

4H-HDTF, POSITION 58: COLLING 4.A BSP 5-1

1. Eingabedaten

Nachweise nach DIN EN 1995, Deutschland

1.1. Deckenscheibe

Tafelbreite $b = 25.000$ m mit $\perp h_{\text{eff}} = 15.000$ m, Tafelhöhe $h = 15.000$ m mit $\perp h_{\text{eff}} = 25.000$ m
 $b < 2 h \Rightarrow$ gemäß NCI Zu 9.2.3.2 (NA.5) Lasteinleitung muss über durchgehende Verteilerrippen erfolgen
(oder $h_{\text{eff}} = b/2$ ansetzen)
 $h < 2 b \Rightarrow$ gemäß NCI Zu 9.2.3.2 (NA.5) Lasteinleitung muss über durchgehende Verteilerrippen erfolgen
(oder $h_{\text{eff}} = b/2$ ansetzen)

1.2. Rippen

Nadelvollholz C24, NKL 2, $\rho_k = 350$ kg/m³, $a_r = 1.000$ m
Rand **100/220**, Innen **100/220 mm**, in x-Richtung ausgerichtet
Randrippen **100/220 mm**, Innenrippen **100/220 mm**

1.3. Beplankung oben

HAAS 22m (benutzerdefiniert) mit $\rho_k = 350$ kg/m³, NKL 2, $b/h/t = 2000/5000/22.00$ mm in x-Richtung

1.4. Benutzerdefinierte Parameter Sperrholz HAAS 22m

Steifigkeitskennwerte [N/mm²]

Plattenbeanspruchung	parallel	senkrecht
E-Modul E_{mean}	3500	4500
Schubmodul G_{mean}	650	1200
Scheibebeanspruchung	parallel	senkrecht
E-Modul E_{mean}	2500	2500
Schubmodul G_{mean}	450	450

Festigkeitskennwerte [N/mm²]

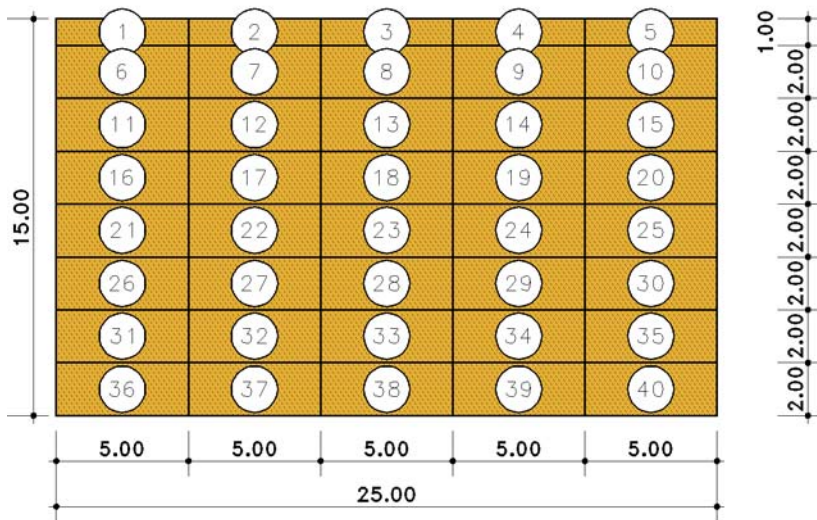
Plattenbeanspruchung	parallel	senkrecht
Biegung $f_{m,k}$	5.25	5.25
Druck $f_{c,k}$	13.90	13.90
Schub $f_{v,k}$	3.50	3.50
Scheibebeanspruchung	parallel	senkrecht
Biegung $f_{m,k}$	5.25	5.25
Zug $f_{t,k}$	2.00	2.00
Druck $f_{c,k}$	13.90	13.90
Schub $f_{v,k}$	2.70	2.70

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	1.00	0.90
sehr kurz	1.10	1.10	1.10

