: 0.00 -

Die maximale Ausnutzung beträgt 95 %. das bedeutet das Bauteil funktioniert.

3.1 abhebende Lasten

Das System funktioniert ähnlich einem auskragenden Träger.

Das bedeutet, auf der Seite gegenüber der Lasteinleitung muss die entsprechende Auflast, oder es müssen Anschlussbauteile gewählt werden die der Lasteinleitung entgegenwirken.

In dem vorliegenden Fall.

Bemessungslast = 13 kN

$$\text{charakteristische Last} = \frac{13}{1{,}5} = 8{,}67 \text{ kN}$$

Bei einer Sicherheit von 1,5 muss auf der Lagerseite eine Last von 13 kN entgegenwirken.

Ingenieurbüro Klimpel PartG mbB
Am Gartenkamp 31, 44807 BOCHUM
Tel: 0234/9536214 - Fax: 0234/9536245

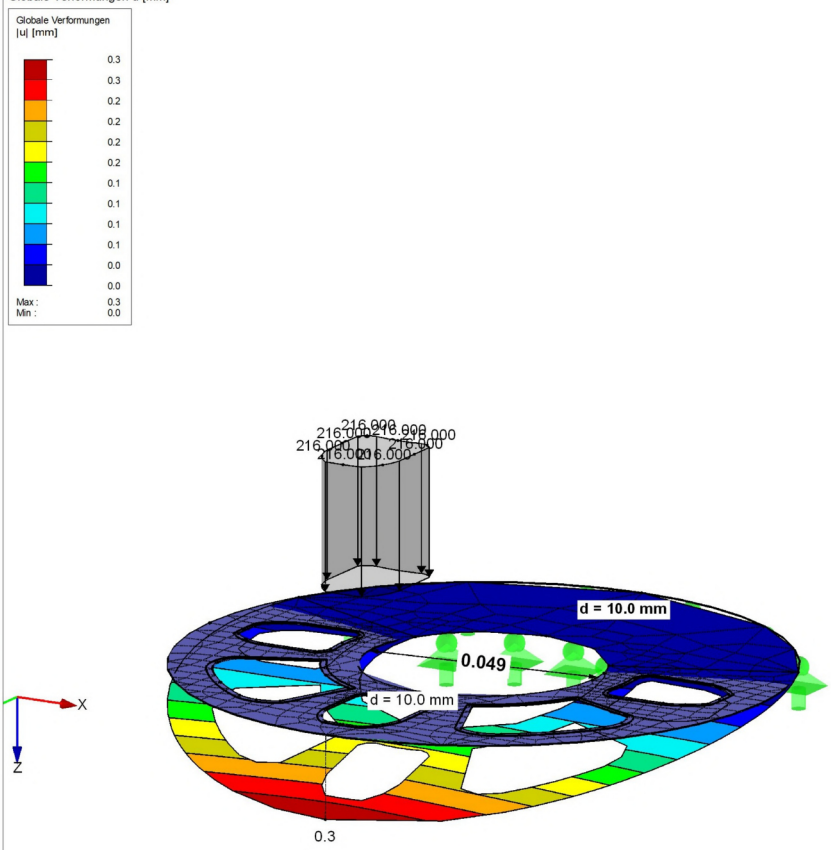
Seite: 14/16
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: zippko | Modell: Zeichnung2 | Datum: 17.05.2020

GLOBALE VERFORMUNGEN u

LF1: Nutzlast
Belastung [kN/m]
Globale Verformungen u [mm]

Isometrie



Max u: 0.3, Min u: 0.0 [mm]
Faktor für Verformungen: 57.00

Weitere Nachweise zur Bemessung der Haupttragglieder sind nicht erforderlich.

Bochum den 17.05.2020

STATISCHE BERECHNUNG

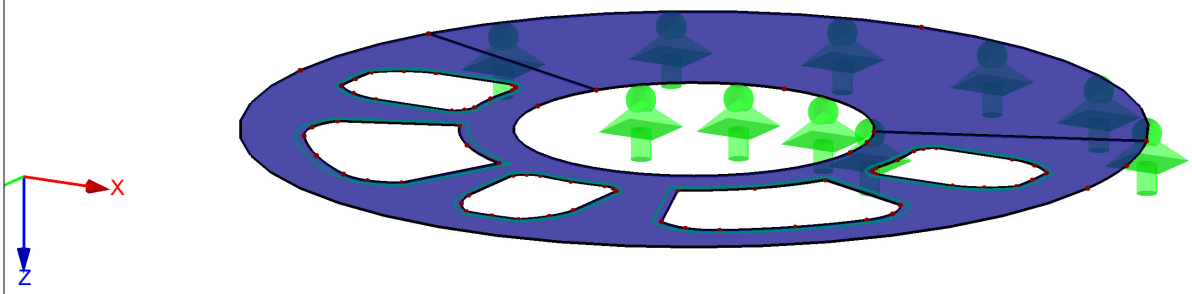
BAUVORHABEN

20-067 EDV Anlage

BAUHERR

ERSTELLER

Isometrie

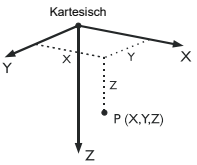


MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	:	Zeichnung2
	Projektname	:	zippko
	Modelltyp	:	3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	:	Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	:	Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
Optionen	☐ RF-Formfindung - Ermittlung von initialen Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen		
	☐ RF-ZUSCHNITT		
	☐ Rohrleitungsanalyse		
	☐ CQC-Regel anwenden		
	☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen		
	Erdbeschleunigung g	:	10.00 m/s²

FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l_{FE}	:	0.500 m
	Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ε	:	0.001 m
	Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		:	500
Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		:	10
	☒ Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen			
	☒ Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt			
Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D	:	1.800
	Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	α	:	0.50 °
	Form der Finiten Elemente:		:	Drei- und Vierecke ☒ Gleiche Quadrate generieren, wo möglich



