

5: LOCHBLECH KNOTEN

Allgemeiner Holzstoß nach EC 3 - NA-Deutschland

1. Eingabedaten

1.1. Allgemeine Angaben

Nutzungsklasse 1, Ursprung des Koordinatensystems im Schnittpunkt der Stäbe

1.2. Knotenblech

Außen liegendes Lochblech Simpson NP20/620/1240, Dicke $t=2.0$ mm, Stahlblech S250GD

Maße: $b = 1240.0$ mm, $h=620.0$ mm, Blech außen, beidseitig

Die Querschnittsschwächung durch die Löcher wird über eine Erhöhung der Bemessungsspannungen berücksichtigt
Erhöhungsfaktor aufgrund der Fehlflächen = 1.3333

Das Blech ist konstruktiv gegen Beulen zu sichern

Verbindungsmittel mit einem Durchmesser < 8.0 mm werden als Punkt und nicht als Loch diskretisiert

Die Fehlflächen werden durch eine Reduktion der Querschnittsdicke berücksichtigt.

Koordinaten des Blechs

Nr	x_k mm	y_k mm	Nr	x_k mm	y_k mm
1	-620.0	-110.0	4	620.0	-110.0
2	-620.0	510.0	5	-620.0	-110.0
3	620.0	510.0			

1.3. Angeschlossene Stäbe

Nr.	Stab	Material	b mm	t mm	α °
1	Gurt beidseitig mit Knick	Brettschichtholz EC GL24h	240	180	0
2	Stiel	Nadelvollholz C24	160	180	90
3	Diagonale links	Nadelvollholz C24	160	180	45
4	Diagonale rechts	Nadelvollholz C24	160	180	45

1.4. Verbindungsmittel

1.4.1. Gurt links

Simpson CSA, 5.0×50.0 mm, zweiseitig, $d_k = 8.3$ mm, $l_{ef} = 44.0$ mm, nicht vorgebohrt

Tragfähigkeit wird gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.3.1.1(8) abgemindert

$F_{v,Rk}$ wird gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.2.3(4) erhöht

$F_{v,Rd}$ wird mit dem genauen Nachweis nach DIN EN 1995-1-1, 8.2.3 berechnet, ETA-04/0013

76 Verbindungsmittel, $a_1 = 120$ mm, $a_2 = 96$ mm beidseitig

Schwerpunkt der Verbindungsmittel vom Knotenpunkt S bei $x_s = -341$ mm, $y_s = 0$ mm

Polares Trägheitsmoment $I_p = 3944379$ mm⁴

1.4.2. Gurt rechts

Simpson CSA, 5.0×50.0 mm, zweiseitig, $d_k = 8.3$ mm, $l_{ef} = 44.0$ mm, nicht vorgebohrt

Tragfähigkeit wird gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.3.1.1(8) abgemindert

$F_{v,Rk}$ wird gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.2.3(4) erhöht

$F_{v,Rd}$ wird mit dem genauen Nachweis nach DIN EN 1995-1-1, 8.2.3 berechnet, ETA-04/0013

76 Verbindungsmittel, $a_1 = 120$ mm, $a_2 = 96$ mm beidseitig

Schwerpunkt der Verbindungsmittel vom Knotenpunkt S bei $x_s = 339$ mm, $y_s = 0$ mm

Polares Trägheitsmoment $I_p = 3944379$ mm⁴

1.4.3. Stiel

Simpson CSA, 5.0×50.0 mm, zweiseitig, $d_k = 8.3$ mm, $l_{ef} = 44.0$ mm, vorgebohrt

Tragfähigkeit wird gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.3.1.1(8) abgemindert

$F_{v,Rk}$ wird gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.2.3(4) erhöht

$F_{v,Rd}$ wird mit dem genauen Nachweis nach DIN EN 1995-1-1, 8.2.3 berechnet, ETA-04/0013

30 Verbindungsmittel, $a_1 = 130$ mm, $a_2 = 96$ mm beidseitig

Schwerpunkt der Verbindungsmittel vom Knotenpunkt S bei $x_s = 2$ mm, $y_s = 350$ mm

Polares Trägheitsmoment $I_p = 472880$ mm⁴

1.4.4. Diagonale links

Simpson CSA, 5.0×50.0 mm, zweiseitig, $d_k = 8.3$ mm, $l_{ef} = 44.0$ mm, vorgebohrt

Tragfähigkeit wird gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.3.1.1(8) abgemindert

$F_{v,Rk}$ wird gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.2.3(4) erhöht

$F_{v,Rd}$ wird mit dem genauen Nachweis nach DIN EN 1995-1-1, 8.2.3 berechnet, ETA-04/0013

54 Verbindungsmittel, $a_1 = 60$ mm, $a_2 = 60$ mm beidseitig

Schwerpunkt der Verbindungsmittel vom Knotenpunkt S bei $x_s = -353$ mm, $y_s = 352$ mm

Polares Trägheitsmoment $I_p = 1886859$ mm⁴

1.4.5. Diagonale rechts

Simpson CSA, 5.0 x 50.0 mm, zweiseitig, $d_k = 8.3$ mm, $l_{ef} = 44.0$ mm, vorgebohrt

Tragfähigkeit wird gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.3.1.1(8) abgemindert

$F_{v,Rk}$ wird gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.2.3(4) erhöht

$F_{v,Rd}$ wird mit dem genauen Nachweis nach DIN EN 1995-1-1, 8.2.3 berechnet, ETA-04/0013

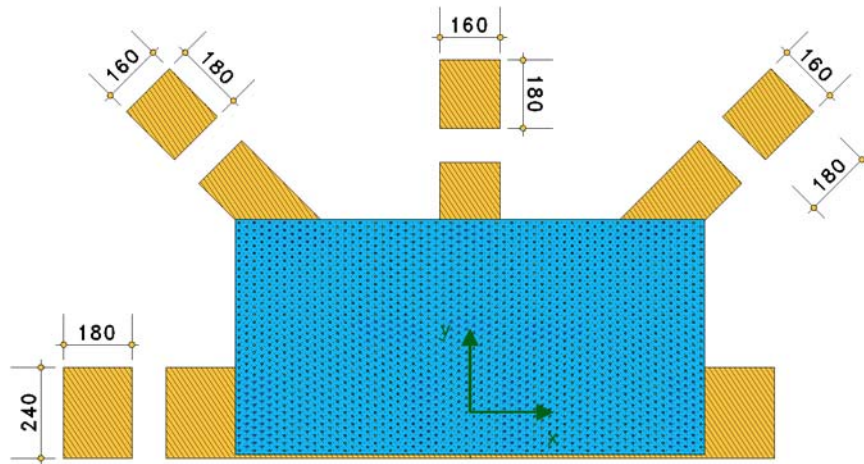
42 Verbindungsmittel, $a_1 = 60$ mm, $a_2 = 60$ mm beidseitig

Schwerpunkt der Verbindungsmittel vom Knotenpunkt S bei $x_s = 344$ mm, $y_s = 345$ mm

Polares Trägheitsmoment $I_p = 1638076$ mm⁴

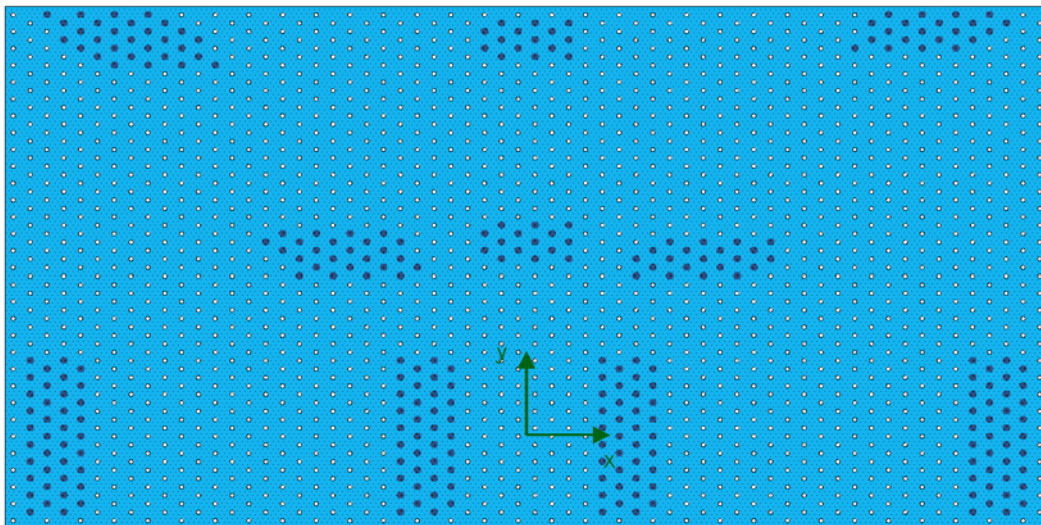
1.5. Knotenpunkt

Ansicht Maßstab 1:200

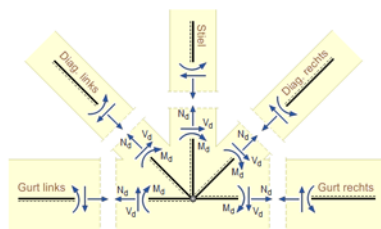


1.6. Knotenblech

Ansicht Maßstab 1:90



1.7. Lastkombinationen (Bemessungsschnittgrößen)



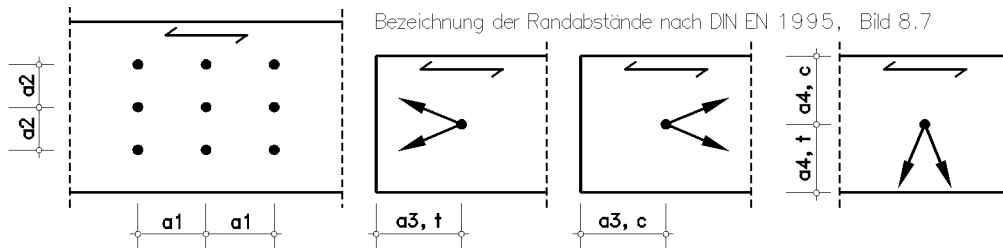
1.7.1. Summe M Gurte, KLED: kurz

Nr	Stab	N _d kN	M _d kNm	V _d kN	k _{mod} -	γ -
1	Gurt links	100.00	2.00	10.00	0.900	1.30
2	Gurt rechts	100.00	2.00	10.00	0.900	1.30
3	Stiel	0.00	4.00	0.00	0.900	1.30
4	Diag. links	5.00	-4.00	5.00	0.900	1.30
5	Diag. rechts	-5.00	-4.00	5.00	0.900	1.30
6	ΣH, ΣM, ΣV	-0.00	0.00	0.00	---	---

