

4H-HDTF, POSITION 78: COLLING 4.A BSP 5-4

1. Eingabedaten

Nachweise nach DIN EN 1995, Deutschland

1.1. Deckenscheibe

Tafelbreite $b = 15.000$ m mit $\perp h_{eff} = 25.000$ m, Tafelhöhe $h = 25.000$ m mit $\perp h_{eff} = 15.000$ m

$b < 2 h \Rightarrow$ gemäß NCI Zu 9.2.3.2 (NA.5) Lasteinleitung muss über durchgehende Verteilerrippen erfolgen (oder $h_{eff} = b/2$ ansetzen)

$h < 2 b \Rightarrow$ gemäß NCI Zu 9.2.3.2 (NA.5) Lasteinleitung muss über durchgehende Verteilerrippen erfolgen (oder $h_{eff} = b/2$ ansetzen)

1.2. Rippen

Nadelvollholz C24, NKL 1, $\rho_k = 350$ kg/m³, $a_r = 1.000$ m

Rand **100/200**, Innen **100/200 mm**, in y-Richtung ausgerichtet

Randrippen **100/200 mm**, Innenrippen **100/200 mm**

1.3. Beplankung oben

HAAS 27mm (benutzerdefiniert) mit $\rho_k = 350$ kg/m³, NKL 1, $b/h/t = 2000/5000/22.00$ mm in y-Richtung

1.4. Benutzerdefinierte Parameter Sperrholz HAAS 27mm

Steifigkeitskennwerte [N/mm²]

Plattenbeanspruchung	parallel	senkrecht
E-Modul E_{mean}	3500	4500
Schubmodul G_{mean}	450	450

Scheibbeanspruchung	parallel	senkrecht
E-Modul E_{mean}	2500	2500
Schubmodul G_{mean}	450	450

Festigkeitskennwerte [N/mm²]

Plattenbeanspruchung	parallel	senkrecht
Biegung $f_{m,k}$	5.25	5.25
Druck $f_{c,k}$	13.90	13.90
Schub $f_{v,k}$	3.50	3.50

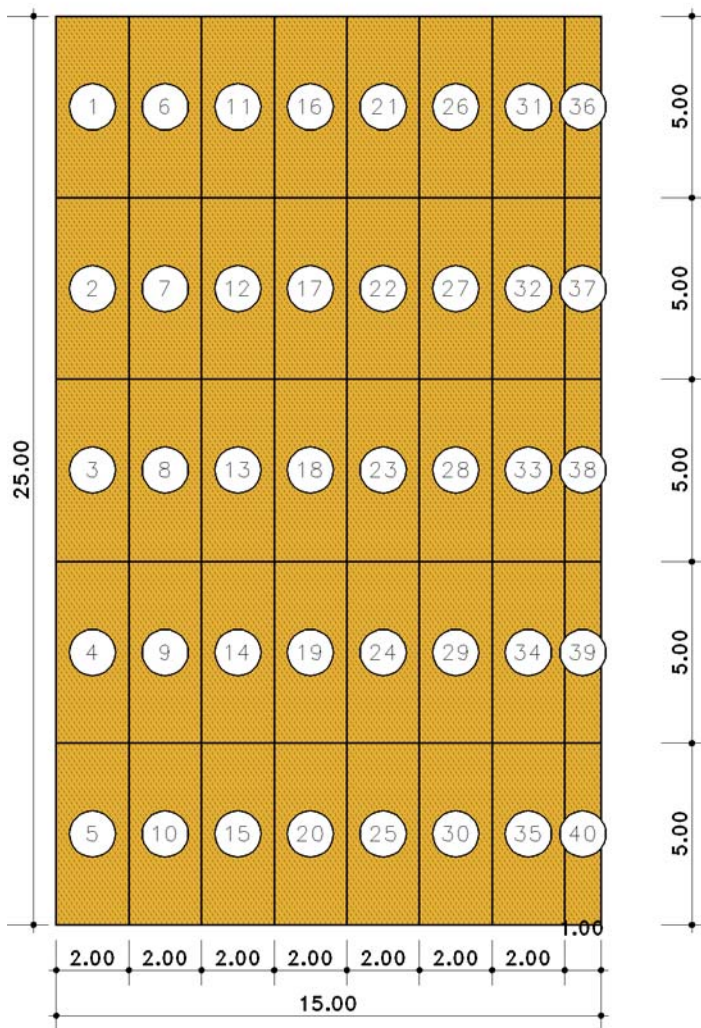
Scheibbeanspruchung	parallel	senkrecht
Biegung $f_{m,k}$	5.25	5.25
Zug $f_{t,k}$	2.00	2.00
Druck $f_{c,k}$	13.90	13.90
Schub $f_{v,k}$	2.70	2.70