1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Kommentar
1	Standard	-	Kartesisch	0.098	-0.062	0.000	
2	Standard	-	Kartesisch	0.099	-0.067	0.000	
3	Standard	-	Kartesisch	0.098	-0.072	0.000	
4	Standard	-	Kartesisch	0.081	-0.038	0.000	
5	Standard	-	Kartesisch	0.089	-0.045	0.000	
6	Standard	-	Kartesisch	0.096	-0.053	0.000	
7	Standard	-	Kartesisch	0.061	-0.036	0.000	
8	Standard	-	Kartesisch	0.066	-0.035	0.000	
9	Standard	-	Kartesisch	0.071	-0.035	0.000	
10	Standard	-	Kartesisch	0.038	-0.053	0.000	
11	Standard	-	Kartesisch	0.044	-0.045	0.000	
12	Standard	-	Kartesisch	0.053	-0.038	0.000	
13	Standard	-	Kartesisch	0.035	-0.072	0.000	
14	Standard	-	Kartesisch	0.035	-0.067	0.000	
15	Standard	-	Kartesisch	0.035	-0.062	0.000	
16	Standard	-	Kartesisch	0.062	-0.014	0.000	
17	Standard	-	Kartesisch	0.066	-0.014	0.000	
18	Standard	-	Kartesisch	0.070	-0.014	0.000	
19	Standard	-	Kartesisch	0.022	-0.038	0.000	
20	Standard	-	Kartesisch	0.029	-0.030	0.000	
21	Standard	-	Kartesisch	0.037	-0.023	0.000	
22	Standard	-	Kartesisch	0.014	-0.071	0.000	
23	Standard	-	Kartesisch	0.013	-0.067	0.000	
24	Standard	-	Kartesisch	0.014	-0.063	0.000	
25	Standard	-	Kartesisch	0.120	-0.063	0.000	
26	Standard	-	Kartesisch	0.120	-0.067	0.000	
27	Standard	-	Kartesisch	0.120	-0.071	0.000	
28	Standard	-	Kartesisch	0.022	-0.047	0.000	
29	Standard	-	Kartesisch	0.021	-0.042	0.000	
32	Standard	-	Kartesisch	0.042	-0.022	0.000	
33	Standard	-	Kartesisch	0.046	-0.023	0.000	
34	Standard	-	Kartesisch	0.111	-0.038	0.000	
35	Standard	-	Kartesisch	0.112	-0.042	0.000	
36	Standard	-	Kartesisch	0.111	-0.047	0.000	
37	Standard	-	Kartesisch	0.087	-0.023	0.000	
38	Standard	-	Kartesisch	0.092	-0.022	0.000	
39	Standard	-	Kartesisch	0.096	-0.023	0.000	
40	Standard	-	Kartesisch	0.112	-0.059	0.000	
41	Standard	-	Kartesisch	0.116	-0.060	0.000	
42	Standard	-	Kartesisch	0.017	-0.060	0.000	
43	Standard	-	Kartesisch	0.021	-0.059	0.000	
44	Standard	-	Kartesisch	0.033	-0.075	0.000	
45	Standard	-	Kartesisch	0.021	-0.075	0.000	
46	Standard	-	Kartesisch	0.033	-0.059	0.000	
48	Standard	-	Kartesisch	0.035	-0.074	0.000	
49	Standard	-	Kartesisch	0.035	-0.060	0.000	
50	Standard	-	Kartesisch	0.017	-0.074	0.000	
51	Standard	-	Kartesisch	0.100	-0.075	0.000	
52	Standard	-	Kartesisch	0.112	-0.075	0.000	

1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Kommentar
53	Standard	-	Kartesisch	0.100	-0.059	0.000	
54	Standard	-	Kartesisch	0.116	-0.074	0.000	
55	Standard	-	Kartesisch	0.099	-0.060	0.000	
56	Standard	-	Kartesisch	0.099	-0.074	0.000	
57	Standard	-	Kartesisch	0.074	-0.034	0.000	
58	Standard	-	Kartesisch	0.073	-0.035	0.000	
59	Standard	-	Kartesisch	0.059	-0.035	0.000	
60	Standard	-	Kartesisch	0.057	-0.034	0.000	
62	Standard	-	Kartesisch	0.073	-0.018	0.000	
63	Standard	-	Kartesisch	0.074	-0.022	0.000	
64	Standard	-	Kartesisch	0.057	-0.022	0.000	
65	Standard	-	Kartesisch	0.059	-0.018	0.000	
67	Standard	-	Kartesisch	0.104	-0.030	0.000	
69	Standard	-	Kartesisch	0.091	-0.067	0.000	
70	Standard	-	Kartesisch	0.067	-0.092	0.000	
71	Standard	-	Kartesisch	0.042	-0.067	0.000	
72	Standard	-	Kartesisch	0.129	-0.067	0.000	
73	Standard	-	Kartesisch	0.067	-0.129	0.000	
74	Standard	-	Kartesisch	0.005	-0.067	0.000	
75	Standard	-	Kartesisch	0.010	-0.093	0.000	
76	Standard	-	Kartesisch	0.045	-0.078	0.000	
77	Standard	-	Kartesisch	0.123	-0.093	0.000	
78	Standard	-	Kartesisch	0.089	-0.078	0.000	
79	Standard	-	Kartesisch	0.127	-0.080	0.000	
80	Standard	-	Kartesisch	0.091	-0.073	0.000	

1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
1	Bogen	1-3	0.010	XY	
2	Bogen	4-6	0.021	XY	
3	Bogen	7-9	0.010	XY	
4	Bogen	10-12	0.021	XY	
5	Bogen	13-15	0.010	XY	
6	Bogen	16-18	0.008	XY	
7	Bogen	19-21	0.021	XY	
8	Bogen	22-24	0.008	XY	
9	Bogen	25-27	0.008	XY	
10	Bogen	28,29,19	0.010	XY	
11	Polylinie	10,28	0.017	XY	
12	Bogen	21,32,33	0.010	XY	
13	Polylinie	12,33	0.017	XY	
14	Bogen	34-36	0.010	XY	
15	Bogen	37-39	0.010	XY	
16	Polylinie	6,36	0.017	XY	
17	Polylinie	4,37	0.017	XY	
18	Bogen	40,41,25	0.009	XY	
19	Bogen	24,42,43	0.009	XY	
20	Polylinie	44,45	0.012	X	
21	Polylinie	46,43	0.012	X	
22	Bogen	13,48,44	0.004	XY	
23	Bogen	46,49,15	0.004	XY	
24	Bogen	45,50,22	0.009	XY	
25	Polylinie	51,52	0.012	X	
26	Polylinie	53,40	0.012	X	
27	Bogen	27,54,52	0.009	XY	
28	Bogen	1,55,53	0.004	XY	
29	Bogen	51,56,3	0.004	XY	
30	Bogen	57,58,9	0.003	XY	
31	Bogen	7,59,60	0.004	XY	
32	Bogen	18,62,63	0.009	XY	
33	Bogen	64,65,16	0.009	XY	
34	Polylinie	57,63	0.012	Y	
35	Polylinie	60,64	0.012	Y	
36	Bogen	39,67,34	0.021	XY	
37	Bogen	69,80,78	0.012	XY	
38	Bogen	72,79,77	0.026	XY	
39	Polylinie	75,76	0.037	XY	
40	Polylinie	77,78	0.037	XY	
41	Bogen	75,74,72	0.221	XY	
42	Bogen	76,71,69	0.089	XY	
43	Bogen	77,73,75	0.142	XY	
44	Bogen	78,70,76	0.054	XY	

