

POSITION 124: TAFEL 2

1. Eingabedaten

Nachweise nach DIN EN 1995, Deutschland

1.1. Deckenscheibe

Tafelbreite $b = 7.500$ m mit \perp $h_{eff} = 3.750$ m, Tafelhöhe $h = 8.750$ m mit \perp $h_{eff} = 3.750$ m

1.2. Rippen

Nadelvollholz, C24 (S10), NKL 1, $\rho_k = 350$ kg/m³, $a_r = 0.625$ m

Rand 100/220, Innen 100/220 mm, in x-Richtung ausgerichtet

Randrippen 100/220 mm, Innenrippen 100/220 mm

1.3. Beplankung oben

Sperrholz F25/10 mit $\rho_k = 400$ kg/m³, NKL 1, $b/h/t = 1250/2500/28.00$ mm in y-Richtung

Eingabedaten für den Nachweis der Beplankung auf Biegebeanspruchung

Eigengewicht: 0.112 kN/m²

ständige Flächenlast g : 2.000 kN/m²

veränderliche Flächenlast q : 2.500 kN/m² (Lastkategorie: Wohn-, Büroräume)

$W = 130.667$ mm³/m, $f_{v,k} = 8.00$ N/mm², $f_{m,k} = 14.00$ N/mm²

1.4. Beplankung unten

Gipskarton GKBi mit $\rho_k = 800$ kg/m³, NKL 1, $b/h/t = 1000/2000/12.50$ mm in x-Richtung

Eingabedaten für den Nachweis der Beplankung auf Biegebeanspruchung

Eigengewicht: 0.112 kN/m²

ständige Flächenlast g : 2.000 kN/m²

veränderliche Flächenlast q : 2.500 kN/m² (Lastkategorie: Wohn-, Büroräume)

$W = 130.667$ mm³/m, $f_{v,k} = 8.00$ N/mm², $f_{m,k} = 14.00$ N/mm²

1.5. Verbindungsmittel oben

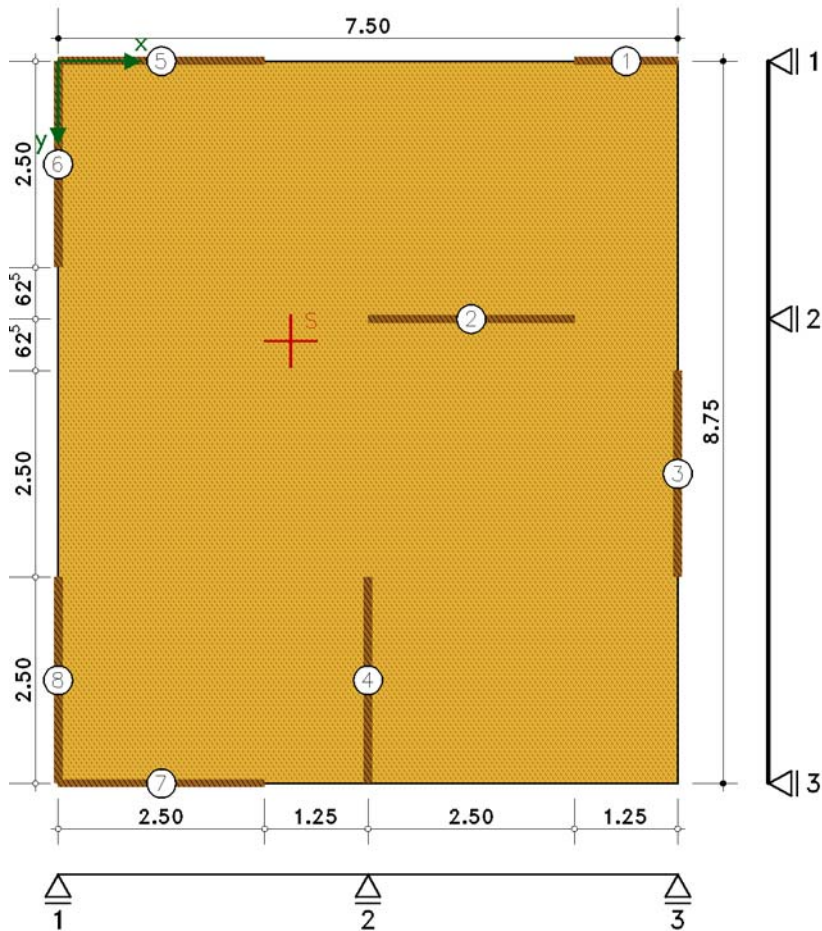
Klammer, 1.53×35 mm, $br = 5.5$ mm, Bauholz mit Fasersättigung