Modifikationsbeiwerte k_{mod}

Nutzungsklasse	1	2	3
ständig	0.20	0.20	0.20
lang	0.40	0.54	0.40
mittel	0.60	0.62	0.60
kurz	0.90	0.69	0.90
sehr kurz	1.10	0.77	1.10

Verformungsbeiwerte k_{def}

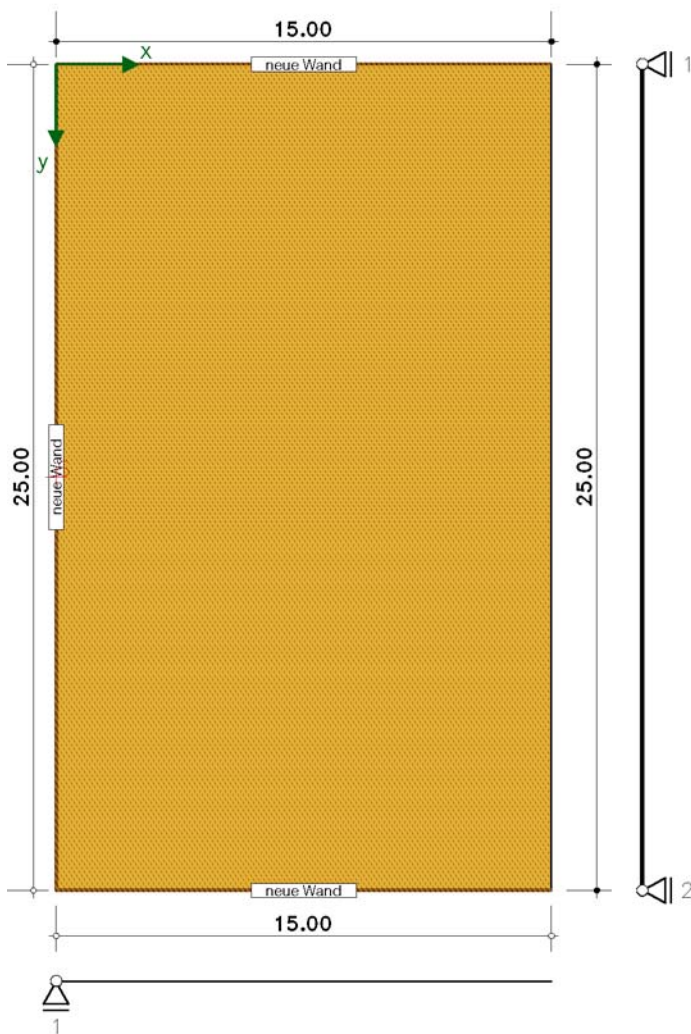
Nutzungsklasse	1	2	3
k_{def}	3.00	3.00	3.00



1.5. Verbindungsmittel oben

Klammer, 1.80 x 64 mm, br = 5.5 mm

Genauer Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2, Abstand $a_v = 90$ mm, 1-reihig