2. Ergebnisse alle Lastfallkombinationen

2.1. Verbindungsmittel Gurt links

Bauteil	a1 mm	a2 mm	a3t mm	a4t mm	a3c mm	a4c mm
Blech	14.4	14.4	7.2	7.2	7.2	7.2
Seitenholz	28.0	14.0	60.0	28.0	40.0	20.0



2.1.1. Summe M Gurte

N_d = 100.000 kN, V_d = 10.000 kN, M_{v,d} = 2.000 + -0.341 x 10.000 + 0.000 x 100.000 = -1.405 kNm

Nr	F _{M1} kN	F _{Mx1} kN	F _{My1} kN	F _{MN1} kN	F _{MV1} kN	F _{totH1} kN	F _{totV1} kN	F _{tot1} kN	α _{tot1} °	F _{v,Rd} kN	U _{n,ef} -	U _{F,v} -
1	-0.09	0.03	0.09	0.03	0.09	1.35	0.22	1.37	9.3	2.0981	0.64	0.65
2	-0.09	0.02	0.09	0.02	0.09	1.34	0.22	1.36	9.3	2.0981	0.64	0.65
3	-0.09	0.02	0.09	0.02	0.09	1.33	0.22	1.35	9.4	2.0981	0.64	0.64
4	-0.09	0.01	0.09	0.01	0.09	1.33	0.22	1.34	9.4	2.0981	0.63	0.64
5	-0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	1.32	0.22	1.34	9.5	2.0981	0.63	0.64
6	-0.09	-0.00	0.09	-0.00	0.09	1.31	0.22	1.33	9.5	2.0981	0.63	0.63
7	-0.09	-0.01	0.09	-0.01	0.09	1.31	0.22	1.32	9.6	2.0981	0.62	0.63
8	-0.09	-0.02	0.09	-0.02	0.09	1.30	0.22	1.32	9.6	2.0981	0.62	0.63
9	-0.09	-0.02	0.09	-0.02	0.09	1.29	0.22	1.31	9.7	2.0981	0.62	0.62
10	-0.09	-0.03	0.09	-0.03	0.09	1.28	0.22	1.30	9.7	2.0981	0.61	0.62
11	-0.09	0.03	0.08	0.03	0.08	1.34	0.21	1.36	9.0	2.0981	0.64	0.65
12	-0.08	0.02	0.08	0.02	0.08	1.34	0.21	1.35	9.1	2.0981	0.64	0.65
13	-0.08	0.01	0.08	0.01	0.08	1.33	0.21	1.35	9.1	2.0981	0.63	0.64
14	-0.08	0.01	0.08	0.01	0.08	1.32	0.21	1.34	9.2	2.0981	0.63	0.64
15	-0.08	-0.00	0.08	-0.00	0.08	1.32	0.21	1.33	9.2	2.0981	0.63	0.64
16	-0.08	-0.01	0.08	-0.01	0.08	1.31	0.21	1.33	9.3	2.0981	0.62	0.63
17	-0.08	-0.01	0.08	-0.01	0.08	1.30	0.21	1.32	9.3	2.0981	0.62	0.63
18	-0.08	-0.02	0.08	-0.02	0.08	1.29	0.21	1.31	9.4	2.0981	0.62	0.63
19	-0.09	-0.03	0.08	-0.03	0.08	1.29	0.21	1.30	9.4	2.0981	0.61	0.62
20	-0.08	0.03	0.07	0.03	0.07	1.35	0.21	1.36	8.7	2.0981	0.64	0.65
21	-0.08	0.02	0.07	0.02	0.07	1.34	0.21	1.36	8.7	2.0981	0.64	0.65
22	-0.08	0.02	0.07	0.02	0.07	1.33	0.21	1.35	8.8	2.0981	0.64	0.64
23	-0.08	0.01	0.07	0.01	0.07	1.33	0.21	1.34	8.8	2.0981	0.63	0.64
24	-0.07	0.00	0.07	0.00	0.07	1.32	0.21	1.34	8.9	2.0981	0.63	0.64
25	-0.07	-0.00	0.07	-0.00	0.07	1.31	0.21	1.33	8.9	2.0981	0.63	0.63
26	-0.08	-0.01	0.07	-0.01	0.07	1.31	0.21	1.32	9.0	2.0981	0.62	0.63
27	-0.08	-0.02	0.07	-0.02	0.07	1.30	0.21	1.31	9.0	2.0981	0.62	0.63
28	-0.08	-0.02	0.07	-0.02	0.07	1.29	0.21	1.31	9.1	2.0981	0.62	0.62
29	-0.08	-0.03	0.07	-0.03	0.07	1.28	0.21	1.30	9.1	2.0981	0.61	0.62
30	-0.07	0.03	0.07	0.03	0.07	1.34	0.20	1.36	8.4	2.0981	0.64	0.65
31	-0.07	0.02	0.07	0.02	0.07	1.34	0.20	1.35	8.5	2.0981	0.64	0.64
32	-0.07	0.01	0.07	0.01	0.07	1.33	0.20	1.34	8.5	2.0981	0.63	0.64
33	-0.07	0.01	0.07	0.01	0.07	1.32	0.20	1.34	8.6	2.0981	0.63	0.64
34	-0.07	-0.00	0.07	-0.00	0.07	1.32	0.20	1.33	8.6	2.0981	0.63	0.63
35	-0.07	-0.01	0.07	-0.01	0.07	1.31	0.20	1.32	8.6	2.0981	0.62	0.63
36	-0.07	-0.01	0.07	-0.01	0.07	1.30	0.20	1.32	8.7	2.0981	0.62	0.63
37	-0.07	-0.02	0.07	-0.02	0.07	1.29	0.20	1.31	8.7	2.0981	0.62	0.62
38	-0.07	-0.03	0.07	-0.03	0.07	1.29	0.20	1.30	8.8	2.0981	0.61	0.62
39	-0.08	0.03	-0.07	0.03	-0.07	1.35	0.06	1.35	2.7	2.0981	0.64	0.64

Nr	F _{Mi} kN	F _{Mxi} kN	F _{Myi} kN	F _{MNi} kN	F _{MVi} kN	F _{totHi} kN	F _{totVi} kN	F _{toti} kN	α _{toti} °	F _{v,Rd} kN	U _{n,ef} -	U _{F,v} -
40	-0.07	0.02	-0.07	0.02	-0.07	1.34	0.06	1.34	2.7	2.0981	0.64	0.64
41	-0.07	0.02	-0.07	0.02	-0.07	1.33	0.06	1.34	2.7	2.0981	0.64	0.64
42	-0.07	0.01	-0.07	0.01	-0.07	1.33	0.06	1.33	2.7	2.0981	0.63	0.63
43	-0.07	0.00	-0.07	0.00	-0.07	1.32	0.06	1.32	2.8	2.0981	0.63	0.63
44	-0.07	-0.00	-0.07	-0.00	-0.07	1.31	0.06	1.31	2.8	2.0981	0.63	0.63
45	-0.07	-0.01	-0.07	-0.01	-0.07	1.31	0.06	1.31	2.8	2.0981	0.62	0.62
46	-0.07	-0.02	-0.07	-0.02	-0.07	1.30	0.06	1.30	2.8	2.0981	0.62	0.62
47	-0.07	-0.02	-0.07	-0.02	-0.07	1.29	0.06	1.29	2.8	2.0981	0.62	0.62
48	-0.08	-0.03	-0.07	-0.03	-0.07	1.28	0.06	1.29	2.8	2.0981	0.61	0.61
49	-0.08	0.03	-0.08	0.03	-0.08	1.34	0.06	1.35	2.4	2.0981	0.64	0.64
50	-0.08	0.02	-0.08	0.02	-0.08	1.34	0.06	1.34	2.4	2.0981	0.64	0.64
51	-0.08	0.01	-0.08	0.01	-0.08	1.33	0.06	1.33	2.4	2.0981	0.63	0.63
52	-0.08	0.01	-0.08	0.01	-0.08	1.32	0.06	1.32	2.4	2.0981	0.63	0.63
53	-0.08	-0.00	-0.08	0.00	-0.08	1.32	0.06	1.32	2.5	2.0981	0.63	0.63
54	-0.08	-0.01	-0.08	-0.01	-0.08	1.31	0.06	1.31	2.5	2.0981	0.62	0.62
55	-0.08	-0.01	-0.08	-0.01	-0.08	1.30	0.06	1.30	2.5	2.0981	0.62	0.62
56	-0.08	-0.02	-0.08	-0.02	-0.08	1.29	0.06	1.30	2.5	2.0981	0.62	0.62
57	-0.08	-0.03	-0.08	-0.03	-0.08	1.29	0.06	1.29	2.5	2.0981	0.61	0.61
58	-0.09	0.03	-0.08	0.03	-0.08	1.35	0.05	1.35	2.1	2.0981	0.64	0.64
59	-0.09	0.02	-0.08	0.02	-0.08	1.34	0.05	1.34	2.1	2.0981	0.64	0.64
60	-0.08	0.02	-0.08	0.02	-0.08	1.33	0.05	1.33	2.1	2.0981	0.64	0.64
61	-0.08	0.01	-0.08	0.01	-0.08	1.33	0.05	1.33	2.1	2.0981	0.63	0.63
62	-0.08	0.00	-0.08	0.00	-0.08	1.32	0.05	1.32	2.1	2.0981	0.63	0.63
63	-0.08	-0.00	-0.08	-0.00	-0.08	1.31	0.05	1.31	2.2	2.0981	0.63	0.63
64	-0.08	-0.01	-0.08	-0.01	-0.08	1.31	0.05	1.31	2.2	2.0981	0.62	0.62
65	-0.08	-0.02	-0.08	-0.02	-0.08	1.30	0.05	1.30	2.2	2.0981	0.62	0.62
66	-0.09	-0.02	-0.08	-0.02	-0.08	1.29	0.05	1.29	2.2	2.0981	0.62	0.62
67	-0.09	-0.03	-0.08	-0.03	-0.08	1.28	0.05	1.28	2.2	2.0981	0.61	0.61
68	-0.09	0.03	-0.09	0.03	-0.09	1.34	0.04	1.34	1.8	2.0981	0.64	0.64
69	-0.09	0.02	-0.09	0.02	-0.09	1.34	0.04	1.34	1.8	2.0981	0.64	0.64
70	-0.09	0.01	-0.09	0.01	-0.09	1.33	0.04	1.33	1.8	2.0981	0.63	0.63
71	-0.09	0.01	-0.09	0.01	-0.09	1.32	0.04	1.32	1.8	2.0981	0.63	0.63
72	-0.09	-0.00	-0.09	0.00	-0.09	1.32	0.04	1.32	1.8	2.0981	0.63	0.63
73	-0.09	-0.01	-0.09	-0.01	-0.09	1.31	0.04	1.31	1.9	2.0981	0.62	0.62
74	-0.09	-0.01	-0.09	-0.01	-0.09	1.30	0.04	1.30	1.9	2.0981	0.62	0.62
75	-0.09	-0.02	-0.09	-0.02	-0.09	1.29	0.04	1.30	1.9	2.0981	0.62	0.62
76	-0.09	-0.03	-0.09	-0.03	-0.09	1.29	0.04	1.29	1.9	2.0981	0.61	0.61

