

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 Stahlblech S235 (St37), Dicke $t=10.0$ mm, Form: Kontur

Konturblech außen, beidseitig

Das Blech ist konstruktiv gegen Beulen zu sichern

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

Die Fehlfächen 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	-700.0	-100.0	4	700.0	100.0
2	-700.0	100.0	5	700.0	-100.0
3	1.0	100.0	6	-700.0	-100.0

1.3. Angeschlossene Stäbe

Nr.	Stab	Material	b mm	t mm	α °
1	Gurt beidseitig mit Knick	Nadelvollholz C24	200	120	0

1.4. Verbindungsmittel

1.4.1. Gurt links

Nagel, 4.6 x 90.0 mm, zweiseitig, $d_k = 8.0$ 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

30 Verbindungsmittel, $a_1 = 50$ mm, $a_2 = 25$ mm beidseitig

Schwerpunkt der Verbindungsmittel vom Knotenpunkt S bei $x_s = -370$ mm, $y_s = 0$ mm

Polares Trägheitsmoment $I_p = 1962500$ mm⁴

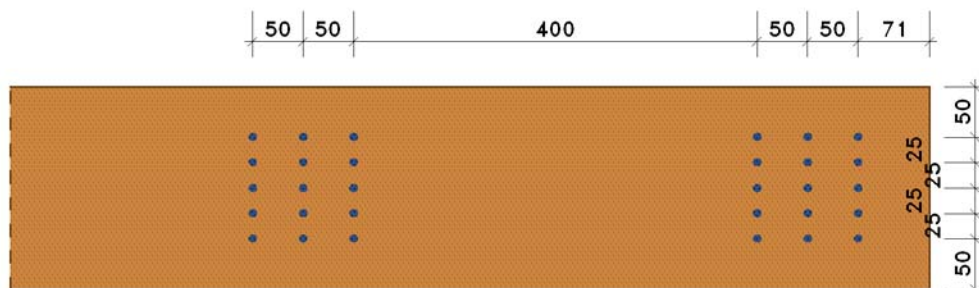
Verbindungsmittellöcher werden über Erhöhung der Bemessungsspannungen im Lochbereich berücksichtigt

Fläche Lochbereich = 14018.56 mm², Fläche Löcher = 249.29 mm² ⇒ Erhöhungsfaktor = 1.0181

Koordinaten der Verbindungsmittel (Ursprung im Knotenpunkt, x nach rechts, y nach oben)

Nr	x _k mm	y _k mm	Nr	x _k mm	y _k mm	Nr	x _k mm	y _k mm	Nr	x _k mm	y _k mm
1	-70.0	50.0	9	-120.0	-25.0	17	-570.0	25.0	25	-620.0	-50.0
2	-70.0	25.0	10	-120.0	-50.0	18	-570.0	0.0	26	-670.0	50.0
3	-70.0	0.0	11	-170.0	50.0	19	-570.0	-25.0	27	-670.0	25.0
4	-70.0	-25.0	12	-170.0	25.0	20	-570.0	-50.0	28	-670.0	0.0
5	-70.0	-50.0	13	-170.0	0.0	21	-620.0	50.0	29	-670.0	-25.0
6	-120.0	50.0	14	-170.0	-25.0	22	-620.0	25.0	30	-670.0	-50.0
7	-120.0	25.0	15	-170.0	-50.0	23	-620.0	0.0			
8	-120.0	0.0	16	-570.0	50.0	24	-620.0	-25.0			

Verbindungsmittel Gurt links Maßstab 1:75



1.4.2. Gurt rechts

Nagel, 4.6 x 90.0 mm, zweiseitig, $d_k = 8.0$ 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

30 Verbindungsmittel, $a_1 = 50$ mm, $a_2 = 25$ mm beidseitig

Schwerpunkt der Verbindungsmittel vom Knotenpunkt S bei $x_s = 370$ mm, $y_s = 0$ mm