1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm²]	Modul G [kN/cm²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 355 | DIN 18800-1:2008-11						
	21000.00	8100.00	0.296	78.50	1.20E-05	1.10	Isotrop linear elastisch
	Beton C30/37						
2	Baustahl S 235 | DIN EN 1993-1-1:2010-12						
	21000.00	8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
	Baustahl S 235						

1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp Geometrie	Steifigkeit	Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	d [mm]	Fläche A [m²]	Gewicht G [kg]
1	Eben	Standard	39,44,40,43	1	Konstant	10.0	0.004	0.28
2	Eben	Standard	37,40,38,41,39,42	1	Konstant	10.0	0.004	0.34

1.4.2 FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE

Fläche Nr.	Integrierte Objekte Nr. Knoten	Linien	Öffnungen	Kommentar
2			1-5	

1.6 ÖFFNUNGEN

Öffnung Nr.	Begrenzungslinien Nr.	In Fläche Nr.	Fläche A [m²]	Kommentar
1	8,19,21,23,5,22,20,24	2	0.000	
2	7,12,13,4,11,10	2	0.001	
3	6,32,34,30,3,31,35,33	2	0.000	
4	15,36,14,16,2,17	2	0.001	
5	18,9,27,25,29,1,28,26	2	0.000	

1.8 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Bezugs-system	Drehung β [°]	Wand in Z	Feste Stützung bzw. Einspannung u_X	u_Y	u_Z	φ_X	φ_Y	φ_Z
1	43,44	Global		☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐

1.13 QUERSCHNITTE

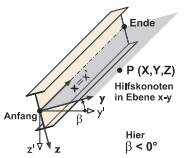
Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [cm⁴] A [cm²]	I_y [cm⁴] A_y [cm²]	I_z [cm⁴] A_z [cm²]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm] Breite b	Höhe h
1	0							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	0							
2	BUILDING STRUCTURE+							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	BUILDING STRUCTURE+							
3	SLAB FORMWORK+							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	SLAB FORMWORK+							
4	SPECIAL CONSTRUCTION+							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	SPECIAL CONSTRUCTION+							
5	SUPPORT STRUCTURE+							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	SUPPORT STRUCTURE+							
6	WALL FORMWORK+							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	WALL FORMWORK+							
7	PERI_UP_UFV							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UFV							
8	PERI_UP_UVB							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UVB							
9	PERI_UP_UDS							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UDS							
10	PERI_UP_UES							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UES							
11	PERI_UP_UHD							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UHD							
12	PERI_UP_DU							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_DU							
13	PERI_UP_UPT							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UPT							
14	PERI_UP_UPP							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UPP							
15	PERI_UP_UEC							

1.13 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [cm^4] A [cm^2]	I_y [cm^4] A_y [cm^2]	I_z [cm^4] A_z [cm^2]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm] Breite b	Höhe h
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UEC							
16	PERI_UP_UVG							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UVG							
17	PERI_UP_UJB							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UJB							
18	PERI_UP_UAH							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UAH							
19	PERI_UP_UPR							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UPR							
20	PERI_UP_UWT							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UWT							
21	PERI_UP_AUS							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_AUS							
22	PERI_UP_UPG							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UPG							
23	PERI_UP_UVP							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UVP							
24	PERI_UP_TUBE							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_TUBE							
25	PERI_UP_ULA-ULS							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_ULA-ULS							
26	PERI_UP_UH							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UH							
27	PERI_UP_UHC							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UHC							
28	PERI_UP_UBK							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UBK							
29	PERI_UP_UCP							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UCP							
30	PERI_UP_UCB							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UCB							
31	PERI_UP_UVH							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UVH							
32	PERI_UP_NK-DK							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_NK-DK							
33	PERI_UP_UBC							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UBC							
34	PERI_UP_UBF							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UBF							
35	PERI_UP_UAL							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UAL							
36	PERI_UP_UEW							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UEW							
37	PERI_UP_UVL							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UVL							
38	PERI_UP_UAB							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				

1.13 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [cm^4] / A [cm^2]	I_y [cm^4] / A_y [cm^2]	I_z [cm^4] / A_z [cm^2]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm] Breite b	Höhe h
	PERI_UP_UAB							
39	PERI_UP_UBL							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UBL							
40	PERI_UP_UV							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UV							
41	PERI_UP_ULB							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_ULB							
42	PERI_UP_UPX							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UPX							
43	PERI_UP_UPC							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UPC							
44	PERI_UP_ULT							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_ULT							
45	PERI_UP_TR							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_TR							
46	PERI_UP_KKSp							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_KKSp							
47	PERI_UP_UPD							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UPD							
48	PERI_UP_UVT							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UVT							
49	PERI_UP_UAG							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UAG							
50	PERI_UP_UVR							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UVR							
51	PERI_UP_UBB							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UBB							
52	PERI_UP_UVD							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UVD							
53	PERI_UP_UBH							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_UP_UBH							
54	PERI_SCAFF							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_SCAFF							
55	PERI_SCAFF_ANCHORSIGN							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_SCAFF_ANCHORSIGN							
56	PERI_SCAFFCELLS							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_SCAFFCELLS							
57	PERI_SCAFFNAME							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	PERI_SCAFFNAME							
58	GER							
	2	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0	0.0
		1.00	1.00	1.00				
	GER							



1.17 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung Typ	β [°]	Querschnitt Anfang	Ende	Gelenk Nr. Anfang	Ende	Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
1	1	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.010	XY
2	2	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.021	XY
3	3	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.010	XY
4	4	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.021	XY
5	5	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.010	XY
6	6	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.008	XY