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel $U_{\max} = 0.65 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.2. Verbindungsmittel Gurt rechts

Bauteil	a1 mm	a2 mm	a3t mm	a4t mm	a3c mm	a4c mm
Blech	14.4	14.4	7.2	7.2	7.2	7.2
Seitenholz	28.0	14.0	60.0	28.0	40.0	20.0

2.2.1. Summe M Gurte

$N_d = 100.000 \text{ kN}$, $V_d = 10.000 \text{ kN}$, $M_{v,d} = 2.000 + -0.339 \times 10.000 + -0.000 \times 100.000 = -1.395 \text{ KNm}$

Nr	F _{Mi} kN	F _{Mxi} kN	F _{Myi} kN	F _{MNi} kN	F _{MVi} kN	F _{totHi} kN	F _{totVi} kN	F _{toti} kN	α _{toti} °	F _{v,Rd} kN	U _{n,ef} -	U _{F,v} -
1	-0.09	0.03	0.09	-0.03	-0.09	1.28	0.04	1.28	1.9	2.0981	0.61	0.61
2	-0.09	0.02	0.09	-0.02	-0.09	1.29	0.04	1.29	1.9	2.0981	0.62	0.62
3	-0.09	0.02	0.09	-0.02	-0.09	1.30	0.04	1.30	1.9	2.0981	0.62	0.62
4	-0.09	0.01	0.09	-0.01	-0.09	1.31	0.04	1.31	1.9	2.0981	0.62	0.62
5	-0.09	0.00	0.09	-0.00	-0.09	1.31	0.04	1.31	1.9	2.0981	0.63	0.63
6	-0.09	-0.00	0.09	0.00	-0.09	1.32	0.04	1.32	1.9	2.0981	0.63	0.63
7	-0.09	-0.01	0.09	0.01	-0.09	1.33	0.04	1.33	1.9	2.0981	0.63	0.63
8	-0.09	-0.02	0.09	0.02	-0.09	1.33	0.04	1.33	1.9	2.0981	0.64	0.64
9	-0.09	-0.02	0.09	0.02	-0.09	1.34	0.04	1.34	1.9	2.0981	0.64	0.64
10	-0.09	-0.03	0.09	0.03	-0.09	1.35	0.04	1.35	1.8	2.0981	0.64	0.64
11	-0.09	0.03	0.08	-0.03	-0.08	1.29	0.05	1.29	2.2	2.0981	0.61	0.61
12	-0.08	0.02	0.08	-0.02	-0.08	1.29	0.05	1.30	2.2	2.0981	0.62	0.62
13	-0.08	0.01	0.08	-0.01	-0.08	1.30	0.05	1.30	2.2	2.0981	0.62	0.62
14	-0.08	0.01	0.08	-0.01	-0.08	1.31	0.05	1.31	2.2	2.0981	0.62	0.62
15	-0.08	-0.00	0.08	0.00	-0.08	1.32	0.05	1.32	2.2	2.0981	0.63	0.63
16	-0.08	-0.01	0.08	0.01	-0.08	1.32	0.05	1.32	2.2	2.0981	0.63	0.63
17	-0.08	-0.01	0.08	0.01	-0.08	1.33	0.05	1.33	2.2	2.0981	0.63	0.63
18	-0.08	-0.02	0.08	0.02	-0.08	1.34	0.05	1.34	2.2	2.0981	0.64	0.64
19	-0.09	-0.03	0.08	0.03	-0.08	1.34	0.05	1.35	2.1	2.0981	0.64	0.64
20	-0.08	0.03	0.07	-0.03	-0.07	1.28	0.06	1.29	2.6	2.0981	0.61	0.61
21	-0.08	0.02	0.07	-0.02	-0.07	1.29	0.06	1.29	2.6	2.0981	0.62	0.62