Polares Trägheitsmoment $I_p = 1962500$ mm⁴

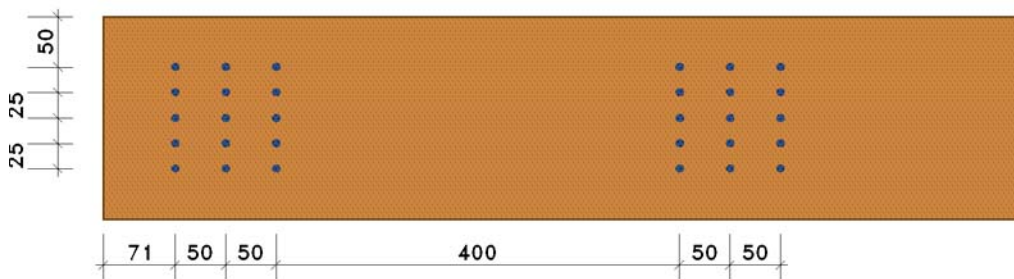
Verbindungsmittellöcher werden über Erhöhung der Bemessungsspannungen im Lochbereich berücksichtigt

Fläche Lochbereich = 14018.56 mm², Fläche Löcher = 249.29 mm² $\Rightarrow$ Erhöhungsfaktor = 1.0181

Koordinaten der Verbindungsmittel (Ursprung im Knotenpunkt, x nach rechts, y nach oben)

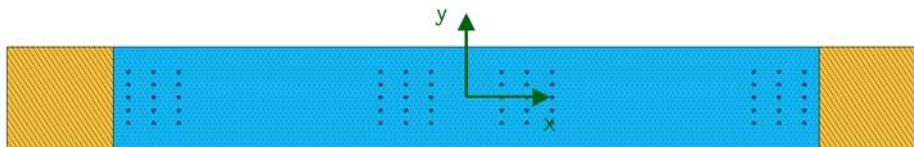
Nr	x _k mm	y _k mm	Nr	x _k mm	y _k mm	Nr	x _k mm	y _k mm	Nr	x _k mm	y _k mm
1	70.0	50.0	9	120.0	-25.0	17	570.0	25.0	25	620.0	-50.0
2	70.0	25.0	10	120.0	-50.0	18	570.0	0.0	26	670.0	50.0
3	70.0	0.0	11	170.0	50.0	19	570.0	-25.0	27	670.0	25.0
4	70.0	-25.0	12	170.0	25.0	20	570.0	-50.0	28	670.0	0.0
5	70.0	-50.0	13	170.0	0.0	21	620.0	50.0	29	670.0	-25.0
6	120.0	50.0	14	170.0	-25.0	22	620.0	25.0	30	670.0	-50.0
7	120.0	25.0	15	170.0	-50.0	23	620.0	0.0			
8	120.0	0.0	16	570.0	50.0	24	620.0	-25.0			