Verformungsbeiwerte k_{def}

Nutzungsklasse	1	2	3
k_{def}	3.00	3.00	3.00



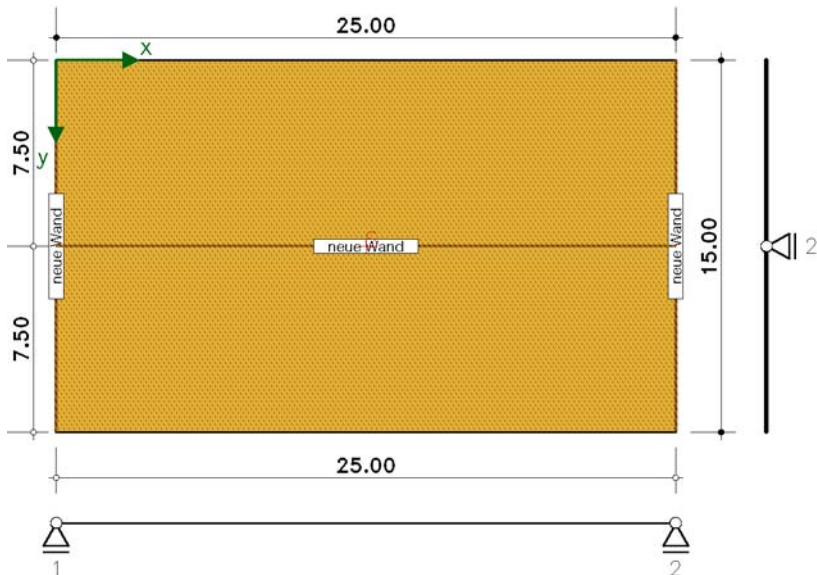
1.5. Verbindungsmittel oben

Klammer, 1.80 x 37 mm, br = 5.5 mm

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

$F_{v,Rk}$ wird gemäß DIN EN 1995, 8.2.2(2) erhöht

Grundriss Maßstab 1:3.056



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	0.000	0.000	15.000	15.000
neue Wand	25.000	25.000	0.000	15.000	15.000
neue Wand	0.000	25.000	7.500	7.500	25.000

1.9. Felder in x-Richtung

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

1.10. Felder in y-Richtung

Achse	l m	Wände
1	7.500	neue Wan
2	7.500	
3	0.000	

2. Ergebnisse

2.1. Wandkräfte

$x_s = 12.500 \text{ m}$, $y_s = 7.500 \text{ m}$, $I_p = 4687.50 \text{ m}^5$, $e_{x,s} = 0.000 \text{ m}$, $e_{y,s} = 0.000 \text{ m}$ (Exzentrizität der Wände)

2.1.1. Lastkombination 1:

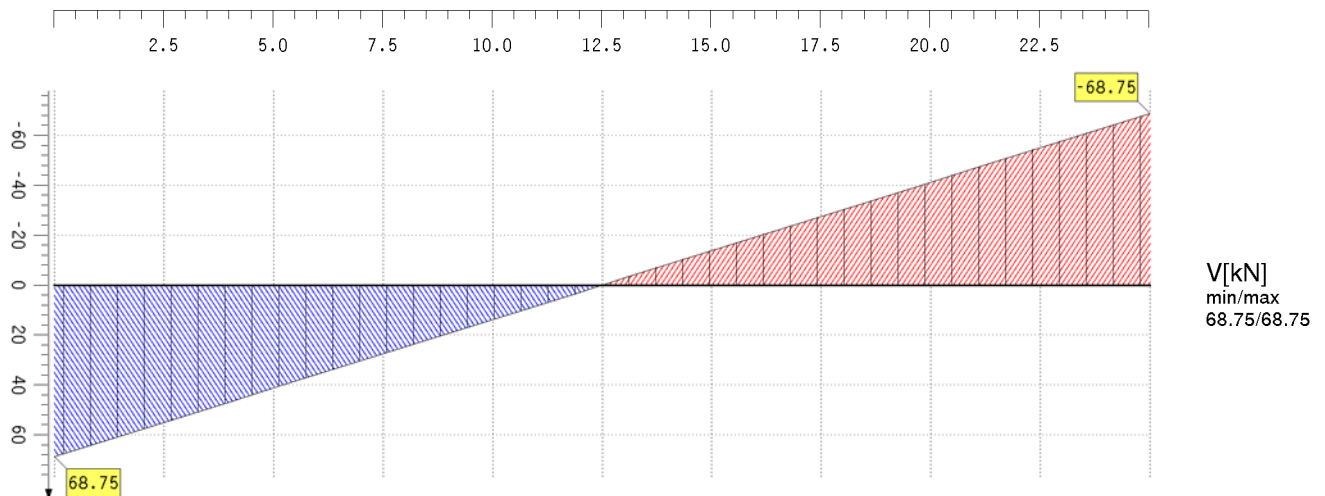
Wind in y-Richtung, Lastangriff beidseitig