Nr	F _{Mi} kN	F _{Mxi} kN	F _{Myi} kN	F _{MNi} kN	F _{MVi} kN	F _{totHi} kN	F _{totVi} kN	F _{toti} kN	α _{toti} °	F _{v,Rd} kN	U _{n,ef} -	U _{F,v} -
22	-0.08	0.02	0.07	-0.02	-0.07	1.30	0.06	1.30	2.5	2.0981	0.62	0.62
23	-0.07	0.01	0.07	-0.01	-0.07	1.31	0.06	1.31	2.5	2.0981	0.62	0.62
24	-0.07	0.00	0.07	-0.00	-0.07	1.31	0.06	1.31	2.5	2.0981	0.63	0.63
25	-0.07	-0.00	0.07	0.00	-0.07	1.32	0.06	1.32	2.5	2.0981	0.63	0.63
26	-0.07	-0.01	0.07	0.01	-0.07	1.33	0.06	1.33	2.5	2.0981	0.63	0.63
27	-0.08	-0.02	0.07	0.02	-0.07	1.33	0.06	1.33	2.5	2.0981	0.64	0.64
28	-0.08	-0.02	0.07	0.02	-0.07	1.34	0.06	1.34	2.5	2.0981	0.64	0.64
29	-0.08	-0.03	0.07	0.03	-0.07	1.35	0.06	1.35	2.4	2.0981	0.64	0.64
30	-0.07	0.03	0.07	-0.03	-0.07	1.29	0.06	1.29	2.9	2.0981	0.61	0.61
31	-0.07	0.02	0.07	-0.02	-0.07	1.29	0.06	1.30	2.9	2.0981	0.62	0.62
32	-0.07	0.01	0.07	-0.01	-0.07	1.30	0.06	1.30	2.8	2.0981	0.62	0.62
33	-0.07	0.01	0.07	-0.01	-0.07	1.31	0.06	1.31	2.8	2.0981	0.62	0.62
34	-0.07	-0.00	0.07	0.00	-0.07	1.32	0.06	1.32	2.8	2.0981	0.63	0.63
35	-0.07	-0.01	0.07	0.01	-0.07	1.32	0.06	1.32	2.8	2.0981	0.63	0.63
36	-0.07	-0.01	0.07	0.01	-0.07	1.33	0.06	1.33	2.8	2.0981	0.63	0.63
37	-0.07	-0.02	0.07	0.02	-0.07	1.34	0.06	1.34	2.8	2.0981	0.64	0.64
38	-0.07	-0.03	0.07	0.03	-0.07	1.34	0.06	1.35	2.8	2.0981	0.64	0.64
39	-0.07	0.03	-0.07	-0.03	0.07	1.28	0.20	1.30	8.8	2.0981	0.61	0.62
40	-0.07	0.02	-0.07	-0.02	0.07	1.29	0.20	1.31	8.8	2.0981	0.62	0.62
41	-0.07	0.02	-0.07	-0.02	0.07	1.30	0.20	1.31	8.7	2.0981	0.62	0.63
42	-0.07	0.01	-0.07	-0.01	0.07	1.31	0.20	1.32	8.7	2.0981	0.62	0.63
43	-0.07	0.00	-0.07	-0.00	0.07	1.31	0.20	1.33	8.6	2.0981	0.63	0.63
44	-0.07	-0.00	-0.07	0.00	0.07	1.32	0.20	1.33	8.6	2.0981	0.63	0.64
45	-0.07	-0.01	-0.07	0.01	0.07	1.33	0.20	1.34	8.5	2.0981	0.63	0.64
46	-0.07	-0.02	-0.07	0.02	0.07	1.33	0.20	1.35	8.5	2.0981	0.64	0.64
47	-0.07	-0.02	-0.07	0.02	0.07	1.34	0.20	1.36	8.4	2.0981	0.64	0.65
48	-0.07	-0.03	-0.07	0.03	0.07	1.35	0.20	1.36	8.4	2.0981	0.64	0.65
49	-0.08	0.03	-0.07	-0.03	0.07	1.29	0.21	1.30	9.1	2.0981	0.61	0.62
50	-0.08	0.02	-0.07	-0.02	0.07	1.29	0.21	1.31	9.0	2.0981	0.62	0.62
51	-0.08	0.01	-0.07	-0.01	0.07	1.30	0.21	1.32	9.0	2.0981	0.62	0.63
52	-0.07	0.01	-0.07	-0.01	0.07	1.31	0.21	1.32	8.9	2.0981	0.62	0.63
53	-0.07	-0.00	-0.07	-0.00	0.07	1.32	0.21	1.33	8.9	2.0981	0.63	0.63
54	-0.07	-0.01	-0.07	0.01	0.07	1.32	0.21	1.34	8.9	2.0981	0.63	0.64
55	-0.08	-0.01	-0.07	0.01	0.07	1.33	0.21	1.35	8.8	2.0981	0.63	0.64
56	-0.08	-0.02	-0.07	0.02	0.07	1.34	0.21	1.35	8.8	2.0981	0.64	0.64
57	-0.08	-0.03	-0.07	0.03	0.07	1.34	0.21	1.36	8.7	2.0981	0.64	0.65
58	-0.09	0.03	-0.08	-0.03	0.08	1.28	0.21	1.30	9.4	2.0981	0.61	0.62
59	-0.09	0.02	-0.08	-0.02	0.08	1.29	0.21	1.31	9.4	2.0981	0.62	0.62
60	-0.08	0.02	-0.08	-0.02	0.08	1.30	0.21	1.32	9.3	2.0981	0.62	0.63
61	-0.08	0.01	-0.08	-0.01	0.08	1.31	0.21	1.32	9.3	2.0981	0.62	0.63
62	-0.08	0.00	-0.08	-0.00	0.08	1.31	0.21	1.33	9.2	2.0981	0.63	0.63
63	-0.08	-0.00	-0.08	0.00	0.08	1.32	0.21	1.34	9.2	2.0981	0.63	0.64
64	-0.08	-0.01	-0.08	0.01	0.08	1.33	0.21	1.34	9.1	2.0981	0.63	0.64
65	-0.08	-0.02	-0.08	0.02	0.08	1.33	0.21	1.35	9.1	2.0981	0.64	0.64
66	-0.09	-0.02	-0.08	0.02	0.08	1.34	0.21	1.36	9.0	2.0981	0.64	0.65
67	-0.09	-0.03	-0.08	0.03	0.08	1.35	0.21	1.36	9.0	2.0981	0.64	0.65
68	-0.09	0.03	-0.09	-0.03	0.09	1.29	0.22	1.31	9.7	2.0981	0.61	0.62
69	-0.09	0.02	-0.09	-0.02	0.09	1.29	0.22	1.31	9.7	2.0981	0.62	0.63
70	-0.09	0.01	-0.09	-0.01	0.09	1.30	0.22	1.32	9.6	2.0981	0.62	0.63
71	-0.09	0.01	-0.09	-0.01	0.09	1.31	0.22	1.33	9.5	2.0981	0.62	0.63
72	-0.09	-0.00	-0.09	-0.00	0.09	1.32	0.22	1.33	9.5	2.0981	0.63	0.64
73	-0.09	-0.01	-0.09	0.01	0.09	1.32	0.22	1.34	9.4	2.0981	0.63	0.64
74	-0.09	-0.01	-0.09	0.01	0.09	1.33	0.22	1.35	9.4	2.0981	0.63	0.64
75	-0.09	-0.02	-0.09	0.02	0.09	1.34	0.22	1.36	9.4	2.0981	0.64	0.65
76	-0.09	-0.03	-0.09	0.03	0.09	1.34	0.22	1.36	9.3	2.0981	0.64	0.65

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel $U_{\max} = 0.65 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.3. Verbindungsmittel Stiel

Bauteil	a ₁ mm	a ₂ mm	a _{3t} mm	a _{4t} mm	a _{3c} mm	a _{4c} mm
Blech	14.4	14.4	7.2	7.2	7.2	7.2
Seitenholz	14.0	11.2	48.0	20.0	28.0	12.0

2.3.1. Summe M Gurte

$N_d = 0.000 \text{ kN}$, $V_d = 0.000 \text{ kN}$, $M_{v,d} = 4.000 + -0.350 \times 0.000 + 0.002 \times 0.000 = 4.000 \text{ KNm}$

Nr	F _{M1} kN	F _{Mx1} kN	F _{My1} kN	F _{MN1} kN	F _{MV1} kN	F _{totH1} kN	F _{totV1} kN	F _{tot1} kN	α _{tot1} °	F _{v,Rd} kN	U _{n,ef} -	U _{F,v} -
1	1.18	-1.10	-0.44	-0.44	1.10	-0.44	1.10	1.18	111.8	2.0327	0.22	0.58
2	1.03	-0.93	-0.44	-0.44	0.93	-0.44	0.93	1.03	115.3	2.0327	0.22	0.51
3	1.03	0.93	-0.44	-0.44	-0.93	-0.44	-0.93	1.03	-115.3	2.0327	0.22	0.51
4	1.18	1.10	-0.44	-0.44	-1.10	-0.44	-1.10	1.18	-111.8	2.0327	0.22	0.58
5	1.21	-1.18	-0.27	-0.27	1.18	-0.27	1.18	1.21	102.9	2.0327	0.13	0.60
6	1.05	-1.02	-0.27	-0.27	1.02	-0.27	1.02	1.05	104.9	2.0327	0.13	0.52
7	0.89	-0.85	-0.27	-0.27	0.85	-0.27	0.85	0.89	107.7	2.0327	0.13	0.44
8	0.89	0.85	-0.27	-0.27	-0.85	-0.27	-0.85	0.89	-107.7	2.0327	0.13	0.44
9	1.05	1.02	-0.27	-0.27	-1.02	-0.27	-1.02	1.05	-104.9	2.0327	0.13	0.52
10	1.21	1.18	-0.27	-0.27	-1.18	-0.27	-1.18	1.21	-102.9	2.0327	0.13	0.60
11	1.10	-1.10	-0.10	-0.10	1.10	-0.10	1.10	1.10	95.3	2.0327	0.05	0.54
12	0.94	-0.93	-0.10	-0.10	0.93	-0.10	0.93	0.94	96.2	2.0327	0.05	0.46
13	0.94	0.93	-0.10	-0.10	-0.93	-0.10	-0.93	0.94	-96.2	2.0327	0.05	0.46
14	1.10	1.10	-0.10	-0.10	-1.10	-0.10	-1.10	1.10	-95.3	2.0327	0.05	0.54
15	1.19	-1.18	0.07	0.07	1.18	0.07	1.18	1.19	86.7	2.0327	0.03	0.58
16	1.02	-1.02	0.07	0.07	1.02	0.07	1.02	1.02	86.2	2.0327	0.03	0.50
17	0.85	-0.85	0.07	0.07	0.85	0.07	0.85	0.85	85.4	2.0327	0.03	0.42
18	0.85	0.85	0.07	0.07	-0.85	0.07	-0.85	0.85	-85.4	2.0327	0.03	0.42
19	1.02	1.02	0.07	0.07	-1.02	0.07	-1.02	1.02	-86.2	2.0327	0.03	0.50
20	1.19	1.18	0.07	0.07	-1.18	0.07	-1.18	1.19	-86.7	2.0327	0.03	0.58
21	1.12	-1.10	0.24	0.24	1.10	0.24	1.10	1.12	77.8	2.0327	0.12	0.55
22	0.96	-0.93	0.24	0.24	0.93	0.24	0.93	0.96	75.7	2.0327	0.12	0.47
23	0.96	0.93	0.24	0.24	-0.93	0.24	-0.93	0.96	-75.7	2.0327	0.12	0.47
24	1.12	1.10	0.24	0.24	-1.10	0.24	-1.10	1.12	-77.8	2.0327	0.12	0.55
25	1.25	-1.18	0.41	0.41	1.18	0.41	1.18	1.25	71.1	2.0327	0.21	0.62
26	1.09	-1.02	0.41	0.41	1.02	0.41	1.02	1.09	68.2	2.0327	0.21	0.54
27	0.94	-0.85	0.41	0.41	0.85	0.41	0.85	0.94	64.4	2.0327	0.21	0.46
28	0.94	0.85	0.41	0.41	-0.85	0.41	-0.85	0.94	-64.4	2.0327	0.21	0.46
29	1.09	1.02	0.41	0.41	-1.02	0.41	-1.02	1.09	-68.2	2.0327	0.21	0.54
30	1.25	1.18	0.41	0.41	-1.18	0.41	-1.18	1.25	-71.1	2.0327	0.21	0.62

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel $U_{\max} = 0.62 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.4. Verbindungsmittel Diagonale links

Bauteil	a1 mm	a2 mm	a3t mm	a4t mm	a3c mm	a4c mm
Blech	14.4	14.4	7.2	7.2	7.2	7.2
Seitenholz	14.0	11.2	48.0	20.0	28.0	12.0