Verbindungsmittel Gurt rechts Maßstab 1:75



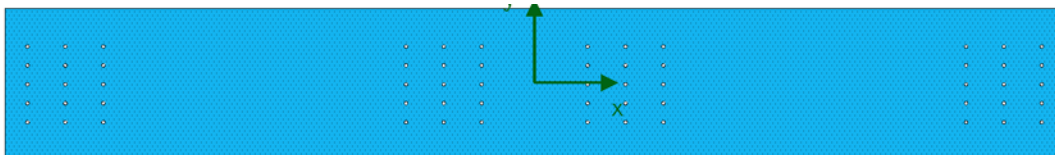
1.5. Knotenpunkt

Ansicht Maßstab 1:150

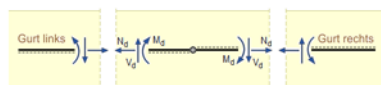


1.6. Knotenblech

Ansicht Maßstab 1:100



1.7. Lastkombinationen (Bemessungsschnittgrößen)



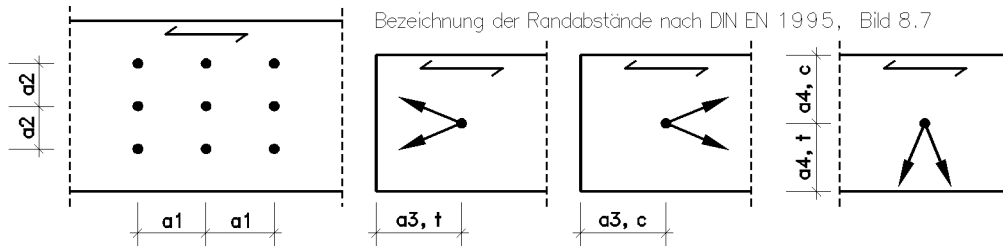
1.7.1. Summe M Gurte, KLED: mittel

Nr	Stab	N _d kN	M _d kNm	V _d kN	k _{mod} -	γ -
1	Gurt links	0.000	7.965	5.500	0.800	1.30
2	Gurt rechts	0.000	-7.965	5.500	0.800	1.30
3	ΣH, ΣM, ΣV	-0.000	0.000	0.000	---	---

2. Ergebnisse alle Lastfallkombinationen

2.1. Verbindungsmittel Gurt links

Bauteil	a1 mm	a2 mm	a3t mm	a4t mm	a3c mm	a4c mm
Blech	13.4	13.4	6.7	6.7	6.7	6.7
Seitenholz	32.2	16.1	69.0	32.2	46.0	23.0



2.1.1. Summe M Gurte

N_d = 0.000 kN, V_d = 5.500 kN, M_{v,d} = 7.965 + -0.370 x 5.500 + 0.000 x 0.000 = 5.930 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 _{h,α,k} N/mm²	F _{v,Rd} kN	U _{n,ef} -	U _{F,v} -
1	0.919	0.151	0.906	0.151	0.906	0.151	1.090	1.100	82.1	18.16	2.8011	0.07	0.39
2	0.910	0.076	0.906	0.076	0.906	0.076	1.090	1.092	86.0	18.16	2.8011	0.03	0.39
3	0.906	0.000	0.906	-0.000	0.906	-0.000	1.090	1.090	90.0	18.16	2.8011	0.00	0.39
4	0.910	-0.076	0.906	-0.076	0.906	-0.076	1.090	1.092	94.0	18.16	2.8011	0.03	0.39
5	0.919	-0.151	0.906	-0.151	0.906	-0.151	1.090	1.100	97.9	18.16	2.8011	0.07	0.39
6	0.770	0.151	0.755	0.151	0.755	0.151	0.939	0.951	80.9	18.16	2.8011	0.07	0.34
7	0.759	0.076	0.755	0.076	0.755	0.076	0.939	0.942	85.4	18.16	2.8011	0.03	0.34
8	0.755	0.000	0.755	-0.000	0.755	-0.000	0.939	0.939	90.0	18.16	2.8011	0.00	0.34
9	0.759	-0.076	0.755	-0.076	0.755	-0.076	0.939	0.942	94.6	18.16	2.8011	0.03	0.34
10	0.770	-0.151	0.755	-0.151	0.755	-0.151	0.939	0.951	99.1	18.16	2.8011	0.07	0.34
11	0.623	0.151	0.604	0.151	0.604	0.151	0.788	0.802	79.1	18.16	2.8011	0.07	0.29
12	0.609	0.076	0.604	0.076	0.604	0.076	0.788	0.791	84.5	18.16	2.8011	0.03	0.28
13	0.604	0.000	0.604	-0.000	0.604	-0.000	0.788	0.788	90.0	18.16	2.8011	0.00	0.28
14	0.609	-0.076	0.604	-0.076	0.604	-0.076	0.788	0.791	95.5	18.16	2.8011	0.03	0.28
15	0.623	-0.151	0.604	-0.151	0.604	-0.151	0.788	0.802	100.9	18.16	2.8011	0.07	0.29
16	0.623	0.151	-0.604	0.151	-0.604	0.151	-0.421	0.447	-70.3	18.16	2.8011	0.07	0.16
17	0.609	0.076	-0.604	0.076	-0.604	0.076	-0.421	0.428	-79.8	18.16	2.8011	0.03	0.15
18	0.604	0.000	-0.604	0.000	-0.604	0.000	-0.421	0.421	-90.0	18.16	2.8011	0.00	0.15
19	0.609	-0.076	-0.604	-0.076	-0.604	-0.076	-0.421	0.428	-100.2	18.16	2.8011	0.03	0.15
20	0.623	-0.151	-0.604	-0.151	-0.604	-0.151	-0.421	0.447	-109.7	18.16	2.8011	0.07	0.16
21	0.770	0.151	-0.755	0.151	-0.755	0.151	-0.572	0.592	-75.2	18.16	2.8011	0.07	0.21
22	0.759	0.076	-0.755	0.076	-0.755	0.076	-0.572	0.577	-82.5	18.16	2.8011	0.03	0.21
23	0.755	0.000	-0.755	0.000	-0.755	0.000	-0.572	0.572	-90.0	18.16	2.8011	0.00	0.20
24	0.759	-0.076	-0.755	-0.076	-0.755	-0.076	-0.572	0.577	-97.5	18.16	2.8011	0.03	0.21
25	0.770	-0.151	-0.755	-0.151	-0.755	-0.151	-0.572	0.592	-104.8	18.16	2.8011	0.07	0.21
26	0.919	0.151	-0.906	0.151	-0.906	0.151	-0.723	0.739	-78.2	18.16	2.8011	0.07	0.26
27	0.910	0.076	-0.906	0.076	-0.906	0.076	-0.723	0.727	-84.0	18.16	2.8011	0.03	0.26
28	0.906	0.000	-0.906	0.000	-0.906	0.000	-0.723	0.723	-90.0	18.16	2.8011	0.00	0.26
29	0.910	-0.076	-0.906	-0.076	-0.906	-0.076	-0.723	0.727	-96.0	18.16	2.8011	0.03	0.26
30	0.919	-0.151	-0.906	-0.151	-0.906	-0.151	-0.723	0.739	-101.8	18.16	2.8011	0.07	0.26

