

4H-HDTF, POSITION 70: COLLING 4.A BSP 5-5

1. Eingabedaten

Nachweise nach DIN EN 1995, Deutschland

1.1. Deckenscheibe

Tafelbreite $b = 5.000$ m mit $\perp h_{\text{eff}} = 4.375$ m, Tafelhöhe $h = 4.375$ m mit $\perp h_{\text{eff}} = 5.000$ 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 1, $\rho_k = 350$ kg/m³, $a_r = 0.625$ m
Rand **100/160**, Innen **100/160 mm**, in y-Richtung ausgerichtet
Randrippen **100/160 mm**, Innenrippen **100/160 mm**

1.3. Beplankung oben

HAAS 27mm (benutzerdefiniert) mit $\rho_k = 380$ kg/m³, NKL 1, $b/h/t = 1250/2500/27.00$ mm in x-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

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

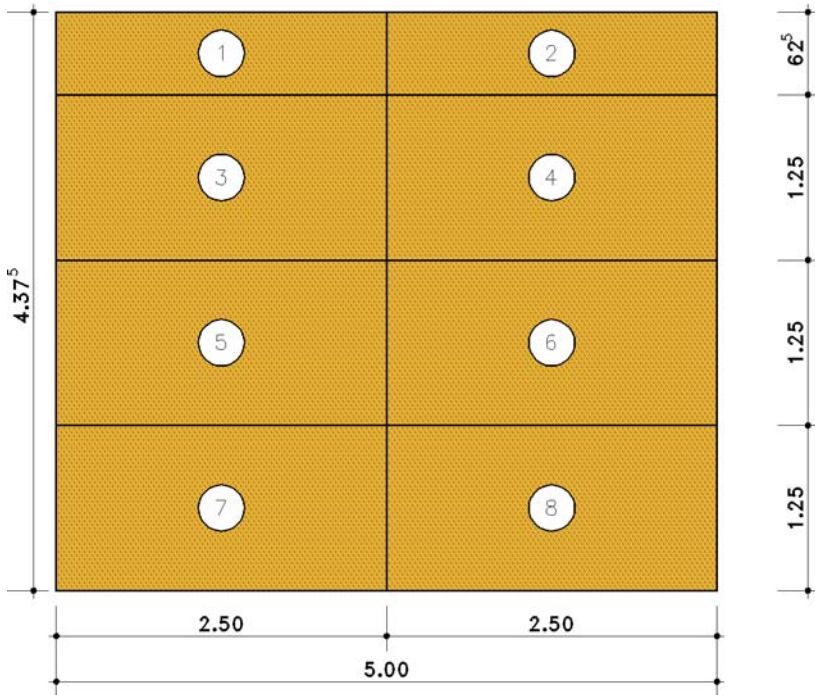
Scheibebeanspruchung	parallel	senkrecht
Biegung $f_{m,k}$	5.25	5.25
Zug $f_{t,k}$	2.00	2.00
Druck $f_{c,k}$	13.90	13.90
Schub $f_{v,k}$	2.70	2.70

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	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

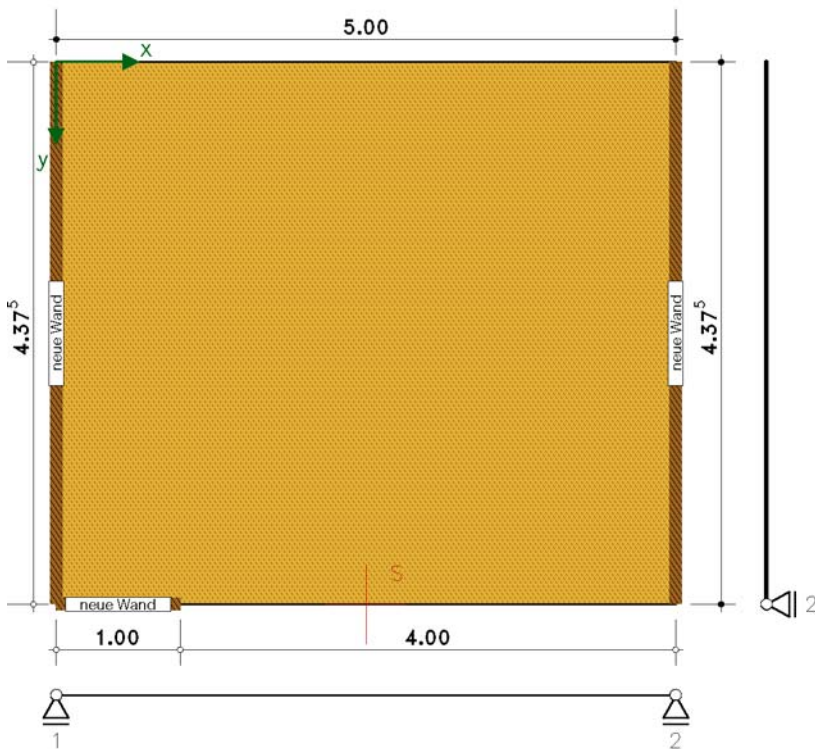


1.5. Verbindungsmittel oben

Klammer, 1.50 x 64 mm, br = 5.5 mm , geharzt

Genauer Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2, Abstand $a_v = 80$ mm, 1-reihig

