

# 35X Mehrteilig beplankte Holzstütze nach DIN 1052

(Stand: 21.01.2010)

Das Programm 35X bemisst eine mehrteilige, nicht gespreizte Holzstütze nach DIN 1052:2004 oder DIN 1052:2008, Abschnitt 8.6 und 10.5. Die Beplankung besteht aus Holz-/Gipswerkstoffplatten und übernimmt einen Teil der Tragwirkung (Verbundwirkung). Als Stützenvarianten stehen eine freistehende Stütze, eine Wandrandstütze und eine Wandmittelstütze zur Auswahl.

## Leistungsumfang

### System

- 1-Feld-Stütze, beidseitig gelenkig und horizontal gehalten
- Stütztypen: Freistehende Stütze, beidseitig beplankt; Wandrand-/ Wandmittelstütze, ein- oder zweiseitig beplankt
- Knickuntersuchung (Freistehende Stützen: Beta y und z, sonst Beta y)

### Einwirkungen / Schnittgrößen

- Bildung von Lastfällen und Einwirkungsgruppen
- Einwirkungen in z- und Stützenrichtungen, optional auch mit Exzentrizität; bei freistehenden Stützen auch Eingaben in y-Richtung möglich.
- Wahlweise textliche und grafische Ausgabe des umhüllenden Schnittgrößenverlaufs
- Optional kombinationsweise Ausgabe der einzelnen Schnittgrößenverläufe textlich und/oder grafisch im Anhang

### Baustoffe

- **Stegmaterial/Schwellenmaterial:** C14-C50, D30-D70, GL24h-GL36h, GL24c-GL36c, keilgezinktes Nadelholz, Kerto S, Kerto Q, KVH, MH, Duo-Balken, Trio-Balken
- **Beplankungsmaterial:** Gipsfaserplatten, Sperrholz F25/10 – F60/10, OSB-Platten Kl.2/3 bzw. Kl.4, Kunstharzgeb. Spanplatten Kl. P4-P7, harte Faserplatten, mittelharte Faserplatten, Gipskartonplatten, Furnierschichtholz, Kerto Q
- **Verbindungsmitel:** Nägel und Klammern je Seite

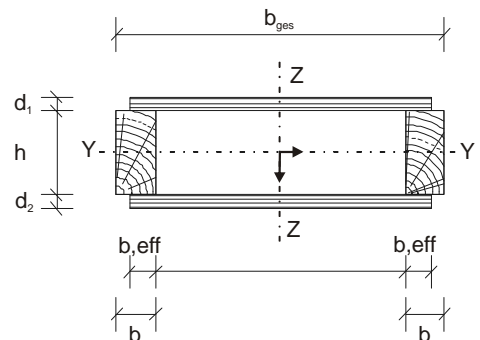
### Nachweise der Tragfähigkeit im Anfangs- und Endzustand

- Schwellenpressung (optional)
- Biegespannung (Rand- und Schwerpunktspannungen)
- Schubnachweis
- Verbindungsmitelnachweis
- Beulnachweis (freistehende Stütze)

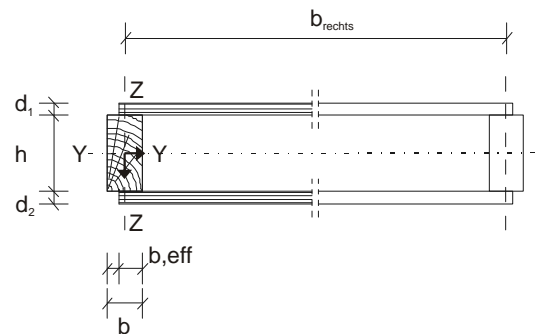
### Grafiken

- Systembilder mit Einwirkungen
- Schnittgrößenverläufe, kombinationsweise bzw. Umhüllende
- Detailbild des Stützenquerschnitts