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel U_{max} = 0.39 ≤ 1 ⇒ **Nachweis erfüllt**

2.1.2. Nachweis Blockscherensversagen gemäß DIN EN 1995-1-1, Anhang A, Gurt links

L_{net,t} = 100 mm, t₁ = 60 mm ⇒ A_{net,t} = 6000 mm², M_{y,k} = 9515.7 Nmm, f_{h,k} = 18.16 N/mm²

L_{net,v} = 142 mm, t_{ef} = 60 mm ⇒ A_{net,v} = 8520 mm² (Versagensmechanismus c,f,j/l,k,m)

L_{net,v} = 142 mm ⇒ A_{net,v} = 8520 mm² ⇒ F_{bs,Rk} = 130.50 kN

Last	N _d kN	F _{bs,Rd} kN	U _{bs} -
1	0.000	80.308	0.00

Maximale Ausnutzung Blockscherensversagen U_{max} = 0.00 ≤ 1 ⇒ **Nachweis erfüllt**

2.2. Verbindungsmittel Gurt rechts

Bauteil	a1 mm	a2 mm	a3t mm	a4t mm	a3c mm	a4c mm
Blech	13.4	13.4	6.7	6.7	6.7	6.7
Seitenholz	32.2	16.1	69.0	32.2	46.0	23.0

2.2.1. Summe M Gurte

$N_d = 0.000 \text{ kN}$, $V_d = 5.500 \text{ kN}$, $M_{v,d} = -7.965 + -0.370 \times 5.500 + -0.000 \times 0.000 = -10.000 \text{ kNm}$