$w_y = 3.40 \text{ kN/m}$, $e_{x,w} = 0.000 \text{ m} \Rightarrow w_{l,y} = 3.40 \text{ kN/m}$, $w_{r,y} = 3.40 \text{ kN/m}$, $\Delta M_y = 0.00 \text{ kNm}$

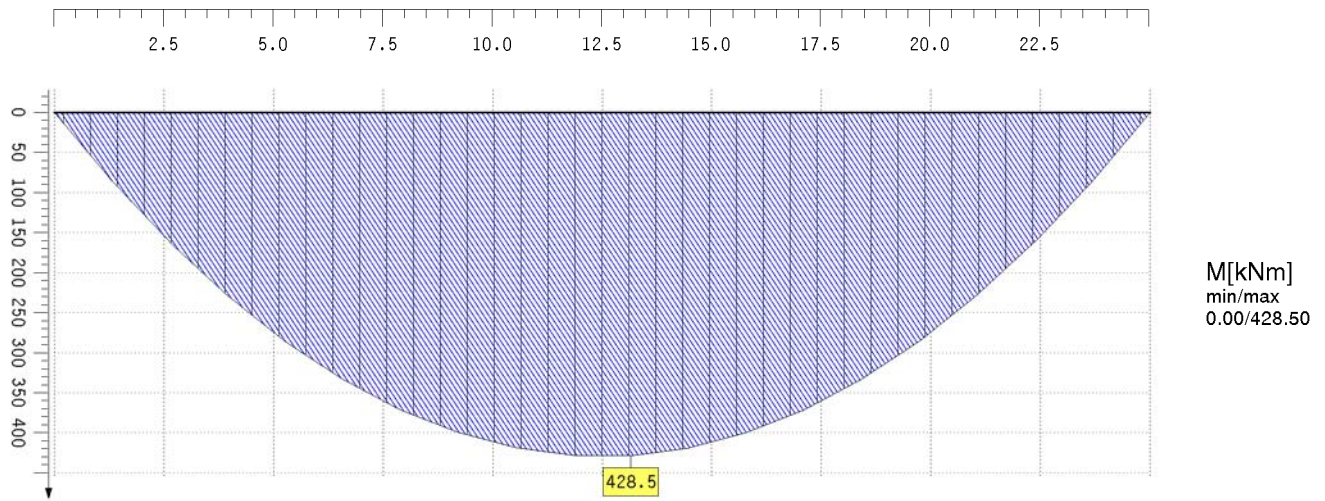
Name	l _y m	x _i m	x _i - x _s m	F _{y,wy} kN	F _{y,ΔMy} kN	F _{v,y,d} kN
neue Wand	15.000	0.000	12.500	68.750	0.000	68.750
neue Wand	15.000	25.000	-12.500	68.750	0.000	68.750