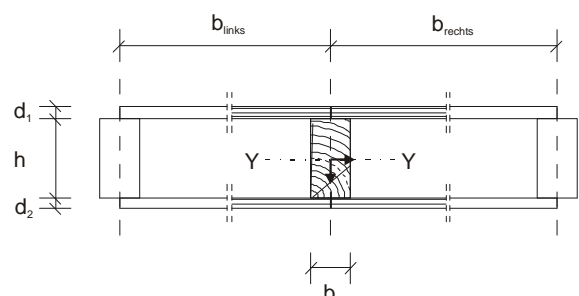
Freistehende Stütze



Randstütze



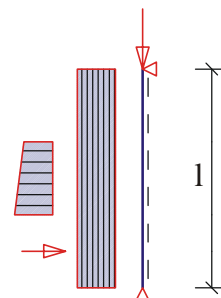
Mittelstütze



## System

Die Stütze wird als beidseitig gelenkig gelagert und horizontal gehalten angenommen. Zur Ermittlung der Kennwerte müssen Knickbeiwerte angegeben werden. Für freistehende Stützen wird Knicken um die y- und z-Achse, für die restlichen Stützen ein Ausknicken aus der Wand heraus untersucht.

Zur Bestimmung der effektiven Breiten sind bei Rand- und Mittelstützen die Achsabstände der einzelnen Stege anzugeben.



## Einwirkungen

Zulässig sind Einzel- und Streckeneinwirkungen in vertikaler und horizontaler Richtung. Bei Einzeleinwirkungen in Stabrichtung besteht die Möglichkeit, Exzentrizitäten zu berücksichtigen. Eine Einwirkung kann wahlweise einer Einwirkungsgruppe (EWG) zugeordnet werden. Innerhalb der EWG können beliebig viele Einzel- und Linieneinwirkungen vorgegeben werden. EWG sind immer dann erforderlich, wenn sich Einwirkungen gegenseitig ausschließen (z.B. Transportbelastung und Gebrauchsbelastung) oder immer zusammen auftreten. Die sich ausschließenden Einwirkungen sind unterschiedlichen und die zusammenwirkenden Einwirkungen derselben Einwirkungsgruppe zuzuordnen. Die Einwirkungsgruppen können beliebig vielen Lastfällen zugeordnet werden. In einem Lastfall werden automatisch alle notwendigen Kombinationen nach DIN 1055-100 gebildet.

## Schnittgrößen

Die Schnittgrößen werden mit einer konstanten Bauteilsteifigkeit ermittelt. Im Statikausdruck kann eine Umhüllende der Schnittgrößen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowohl in textlicher als auch in grafischer Form (N-, M- und Q-Verlauf) ausgegeben werden. Die einzelnen Verläufe einer Kombination können ebenfalls in textlicher und grafischer Form optional in den Anlagen ausgegeben werden.

## Baustoffe

### Steg/Schwelle

- Nadelholz	C14-C50
- Laubholz	D30-D70
- homogenes Brettschichtholz	GL24h - GL36h
- kombiniertes Brettschichtholz	GL24c - GL36c
- keilgezinktes Nadelholz	C16 - C40
- Furnierschichtholz Kerto S, Q	Zulassung (Z-9.1-100)
- Konstruktionsvollholz (KVH)	C24 - C40 (sichtbar/nicht sichtbar)
- Massivholz (MH)	C24 - C40 (sichtbar/nicht sichtbar)
- Duo-Balken	C24, C30 Zulassung (Z-9.1-440)
- Trio-Balken	C24, C30 Zulassung (Z-9.1-440)

### Beplankung

Die Beplankung kann bei Wandrand- und Wandmittelstützen sowohl einseitig als auch zweiseitig gewählt werden. Freie Stützen sind generell zweiseitig beplankt auszuführen. Bei zweiseitiger Beplankung ist die Eingabe von unterschiedlichen Beplankungsmaterialien und -dicken möglich.

Als mögliche Materialien stehen zur Verfügung:

- Gipsfaserplatten	Fermacell, $10 \leq t \leq 18$ [mm] Rigips Rigidur H, 12.5 / 15 [mm]
- Sperrholz	F25/10 – F60/10
- OSB-Platten	OSB Kl.2 – 4, $6 < t \leq 25$ [mm]
- Spanplatten	Kunstharzgeb. Spanplatten Kl. P4-P7, $6 < t \leq 50$ [mm]
- Faserplatten	harte Faserplatten Kl. HB.HLA2 $t > 3.5$ [mm]

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gipskartonplatten</li> <li>- Furnierschichtholz</li> </ul> | mittelharte Faserplatten Kl. MBH.LA2<br>Gipskartonplatten, $12,5 \leq t \leq 18$ [mm]<br>Kerto Q, $21 \leq t \leq 69$ [mm] |
|---|--|

## Verbindungsmittel

- Nägel und Klammern, wahlweise pro Seite verschieden

Aus der Eingabe der Beplankungsmaterialien und der Platten-/Steggeometrie ergeben sich geometrische Mindest- und Maximalabstände. Das Programm berücksichtigt diese und gibt nur die zulässigen Verbindungsmittel an, welche die geometrischen Abstände einhalten.

## Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Alle Nachweise können optional im Anfangszustand, im Endzustand (Kriechberücksichtigung) oder beiden geführt werden. Standardmäßig werden alle Nachweise im Anfangszustand und im Endzustand geführt. Beim Nachweis der einzelnen Verbundquerschnittsteile ist eine genaue Ermittlung der Steifigkeit an jeder zu untersuchenden Stelle erforderlich. Die Steifigkeit ist abhängig von der Belastung (Einzel-/Streckenlast), dem Untersuchungsort (Stabendbereich) und der Ausbeulberücksichtigung. Die Ermittlung der Kennwerte erfolgt nach DIN 1052, Abschnitt 8.6.

- **Randspannungen:** Die Randspannungen werden in jedem Teilquerschnitt nachgewiesen. Dabei wird auch das Knicken der Einzelstäbe untersucht. Die Anteile aus Normalkraft und Moment werden nach DIN 1052, 10.3.3 Gl. 71-72 ohne Kippen nachgewiesen.
- **Schwerpunktspannungen:** Die Schwerpunktspannungen werden in jedem Teilquerschnitt nachgewiesen. Dabei werden die Anteile aus reiner Normalkraft und Normalkraftanteile aus Momenten berücksichtigt. Der Nachweis erfolgt nach DIN 1052, Gl. 99 bzw. 100.
- **Schubspannungsnachweis:** Der Nachweis erfolgt im Steg und in den Beplankungen nach DIN 1052, Gl. 108. Nachgewiesen werden die Schubspannungen in der Mitte und am Rand der Teilquerschnitte.
- **Verbindungsmittelnachweis:** Der Verbindungsmittelnachweis wird für die Verbindung Beplankung/Steg nach DIN 1052, Abschnitt 12 und Anhang G für stiftförmige Verbindungsmittel geführt.
- **Beulnachweis:** Der Beulnachweis wird für freistehende Stützen nach DIN 1052, Gl. 101-103 und Gl. 107 geführt, wenn Lasten in y-Richtung vorhanden sind.
- **Schwellenpressung:** Die Schwellenspannungen werden mit der vollen Normalkraft aus Platten und Rippenanteilen nach DIN 1052, 10.2.4 Gl. 47 nachgewiesen. Eine Aufteilung der Normalkraft in evtl. abzugsfähige Plattenanteile findet nicht statt. Bei der Schwellenpressung braucht kein Kriechen berücksichtigt zu werden. Der Nachweis wird daher nur für den Anfangszustand geführt und kann wahlweise deaktiviert werden.

Alle Nachweise werden in einer Übersicht zusammengefasst.

## Literatur

- [1] DIN 1052:2004-08 / DIN 1052:2008-12
- [2] Erläuterungen zu DIN 1052: 2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken von Hans J. Blaß, Jürgen Ehlbeck, und Heinrich Kreuzinger, Bruderverlag, 2. Aufl. März 2005
- [3] Bauingenieur-Praxis, „Ingenieurholzbau nach DIN 1052 - Einführung mit Beispielen“ von K. Becker und H. J. Blaß, Ernst & Sohn Verlag 2006, ISBN-10: 3-433-02855-9
- [4] „Für den Holzbau, Aufgaben und Lösungen nach DIN 1052“ von Volker Krämer, Bruderverlag 2007, ISBN: 978-3-87104-159-4

## POS. 187 FREISTEHENDE HOLZSTÜTZE

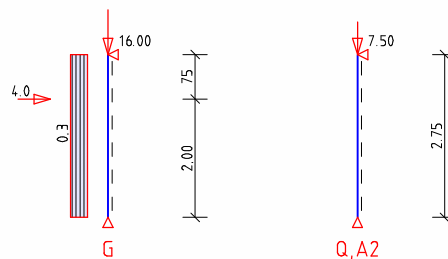
### System: Freistehende Stütze

Beidseitig gelenkig gelagerte Einfeldstütze mit mitwirkender Bepankung nach DIN 1052: 2004-08