Nr	F _{Mi} kN	F _{Mxi} kN	F _{Myi} kN	F _{MNi} kN	F _{Mvi} kN	F _{totiH} kN	F _{totiV} kN	F _{toti} kN	α _{toti} °	f _{h,α,k} N/mm²	F _{v,Rd} kN	U _{n,ef} -	U _{F,v} -
1	-1.550	-0.255	1.529	0.255	-1.529	0.255	-1.345	1.369	-79.3	18.16	2.8011	0.11	0.49
2	-1.534	-0.127	1.529	0.127	-1.529	0.127	-1.345	1.351	-84.6	18.16	2.8011	0.06	0.48
3	-1.529	-0.000	1.529	0.000	-1.529	0.000	-1.345	1.345	-90.0	18.16	2.8011	0.00	0.48
4	-1.534	0.127	1.529	-0.127	-1.529	-0.127	-1.345	1.351	-95.4	18.16	2.8011	0.06	0.48
5	-1.550	0.255	1.529	-0.255	-1.529	-0.255	-1.345	1.369	-100.7	18.16	2.8011	0.11	0.49
6	-1.299	-0.255	1.274	0.255	-1.274	0.255	-1.091	1.120	-76.9	18.16	2.8011	0.11	0.40
7	-1.280	-0.127	1.274	0.127	-1.274	0.127	-1.091	1.098	-83.3	18.16	2.8011	0.06	0.39
8	-1.274	-0.000	1.274	0.000	-1.274	0.000	-1.091	1.091	-90.0	18.16	2.8011	0.00	0.39
9	-1.280	0.127	1.274	-0.127	-1.274	-0.127	-1.091	1.098	-96.7	18.16	2.8011	0.06	0.39
10	-1.299	0.255	1.274	-0.255	-1.274	-0.255	-1.091	1.120	-103.1	18.16	2.8011	0.11	0.40
11	-1.050	-0.255	1.019	0.255	-1.019	0.255	-0.836	0.874	-73.0	18.16	2.8011	0.11	0.31
12	-1.027	-0.127	1.019	0.127	-1.019	0.127	-0.836	0.845	-81.3	18.16	2.8011	0.06	0.30
13	-1.019	-0.000	1.019	0.000	-1.019	0.000	-0.836	0.836	-90.0	18.16	2.8011	0.00	0.30
14	-1.027	0.127	1.019	-0.127	-1.019	-0.127	-0.836	0.845	-98.7	18.16	2.8011	0.06	0.30
15	-1.050	0.255	1.019	-0.255	-1.019	-0.255	-0.836	0.874	-107.0	18.16	2.8011	0.11	0.31
16	-1.050	-0.255	-1.019	0.255	1.019	0.255	1.202	1.229	78.0	18.16	2.8011	0.11	0.44
17	-1.027	-0.127	-1.019	0.127	1.019	0.127	1.202	1.209	84.0	18.16	2.8011	0.06	0.43
18	-1.019	-0.000	-1.019	-0.000	1.019	-0.000	1.202	1.202	90.0	18.16	2.8011	0.00	0.43
19	-1.027	0.127	-1.019	-0.127	1.019	-0.127	1.202	1.209	96.0	18.16	2.8011	0.06	0.43
20	-1.050	0.255	-1.019	-0.255	1.019	-0.255	1.202	1.229	102.0	18.16	2.8011	0.11	0.44
21	-1.299	-0.255	-1.274	0.255	1.274	0.255	1.457	1.479	80.1	18.16	2.8011	0.11	0.53
22	-1.280	-0.127	-1.274	0.127	1.274	0.127	1.457	1.463	85.0	18.16	2.8011	0.06	0.52
23	-1.274	-0.000	-1.274	-0.000	1.274	-0.000	1.457	1.457	90.0	18.16	2.8011	0.00	0.52
24	-1.280	0.127	-1.274	-0.127	1.274	-0.127	1.457	1.463	95.0	18.16	2.8011	0.06	0.52
25	-1.299	0.255	-1.274	-0.255	1.274	-0.255	1.457	1.479	99.9	18.16	2.8011	0.11	0.53
26	-1.550	-0.255	-1.529	0.255	1.529	0.255	1.712	1.731	81.5	18.16	2.8011	0.11	0.62
27	-1.534	-0.127	-1.529	0.127	1.529	0.127	1.712	1.717	85.7	18.16	2.8011	0.06	0.61
28	-1.529	-0.000	-1.529	-0.000	1.529	-0.000	1.712	1.712	90.0	18.16	2.8011	0.00	0.61
29	-1.534	0.127	-1.529	-0.127	1.529	-0.127	1.712	1.717	94.3	18.16	2.8011	0.06	0.61
30	-1.550	0.255	-1.529	-0.255	1.529	-0.255	1.712	1.731	98.5	18.16	2.8011	0.11	0.62