1.6. Berechnungsverfahren

Berechnung als Einfeldträgerkette ohne Berücksichtigung der Durchlaufwirkung
Alle Nachweise mit dem erweiterten Schubfeldträger-(SFT)Modell

1.7. Plattenränder

Keine freien Plattenränder

1.8. Wände

Name	x_a m	x_e m	y_a m	y_e m	l m
neue Wand	0.000	15.000	0.000	0.000	15.000
neue Wand	0.000	0.000	0.000	25.000	25.000
neue Wand	0.000	15.000	25.000	25.000	15.000

1.9. Felder in x-Richtung

Achse	l m	Wände
1	15.000	neue Wan
2	0.000	

1.10. Felder in y-Richtung

Achse	l m	Wände
1	25.000	neue Wan
2	0.000	neue Wan

2. Ergebnisse

2.1. Wandkräfte

$x_s = 0.000$ m, $y_s = 12.500$ m, $I_p = 4687.50$ m⁵, $e_{x,s} = -7.500$ m, $e_{y,s} = 0.000$ m (Exzentrizität der Wände)

2.1.1. Lastkombination 1:

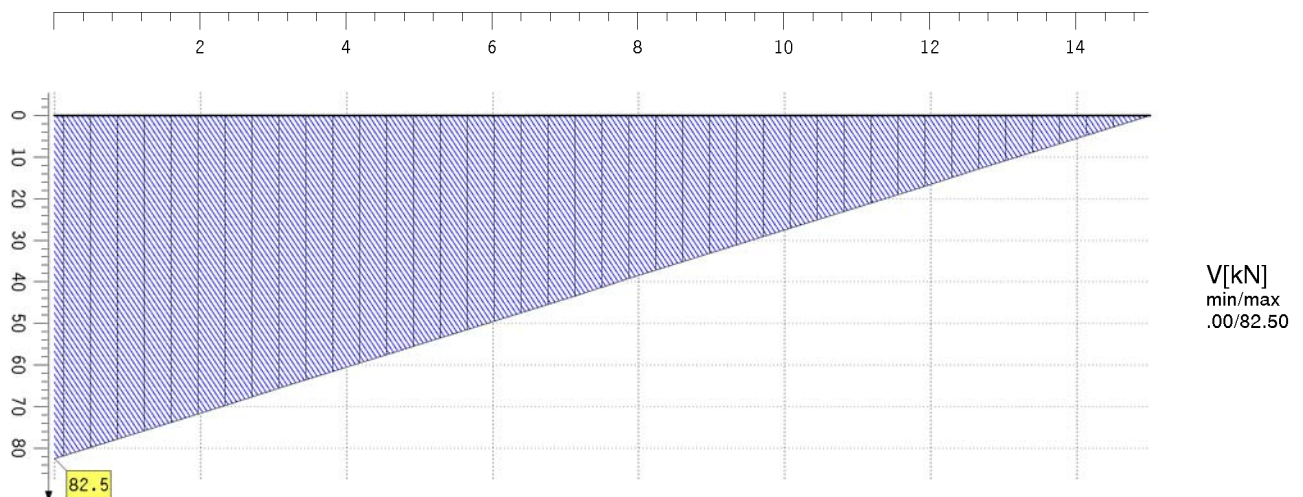
Wind in y-Richtung, Lastangriff beidseitig

$w_y = 3.40$ kN/m, $e_{x,w} = 0.000$ m $\Rightarrow w_{l,y} = 3.40$ kN/m, $w_{r,y} = 3.40$ kN/m, $\Delta M_y = -618.75$ kNm