Genauer Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2, Abstand $a_v = 100$ mm, 2-reihig

1.6. Verbindungsmittel unten

Klammer, 1.53×35 mm, $br = 5.5$ mm, Bauholz mit Fasersättigung

Genauer Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2, Abstand $a_v = 100$ mm, 1-reihig



1.7. Plattenränder

Freie Plattenränder sind gemäß DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI zu 9.2.3.2 (NA.9) erfüllt, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Die Platten sind um mindestens einen Rippenabstand $a_r = 0.625$ m versetzt anzuordnen
- Die Platten sind auch an die Rippen, auf denen die Platten nicht gestoßen sind, mit Nägeln im Abstand a_1 anzuschließen

1.8. Wände

Nr	x_a m	x_e m	y_a m	y_e m	l m
1	6.250	7.500	0.000	0.000	1.250
2	3.750	6.250	3.125	3.125	2.500
3	7.500	7.500	3.750	6.250	2.500
4	3.750	3.750	6.250	8.750	2.500
5	0.000	2.500	0.000	0.000	2.500
6	0.000	0.000	0.000	2.500	2.500
7	0.000	2.500	8.750	8.750	2.500
8	0.000	0.000	8.750	6.250	2.500

1.9. Felder in x-Richtung

Achse	l m	Wände
1	3.750	6+8
2	3.750	4
3	0.000	3

1.10. Felder in y-Richtung

Achse	l m	Wände
1	3.125	5+1
2	5.625	2
3	0.000	7

1.11. Durchbiegung

Die Bedingungen gemäß DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI zu 9.2.3.2 (NA.12) für den Verzicht auf einen Durchbiegungsnachweis sind eingehalten

2. Ergebnisse

2.1. Wandkräfte

$x_s = 2.813$ m, $y_s = 3.393$ m, $I_p = 211.77$ m⁵, $e_{x,s} = -0.938$ m, $e_{y,s} = -0.982$ m (Exzentrizität der Wände)

2.1.1. Lastkombination 1: Wind x

Wind in x-Richtung, Lastangriff beidseitig

$w_x = 4.70$ kN/m, $e_{y,w} = 0.565$ m $\Rightarrow w_{1,x} = 2.88$ kN/m, $w_{r,x} = 6.52$ kN/m, $\Delta M_x = 63.63$ kNm

Nr	l _x m	y _i m	y _i - y _s m	F _{x,wx} kN	F _{x,ΔMx} kN	F _{v,x,d} kN
1	1.250	0.000	-3.393	5.875	-1.274	4.601
2	2.500	3.125	-0.268	11.750	-0.201	11.549
5	2.500	0.000	-3.393	11.750	-2.548	9.202
7	2.500	8.750	5.357	11.750	4.024	15.774

Achse	Feld	A _x kN	M _x kNm	V _{1,x} kNm	V _{r,x} kNm	M _{max,x} kNm	y _{max} m
1x	-	13.802	0.000	---	---	---	---
-	1x	---	---	13.802	2.773	---	---
2x	-	11.549	26.958	---	---	---	---
-	2x	---	---	14.322	-15.774	49.242	2.983
3x	-	15.774	29.047	---	---	---	---

2.1.2. Lastkombination 2: Wind y

Wind in x-Richtung, Lastangriff beidseitig

$w_x = 3.60$ kN/m, $e_{y,w} = 0.656$ m $\Rightarrow w_{1,x} = 1.98$ kN/m, $w_{r,x} = 5.22$ kN/m, $\Delta M_x = 51.60$ kNm

Nr	l _x m	y _i m	y _i - y _s m	F _{x,wx} kN	F _{x,ΔMx} kN	F _{v,x,d} kN
1	1.250	0.000	-3.393	4.500	-1.033	3.467
2	2.500	3.125	-0.268	9.000	-0.163	8.837
5	2.500	0.000	-3.393	9.000	-2.067	6.933
7	2.500	8.750	5.357	9.000	3.263	12.263

Achse	Feld	A _x kN	M _x kNm	V _{1,x} kNm	V _{r,x} kNm	M _{max,x} kNm	y _{max} m
1x	-	10.400	0.000	---	---	---	---
-	1x	---	---	10.400	2.403	---	---
2x	-	8.837	20.946	---	---	---	---
-	2x	---	---	11.240	-12.263	38.885	3.038
3x	-	12.263	23.557	---	---	---	---

2.2. Nachweis der Gurte

LK	M _{max,d} kNm	h _{eff} m	F _{c,d} kN	σ _{c,d} N/mm ²	k _c -	k _{mod} -	u -
1	49.242	3.750	13.131	0.597	1.000	1.000	0.037
2	38.885	3.750	10.369	0.471	1.000	1.000	0.029