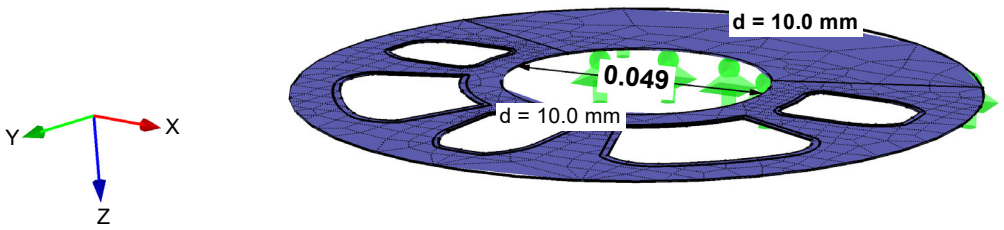
1.17 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung Typ	Drehung β [°]	Querschnitt Anfang	Querschnitt Ende	Gelenk Nr. Anfang	Gelenk Nr. Ende	Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
7	7	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.021	XY
8	8	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.008	XY
9	9	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.008	XY
10	10	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.010	XY
11	11	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.017	XY
12	12	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.010	XY
13	13	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.017	XY
14	14	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.010	XY
15	15	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.010	XY
16	16	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.017	XY
17	17	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.017	XY
18	18	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.009	XY
19	19	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.009	XY
20	20	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.012	X
21	21	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.012	X
22	22	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.004	XY
23	23	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.004	XY
24	24	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.009	XY
25	25	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.012	X
26	26	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.012	X
27	27	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.009	XY
28	28	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.004	XY
29	29	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.004	XY
30	30	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.003	XY
31	31	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.004	XY
32	32	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.009	XY
33	33	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.009	XY
34	34	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.012	Y
35	35	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.012	Y
36	36	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.021	XY
37	37	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.012	XY
38	38	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.026	XY
39	39	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.037	XY
40	40	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.037	XY
41	41	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.221	XY
42	42	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.089	XY
43	43	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.142	XY
44	44	Balkenstab	Winkel	0.00	58	58	-	-	-	-	0.054	XY

MODELL

Perspektive

Flächentyp-Geometrie
Ebene



2.1 LASTFÄLLE

Last-fall	LF-Bezeichnung	EN 1990 | DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv	X	Y	Z
LF1	Nutzlast	Ständig	☒	0.000	0.000	1.000

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-fall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter		
LF1	Nutzlast	Berechnungstheorie	: ⦿	Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: ⦿	Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒	Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒	Stäbe (Faktor für GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)

LF1
Nutzlast

3.3 LINIENLASTEN

LF1: Nutzlast

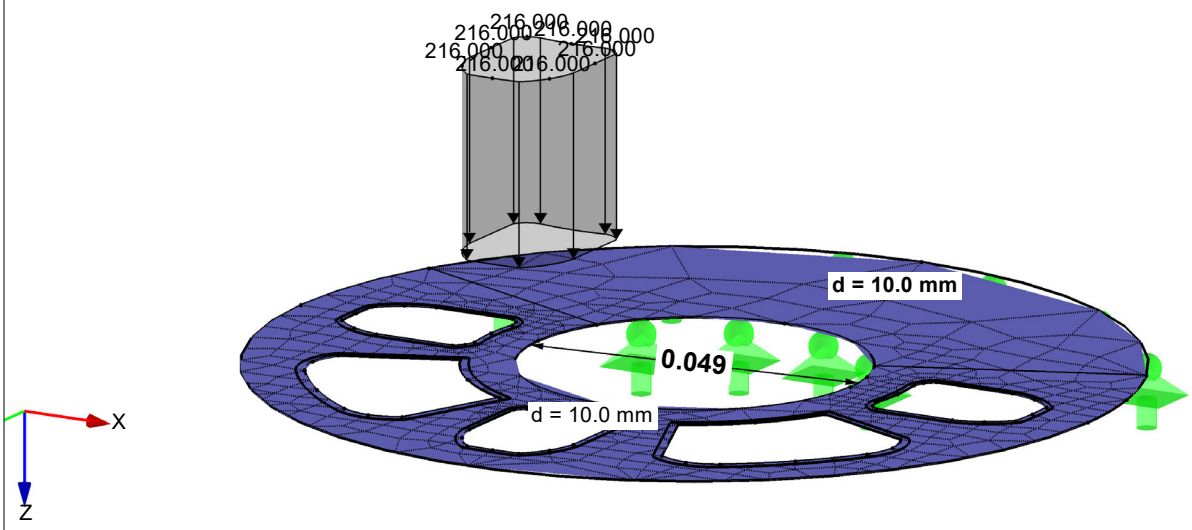
Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastparameter Symbol	Wert	Einheit
1	Linien	3,6,30-35	Kraft	Konstant	ZL	p	216.000	kN/m

LF1: NUTZLAST

LF1: Nutzlast
Belastung [kN/m]

Flächentyp-Geometrie
Ebene

Isometrie



4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einhei	Kommentar
Lastfall LF1 - Nutzlast				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	14.60	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	14.60	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	0.585	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:0.067, Y:-0.066, Z:0.000 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	0.016	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	0.0	mm	
	Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	
	Max. Verschiebung in Z	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 96 (X: 0.067, Y: -0.005, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 96 (X: 0.067, Y: -0.005, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	4.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 265 (X: 0.056, Y: -0.032, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.7	mrad	FE-Netzknoten Nr. 90 (X: 0.115, Y: -0.028, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.170E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.156E+02		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.139E+2166 4		
	Unendlich-Norm	6.494E+10		
Gesamt				
	Sonstige Einstellungen:			
	Anzahl 1D-Finite-Elemente	193		
	Anzahl 2D-Finite-Elemente	501		
	Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
	Anzahl FE-Netzknoten	512		
	Anzahl der Gleichungen	3072		
	Maximale Anzahl Iterationen	100		
	Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10		
	Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
	Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	10		
	Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse	0		
	Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson	5	%	
	Optionen:			
	Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren	☒		
	Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen	☒		
	Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren	☒		
	Rotationsfreiheitsgrade ignorieren	☐		
	Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe	☒		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert	☐		
	Lösungsmethode für das Gleichungssystem	Gerade		
	Platten-Biegetheorie	Mindlin		
	Solver-Version	64-bit		
	Genauigkeit und Toleranz:			
	Standardeinstellung ändern	☐		