2.4.1. Summe M Gurte

$N_d = 5.000 \text{ kN}$, $V_d = 5.000 \text{ kN}$, $M_{v,d} = -4.000 + -0.499 \times 5.000 + -0.001 \times 5.000 = -6.496 \text{ KNm}$

Nr	F _{M1} kN	F _{Mx1} kN	F _{My1} kN	F _{MN1} kN	F _{MV1} kN	F _{totH1} kN	F _{totV1} kN	F _{tot1} kN	α _{tot1} °	F _{v,Rd} kN	U _{n,ef} -	U _{F,v} -
1	-0.90	-0.51	0.75	0.17	0.89	0.26	0.98	1.01	75.1	2.0327	0.13	0.50
2	-0.79	-0.41	0.68	0.19	0.77	0.29	0.86	0.91	71.6	2.0327	0.14	0.45
3	-0.83	-0.47	0.68	0.14	0.82	0.24	0.91	0.94	75.4	2.0327	0.12	0.46
4	-0.71	-0.37	0.61	0.17	0.69	0.26	0.79	0.83	71.6	2.0327	0.13	0.41
5	-0.75	-0.44	0.61	0.12	0.74	0.21	0.83	0.86	75.7	2.0327	0.10	0.42
6	-0.79	-0.51	0.61	0.07	0.79	0.16	0.88	0.90	79.5	2.0327	0.08	0.44
7	-0.64	-0.34	0.54	0.14	0.62	0.24	0.71	0.75	71.6	2.0327	0.12	0.37
8	-0.68	-0.41	0.54	0.10	0.67	0.19	0.76	0.78	76.1	2.0327	0.09	0.39
9	-0.72	-0.47	0.54	0.05	0.72	0.14	0.81	0.82	80.2	2.0327	0.07	0.40
10	-0.56	-0.30	0.47	0.12	0.55	0.21	0.64	0.67	71.6	2.0327	0.10	0.33
11	-0.60	-0.37	0.47	0.07	0.60	0.16	0.69	0.71	76.6	2.0327	0.08	0.35
12	-0.65	-0.44	0.47	0.02	0.64	0.12	0.74	0.75	81.1	2.0327	0.06	0.37
13	-0.69	-0.51	0.47	-0.03	0.69	0.07	0.79	0.79	85.2	2.0327	0.03	0.39
14	-0.53	-0.34	0.40	0.05	0.52	0.14	0.62	0.63	77.2	2.0327	0.07	0.31
15	-0.57	-0.41	0.40	-0.00	0.57	0.09	0.66	0.67	82.2	2.0327	0.04	0.33
16	-0.62	-0.47	0.40	-0.05	0.62	0.04	0.71	0.71	86.6	2.0327	0.02	0.35
17	-0.45	-0.30	0.33	0.02	0.45	0.12	0.54	0.55	78.0	2.0327	0.06	0.27
18	-0.50	-0.37	0.33	-0.03	0.50	0.07	0.59	0.59	83.6	2.0327	0.03	0.29
19	-0.55	-0.44	0.33	-0.07	0.55	0.02	0.64	0.64	88.4	2.0327	0.01	0.31
20	-0.61	-0.51	0.33	-0.12	0.60	-0.03	0.69	0.69	92.6	2.0327	0.02	0.34
21	-0.43	-0.34	0.27	-0.05	0.43	0.04	0.52	0.52	85.4	2.0327	0.02	0.26
22	-0.48	-0.41	0.27	-0.10	0.47	-0.01	0.57	0.57	90.7	2.0327	0.00	0.28
23	-0.54	-0.47	0.27	-0.15	0.52	-0.06	0.62	0.62	95.1	2.0327	0.03	0.30
24	-0.36	-0.30	0.20	-0.07	0.35	0.02	0.45	0.45	87.7	2.0327	0.01	0.22
25	-0.42	-0.37	0.20	-0.12	0.40	-0.03	0.49	0.49	93.6	2.0327	0.02	0.24
26	-0.48	-0.44	0.20	-0.17	0.45	-0.08	0.54	0.55	98.3	2.0327	0.04	0.27
27	-0.36	-0.34	0.13	-0.15	0.33	-0.06	0.42	0.42	97.5	2.0327	0.03	0.21
28	-0.43	-0.41	0.13	-0.20	0.38	-0.10	0.47	0.48	102.5	2.0327	0.05	0.24

Nr	F _{M1} kN	F _{Mx1} kN	F _{My1} kN	F _{MN1} kN	F _{MV1} kN	F _{totH1} kN	F _{totV1} kN	F _{tot1} kN	α _{tot1} °	F _{v,Rd} kN	U _{n,ef} -	U _{F,v} -
29	-0.31	-0.30	0.06	-0.17	0.26	-0.08	0.35	0.36	102.9	2.0327	0.04	0.18
30	-0.45	0.42	-0.15	0.19	-0.40	0.29	-0.31	0.42	-47.3	2.0327	0.14	0.21
31	-0.50	0.46	-0.22	0.17	-0.48	0.26	-0.38	0.46	-55.7	2.0327	0.13	0.23
32	-0.44	0.39	-0.22	0.12	-0.43	0.21	-0.33	0.40	-57.5	2.0327	0.10	0.19
33	-0.63	0.56	-0.29	0.19	-0.60	0.29	-0.50	0.58	-60.5	2.0327	0.14	0.29
34	-0.57	0.49	-0.29	0.14	-0.55	0.24	-0.46	0.51	-62.5	2.0327	0.12	0.25
35	-0.51	0.42	-0.29	0.10	-0.50	0.19	-0.41	0.45	-65.2	2.0327	0.09	0.22
36	-0.63	0.52	-0.35	0.12	-0.62	0.21	-0.53	0.57	-68.1	2.0327	0.10	0.28
37	-0.58	0.46	-0.35	0.07	-0.57	0.16	-0.48	0.51	-71.2	2.0327	0.08	0.25
38	-0.52	0.39	-0.35	0.02	-0.52	0.12	-0.43	0.45	-75.1	2.0327	0.06	0.22
39	-0.70	0.56	-0.42	0.10	-0.69	0.19	-0.60	0.63	-72.6	2.0327	0.09	0.31
40	-0.65	0.49	-0.42	0.05	-0.65	0.14	-0.55	0.57	-75.8	2.0327	0.07	0.28
41	-0.60	0.42	-0.42	-0.00	-0.60	0.09	-0.50	0.51	-79.8	2.0327	0.04	0.25
42	-0.72	0.52	-0.49	0.02	-0.72	0.12	-0.63	0.64	-79.6	2.0327	0.06	0.31
43	-0.67	0.46	-0.49	-0.03	-0.67	0.07	-0.58	0.58	-83.4	2.0327	0.03	0.29
44	-0.63	0.39	-0.49	-0.07	-0.62	0.02	-0.53	0.53	-88.1	2.0327	0.01	0.26
45	-0.79	0.56	-0.56	-0.00	-0.79	0.09	-0.70	0.70	-82.6	2.0327	0.04	0.35
46	-0.74	0.49	-0.56	-0.05	-0.74	0.04	-0.65	0.65	-86.3	2.0327	0.02	0.32
47	-0.70	0.42	-0.56	-0.10	-0.69	-0.01	-0.60	0.60	-90.6	2.0327	0.00	0.30
48	-0.82	0.52	-0.63	-0.07	-0.82	0.02	-0.72	0.72	-88.6	2.0327	0.01	0.36
49	-0.78	0.46	-0.63	-0.12	-0.77	-0.03	-0.67	0.68	-92.6	2.0327	0.02	0.33
50	-0.74	0.39	-0.63	-0.17	-0.72	-0.08	-0.63	0.63	-97.2	2.0327	0.04	0.31
51	-0.89	0.56	-0.70	-0.10	-0.89	-0.01	-0.80	0.80	-90.5	2.0327	0.00	0.39
52	-0.85	0.49	-0.70	-0.15	-0.84	-0.06	-0.75	0.75	-94.2	2.0327	0.03	0.37
53	-0.82	0.42	-0.70	-0.20	-0.79	-0.10	-0.70	0.71	-98.5	2.0327	0.05	0.35
54	-0.93	0.52	-0.77	-0.17	-0.91	-0.08	-0.82	0.82	-95.5	2.0327	0.04	0.41

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel $U_{\max} = 0.50 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.5. Verbindungsmittel Diagonale rechts

Bauteil	a1 mm	a2 mm	a3t mm	a4t mm	a3c mm	a4c mm
Blech	14.4	14.4	7.2	7.2	7.2	7.2
Seitenholz	14.0	11.2	48.0	20.0	28.0	12.0

2.5.1. Summe M Gurte

$N_d = -5.000 \text{ kN}$, $V_d = 5.000 \text{ kN}$, $M_{v,d} = -4.000 + -0.488 \times 5.000 + -0.001 \times -5.000 = -6.434 \text{ KNm}$