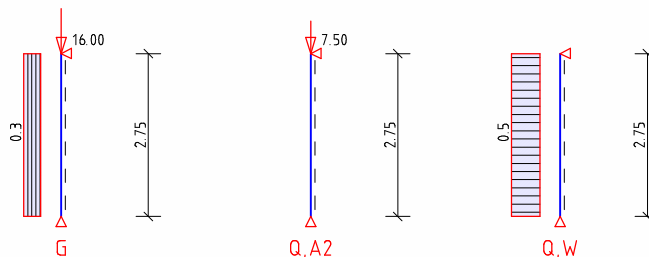
Stablänge:  $l = 2.75 \text{ m}$   
 Ersatzstablänge Knicken:  $\text{Beta},y = 1.000, l_{ef},y = 2.75 \text{ m}$   
 $\text{Beta},z = 1.000, l_{ef},z = 2.75 \text{ m}$   
 Gesamtbreite der Stütze:  $b_{ges} = 50.0 \text{ cm}$

### Einwirkungen

Lastfall 1, Einwirkungen (charak.) in y-Richtung



Lastfall 1, Einwirkungen (charak.) in z-Richtung



Einzel-Einwirkungen [kN, kNm]			x		ez	ey	Abmin.
aus	Art	Kat.	[m]	wert,k	[cm]	[cm]	Alpha
Ständige Lasten, Dach	Fx	G	2.75	16.00	-	-	-
Verkehrslasten, Dach	Fx	Q,A2	2.75	7.50	-	-	-
aus POS. 08/15	Fy	G	2.00	4.00	-	-	-

Strecken-Einwirkungen [kN/m]			xu	xo	wert,k	
aus	Art	Kat.	[m]	[m]	unten	oben
Eigengewicht der Stütze	qx	G	0.00	2.75	0.30	0.30
windbelastung	qz	Q,W	0.00	2.75	0.50	0.50

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,A2	wohnfläche: ausreichende Querverteilung	0.70	0.50	0.30	1.50	-
Q,W	windlasten	0.60	0.50	-	1.50	-

Kleinste Lastaufstandsänge der Einzeleinwirkung(en):  $l_{,F} = 10.0 \text{ cm}$

Maßgebende Kombinationen nach DIN 1055-100

KNr.	Bem.-Sit.	Kombination	KLED
4	T,P/T	G,inf+Q,W	kurz
6	T,P/T	G,sup	ständig
7	T,P/T	G,sup+Q,A2	mittel
10	T,P/T	G,sup+Q,W+Q,i	kurz

T,P/T = Tragfähigkeit, ständig u. vorübergehend

**Grenzschnittgrößen der Tragfähigkeit**

[kN,kNm]

Ort x [m]	max					min				
	Nx	My	Mz	Vy	Vz	Nx	My	Mz	Vy	Vz
2.75	-32.85	-	-	-2.91	-	-16.00	-	-	-3.93	-1.03
2.48	-32.96	0.26	1.08	-2.91	-	-16.08	-	0.80	-3.93	-0.83
2.20	-33.07	0.45	2.16	-2.91	-	-16.17	-	1.60	-3.93	-0.62
2.00	-33.15	0.56	2.95	-2.91	-	-16.23	-	2.18	-3.93	-0.46
2.00	-33.15	0.56	2.95	1.47	-	-16.23	-	2.18	1.09	-0.46
1.93	-33.18	0.60	2.84	1.47	-	-16.25	-	2.10	1.09	-0.41
1.65	-33.30	0.68	2.43	1.47	-	-16.33	-	1.80	1.09	-0.21
1.53	-33.35	0.69	2.25	1.47	-	-16.37	-	1.67	1.09	-0.12
1.38	-33.41	0.71	2.03	1.47	-	-16.41	-	1.50	1.09	-
1.10	-33.52	0.68	1.62	1.47	0.21	-16.50	-	1.20	1.09	-
0.83	-33.63	0.60	1.22	1.47	0.41	-16.58	-	0.90	1.09	-
0.55	-33.74	0.45	0.81	1.47	0.62	-16.66	-	0.60	1.09	-
0.28	-33.85	0.26	0.41	1.47	0.83	-16.74	-	0.30	1.09	-
0.00	-33.96	-	-	1.47	1.03	-16.83	-	-	1.09	-