2.3. Nachweis der Scheibenbeanspruchung

Beplankung

$\gamma = 1.30$, $f_{vk1} = 8.0$ N/mm², $f_{ck1} = 9.0$ N/mm², $f_{vk2} = 1$ N/mm², $f_{ck2} = 5$ N/mm², $k_{v1} = 0.66$, $k_{v2} = 0.50$

2.3.1. Lastkombination 1: Wind x

mit $h_{eff} = 3.750 \text{ m}$, $\max V_d = 15.774 \text{ kN} \Rightarrow s_{v0d} = 4.21 \text{ N/mm}$

Beplankung 1

$k_{mod} = 1.00$, $F_{v,Rd} = 475 \text{ N}$, $f_{v0d} = 6.15 \text{ N/mm}^2$, $f_{v90d} = 4.75 \text{ N/mm}^2$

$f_{v0d} = 3.13 \text{ N/mm}$ (Verbindungsmittel) \Rightarrow maßgebend

$f_{v0d} = 56.86 \text{ N/mm}$ (Schubfestigkeit der Platte)

$f_{v0d} = 89.16 \text{ N/mm}$ (Schubbeulen)

Beplankung 2

$k_{mod} = 0.95$, $F_{v,Rd} = 234 \text{ N}$, $f_{v0d} = 0.73 \text{ N/mm}^2$, $f_{v90d} = 2.34 \text{ N/mm}^2$

$f_{v0d} = 1.55 \text{ N/mm}$ (Verbindungsmittel) \Rightarrow maßgebend

$f_{v0d} = 3.01 \text{ N/mm}$ (Schubfestigkeit der Platte)

$f_{v0d} = 2.11 \text{ N/mm}$ (Schubbeulen)

\Rightarrow Gesamtbeanspruchbarkeit: $f_{v0d} = 0.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{v90d} = 2.11 \text{ N/mm}^2$

\Rightarrow Ausnutzung: $U_0 = 0.98 \Rightarrow U = 0.98$ **Nachweis erfüllt**

2.3.2. Lastkombination 2: Wind y

mit $h_{eff} = 3.750 \text{ m}$, $\max V_d = 12.263 \text{ kN} \Rightarrow s_{v0d} = 3.27 \text{ N/mm}$

Beplankung 1

$k_{mod} = 1.00$, $F_{v,Rd} = 475 \text{ N}$, $f_{v0d} = 6.15 \text{ N/mm}^2$, $f_{v90d} = 4.75 \text{ N/mm}^2$

$f_{v0d} = 3.13 \text{ N/mm}$ (Verbindungsmittel) \Rightarrow maßgebend

$f_{v0d} = 56.86 \text{ N/mm}$ (Schubfestigkeit der Platte)

$f_{v0d} = 89.16 \text{ N/mm}$ (Schubbeulen)

Beplankung 2

$k_{mod} = 0.95$, $F_{v,Rd} = 234 \text{ N}$, $f_{v0d} = 0.73 \text{ N/mm}^2$, $f_{v90d} = 2.34 \text{ N/mm}^2$

$f_{v0d} = 1.55 \text{ N/mm}$ (Verbindungsmittel) \Rightarrow maßgebend

$f_{v0d} = 3.01 \text{ N/mm}$ (Schubfestigkeit der Platte)

$f_{v0d} = 2.11 \text{ N/mm}$ (Schubbeulen)

\Rightarrow Gesamtbeanspruchbarkeit: $f_{v0d} = 0.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{v90d} = 2.11 \text{ N/mm}^2$

\Rightarrow Ausnutzung: $U_0 = 0.76 \Rightarrow U = 0.76$ **Nachweis erfüllt**

2.4. Nachweis der Biege- und Schubbeanspruchung der Beplankung

Lasteinwirkungsdauer mittel $\Rightarrow k_{mod} = 0.800$, $f_{v,d} = 4.92 \text{ N/mm}^2$, $f_{m,d} = 8.62 \text{ N/mm}^2$

$V_d = 2.063 \text{ kN/m}$, $\tau_d = 0.11 \text{ N/mm}^2$, $u_\sigma = 0.022 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

$M_d = 0.322 \text{ kNm/m}$, $\sigma_d = 2.47 \text{ N/mm}^2$, $u_\sigma = 0.286 \Rightarrow$ **Nachweis erfüllt**

3. Zusammenfassung

Maximale Ausnutzung aller Nachweise $U_{max} = 0.98 \leq 1 \Rightarrow$ **Alle Nachweise erfüllt**