4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m] p_X	p_Y	p_Z	Lagermomente [kNm/m] m_X	m_Y	m_Z
43	LF1	77	0.000	0.00	0.00	148.64	0.00	0.00	0.00
			0.018	0.00	0.00	-325.45	0.00	0.00	0.00
			0.036	0.00	0.00	-90.60	0.00	0.00	0.00
		73	0.071	0.00	0.00	-36.60	0.00	0.00	0.00
			0.107	0.00	0.00	-94.01	0.00	0.00	0.00
			0.125	0.00	0.00	-335.85	0.00	0.00	0.00
		75	0.142	0.00	0.00	200.80	0.00	0.00	0.00
44	LF1	78	0.000	0.00	0.00	3659.63	0.00	0.00	0.00
			0.013	0.00	0.00	-564.76	0.00	0.00	0.00
		70	0.027	0.00	0.00	-352.00	0.00	0.00	0.00
			0.040	0.00	0.00	-478.89	0.00	0.00	0.00
			0.047	0.00	0.00	-740.46	0.00	0.00	0.00
		76	0.054	0.00	0.00	8030.40	0.00	0.00	0.00
Σ Lager	LF1			0.00	0.00	14.60			
Σ Laste	LF1			0.00	0.00	14.60			

4.12 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN] N	V_y	V_z	Momente [kNm] M_T	M_y	M_z
	Querschnitt-Nr. 1: 0 (0)								
39	LF1	75	0.000	0.00	0.00	-0.57	0.01	0.03	0.00
		76	0.037	0.00	0.00	-5.89	0.02	-0.07	0.00
40	LF1	77	0.000	0.00	0.00	-0.68	-0.01	0.03	0.00
		78	0.037	0.00	0.00	-5.54	-0.02	-0.08	0.00
	Querschnitt-Nr. 58: GER (GER)								
1	LF1	1	0.000	0.00	0.00	-1.68	0.00	-0.03	0.00
		2	0.005	0.00	0.00	-0.92	0.01	-0.04	0.00
			0.005	0.00	0.00	-0.92	0.01	-0.04	0.00
		3	0.010	0.00	0.00	0.21	0.02	-0.04	0.00
2	LF1	4	0.000	0.00	0.00	-1.73	-0.01	-0.01	0.00
		5	0.011	0.00	0.00	-0.61	-0.01	-0.02	0.00
			0.011	0.00	0.00	-0.61	-0.01	-0.02	0.00
		6	0.021	0.00	0.00	0.20	0.00	-0.02	0.00
3	LF1	7	0.000	0.00	0.00	0.15	0.00	0.02	0.00
		8	0.005	0.00	0.00	0.04	-0.00	0.02	0.00
			0.005	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.02	0.00
		9	0.010	0.00	0.00	-0.11	-0.00	0.02	0.00
4	LF1	10	0.000	0.00	0.00	-0.16	-0.00	-0.02	0.00
		11	0.011	0.00	0.00	0.72	0.01	-0.02	0.00
			0.011	0.00	0.00	0.72	0.01	-0.02	0.00
		12	0.021	0.00	0.00	1.85	0.01	-0.01	0.00
5	LF1	13	0.000	0.00	0.00	-0.24	-0.02	-0.04	0.00
		14	0.005	0.00	0.00	0.92	-0.01	-0.04	0.00
			0.005	0.00	0.00	0.92	-0.01	-0.04	0.00
		15	0.010	0.00	0.00	1.72	0.00	-0.03	0.00
6	LF1	16	0.000	0.00	0.00	0.26	-0.00	0.02	0.00
		17	0.004	0.00	0.00	0.11	-0.00	0.02	0.00
			0.004	0.00	0.00	-0.18	-0.00	0.02	0.00
		18	0.008	0.00	0.00	-0.33	0.00	0.02	0.00
7	LF1	19	0.000	0.00	0.00	0.38	-0.00	-0.02	0.00
		20	0.010	0.00	0.00	0.57	0.01	-0.01	0.00
			0.010	0.00	0.00	0.57	0.01	-0.01	0.00
		21	0.021	0.00	0.00	0.65	0.01	-0.00	0.00
8	LF1	22	0.000	0.00	0.00	-0.30	-0.01	-0.02	0.00
		23	0.004	0.00	0.00	-0.13	-0.01	-0.03	0.00
			0.004	0.00	0.00	-0.13	-0.01	-0.03	0.00
		24	0.008	0.00	0.00	0.04	-0.00	-0.03	0.00