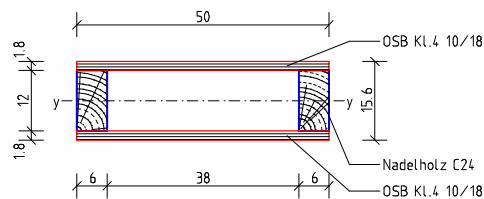
**Baustoffe und Bemessung**

Steg:	Nadelholz C24	NKL 1, b/h = 6.0/12.0 cm
Schwelle:	Nadelholz C24	NKL 1, b/h = 6.0/12.0 cm

**Bepflankung:**

Seite 1:	OSB-Platte, Kl.4	NKL 1, d= 18.0 mm
	Beanspruchung parallel zur Spanrichtung der Deckschicht	
Seite 2:	OSB-Platte, Kl.4	NKL 1, d= 18.0 mm
	Beanspruchung parallel zur Spanrichtung der Deckschicht	

Verbindungsmittel:	Klammer (rund) 1.53x50	Klammerwinkel 45°
je Fuge:	1-reihig, Abstand s = 6.0 cm	


**Grenzzustände der Tragfähigkeit (Anfangszustand)**
**Randspannungen**

Ort	KNr	Ausnutzung N	Ausnutzung My	Ausnutzung Mz	Ausnutzung Gl. (71-72)
Pl.1	6	0.40/( 0.23* 5.42)	0.00/ 7.08	1.00* 1.73/ 3.51	0.67 < 1
Steg	10	1.40/( 0.35*14.54)	2.23/16.62	1.00* 0.42/16.62	0.43 < 1
Pl.2	6	0.40/( 0.23* 5.42)	0.00/ 7.08	1.00* 1.73/ 3.51	0.67 < 1

**Schwerpunktspannungen**

Ort	KNr	Gl.	Sigma f,c,d [----- N/mm <sup>2</sup> -----]	zul Sigma fc/t,0,d [--- N/mm <sup>2</sup> ---]	Ausnutzung
Pl.1	6	( 99)	(-0.41 + 0.00 + 0.00)	( 0.23 * 5.42)	0.33 < 1
Steg	7	( 99)	(-1.58 + 0.00 + 0.00)	( 0.35 * 12.92)	0.35 < 1
Pl.2	6	( 99)	(-0.41 + 0.00 + 0.00)	( 0.23 * 5.42)	0.33 < 1

**Schubspannungen**

Ort	KNr	vhd Tau y/z [--- N/mm <sup>2</sup> ---]	zul Tau [N/mm <sup>2</sup> ]	Ausnutzung Gl. (108)
Pl.1	6	(-0.31 + 0.00)	/ 2.12	0.15 < 1
Steg	4	( 0.00 + 0.10)	/ 1.38	0.07 < 1
Pl.2	6	(-0.31 + 0.00)	/ 2.12	0.15 < 1

**Verbindungsmittelnachweis**

Ort	KNr.	F <sub>la,d,N</sub> [N]	F <sub>la,d,Vy</sub> [N]	F <sub>la,d,Vz</sub> [N]	F <sub>la,d</sub> [N]	R <sub>la,d</sub> [N]	Ausnutzung
Pl. 1 - Steg	6	55.0	25.3	0.0	80.3	252.8	0.318 < 1
Pl. 2 - Steg	6	55.0	25.3	0.0	80.3	252.8	0.318 < 1

**Grenzzustände der Tragfähigkeit (Endzustand)**
**Randspannungen**

Ort	KNr	Ausnutzung N	Ausnutzung My	Ausnutzung Mz	Ausnutzung Gl. (71-72)
Pl.1	6	0.29/( 0.10* 5.42)	0.00/ 7.08	1.00* 1.67/ 3.51	0.85 < 1
Steg	10	1.59/( 0.25*14.54)	2.28/16.62	1.00* 0.62/16.62	0.60 < 1
Pl.2	6	0.29/( 0.10* 5.42)	0.00/ 7.08	1.00* 1.67/ 3.51	0.85 < 1