Achse	FeId	A _y kN	M _y ' kNm	V _{l,y} kNm	V _{r,y} kNm	M _{max,y} ' kNm	x _{max} m
1y	-	68.750	0.000	---	---	---	---
-	1y	---	---	68.750	-68.750	428.497	12.500
2y	-	68.750	0.000	---	---	---	---
Σ		137.500					

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	σ _{c,d} N/mm ²	k _c -	k _{mod} -	f _{c0,d} N/mm ²	f _{t0,d} N/mm ²	u -
1	428.497	12.500	34.280	1.558	0.686	1.000	16.154	11.154	0.141

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	1.03	2.89	10.98	11.50	26.40	50.00	0.528

Ausnutzung: U_v = 0.53 ≤ 1 Nachweis erfüllt

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

Beplankung

γ = 1.30, f_{vk} = 2.7 N/mm², f_{ck} = 13.9 N/mm², k_{v1} = 1.00, k_{v2} = 0.33, k_{p1,s0} = 1.0, k_{p1,sres} = 1.3

2.5.1. Lastkombination 1:

Wirksame Tafelhöhe für Belastung nach Tafeltyp 1 begrenzt auf h_{eff} = 15 m

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	68.75	55.00	41.25	4.583	3.667	3.400	0.000	5.000	0.873	0.289	0.376	0.733
2	41.25	27.50	13.75	2.750	1.833	3.400	0.000	3.863	0.524	0.174	0.226	0.566
3	13.75	0.00	-13.75	-0.917	0.000	3.400	0.000	3.400	0.175	0.058	0.075	0.498
4	-13.75	-27.50	-41.25	-2.750	-1.833	3.400	0.000	3.863	0.524	0.174	0.226	0.566
5	-41.25	-55.00	-68.75	-4.583	-3.667	3.400	0.000	5.000	0.873	0.289	0.376	0.733
6	68.75	55.00	41.25	4.583	3.667	3.033	0.000	4.759	0.873	0.289	0.376	0.697
7	41.25	27.50	13.75	2.750	1.833	3.033	0.000	3.544	0.524	0.174	0.226	0.520
8	13.75	0.00	-13.75	-0.917	0.000	3.033	0.000	3.033	0.175	0.058	0.075	0.445
9	-13.75	-27.50	-41.25	-2.750	-1.833	3.033	0.000	3.544	0.524	0.174	0.226	0.520
10	-41.25	-55.00	-68.75	-4.583	-3.667	3.033	0.000	4.759	0.873	0.289	0.376	0.697
11	68.75	55.00	41.25	4.583	3.667	2.300	0.000	4.328	0.873	0.289	0.376	0.634
12	41.25	27.50	13.75	2.750	1.833	2.300	0.000	2.941	0.524	0.174	0.226	0.431
13	13.75	0.00	-13.75	-0.917	0.000	2.300	0.000	2.300	0.175	0.058	0.075	0.337
14	-13.75	-27.50	-41.25	-2.750	-1.833	2.300	0.000	2.941	0.524	0.174	0.226	0.431
15	-41.25	-55.00	-68.75	-4.583	-3.667	2.300	0.000	4.328	0.873	0.289	0.376	0.634
16	68.75	55.00	41.25	4.583	3.667	1.567	0.000	3.987	0.873	0.289	0.376	0.584
17	41.25	27.50	13.75	2.750	1.833	1.567	0.000	2.412	0.524	0.174	0.226	0.353
18	13.75	0.00	-13.75	-0.917	0.000	1.567	0.000	1.567	0.175	0.058	0.075	0.230
19	-13.75	-27.50	-41.25	-2.750	-1.833	1.567	0.000	2.412	0.524	0.174	0.226	0.353
20	-41.25	-55.00	-68.75	-4.583	-3.667	1.567	0.000	3.987	0.873	0.289	0.376	0.584
21	68.75	55.00	41.25	4.583	3.667	0.833	0.000	3.760	0.873	0.289	0.376	0.551
22	41.25	27.50	13.75	2.750	1.833	0.833	0.000	2.014	0.524	0.174	0.226	0.295
23	13.75	0.00	-13.75	-0.917	0.000	0.833	0.000	0.833	0.175	0.058	0.075	0.122
24	-13.75	-27.50	-41.25	-2.750	-1.833	0.833	0.000	2.014	0.524	0.174	0.226	0.295
25	-41.25	-55.00	-68.75	-4.583	-3.667	0.833	0.000	3.760	0.873	0.289	0.376	0.551