Nr	F _{M1} kN	F _{Mx1} kN	F _{My1} kN	F _{MN1} kN	F _{MV1} kN	F _{totH1} kN	F _{totV1} kN	F _{tot1} kN	α _{tot1} °	F _{v,Rd} kN	U _{n,ef} -	U _{F,v} -
1	-1.04	0.61	0.84	0.16	-1.03	0.04	-0.91	0.91	-87.2	2.0327	0.02	0.45
2	-1.00	0.53	0.84	0.22	-0.97	0.10	-0.85	0.86	-83.3	2.0327	0.05	0.42
3	-0.95	0.57	0.76	0.14	-0.94	0.02	-0.82	0.82	-88.8	2.0327	0.01	0.41
4	-0.91	0.49	0.76	0.19	-0.89	0.07	-0.77	0.77	-84.6	2.0327	0.04	0.38
5	-0.92	0.61	0.68	0.05	-0.92	-0.07	-0.80	0.80	-94.7	2.0327	0.03	0.39
6	-0.87	0.53	0.68	0.11	-0.86	-0.01	-0.74	0.74	-90.8	2.0327	0.01	0.36
7	-0.82	0.45	0.68	0.16	-0.80	0.04	-0.69	0.69	-86.2	2.0327	0.02	0.34
8	-0.83	0.57	0.61	0.03	-0.83	-0.09	-0.71	0.72	-97.5	2.0327	0.05	0.35
9	-0.78	0.49	0.61	0.08	-0.78	-0.04	-0.66	0.66	-93.3	2.0327	0.02	0.32
10	-0.81	0.61	0.53	-0.06	-0.80	-0.18	-0.69	0.71	-104.5	2.0327	0.09	0.35
11	-0.75	0.53	0.53	-0.00	-0.75	-0.12	-0.63	0.64	-100.9	2.0327	0.06	0.32
12	-0.70	0.45	0.53	0.05	-0.69	-0.07	-0.57	0.58	-96.6	2.0327	0.03	0.28
13	-0.73	0.57	0.45	-0.09	-0.72	-0.21	-0.60	0.64	-108.8	2.0327	0.10	0.31
14	-0.67	0.49	0.45	-0.03	-0.67	-0.15	-0.55	0.57	-105.3	2.0327	0.07	0.28
15	-0.71	0.61	0.37	-0.17	-0.69	-0.29	-0.57	0.64	-116.7	2.0327	0.14	0.32
16	-0.65	0.53	0.37	-0.11	-0.64	-0.23	-0.52	0.57	-114.2	2.0327	0.11	0.28
17	-0.58	0.45	0.37	-0.06	-0.58	-0.18	-0.46	0.50	-111.0	2.0327	0.09	0.24
18	-0.64	0.57	0.29	-0.20	-0.61	-0.32	-0.49	0.58	-122.8	2.0327	0.16	0.29
19	-0.57	0.49	0.29	-0.14	-0.55	-0.26	-0.44	0.51	-120.9	2.0327	0.13	0.25
20	-0.57	0.53	0.21	-0.22	-0.53	-0.34	-0.41	0.53	-130.2	2.0327	0.17	0.26
21	-0.50	0.45	0.21	-0.17	-0.47	-0.29	-0.35	0.45	-129.3	2.0327	0.14	0.22
22	-0.49	-0.45	-0.18	0.19	0.45	0.07	0.56	0.57	82.7	2.0327	0.04	0.28
23	-0.55	-0.49	-0.26	0.16	0.53	0.04	0.65	0.65	86.0	2.0327	0.02	0.32
24	-0.62	-0.57	-0.26	0.22	0.58	0.10	0.70	0.71	81.9	2.0327	0.05	0.35
25	-0.56	-0.45	-0.34	0.08	0.56	-0.04	0.68	0.68	93.2	2.0327	0.02	0.33
26	-0.63	-0.53	-0.34	0.14	0.61	0.02	0.73	0.73	88.7	2.0327	0.01	0.36
27	-0.69	-0.61	-0.34	0.19	0.67	0.07	0.79	0.79	84.7	2.0327	0.04	0.39
28	-0.64	-0.49	-0.42	0.05	0.64	-0.07	0.76	0.76	95.0	2.0327	0.03	0.37
29	-0.70	-0.57	-0.42	0.11	0.70	-0.01	0.81	0.81	90.7	2.0327	0.01	0.40
30	-0.67	-0.45	-0.49	-0.03	0.67	-0.15	0.79	0.80	100.8	2.0327	0.07	0.39
31	-0.72	-0.53	-0.49	0.03	0.72	-0.09	0.84	0.85	96.4	2.0327	0.05	0.42
32	-0.78	-0.61	-0.49	0.08	0.78	-0.04	0.90	0.90	92.4	2.0327	0.02	0.44

Nr	F _{Mi} kN	F _{Mxi} kN	F _{Myi} kN	F _{MNi} kN	F _{MVi} kN	F _{totHi} kN	F _{totVi} kN	F _{toti} kN	α _{toti} °	F _{v,Rd} kN	U _{n,ef} -	U _{F,v} -
33	-0.75	-0.49	-0.57	-0.06	0.75	-0.18	0.87	0.89	101.5	2.0327	0.09	0.44
34	-0.81	-0.57	-0.57	-0.00	0.81	-0.12	0.93	0.93	97.5	2.0327	0.06	0.46
35	-0.79	-0.45	-0.65	-0.14	0.78	-0.26	0.90	0.94	106.2	2.0327	0.13	0.46
36	-0.84	-0.53	-0.65	-0.09	0.83	-0.21	0.95	0.98	102.1	2.0327	0.10	0.48
37	-0.89	-0.61	-0.65	-0.03	0.89	-0.15	1.01	1.02	98.4	2.0327	0.07	0.50
38	-0.88	-0.49	-0.73	-0.17	0.86	-0.29	0.98	1.02	106.4	2.0327	0.14	0.50
39	-0.92	-0.57	-0.73	-0.11	0.92	-0.23	1.04	1.06	102.7	2.0327	0.11	0.52
40	-0.97	-0.53	-0.81	-0.20	0.95	-0.32	1.06	1.11	106.5	2.0327	0.16	0.55
41	-1.01	-0.61	-0.81	-0.14	1.00	-0.26	1.12	1.15	103.1	2.0327	0.13	0.57
42	-1.05	-0.57	-0.89	-0.22	1.03	-0.34	1.15	1.20	106.7	2.0327	0.17	0.59

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel $U_{\max} = 0.59 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.6. Ergebnisse Stäbe

2.6.1. Gurt links mit $A_n = 43200 \text{ mm}^2$, $W_n = 1728000 \text{ mm}^3$, $I_n = 207360000 \text{ mm}^4$, $k_h = 1.096$

Last	f _{m,d} N/mm ²	f _{t,d} N/mm ²	f _{c,d} N/mm ²	f _{v,d} N/mm ²	N _d kN	M _d kNm	σ _{0,d} N/mm ²	σ _{mo,d} N/mm ²	σ _{mu,d} N/mm ²	V _d kN	τ _d N/mm ²	U _σ -	U _τ -
1	19.94	13.29	16.62	2.42	100.000	-1.405	2.31	-0.81	-0.81	10.000	0.49	0.12	0.20

Maximale Ausnutzung des Stabes $U_{\max} = 0.20 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.6.2. Gurt rechts mit $A_n = 43200 \text{ mm}^2$, $W_n = 1728000 \text{ mm}^3$, $I_n = 207360000 \text{ mm}^4$, $k_h = 1.096$

Last	f _{m,d} N/mm ²	f _{t,d} N/mm ²	f _{c,d} N/mm ²	f _{v,d} N/mm ²	N _d kN	M _d kNm	σ _{0,d} N/mm ²	σ _{mo,d} N/mm ²	σ _{mu,d} N/mm ²	V _d kN	τ _d N/mm ²	U _σ -	U _τ -
1	19.94	13.29	16.62	2.42	100.000	-1.395	2.31	-0.81	-0.81	10.000	0.49	0.12	0.20

Maximale Ausnutzung des Stabes $U_{\max} = 0.20 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.6.3. Stiel mit $A_n = 26100 \text{ mm}^2$, $W_n = 728175 \text{ mm}^3$, $I_n = 58253969 \text{ mm}^4$, $k_h = 1.000$

Last	f _{m,d} N/mm ²	f _{t,d} N/mm ²	f _{c,d} N/mm ²	f _{v,d} N/mm ²	N _d kN	M _d kNm	σ _{0,d} N/mm ²	σ _{mo,d} N/mm ²	σ _{mu,d} N/mm ²	V _d kN	τ _d N/mm ²	U _σ -	U _τ -
1	16.62	10.04	14.54	2.77	0.000	4.000	0.00	5.49	5.49	3.790	0.44	0.33	0.16

Maximale Ausnutzung des Stabes $U_{\max} = 0.33 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.6.4. Diagonale links mit $A_n = 27000 \text{ mm}^2$, $W_n = 739133 \text{ mm}^3$, $I_n = 59130600 \text{ mm}^4$, $k_h = 1.000$

Last	f _{m,d} N/mm ²	f _{t,d} N/mm ²	f _{c,d} N/mm ²	f _{v,d} N/mm ²	N _d kN	M _d kNm	σ _{0,d} N/mm ²	σ _{mo,d} N/mm ²	σ _{mu,d} N/mm ²	V _d kN	τ _d N/mm ²	U _σ -	U _τ -
1	16.62	10.04	14.54	2.77	5.000	-6.496	0.19	-8.79	-8.79	14.185	1.58	0.51	0.57

Maximale Ausnutzung des Stabes $U_{\max} = 0.57 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.6.5. Diagonale rechts mit $A_n = 27000 \text{ mm}^2$, $W_n = 745133 \text{ mm}^3$, $I_n = 59610600 \text{ mm}^4$, $k_h = 1.000$

Last	f _{m,d} N/mm ²	f _{t,d} N/mm ²	f _{c,d} N/mm ²	f _{v,d} N/mm ²	N _d kN	M _d kNm	σ _{0,d} N/mm ²	σ _{mo,d} N/mm ²	σ _{mu,d} N/mm ²	V _d kN	τ _d N/mm ²	U _σ -	U _τ -
1	16.62	10.04	14.54	2.77	-5.000	-6.434	-0.19	-8.64	-8.64	13.577	1.51	0.52	0.54

Maximale Ausnutzung des Stabes $U_{\max} = 0.54 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.7. Ergebnisse Knotenblech

mit $\sigma_{v,R,k} = 250.00 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{R,k} = 144.34 \text{ N/mm}^2$, $\gamma_{S/V} = 1.00$, $\gamma_A = 1.00$