**Schwerpunktspannungen**

Ort	KNr	Gl.	Sigma f,c,d [----- N/mm <sup>2</sup> -----]	zul Sigma fc/t,0,d [--- N/mm <sup>2</sup> ---]	Ausnutzung
Pl.1	6	( 99)	(-0.30 + 0.00 + 0.00)	( 0.10 * 5.42)	0.54 < 1
Steg	7	( 99)	(-1.80 + 0.00 + 0.00)	( 0.25 * 12.92)	0.55 < 1
Pl.2	6	( 99)	(-0.30 + 0.00 + 0.00)	( 0.10 * 5.42)	0.54 < 1

**Schubspannungen**

Ort	KNr	vhd Tau y/z [--- N/mm <sup>2</sup> ---]	zul Tau [N/mm <sup>2</sup> ]	Ausnutzung Gl. (108)
Pl.1	6	(-0.31 + 0.00)	/ 2.12	0.14 < 1
Steg	4	( 0.00 + 0.10)	/ 1.38	0.07 < 1
Pl.2	6	(-0.31 + 0.00)	/ 2.12	0.14 < 1

**Verbindungsmittelnachweis**

Ort	KNr.	F <sub>la,d,N</sub> [N]	F <sub>la,d,Vy</sub> [N]	F <sub>la,d,Vz</sub> [N]	F <sub>la,d</sub> [N]	R <sub>la,d</sub> [N]	Ausnutzung
Pl. 1 - Steg	6	96.3	30.0	0.0	126.2	252.8	0.499 < 1
Pl. 2 - Steg	6	96.3	30.0	0.0	126.2	252.8	0.499 < 1

**Beulnachweis**

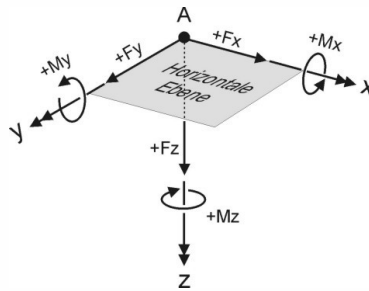
Ort	KNr.	F <sub>a  </sub>	V <sub>d,y</sub> [kN]	zul.V <sub>d</sub> [kN]	Ausnutzung Gl. (102)
max V <sub>yd</sub>	6	hw < 35*bw	3.93	33.63	0.12 < 1

**Schwellenpressungsnachweis**

Ort	KNr.	A <sub>ef</sub> [cm <sup>2</sup> ]	k <sub>c,90</sub> [-]	A <sub>d</sub> [kN]	Sigma c,90,d [-----N/mm <sup>2</sup> -----]	f <sub>c,90,d</sub>	Ausnutzung Gl. (47)
Schw.	7	108	1.25	-	1.57	1.54	0.82 < 1

**Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):**

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten  $F$  in [kN] und  $M$  in [kNm].



Lager	Kraft	G	Q,A2	Q,W	Summe,k
1	FX	-	-	0.69	-
	Fy	-1.09	-	-	-
	Fz	16.83	7.50	-	24.33
2	FX	-	-	0.69	-
	Fy	-2.91	-	-	-

## POS. 189 WANDRANDSTÜTZE

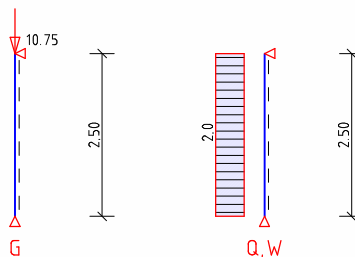
### System: Randstütze

Beidseitig gelenkig gelagerte Einfeldstütze mit mitwirkender Bepankung nach DIN 1052:2004-08

Stablänge:  $l = 2.50 \text{ m}$   
 Ersatzstablänge Knicken:  $\text{Beta},y = 1.000, l_{ef},y = 2.50 \text{ m}$   
 Achsabstand zwischen Stielen  $b_{links} / b_{rechts} = - / 65.0 \text{ cm}$

### Einwirkungen

Lastfall 1, Einwirkungen (charak.)