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

2.2.2. Nachweis Blockscherensagen gemäß DIN EN 1995-1-1, Anhang A, Gurt rechts

$L_{\text{net},t} = 100 \text{ mm}$, $t_1 = 60 \text{ mm} \Rightarrow A_{\text{net},t} = 6000 \text{ mm}^2$, $M_{y,k} = 9515.7 \text{ Nmm}$, $f_{h,k} = 18.16 \text{ N/mm}^2$

$L_{\text{net},v} = 142 \text{ mm}$, $t_{\text{ef}} = 60 \text{ mm} \Rightarrow A_{\text{net},v} = 8520 \text{ mm}^2$ (Versagensmechanismus c,f,j/l,k,m)

$L_{\text{net},v} = 142 \text{ mm} \Rightarrow A_{\text{net},v} = 8520 \text{ mm}^2 \Rightarrow F_{\text{bs},Rk} = 130.50 \text{ kN}$

Last	N _d kN	F _{bs,Rd} kN	U _{bs} -
1	0.000	80.308	0.00

Maximale Ausnutzung Blockscherensagen $U_{\max} = 0.00 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.3. Ergebnisse Stäbe

2.3.1. Gurt links mit $A_n = 24000 \text{ mm}^2$, $W_n = 800000 \text{ mm}^3$, $I_n = 80000000 \text{ mm}^4$, $k_h = 1.000$

Last	f _{m,d} N/mm²	f _{t,d} N/mm²	f _{c,d} N/mm²	f _{v,d} N/mm²	N _d kN	M _d kNm	σ _{0,d} N/mm²	σ _{mo,d} N/mm²	σ _{mu,d} N/mm²	V _d kN	τ _d N/mm²	U _σ -	U _τ -
1	14.77	8.92	12.92	2.46	0.000	5.930	0.00	7.41	7.41	14.081	1.76	0.50	0.72

Maximale Ausnutzung des Stabes $U_{\max} = 0.72 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.3.2. Gurt rechts mit $A_n = 24000 \text{ mm}^2$, $W_n = 800000 \text{ mm}^3$, $I_n = 80000000 \text{ mm}^4$, $k_h = 1.000$

Last	f _{m,d} N/mm²	f _{t,d} N/mm²	f _{c,d} N/mm²	f _{v,d} N/mm²	N _d kN	M _d kNm	σ _{0,d} N/mm²	σ _{mo,d} N/mm²	σ _{mu,d} N/mm²	V _d kN	τ _d N/mm²	U _σ -	U _τ -
1	14.77	8.92	12.92	2.46	0.000	-10.000	0.00	-12.50	-12.50	21.858	2.73	0.85	1.11

Maximale Ausnutzung des Stabes $U_{\max} = 1.11 > 1 \Rightarrow$ **Nachweis nicht erfüllt**

!!