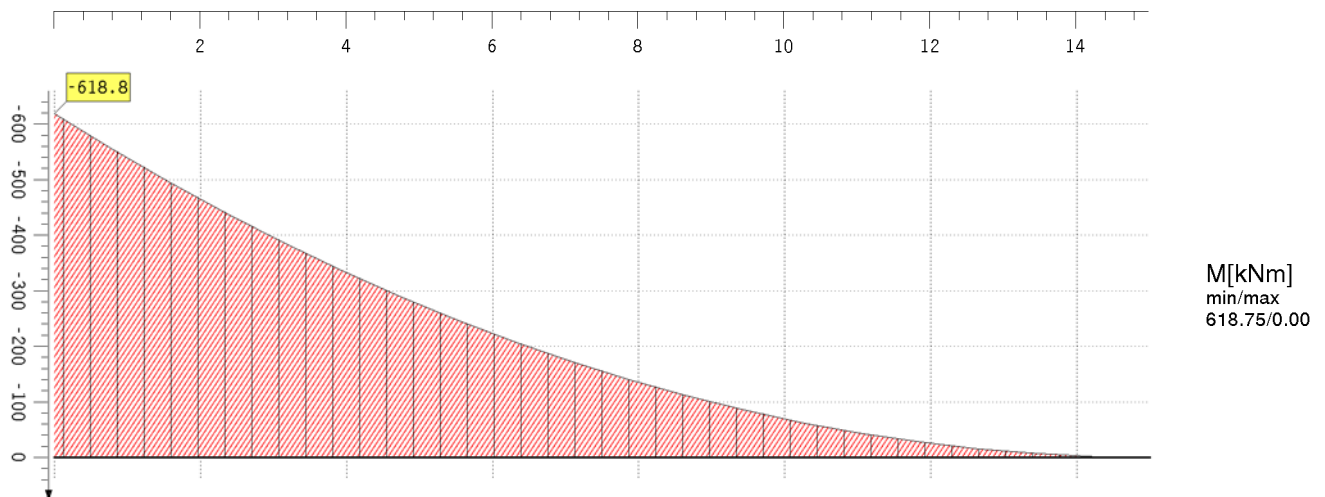
Name	l_y m	x_i m	$x_i - x_s$ m	$F_{y,wy}$ kN	$F_{y,\Delta M_y}$ kN	$F_{v,y,d}$ kN
neue Wand	25.000	0.000	0.000	82.500	0.000	0.000

Achse	Feld	A_y kN	$M_{y'}$ kNm	$V_{l,y}$ kNm	$V_{r,y}$ kNm	$M_{max,y'}$ kNm	x_{max} m
1y	-	0.000	0.000	---	---	---	---
-	1y	---	---	82.500	0.000	618.750	0.000
2y	-	-0.000	0.000	---	---	---	---
Σ		0.000					

Querkraft



Moment



2.2. Nachweis der Gurte

Knicknachweis der Gurte mit Knicklänge = 3.750 m

Knicknachweis der Randrippen mit Knicklänge = 3.750 m

LK	$M_{max,d}$ kNm	h_{eff} m	$F_{c,d}$ kN	$\sigma_{c,d}$ N/mm ²	k_c -	k_{mod} -	$f_{c0,d}$ N/mm ²	$f_{t0,d}$ N/mm ²	u -
1	618.750	25.000	24.750	1.237	0.611	1.000	16.154	11.154	0.125

2.3. Nachweis der Verformungen mit $v_{zul} = 1 / 500$ ($v_{zul} = 1 / 250$ für Kragarme)

2.3.1. Lastkombination 1:

2.4. Felder in x-Richtung

Feld	v_E mm	v_G mm	v_{K0} mm	v_{K90} mm	v_{Σ} mm	v_{zul} mm	U
1	0.84	2.50	9.49	0.00	12.83	60.00	0.214

Ausnutzung: $U_v = 0.21 \leq 1$ **Nachweis erfüllt**

2.5. Nachweis der Scheibenbeanspruchung nach dem erweiterten Schubfeldträgermodell (SFT-Modell)

Beplankung

$\gamma = 1.30$, $f_{vk} = 2.7 \text{ N/mm}^2$, $f_{ck} = 13.9 \text{ N/mm}^2$, $k_{v1} = 1.00$, $k_{v2} = 0.33$, $k_{p1,s0} = 1.0$, $k_{p1,sres} = 1.3$