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} -
26	68.75	55.00	41.25	4.583	3.667	0.633	0.000	3.721	0.873	0.289	0.376	0.545
27	41.25	27.50	13.75	2.750	1.833	0.633	0.000	1.940	0.524	0.174	0.226	0.284
28	13.75	0.00	-13.75	-0.917	0.000	0.633	0.000	0.633	0.175	0.058	0.075	0.093
29	-13.75	-27.50	-41.25	-2.750	-1.833	0.633	0.000	1.940	0.524	0.174	0.226	0.284
30	-41.25	-55.00	-68.75	-4.583	-3.667	0.633	0.000	3.721	0.873	0.289	0.376	0.545
31	68.75	55.00	41.25	4.583	3.667	1.367	0.000	3.913	0.873	0.289	0.376	0.574
32	41.25	27.50	13.75	2.750	1.833	1.367	0.000	2.287	0.524	0.174	0.226	0.335
33	13.75	0.00	-13.75	-0.917	0.000	1.367	0.000	1.367	0.175	0.058	0.075	0.200
34	-13.75	-27.50	-41.25	-2.750	-1.833	1.367	0.000	2.287	0.524	0.174	0.226	0.335
35	-41.25	-55.00	-68.75	-4.583	-3.667	1.367	0.000	3.913	0.873	0.289	0.376	0.574
36	68.75	55.00	41.25	4.583	3.667	2.100	0.000	4.225	0.873	0.289	0.376	0.619
37	41.25	27.50	13.75	2.750	1.833	2.100	0.000	2.788	0.524	0.174	0.226	0.409
38	13.75	0.00	-13.75	-0.917	0.000	2.100	0.000	2.100	0.175	0.058	0.075	0.308
39	-13.75	-27.50	-41.25	-2.750	-1.833	2.100	0.000	2.788	0.524	0.174	0.226	0.409
40	-41.25	-55.00	-68.75	-4.583	-3.667	2.100	0.000	4.225	0.873	0.289	0.376	0.619

Beplankung oben, maßgebende Platte Nr. 1

$k_{mod} = 1.05$, $F_{v,Rd} = 472$ N, $f_{v,d} = 2.18$ N/mm², $f_{s,d} = 5.25$ N/mm

Maximale Ausnutzung in Platte 1: (0.00/0.00) - (5.00/1.00) [m] mit $V_A = 68.75$ kN, $V_m = 55.00$ kN

$s_{0,A} = 4.583$ N/mm $s_{0,md} = 3.667$ N/mm, $s_{90,q} = 3.400$ N/mm, $s_{90,r} = 0.000$ N/mm, $s_{res,d} = 5.000$ N/mm

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

$4.583 \leq 1.0 * 5.248 \Rightarrow$ Ausnutzung: **U_{0A} = 0.87 Nachweis erfüllt**

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

$5.000 \leq 1.3 * 5.248 \Rightarrow$ Ausnutzung: **U_{res} = 0.73 Nachweis erfüllt**

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

$4.583 / 22.0 \leq 0.33 * 2.181 \Rightarrow$ Ausnutzung: **U_{Schub} = 0.29 Nachweis erfüllt**

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

$4.583 / 22.0 \leq 0.33 * 2.181 * 0.770 \Rightarrow$ Ausnutzung: **U_{Beu1} = 0.38 Nachweis erfüllt**

3. Zusammenfassung

Maximale Ausnutzung aller Nachweise $U_{max} = 0.87 \leq 1 \Rightarrow$ **Alle Nachweise erfüllt**