Einzel-Einwirkungen [kN,kNm]		x	ez	ey	Abmin.
aus	Art Kat.	[m]	wert,k	[cm]	Alpha
Stützeigengewicht	Fx G	2.50	0.75	-	-
Last aus OG	Fx G	2.50	10.00	-	-

Strecken-Einwirkungen [kN/m]		xu	xo	Wert,k	
aus	Art Kat.	[m]	[m]	unten	oben
windbelastung	qz Q,W	0.00	2.50	2.00	2.00

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,W	windlasten	0.60	0.50	-	1.50	-

Maßgebende Kombinationen nach DIN 1055-100

KNr.	Bem.-Sit.	Kombination	KLED
1	T,P/T	G,inf	ständig
2	T,P/T	G,inf+Q,W	kurz
3	T,P/T	G,sup	ständig
4	T,P/T	G,sup+Q,W	kurz

T,P/T = Tragfähigkeit, ständig u. vorübergehend

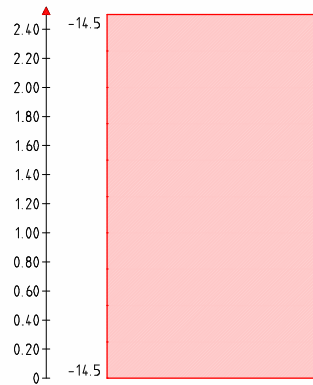
### Grenzschnittgrößen der Tragfähigkeit [kN, kNm]

Ort	max					min					
	x [m]	Nx	My	Mz	Vy	Vz	Nx	My	Mz	Vy	Vz
2.50	-14.51	-	-	-	-	-10.75	-	-	-	-	-3.75
2.25	-14.51	0.84	-	-	-	-10.75	-	-	-	-	-3.00
2.00	-14.51	1.50	-	-	-	-10.75	-	-	-	-	-2.25
1.75	-14.51	1.97	-	-	-	-10.75	-	-	-	-	-1.50
1.50	-14.51	2.25	-	-	-	-10.75	-	-	-	-	-0.75
1.25	-14.51	2.34	-	-	-	-10.75	-	-	-	-	-
1.00	-14.51	2.25	-	-	0.75	-10.75	-	-	-	-	-
0.75	-14.51	1.97	-	-	1.50	-10.75	-	-	-	-	-
0.50	-14.51	1.50	-	-	2.25	-10.75	-	-	-	-	-
0.25	-14.51	0.84	-	-	3.00	-10.75	-	-	-	-	-
0.00	-14.51	-	-	-	3.75	-10.75	-	-	-	-	-



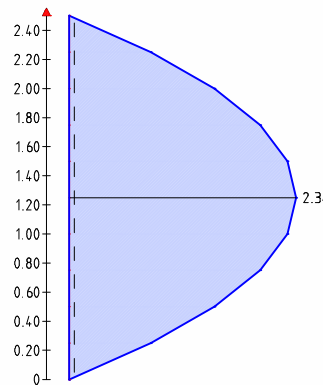
### Grenz-Normalkräfte Nx [kN]

Nx: 1 cm = 5.20 kN / System 1:52.0



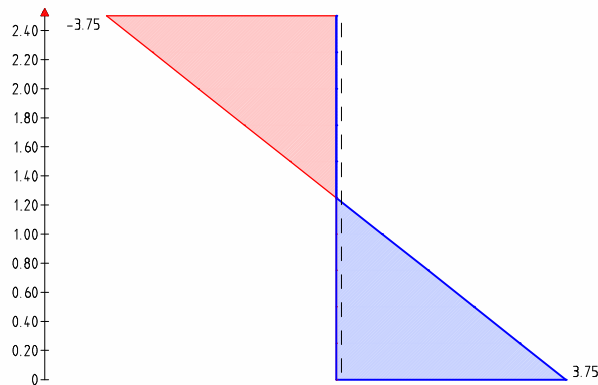
### Grenz-Momente My [kNm]

My: 1 cm = 0.780 kNm / System 1:52.0



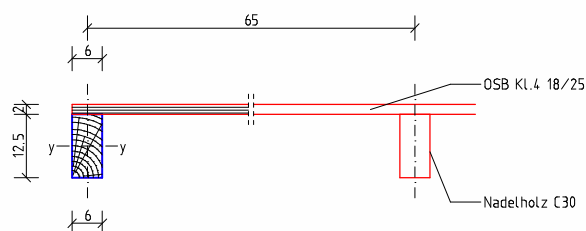
### Grenz-Querkräfte Vz [kN]