9	LF1	25	0.000	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.03	0.00
		26	0.004	0.00	0.00	0.16	0.01	-0.03	0.00
			0.004	0.00	0.00	0.16	0.01	-0.03	0.00
		27	0.008	0.00	0.00	0.32	0.01	-0.02	0.00
10	LF1	28	0.000	0.00	0.00	0.43	-0.02	-0.01	0.00
		29	0.005	0.00	0.00	0.43	-0.02	-0.01	0.00
			0.005	0.00	0.00	0.32	-0.01	-0.02	0.00
		19	0.010	0.00	0.00	0.32	-0.01	-0.02	0.00
11	LF1	10	0.000	0.00	0.00	0.31	0.02	-0.00	0.00
		28	0.017	0.00	0.00	0.84	-0.01	0.01	0.00
12	LF1	21	0.000	0.00	0.00	0.58	0.01	0.00	0.00
		32	0.005	0.00	0.00	0.58	0.01	0.00	0.00
			0.005	0.00	0.00	0.36	0.00	0.01	0.00
		33	0.010	0.00	0.00	0.36	0.00	0.01	0.00
13	LF1	12	0.000	0.00	0.00	2.09	-0.01	-0.01	0.00
		33	0.017	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.01	0.00
14	LF1	34	0.000	0.00	0.00	-0.28	0.01	-0.02	0.00
		35	0.005	0.00	0.00	-0.28	0.01	-0.02	0.00
			0.005	0.00	0.00	-0.41	0.02	-0.01	0.00
		36	0.010	0.00	0.00	-0.41	0.02	-0.01	0.00
15	LF1	37	0.000	0.00	0.00	-0.24	-0.01	0.01	0.00
		38	0.005	0.00	0.00	-0.24	-0.01	0.01	0.00
			0.005	0.00	0.00	-0.53	-0.01	0.00	0.00
		39	0.010	0.00	0.00	-0.53	-0.01	-0.00	0.00
16	LF1	6	0.000	0.00	0.00	0.37	-0.02	-0.00	0.00
		36	0.017	0.00	0.00	0.82	0.01	0.01	0.00
17	LF1	4	0.000	0.00	0.00	1.92	0.01	-0.01	0.00
		37	0.017	0.00	0.00	0.08	0.00	0.01	0.00
18	LF1	40	0.000	0.00	0.00	0.05	-0.02	-0.01	0.00
		41	0.004	0.00	0.00	0.05	-0.02	-0.01	0.00
			0.004	0.00	0.00	-0.09	-0.02	-0.02	0.00
		25	0.009	0.00	0.00	-0.09	-0.02	-0.02	0.00
19	LF1	24	0.000	0.00	0.00	0.12	0.02	-0.02	0.00
		42	0.004	0.00	0.00	0.12	0.02	-0.02	0.00
			0.004	0.00	0.00	-0.05	0.02	-0.01	0.00
		43	0.009	0.00	0.00	-0.05	0.02	-0.01	0.00
20	LF1	44	0.000	0.00	0.00	1.48	0.03	-0.01	0.00
		45	0.012	0.00	0.00	0.81	-0.00	0.01	0.00
21	LF1	46	0.000	0.00	0.00	1.01	-0.01	0.00	0.00
		43	0.012	0.00	0.00	0.19	0.02	0.00	0.00
22	LF1	13	0.000	0.00	0.00	0.71	0.00	-0.04	0.00
		48	0.002	0.00	0.00	0.71	0.00	-0.04	0.00
			0.002	0.00	0.00	1.30	0.02	-0.03	0.00
		44	0.004	0.00	0.00	1.30	0.02	-0.03	0.00
23	LF1	46	0.000	0.00	0.00	-1.43	-0.01	-0.01	0.00
		49	0.002	0.00	0.00	-1.43	-0.01	-0.01	0.00
			0.002	0.00	0.00	-1.66	-0.01	-0.02	0.00
		15	0.004	0.00	0.00	-1.66	-0.01	-0.02	0.00
24	LF1	45	0.000	0.00	0.00	0.47	-0.01	0.01	0.00
		50	0.004	0.00	0.00	0.47	-0.01	0.01	0.00
			0.004	0.00	0.00	-0.06	-0.02	-0.00	0.00
		22	0.009	0.00	0.00	-0.06	-0.02	-0.00	0.00
25	LF1	51	0.000	0.00	0.00	1.46	-0.03	-0.01	0.00
		52	0.012	0.00	0.00	0.83	0.00	0.01	0.00
26	LF1	53	0.000	0.00	0.00	0.99	0.01	0.00	0.00
		40	0.012	0.00	0.00	0.18	-0.02	0.00	0.00