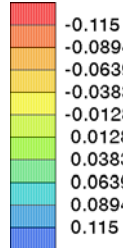
2.4. Ergebnisse Knotenblech

mit $\sigma_{V,R,k} = 235.00 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{R,k} = 135.68 \text{ N/mm}^2$, $\gamma_{S/V} = 1.00$, $\gamma_A = 1.00$

2.4.1. Summe M Gurte

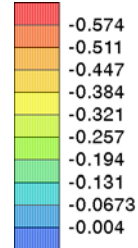
Verformungen u_x [mm]

min $u_x = -0.1133 \text{ mm}$, max $u_x = 0.1133 \text{ mm}$



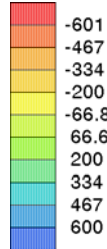
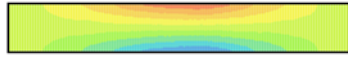
Verformungen u_y [mm]

min $u_y = -0.5736 \text{ mm}$, max $u_y = 0.0000 \text{ mm}$



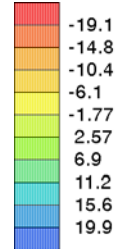
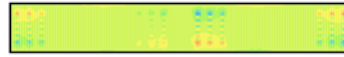
Normalkräfte n_{xx} [kN/m]

min $n_{xx} = -600.59 \text{ kN/m}$, max $n_{xx} = 600.68 \text{ kN/m}$



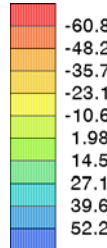
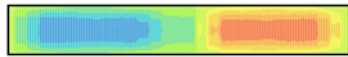
Normalkräfte n_{yy} [kN/m]

min $n_{yy} = -19.07 \text{ kN/m}$, max $n_{yy} = 19.51 \text{ kN/m}$



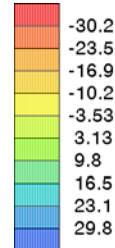
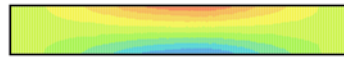
Normalkräfte n_{xy} [kN/m]

min $n_{xy} = -60.75 \text{ kN/m}$, max $n_{xy} = 52.21 \text{ kN/m}$



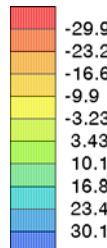
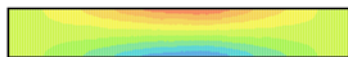
Hauptnormalspannungen σ_1 [N/mm²]

min $\sigma_1 = -30.18 \text{ N/mm}^2$, max $\sigma_1 = 30.20 \text{ N/mm}^2$



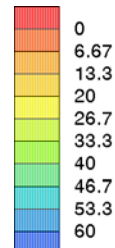
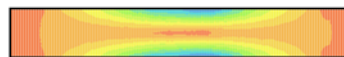
Hauptschubspannungen τ_1 [N/mm²]

min $\tau_1 = -29.88 \text{ N/mm}^2$, max $\tau_1 = 29.87 \text{ N/mm}^2$



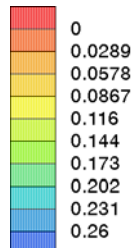
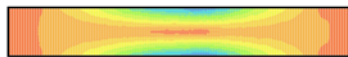
Vergleichsspannungen σ_v [N/mm²]

min $\sigma_v = 0.02 \text{ N/mm}^2$, max $\sigma_v = 59.91 \text{ N/mm}^2$



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/mm²	τ_1 N/mm²	σ_v N/mm²	U_p
5	700.0	100.0	0.113	-0.574	-0.41	-0.35	0.53	-0.04	-0.00	0.10	---
66	0.0	-0.0	-0.000	0.000	-0.02	-0.11	19.72	-0.01	0.00	3.42	0.015
132	76.8	-100.0	-0.023	-0.012	-600.59	-2.98	0.08	-30.18	-29.88	59.91	0.257
225	84.0	100.0	0.025	-0.014	600.68	3.25	-0.51	30.20	29.87	59.91	0.257
454	74.1	-57.6	-0.013	-0.009	-352.26	19.51	-3.95	-16.94	-18.93	36.90	0.157
482	74.1	57.4	0.013	-0.009	351.09	-19.07	-4.47	16.90	18.84	36.76	0.156
2600	291.3	-3.5	-0.003	-0.131	-13.39	-1.15	-60.75	-0.73	-0.61	10.60	0.045
2642	-251.1	2.9	-0.002	-0.090	11.17	-0.67	52.21	0.53	0.59	9.12	0.039