Grundriss Maßstab 1:0.611



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	4.375	4.375
neue Wand	5.000	5.000	0.000	4.375	4.375
neue Wand	0.000	1.000	4.375	4.375	1.000

1.9. Felder in x-Richtung

Achse	l m	Wände
1	5.000	neue Wan
2	0.000	neue Wan

1.10. Felder in y-Richtung

Achse	l m	Wände
1	4.375	
2	0.000	neue Wan

2. Ergebnisse

2.1. Wandkräfte

$x_s = 2.500$ m, $y_s = 4.375$ m, $I_p = 54.69$ m⁵, $e_{x,s} = 0.000$ m, $e_{y,s} = 2.188$ m (Exzentrizität der Wände)

2.1.1. Lastkombination 1:

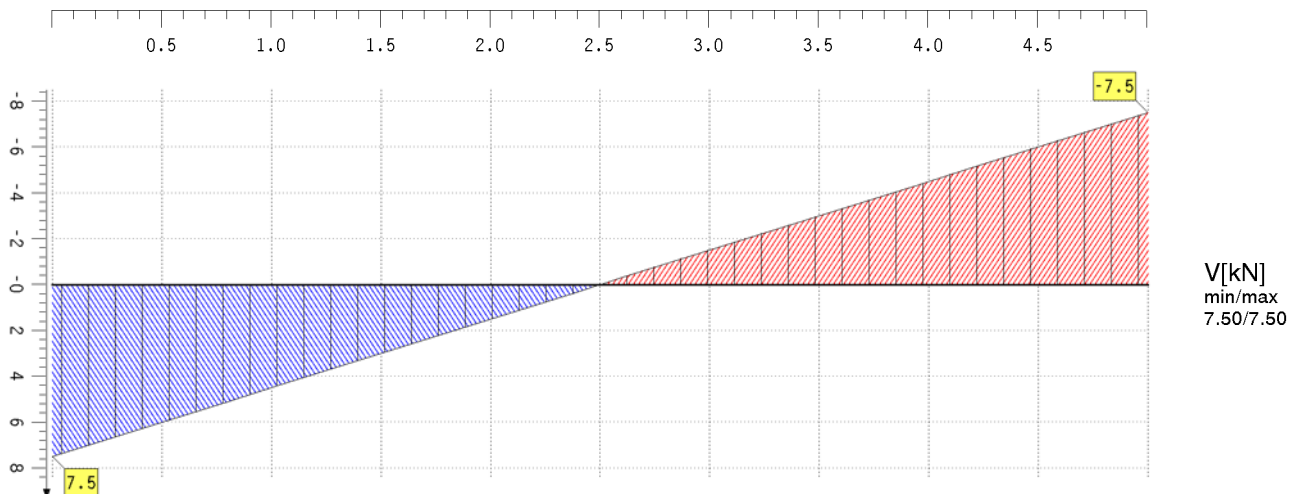
Wind in y-Richtung, Lastangriff von einer Seite

$w_y = 3.00$ kN/m, $e_{x,w} = 0.000$ m $\Rightarrow w_{l,y} = 3.00$ kN/m, $w_{r,y} = 3.00$ kN/m, $\Delta M_y = 0.00$ kNm