2.5.1. Lastkombination 1:

Einzelergebnisse der Platten der oberen Beplankung

Platte	V_A kN	V_m kN	V_E kN	$s_{0,A}$ N/mm	$s_{0,m}$ N/mm	$s_{90,q}$ N/mm	$s_{90,r}$ N/mm	s_{res} N/mm	u_0 -	u_{Schub} -	u_{Beu1} -	u_{res} -
1	82.50	77.00	71.50	3.300	3.080	3.400	0.000	3.300	0.570	0.219	0.284	0.438
2	82.50	77.00	71.50	3.300	3.080	2.300	0.000	3.300	0.570	0.219	0.284	0.438
3	82.50	77.00	71.50	3.300	3.080	1.200	0.000	3.300	0.570	0.219	0.284	0.438
4	82.50	77.00	71.50	3.300	3.080	1.000	0.000	3.300	0.570	0.219	0.284	0.438
5	82.50	77.00	71.50	3.300	3.080	2.100	0.000	3.300	0.570	0.219	0.284	0.438
6	71.50	66.00	60.50	2.860	2.640	3.400	0.000	2.860	0.494	0.190	0.246	0.380
7	71.50	66.00	60.50	2.860	2.640	2.300	0.000	2.860	0.494	0.190	0.246	0.380
8	71.50	66.00	60.50	2.860	2.640	1.200	0.000	2.860	0.494	0.190	0.246	0.380
9	71.50	66.00	60.50	2.860	2.640	1.000	0.000	2.860	0.494	0.190	0.246	0.380
10	71.50	66.00	60.50	2.860	2.640	2.100	0.000	2.860	0.494	0.190	0.246	0.380
11	60.50	55.00	49.50	2.420	2.200	3.400	0.000	2.420	0.418	0.160	0.208	0.321
12	60.50	55.00	49.50	2.420	2.200	2.300	0.000	2.420	0.418	0.160	0.208	0.321
13	60.50	55.00	49.50	2.420	2.200	1.200	0.000	2.420	0.418	0.160	0.208	0.321
14	60.50	55.00	49.50	2.420	2.200	1.000	0.000	2.420	0.418	0.160	0.208	0.321
15	60.50	55.00	49.50	2.420	2.200	2.100	0.000	2.420	0.418	0.160	0.208	0.321
16	49.50	44.00	38.50	1.980	1.760	3.400	0.000	1.980	0.342	0.131	0.171	0.263
17	49.50	44.00	38.50	1.980	1.760	2.300	0.000	1.980	0.342	0.131	0.171	0.263
18	49.50	44.00	38.50	1.980	1.760	1.200	0.000	1.980	0.342	0.131	0.171	0.263
19	49.50	44.00	38.50	1.980	1.760	1.000	0.000	1.980	0.342	0.131	0.171	0.263
20	49.50	44.00	38.50	1.980	1.760	2.100	0.000	1.980	0.342	0.131	0.171	0.263
21	38.50	33.00	27.50	1.540	1.320	3.400	0.000	1.540	0.266	0.102	0.133	0.205
22	38.50	33.00	27.50	1.540	1.320	2.300	0.000	1.540	0.266	0.102	0.133	0.205
23	38.50	33.00	27.50	1.540	1.320	1.200	0.000	1.540	0.266	0.102	0.133	0.205
24	38.50	33.00	27.50	1.540	1.320	1.000	0.000	1.540	0.266	0.102	0.133	0.205
25	38.50	33.00	27.50	1.540	1.320	2.100	0.000	1.540	0.266	0.102	0.133	0.205
26	27.50	22.00	16.50	1.100	0.880	3.400	0.000	1.100	0.190	0.073	0.095	0.146
27	27.50	22.00	16.50	1.100	0.880	2.300	0.000	1.100	0.190	0.073	0.095	0.146
28	27.50	22.00	16.50	1.100	0.880	1.200	0.000	1.100	0.190	0.073	0.095	0.146
29	27.50	22.00	16.50	1.100	0.880	1.000	0.000	1.100	0.190	0.073	0.095	0.146
30	27.50	22.00	16.50	1.100	0.880	2.100	0.000	1.100	0.190	0.073	0.095	0.146
31	16.50	11.00	5.50	0.660	0.440	3.400	0.000	0.660	0.114	0.044	0.057	0.088
32	16.50	11.00	5.50	0.660	0.440	2.300	0.000	0.660	0.114	0.044	0.057	0.088
33	16.50	11.00	5.50	0.660	0.440	1.200	0.000	0.660	0.114	0.044	0.057	0.088
34	16.50	11.00	5.50	0.660	0.440	1.000	0.000	0.660	0.114	0.044	0.057	0.088
35	16.50	11.00	5.50	0.660	0.440	2.100	0.000	0.660	0.114	0.044	0.057	0.088
36	5.50	2.75	0.00	0.220	0.110	3.400	0.000	0.220	0.038	0.015	0.019	0.029
37	5.50	2.75	0.00	0.220	0.110	2.300	0.000	0.220	0.038	0.015	0.019	0.029
38	5.50	2.75	0.00	0.220	0.110	1.200	0.000	0.220	0.038	0.015	0.019	0.029
39	5.50	2.75	0.00	0.220	0.110	1.000	0.000	0.220	0.038	0.015	0.019	0.029
40	5.50	2.75	0.00	0.220	0.110	2.100	0.000	0.220	0.038	0.015	0.019	0.029