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

2.5. Lochleibungskräfte Gurt links

$p_1 = 50 \text{ mm}$, $e_1 = 30 \text{ mm}$, $e_2 = 50 \text{ mm}$, $p_2 = 25.00 \text{ mm}$, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk} = 41.40 \text{ kN}$
 $e_1 = 30 \text{ mm}$, $e_2 = 50 \text{ mm}$, $p_2 = 25 \text{ mm}$, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk,Rand} = 41.40 \text{ kN}$

2.5.1. 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	0.55	33.12	0.02	11	0.40	33.12	0.01	21	0.30	33.12	0.01
2	0.55	33.12	0.02	12	0.40	33.12	0.01	22	0.29	33.12	0.01
3	0.54	33.12	0.02	13	0.39	33.12	0.01	23	0.29	33.12	0.01
4	0.55	33.12	0.02	14	0.40	33.12	0.01	24	0.29	33.12	0.01
5	0.55	33.12	0.02	15	0.40	33.12	0.01	25	0.30	33.12	0.01
6	0.48	33.12	0.01	16	0.22	33.12	0.01	26	0.37	33.12	0.01
7	0.47	33.12	0.01	17	0.21	33.12	0.01	27	0.36	33.12	0.01
8	0.47	33.12	0.01	18	0.21	33.12	0.01	28	0.36	33.12	0.01
9	0.47	33.12	0.01	19	0.21	33.12	0.01	29	0.36	33.12	0.01
10	0.48	33.12	0.01	20	0.22	33.12	0.01	30	0.37	33.12	0.01

Maximale Ausnutzung der Lochleibungskräfte $U_{\max} = 0.02 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

2.6. Lochleibungskräfte Gurt rechts

$p_1 = 50 \text{ mm}$, $e_1 = 30 \text{ mm}$, $e_2 = 50 \text{ mm}$, $p_2 = 25.00 \text{ mm}$, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk} = 41.40 \text{ kN}$
 $e_1 = 30 \text{ mm}$, $e_2 = 50 \text{ mm}$, $p_2 = 25 \text{ mm}$, $\alpha_b = 1.00$, $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,Rk,Rand} = 41.40 \text{ kN}$

2.6.1. 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	33.12	0.02	11	0.44	33.12	0.01	21	0.74	33.12	0.02
2	0.68	33.12	0.02	12	0.42	33.12	0.01	22	0.73	33.12	0.02
3	0.67	33.12	0.02	13	0.42	33.12	0.01	23	0.73	33.12	0.02
4	0.68	33.12	0.02	14	0.42	33.12	0.01	24	0.73	33.12	0.02
5	0.68	33.12	0.02	15	0.44	33.12	0.01	25	0.74	33.12	0.02
6	0.56	33.12	0.02	16	0.61	33.12	0.02	26	0.87	33.12	0.03
7	0.55	33.12	0.02	17	0.60	33.12	0.02	27	0.86	33.12	0.03
8	0.55	33.12	0.02	18	0.60	33.12	0.02	28	0.86	33.12	0.03
9	0.55	33.12	0.02	19	0.60	33.12	0.02	29	0.86	33.12	0.03
10	0.56	33.12	0.02	20	0.61	33.12	0.02	30	0.87	33.12	0.03

Maximale Ausnutzung der Lochleibungskräfte $U_{\max} = 0.03 \leq 1 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

3. Zusammenfassung

Gesamtausnutzung aller Nachweise $u_{\max, \text{Ges}} = 1.110 > 1 \Rightarrow$ **nicht ok. !!**