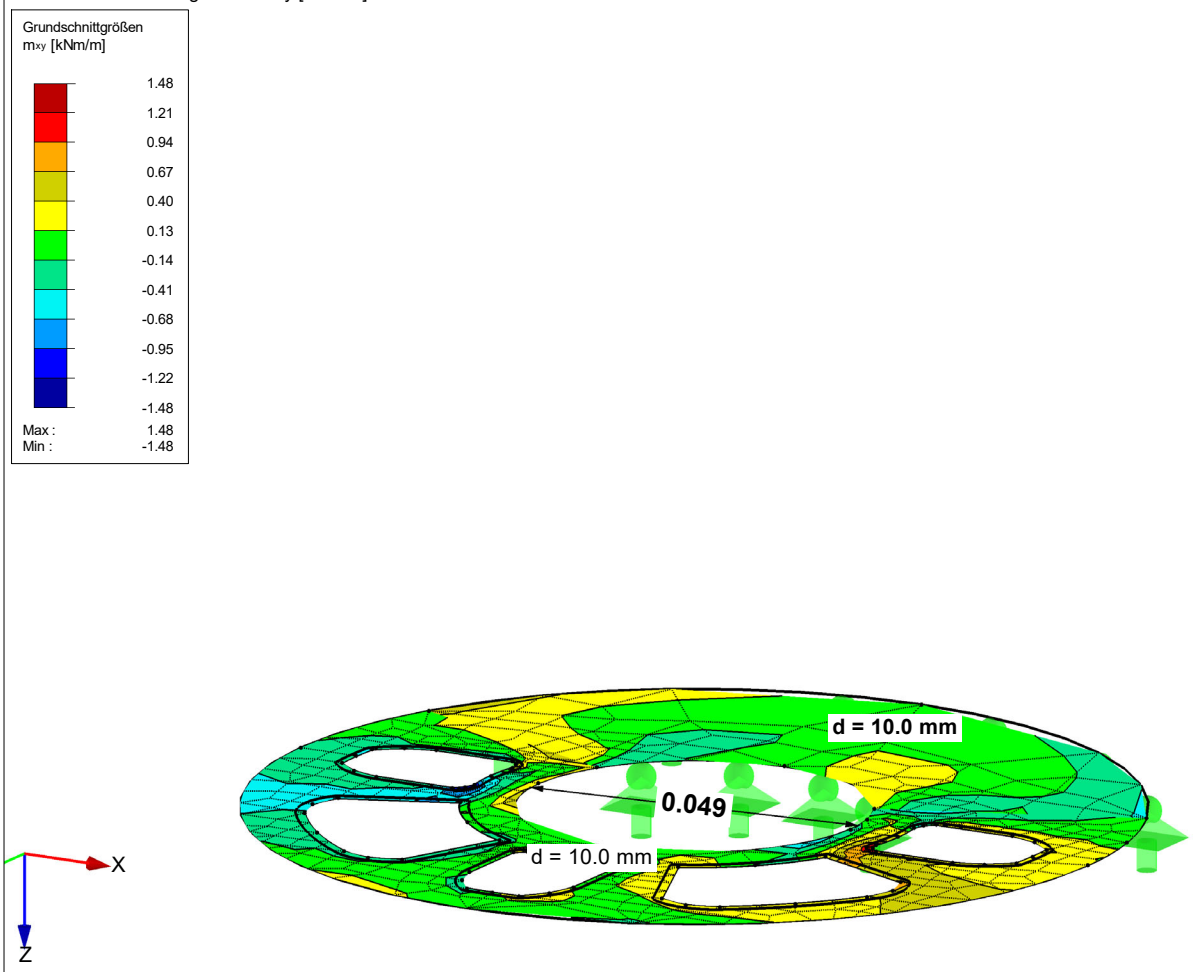
4.12 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN] N	V_y	V_z	Momente [kNm] M_T	M_y	M_z
27	LF1	27	0.000	0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.00
		54	0.004	0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.00
			0.004	0.00	0.00	-0.48	0.01	0.01	0.00
		52	0.009	0.00	0.00	-0.48	0.01	0.01	0.00
28	LF1	1	0.000	0.00	0.00	1.62	0.01	-0.02	0.00
		55	0.002	0.00	0.00	1.62	0.01	-0.02	0.00
			0.002	0.00	0.00	1.36	0.01	-0.01	0.00
		53	0.004	0.00	0.00	1.36	0.01	-0.01	0.00
29	LF1	51	0.000	0.00	0.00	-1.27	-0.02	-0.03	0.00
		56	0.002	0.00	0.00	-1.27	-0.02	-0.03	0.00
			0.002	0.00	0.00	-0.67	0.00	-0.04	0.00
		3	0.004	0.00	0.00	-0.67	0.00	-0.04	0.00
30	LF1	57	0.000	0.00	0.00	-0.28	0.01	0.01	0.00
		58	0.002	0.00	0.00	-0.28	0.01	0.01	0.00
			0.002	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.02	0.00
		9	0.003	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.02	0.00
31	LF1	7	0.000	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.02	0.00
		59	0.002	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.02	0.00
			0.002	0.00	0.00	0.28	-0.01	0.01	0.00
		60	0.004	0.00	0.00	0.28	-0.01	0.01	0.00
32	LF1	18	0.000	0.00	0.00	-0.10	-0.01	0.01	0.00
		62	0.004	0.00	0.00	-0.10	-0.01	0.01	0.00
			0.004	0.00	0.00	-0.11	-0.01	0.01	0.00
		63	0.009	0.00	0.00	-0.11	-0.01	0.01	0.00
33	LF1	64	0.000	0.00	0.00	0.16	0.01	0.01	0.00
		65	0.004	0.00	0.00	0.16	0.01	0.01	0.00
			0.004	0.00	0.00	0.08	0.01	0.01	0.00
		16	0.009	0.00	0.00	0.08	0.01	0.01	0.00
34	LF1	57	0.000	0.00	0.00	0.56	0.01	0.00	0.00
		63	0.012	0.00	0.00	0.10	-0.00	0.01	0.00
35	LF1	60	0.000	0.00	0.00	0.58	-0.01	0.00	0.00
		64	0.012	0.00	0.00	0.17	0.01	0.01	0.00
36	LF1	39	0.000	0.00	0.00	-0.62	-0.01	-0.00	0.00
		67	0.010	0.00	0.00	-0.53	-0.00	-0.02	0.00
			0.010	0.00	0.00	-0.53	-0.00	-0.02	0.00
		34	0.021	0.00	0.00	-0.33	0.00	-0.02	0.00
37	LF1	69	0.000	0.00	0.00	-4.63	0.02	-0.13	0.00
		80	0.006	0.00	0.00	-5.73	0.04	-0.16	0.00
			0.006	0.00	0.00	-5.73	0.04	-0.16	0.00
		78	0.012	0.00	0.00	-7.00	0.06	-0.19	0.00
38	LF1	72	0.000	0.00	0.00	-0.48	0.01	-0.09	0.00
		79	0.013	0.00	0.00	0.02	0.02	-0.10	0.00
			0.013	0.00	0.00	0.02	0.02	-0.10	0.00
		77	0.026	0.00	0.00	0.97	0.03	-0.09	0.00
41	LF1	75	0.000	0.00	0.00	-0.91	-0.04	-0.10	0.00
		74	0.026	0.00	0.00	0.56	-0.01	-0.10	0.00
			0.026	0.00	0.00	0.56	-0.01	-0.10	0.00
		72	0.221	0.00	0.00	-0.48	0.01	-0.09	0.00
42	LF1	76	0.000	0.00	0.00	7.18	-0.06	-0.19	0.00
		71	0.012	0.00	0.00	4.79	-0.02	-0.13	0.00
			0.012	0.00	0.00	4.79	-0.02	-0.13	0.00
		69	0.088	0.00	0.00	-4.63	0.02	-0.13	0.00
43	LF1	77	0.000	0.00	0.00	3.47	0.02	-0.10	0.00
		73	0.071	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.01	0.00
			0.071	0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.01	0.00
		75	0.141	0.00	0.00	-3.64	-0.02	-0.10	0.00
44	LF1	78	0.000	0.00	0.00	8.19	0.02	-0.15	0.00
		70	0.027	0.00	0.00	1.87	0.01	0.01	0.00
			0.027	0.00	0.00	-1.96	-0.01	0.01	0.00
		76	0.053	0.00	0.00	-10.59	-0.01	-0.17	0.00