Beplankung oben, maßgebende Platte Nr. 5

$k_{mod} = 1.00$, $F_{v,Rd} = 521 \text{ N}$, $f_{v,d} = 2.08 \text{ N/mm}^2$, $f_{s,d} = 5.79 \text{ N/mm}$

Maximale Ausnutzung in Platte 5: (0.00/20.00) - (2.00/25.00) [m] mit $V_A = 82.50 \text{ kN}$, $V_m = 77.00 \text{ kN}$

$s_{0,A} = 3.300 \text{ N/mm}$, $s_{0,m} = 3.080 \text{ N/mm}$, $s_{90,q} = -2.100 \text{ N/mm}$, $s_{90,r} = 0.000 \text{ N/mm}$, $s_{res,d} = 3.300 \text{ N/mm}$

Schubfluß in der Auflagerrippe: $s_{0,d} \leq k_{p1} \cdot f_{s,d}$

$3.300 \leq 1.0 \cdot 5.792 \Rightarrow$ Ausnutzung: $U_{0A} = 0.57$ **Nachweis erfüllt**

Resultierender Schubfluß: $s_{res,d} \leq k_{p1} \cdot f_{s,d}$

$3.300 \leq 1.3 \cdot 5.792 \Rightarrow$ Ausnutzung: $U_{res} = 0.44$ **Nachweis erfüllt**

Schubtragfähigkeit der Scheibe: $s_{0A,d} / t \leq k_{v2} \cdot f_{v,d}$

$3.300 / 22.0 \leq 0.33 \cdot 2.077 \Rightarrow$ Ausnutzung: $U_{Schub} = 0.22$ **Nachweis erfüllt**

Beulnachweis der Scheibe: $s_{0,d} / t \leq k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot k_B$

$3.300 / 22.0 \leq 0.33 \cdot 2.077 \cdot 0.770 \Rightarrow$ Ausnutzung: $U_{Beu1} = 0.28$ **Nachweis erfüllt**

3. Zusammenfassung

Maximale Ausnutzung aller Nachweise $U_{\max} = 0.57 \leq 1 \Rightarrow$ **Alle Nachweise erfüllt**