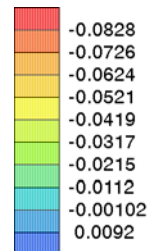
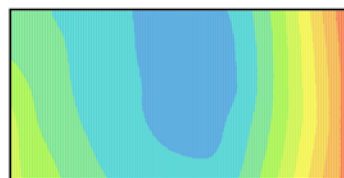
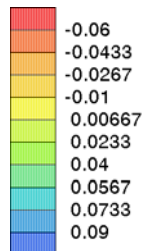
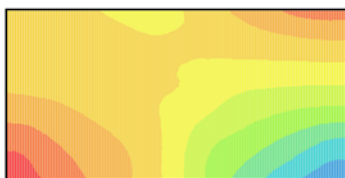
2.7.1. Summe M Gurte

Verformungen u_x [mm]

min $u_x = -0.0661 \text{ mm}$, max $u_x = 0.0842 \text{ mm}$

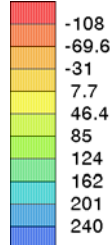
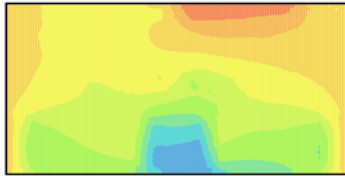
Verformungen u_y [mm]

min $u_y = -0.0841 \text{ mm}$, max $u_y = 0.0076 \text{ mm}$



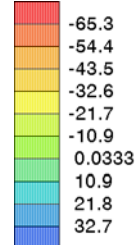
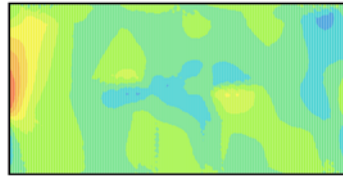
Normalkräfte n_{xx} [kN/m]

min n_{xx} = -108.26 kN/m, max n_{xx} = 240.07 kN/m



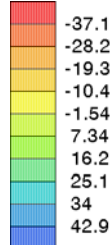
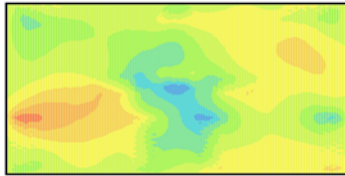
Normalkräfte n_{yy} [kN/m]

min n_{yy} = -65.30 kN/m, max n_{yy} = 32.68 kN/m



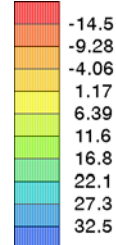
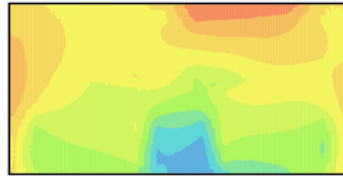
Normalkräfte n_{xy} [kN/m]

min n_{xy} = -37.11 kN/m, max n_{xy} = 42.47 kN/m



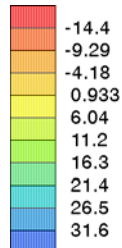
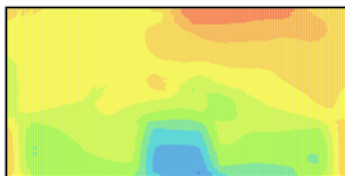
Hauptnormalspannungen σ_1 [N/mm²]

min σ_1 = -14.45 N/mm², max σ_1 = 32.15 N/mm²



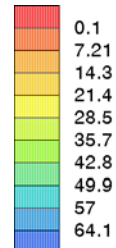
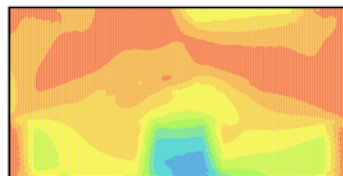
Hauptschubspannungen τ_1 [N/mm²]

min τ_1 = -14.43 N/mm², max τ_1 = 31.97 N/mm²



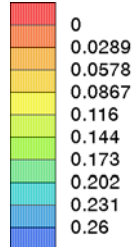
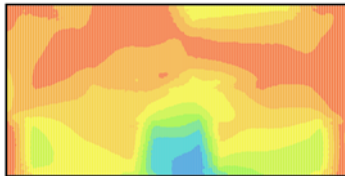
Vergleichsspannungen σ_v [N/mm²]

min σ_v = 0.07 N/mm², max σ_v = 63.98 N/mm²



Ausnutzung des Knotenblechs U_p

min U_p = 0.000, max U_p = 0.257



Ausnutzung des Knotenblechs

Kno	x mm	y mm	u_x mm	u_y mm	n_{xx} kN/m	n_{yy} kN/m	n_{xy} kN/m	σ_1 N/mm ²	τ_1 N/mm ²	σ_v N/mm ²	U_p
4	620.0	110.0	0.084	-0.079	1.27	1.03	-1.44	0.31	0.03	0.73	0.003
171	10.0	-210.0	-0.009	0.007	59.96	11.59	36.94	9.54	6.45	22.51	0.090
306	-620.0	-186.1	-0.029	-0.031	-0.36	-65.30	-0.24	-8.75	8.66	17.36	0.070
393	80.8	-510.0	-0.016	0.004	-108.26	-0.02	0.63	-14.44	-14.43	28.87	0.115
394	95.3	-510.0	-0.017	0.004	-108.15	-0.19	0.25	-14.45	-14.40	28.82	0.116
472	620.0	-30.7	0.059	-0.082	0.29	32.68	0.11	4.40	-4.32	8.68	0.035
739	-546.0	-97.6	-0.042	-0.025	49.87	-17.00	-37.11	4.38	8.92	23.48	0.094
1029	82.7	90.2	0.019	-0.005	240.07	0.33	1.89	32.05	31.97	63.98	0.256
1035	81.9	70.6	0.019	-0.003	238.47	2.62	8.48	32.15	31.45	63.37	0.257
1570	5.9	-202.3	-0.008	0.007	57.62	11.85	42.47	9.26	6.10	24.13	0.097

x,y: Knotenkoordinaten; u_x, u_y : Verformungen; n_{xx}, n_{yy}, n_{xy} : Normalkräfte; σ, τ : Spannungen

U_p : Gesamtausnutzung des Knotenblechs

Maximale Ausnutzung des Knotenblechs $U_{max} = 0.26 \leq 1 \Rightarrow$ Nachweis erfüllt

2.8. Lochleibungskräfte Gurt links

$p_1 = 120$ mm, $e_1 = 18$ mm, $e_2 = 18$ mm, $p_2 = 96.00$ mm, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk} = 20.63$ kN

$e_1 = 18$ mm, $e_2 = 18$ mm, $p_2 = 96$ mm, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk,Rand} = 20.63$ kN

2.8.1. Summe M Gurte

Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -	Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -	Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -
1	0.68	16.50	0.04	27	0.66	16.50	0.04	53	0.66	16.50	0.04
2	0.68	16.50	0.04	28	0.65	16.50	0.04	54	0.65	16.50	0.04
3	0.68	16.50	0.04	29	0.65	16.50	0.04	55	0.65	16.50	0.04
4	0.67	16.50	0.04	30	0.68	16.50	0.04	56	0.65	16.50	0.04
5	0.67	16.50	0.04	31	0.68	16.50	0.04	57	0.64	16.50	0.04
6	0.67	16.50	0.04	32	0.67	16.50	0.04	58	0.67	16.50	0.04
7	0.66	16.50	0.04	33	0.67	16.50	0.04	59	0.67	16.50	0.04
8	0.66	16.50	0.04	34	0.67	16.50	0.04	60	0.67	16.50	0.04
9	0.65	16.50	0.04	35	0.66	16.50	0.04	61	0.66	16.50	0.04
10	0.65	16.50	0.04	36	0.66	16.50	0.04	62	0.66	16.50	0.04
11	0.68	16.50	0.04	37	0.65	16.50	0.04	63	0.66	16.50	0.04
12	0.68	16.50	0.04	38	0.65	16.50	0.04	64	0.65	16.50	0.04
13	0.67	16.50	0.04	39	0.67	16.50	0.04	65	0.65	16.50	0.04
14	0.67	16.50	0.04	40	0.67	16.50	0.04	66	0.65	16.50	0.04
15	0.67	16.50	0.04	41	0.67	16.50	0.04	67	0.64	16.50	0.04
16	0.66	16.50	0.04	42	0.66	16.50	0.04	68	0.67	16.50	0.04
17	0.66	16.50	0.04	43	0.66	16.50	0.04	69	0.67	16.50	0.04
18	0.66	16.50	0.04	44	0.66	16.50	0.04	70	0.67	16.50	0.04
19	0.65	16.50	0.04	45	0.65	16.50	0.04	71	0.66	16.50	0.04
20	0.68	16.50	0.04	46	0.65	16.50	0.04	72	0.66	16.50	0.04
21	0.68	16.50	0.04	47	0.65	16.50	0.04	73	0.65	16.50	0.04
22	0.67	16.50	0.04	48	0.64	16.50	0.04	74	0.65	16.50	0.04
23	0.67	16.50	0.04	49	0.67	16.50	0.04	75	0.65	16.50	0.04
24	0.67	16.50	0.04	50	0.67	16.50	0.04	76	0.64	16.50	0.04
25	0.66	16.50	0.04	51	0.67	16.50	0.04				
26	0.66	16.50	0.04	52	0.66	16.50	0.04				

Maximale Ausnutzung der Lochleibungskräfte $U_{\max} = 0.04 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.9. Lochleibungskräfte Gurt rechts