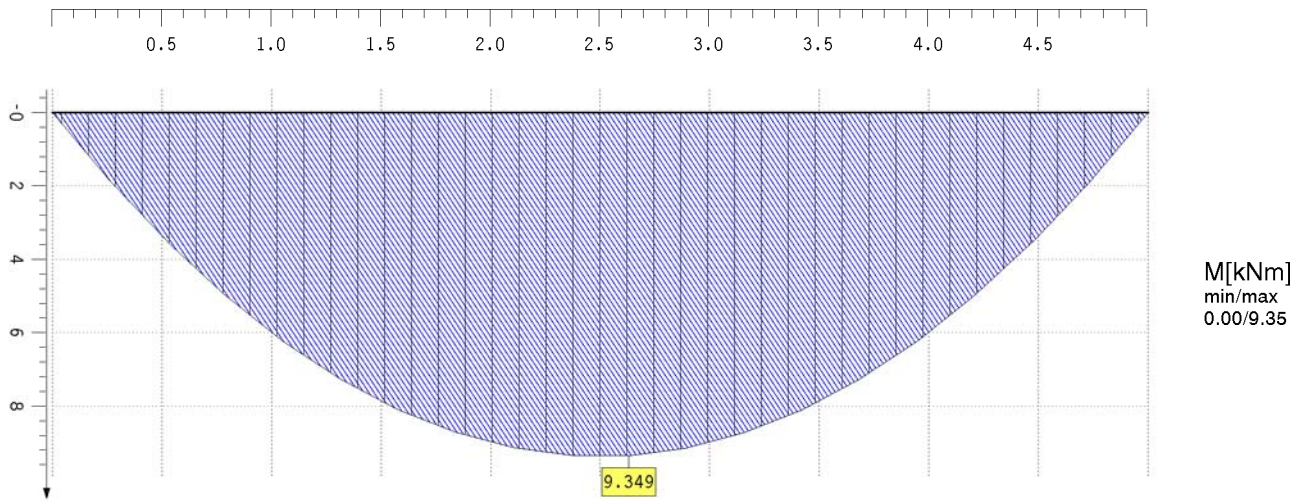
Name	l_y m	x_i m	$x_i - x_s$ m	$F_{y,w}$ kN	$F_{y,\Delta M_y}$ kN	$F_{v,y,d}$ kN
neue Wand	4.375	0.000	2.500	7.500	0.000	7.500
neue Wand	4.375	5.000	-2.500	7.500	0.000	7.500

Achse	Feld	A_y kN	M_y' kNm	$V_{l,y}$ kNm	$V_{r,y}$ kNm	$M_{max,y'}$ kNm	x_{max} m
1y	-	7.500	0.000	---	---	---	---
-	1y	---	---	7.500	-7.500	9.349	2.500
2y	-	7.500	0.000	---	---	---	---
Σ		15.000					

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	σ _{c,d} N/mm ²	k _c	k _{mod}	f _{c0,d} N/mm ²	f _{t0,d} N/mm ²	u
1	9.349	4.375	2.137	0.134	0.436	1.000	16.154	11.154	0.019

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	0.01	0.26	0.68	1.81	2.77	10.00	0.277

Ausnutzung: U_v = 0.28 ≤ 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:

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	7.50	3.75	0.00	1.714	0.857	3.000	2.743	3.235	0.362	0.093	0.093	0.526
2	0.00	-3.75	-7.50	-1.714	-0.857	3.000	-2.743	3.235	0.362	0.093	0.093	0.526
3	7.50	3.75	0.00	1.714	0.857	2.571	2.057	2.678	0.362	0.093	0.093	0.435
4	0.00	-3.75	-7.50	-1.714	-0.857	2.571	-2.057	2.678	0.362	0.093	0.093	0.435
5	7.50	3.75	0.00	1.714	0.857	1.714	2.057	2.678	0.362	0.093	0.093	0.435
6	0.00	-3.75	-7.50	-1.714	-0.857	1.714	-2.057	2.678	0.362	0.093	0.093	0.435
7	7.50	3.75	0.00	1.714	0.857	0.857	1.371	2.195	0.362	0.093	0.093	0.357
8	0.00	-3.75	-7.50	-1.714	-0.857	0.857	-1.371	2.195	0.362	0.093	0.093	0.357

Beplankung oben, maßgebende Platte Nr. 1

k_{mod} = 1.00, F_{v,Rd} = 378 N, f_{v,d} = 2.08 N/mm², f_{s,d} = 4.73 N/mm

Maximale Ausnutzung in Platte 1: (0.00/0.00) - (2.50/0.63) [m] mit V_A = 7.50 kN, V_m = 3.75 kN

s_{0,A} = 1.714 N/mm, s_{0,m} = 0.857 N/mm, s_{90,q} = 3.000 N/mm, s_{90,r} = 2.743 N/mm, s_{res,d} = 3.235 N/mm

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

1.714 ≤ 1.0 * 4.731 ⇒ Ausnutzung: U_{0A} = 0.36 Nachweis erfüllt

Resultierender Schubfluß: s_{res,d} ≤ k_{p1} * f_{s,d}

3.235 ≤ 1.3 * 4.731 ⇒ Ausnutzung: U_{res} = 0.53 Nachweis erfüllt

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

1.714 / 27.0 ≤ 0.33 * 2.077 ⇒ Ausnutzung: U_{Schub} = 0.09 Nachweis erfüllt

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

1.714 / 27.0 ≤ 0.33 * 2.077 * 1.000 ⇒ Ausnutzung: U_{Beu1} = 0.09 Nachweis erfüllt

3. Zusammenfassung

Maximale Ausnutzung aller Nachweise $U_{\max} = 0.53 \leq 1 \Rightarrow$ **Alle Nachweise erfüllt**