GRUNDSCHNITTGRÖSSEN m_{xy}

LF1: Nutzlast
Flächen Grundschnittgrößen m-xy [kNm/m]

Isometrie

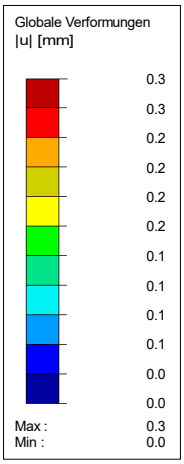


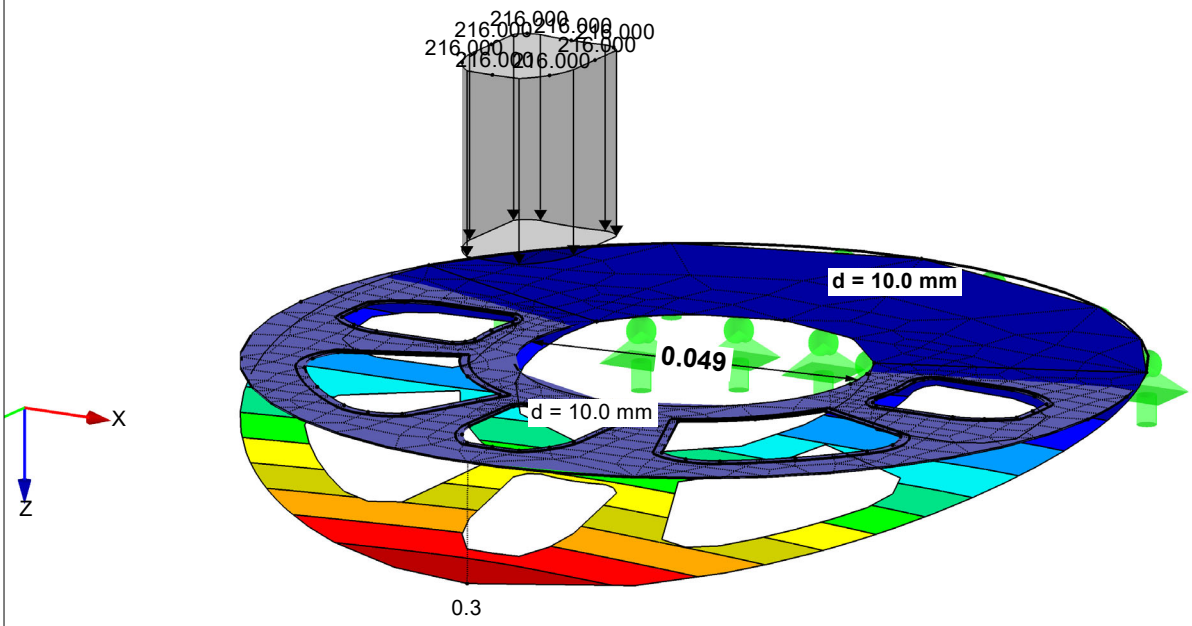
Flächen Max m-xy: 1.48, Min m-xy: -1.48 [kNm/m]

GLOBALE VERFORMUNGEN u

LF1: Nutzlast
Belastung [kN/m]
Globale Verformungen u [mm]

Isometrie





Max u: 0.3, Min u: 0.0 [mm]
Faktor für Verformungen: 57.00

RF-STAHL Flächen
FA1
Allgemeine
Spannungsanalyse von
Flächen

1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Flächen	Alle	
Zu bemessende Lastfälle:	LF1	Nutzlast

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Streckgrenze f_{yk} [kN/cm²]	Grenzspannungen [kN/cm²] Manuell	grenz σ_x	grenz τ	grenz σ_v	grenz $\sigma_{v,m}$
1	Baustahl S 355	1.10	36.00	☐	32.73	18.90	32.73	32.73
2	Baustahl S 235	1.00	23.50	☐	23.50	13.57	23.50	23.50

1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Material Nr.	Dicke Typ	Dicke d [mm]	Max. Aus-nutzung [-]	Fläche A [m²]	Gewicht G [t]	Kommentar
1	1	Konstant	10.0	0.95	0.00	0.00	
2	1	Konstant	10.0	0.70	0.00	0.00	

RF-STAHL Flächen
FA1
Allgemeine
Spannungsanalyse von
FlächenERGEBNISSE

2.2 SPANNUNGEN MATERIALWEISE

Material Nr.	Fläche Nr.	FE-Netz-punkt Nr.	Punktkoordinaten [m] X	Y	Z	Belastung	Spannung [kN/cm²] Symbol	Vorh.	Grenze	Aus-nutzung [-]
1	Baustahl S 355									
	1	76	0.045	-0.078	0.000	LF1	τ_{max}	13.60	18.90	0.72
	2	76	0.045	-0.078	0.000	LF1	$\sigma_{1,+}$	-15.87	32.73	0.48
	1	78	0.089	-0.078	0.000	LF1	$\sigma_{2,+}$	-31.09	32.73	0.95
	1	78	0.089	-0.078	0.000	LF1	$\sigma_{1,-}$	31.09	32.73	0.95
	2	76	0.045	-0.078	0.000	LF1	$\sigma_{2,-}$	15.87	32.73	0.48
	1	30	0.090	-0.089	0.000	LF1	$\sigma_{1,m}$	0.00	32.73	0.00
	1	30	0.090	-0.089	0.000	LF1	$\sigma_{2,m}$	0.00	32.73	0.00
	1	78	0.089	-0.078	0.000	LF1	$\sigma_{v,max}$	27.01	32.73	0.83
	1	30	0.090	-0.089	0.000	LF1	$\sigma_{v,m}$	0.00	32.73	0.00

Ausnutzung $\sigma_{1,-}$

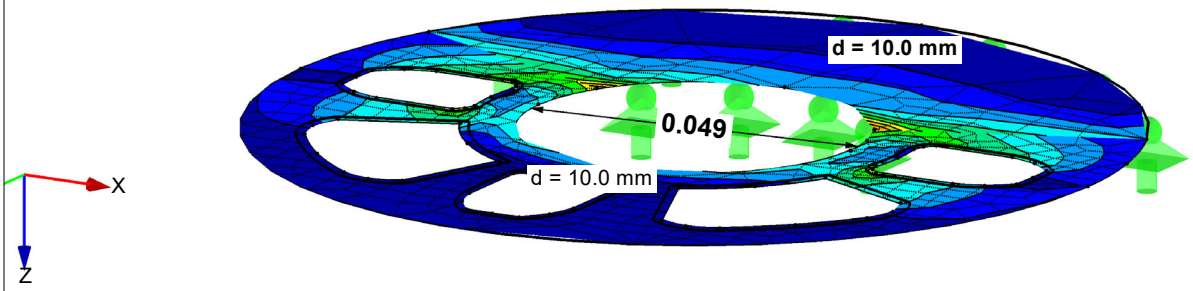
RF-STAHL Flächen FA1
LF1
Flächen Ausnutzung Ausnutzung Sigma-1,- [-]

Isometrie

Ausnutzung
Sigma-1,- [-]

1.00	
0.90	
0.80	
0.70	
0.60	
0.50	
0.40	
0.30	
0.20	
0.10	
0.00	

Max : 0.95
Min : 0.00



Flächen Max Ausnutzung Sigma-1,-: 0.95, Min Ausnutzung Sigma-1,-: 0.00 [-]
Max Verhältnis Sigma-1,-: 0.95, Min Verhältnis Sigma-1,-: 0.00 -