$p_1 = 120 \text{ mm}$, $e_1 = 18 \text{ mm}$, $e_2 = 18 \text{ mm}$, $p_2 = 96.00 \text{ mm}$, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk} = 20.63 \text{ kN}$
 $e_1 = 18 \text{ mm}$, $e_2 = 18 \text{ mm}$, $p_2 = 96 \text{ mm}$, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk,Rand} = 20.63 \text{ kN}$

2.9.1. Summe M Gurte

Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -	Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -	Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -
1	0.64	16.50	0.04	27	0.67	16.50	0.04	53	0.67	16.50	0.04
2	0.65	16.50	0.04	28	0.67	16.50	0.04	54	0.67	16.50	0.04
3	0.65	16.50	0.04	29	0.67	16.50	0.04	55	0.67	16.50	0.04
4	0.65	16.50	0.04	30	0.64	16.50	0.04	56	0.68	16.50	0.04
5	0.66	16.50	0.04	31	0.65	16.50	0.04	57	0.68	16.50	0.04
6	0.66	16.50	0.04	32	0.65	16.50	0.04	58	0.65	16.50	0.04
7	0.66	16.50	0.04	33	0.66	16.50	0.04	59	0.65	16.50	0.04
8	0.67	16.50	0.04	34	0.66	16.50	0.04	60	0.66	16.50	0.04
9	0.67	16.50	0.04	35	0.66	16.50	0.04	61	0.66	16.50	0.04
10	0.67	16.50	0.04	36	0.67	16.50	0.04	62	0.66	16.50	0.04
11	0.64	16.50	0.04	37	0.67	16.50	0.04	63	0.67	16.50	0.04
12	0.65	16.50	0.04	38	0.67	16.50	0.04	64	0.67	16.50	0.04
13	0.65	16.50	0.04	39	0.65	16.50	0.04	65	0.68	16.50	0.04
14	0.65	16.50	0.04	40	0.65	16.50	0.04	66	0.68	16.50	0.04
15	0.66	16.50	0.04	41	0.66	16.50	0.04	67	0.68	16.50	0.04
16	0.66	16.50	0.04	42	0.66	16.50	0.04	68	0.65	16.50	0.04
17	0.67	16.50	0.04	43	0.66	16.50	0.04	69	0.66	16.50	0.04
18	0.67	16.50	0.04	44	0.67	16.50	0.04	70	0.66	16.50	0.04
19	0.67	16.50	0.04	45	0.67	16.50	0.04	71	0.66	16.50	0.04
20	0.64	16.50	0.04	46	0.67	16.50	0.04	72	0.67	16.50	0.04
21	0.65	16.50	0.04	47	0.68	16.50	0.04	73	0.67	16.50	0.04
22	0.65	16.50	0.04	48	0.68	16.50	0.04	74	0.67	16.50	0.04
23	0.65	16.50	0.04	49	0.65	16.50	0.04	75	0.68	16.50	0.04
24	0.66	16.50	0.04	50	0.66	16.50	0.04	76	0.68	16.50	0.04
25	0.66	16.50	0.04	51	0.66	16.50	0.04				
26	0.66	16.50	0.04	52	0.66	16.50	0.04				

Maximale Ausnutzung der Lochleibungskräfte $U_{\max} = 0.04 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.10. Lochleibungskräfte Stiel

$p_1 = 130 \text{ mm}$, $e_1 = 18 \text{ mm}$, $e_2 = 18 \text{ mm}$, $p_2 = 96.00 \text{ mm}$, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk} = 20.63 \text{ kN}$
 $e_1 = 18 \text{ mm}$, $e_2 = 18 \text{ mm}$, $p_2 = 96 \text{ mm}$, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk,Rand} = 20.63 \text{ kN}$

2.10.1. Summe M Gurte

Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -	Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -	Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -
1	0.59	16.50	0.04	11	0.55	16.50	0.03	21	0.56	16.50	0.03
2	0.51	16.50	0.03	12	0.47	16.50	0.03	22	0.48	16.50	0.03
3	0.51	16.50	0.03	13	0.47	16.50	0.03	23	0.48	16.50	0.03
4	0.59	16.50	0.04	14	0.55	16.50	0.03	24	0.56	16.50	0.03
5	0.61	16.50	0.04	15	0.59	16.50	0.04	25	0.63	16.50	0.04
6	0.53	16.50	0.03	16	0.51	16.50	0.03	26	0.55	16.50	0.03
7	0.44	16.50	0.03	17	0.42	16.50	0.03	27	0.47	16.50	0.03
8	0.44	16.50	0.03	18	0.42	16.50	0.03	28	0.47	16.50	0.03
9	0.53	16.50	0.03	19	0.51	16.50	0.03	29	0.55	16.50	0.03
10	0.61	16.50	0.04	20	0.59	16.50	0.04	30	0.63	16.50	0.04

Maximale Ausnutzung der Lochleibungskräfte $U_{max} = 0.04 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.11. Lochleibungskräfte Diagonale links

$p_1 = 60 \text{ mm}$, $e_1 = 8 \text{ mm}$, $e_2 = 8 \text{ mm}$, $p_2 = 60.00 \text{ mm}$, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk} = 20.63 \text{ kN}$
 $e_1 = 8 \text{ mm}$, $e_2 = 8 \text{ mm}$, $p_2 = 60 \text{ mm}$, $\alpha_b = 0.44$, $k_1 = 2.03 \Rightarrow F_{b,Rk,Rand} = 7.46 \text{ kN}$

2.11.1. Summe M Gurte

Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -	Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -	Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -
1	0.51	5.96	0.09	19	0.32	16.50	0.02	37	0.25	16.50	0.02
2	0.45	16.50	0.03	20	0.34	5.96	0.06	38	0.22	16.50	0.01
3	0.47	16.50	0.03	21	0.26	16.50	0.02	39	0.32	16.50	0.02
4	0.41	16.50	0.03	22	0.28	16.50	0.02	40	0.29	16.50	0.02
5	0.43	16.50	0.03	23	0.31	16.50	0.02	41	0.26	16.50	0.02
6	0.45	5.96	0.08	24	0.22	16.50	0.01	42	0.32	16.50	0.02
7	0.38	16.50	0.02	25	0.25	16.50	0.01	43	0.29	16.50	0.02
8	0.39	16.50	0.02	26	0.27	16.50	0.02	44	0.26	16.50	0.02
9	0.41	16.50	0.02	27	0.21	16.50	0.01	45	0.35	16.50	0.02
10	0.34	16.50	0.02	28	0.24	16.50	0.01	46	0.33	16.50	0.02
11	0.35	16.50	0.02	29	0.18	16.50	0.01	47	0.30	16.50	0.02
12	0.37	16.50	0.02	30	0.21	16.50	0.01	48	0.36	16.50	0.02
13	0.39	5.96	0.07	31	0.23	16.50	0.01	49	0.34	16.50	0.02
14	0.32	16.50	0.02	32	0.20	16.50	0.01	50	0.32	16.50	0.02
15	0.34	16.50	0.02	33	0.29	16.50	0.02	51	0.40	16.50	0.02
16	0.36	16.50	0.02	34	0.26	16.50	0.02	52	0.37	16.50	0.02
17	0.28	16.50	0.02	35	0.22	16.50	0.01	53	0.35	16.50	0.02
18	0.30	16.50	0.02	36	0.28	16.50	0.02	54	0.41	16.50	0.02

Maximale Ausnutzung der Lochleibungskräfte $U_{max} = 0.09 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.12. Lochleibungskräfte Diagonale rechts

$p_1 = 60 \text{ mm}$, $e_1 = 8 \text{ mm}$, $e_2 = 8 \text{ mm}$, $p_2 = 60.00 \text{ mm}$, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk} = 20.63 \text{ kN}$
 $e_1 = 8 \text{ mm}$, $e_2 = 8 \text{ mm}$, $p_2 = 60 \text{ mm}$, $\alpha_b = 0.44$, $k_1 = 2.03 \Rightarrow F_{b,Rk,Rand} = 7.46 \text{ kN}$

2.12.1. Summe M Gurte

Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -	Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -	Nr	F _{toti} kN	F _{v,Rd} kN	U -
1	0.45	16.50	0.03	15	0.32	16.50	0.02	29	0.41	16.50	0.02
2	0.43	16.50	0.03	16	0.28	16.50	0.02	30	0.40	16.50	0.02
3	0.41	16.50	0.02	17	0.25	16.50	0.02	31	0.42	16.50	0.03
4	0.39	16.50	0.02	18	0.29	16.50	0.02	32	0.45	5.96	0.08
5	0.40	16.50	0.02	19	0.25	16.50	0.02	33	0.44	16.50	0.03
6	0.37	16.50	0.02	20	0.27	16.50	0.02	34	0.47	16.50	0.03
7	0.34	16.50	0.02	21	0.23	16.50	0.01	35	0.47	16.50	0.03
8	0.36	16.50	0.02	22	0.28	16.50	0.02	36	0.49	16.50	0.03
9	0.33	16.50	0.02	23	0.32	16.50	0.02	37	0.51	5.96	0.09
10	0.35	16.50	0.02	24	0.36	16.50	0.02	38	0.51	16.50	0.03
11	0.32	16.50	0.02	25	0.34	16.50	0.02	39	0.53	16.50	0.03
12	0.29	16.50	0.02	26	0.37	16.50	0.02	40	0.56	16.50	0.03
13	0.32	16.50	0.02	27	0.40	5.96	0.07	41	0.58	5.96	0.10
14	0.28	16.50	0.02	28	0.38	16.50	0.02	42	0.60	16.50	0.04

Maximale Ausnutzung der Lochleibungskräfte $U_{max} = 0.10 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

3. Zusammenfassung

Gesamtausnutzung aller Nachweise $u_{\max, \text{Ges}} = 0.651 \leq 1 \Rightarrow \text{ok.}$