Vz: 1 cm = 1.24 kN / System 1:52.0



## Baustoffe und Bemessung

Steg:	Nadelholz C30	NKL 1, b/h = 6.0/12.5 cm
Schwelle:	KERTO-Funierschichtholz KERTO-S	NKL 1, b/h = 4.0/12.5 cm
Bepankung:	OSB-Platte, K1.4	NKL 1, d= 20.0 mm
<b>Beanspruchung parallel zur Spanrichtung der Deckschicht</b>		



**Verbindungsmittel:** Klammer (rund) 1.60x57 **Klammerwinkel** 45°  
**je Fuge:** 1-reihig, Abstand s = 5.0 cm

### Grenzzustände der Tragfähigkeit (Anfangszustand)

#### Randspannungen

Ort	KNr	Ausnutzung N	Ausnutzung My	Ausnutzung Mz	Ausnutzung Gl. (71-72)
Pl.1	3	0.53/( 0.34* 5.23)	0.00/ 6.46	1.00* 0.00/ 3.35	0.30 < 1
Steg	4	1.48/( 0.49*15.92)	14.03/20.77	1.00* 0.00/20.77	0.87 < 1

#### Schwerpunktspannungen

Ort	KNr	Gl.	Sigma f,c,d [----- N/mm <sup>2</sup> -----]	zul Sigma fc/t,0,d [--- N/mm <sup>2</sup> ---]	Ausnutzung
Pl.1	3	( 99)	(-0.53 + 0.00 + 0.00)	( 0.34 * 5.23)	0.30 < 1
Steg	3	( 99)	(-1.48 + 0.00 + 0.00)	( 0.48 * 10.62)	0.29 < 1

#### Schubspannungen

Ort	KNr	vhd Tau y/z [--- N/mm <sup>2</sup> ---]	zul Tau [N/mm <sup>2</sup> ]	Ausnutzung Gl. (108)
Pl.1	1	( 0.00 + 0.00) /	2.12	0.00 < 1
Steg	2	( 0.00 + 0.74) /	1.38	0.54 < 1

#### Verbindungsmittelnachweis

Ort	KNr.	Fla,d,N [N]	Fla,d,Vy [N]	Fla,d,Vz [N]	Fla,d [N]	Rla,d [N]	Ausnutzung
Pl. 1 - Steg	4	36.1	0.0	189.6	225.7	498.6	0.453 < 1

### Grenzzustände der Tragfähigkeit (Endzustand)

#### Randspannungen

Ort	KNr	Ausnutzung N	Ausnutzung My	Ausnutzung Mz	Ausnutzung Gl. (71-72)
Pl.1	3	0.37/( 0.15* 5.23)	0.00/ 6.46	1.00* 0.00/ 3.35	0.47 < 1
Steg	4	1.61/( 0.35*15.92)	14.26/20.77	1.00* 0.00/20.77	0.98 < 1

#### Schwerpunktspannungen

Ort	KNr	Gl.	Sigma f,c,d [----- N/mm <sup>2</sup> -----]	zul Sigma fc/t,0,d [--- N/mm <sup>2</sup> ---]	Ausnutzung
Pl.1	3	( 99)	(-0.37 + 0.00 + 0.00)	( 0.15 * 5.23)	0.47 < 1
Steg	3	( 99)	(-1.61 + 0.00 + 0.00)	( 0.34 * 10.62)	0.44 < 1

#### Schubspannungen

Ort	KNr	vhd Tau y/z [--- N/mm <sup>2</sup> ---]	zul Tau [N/mm <sup>2</sup> ]	Ausnutzung Gl. (108)
Pl.1	1	( 0.00 + 0.00) /	2.12	0.00 < 1
Steg	2	( 0.00 + 0.75) /	1.38	0.54 < 1

#### Verbindungsmittelnachweis

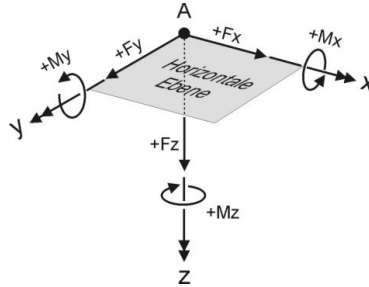
Ort	KNr.	Fla,d,N [N]	Fla,d,Vy [N]	Fla,d,Vz [N]	Fla,d [N]	Rla,d [N]	Ausnutzung
Pl. 1 - Steg	4	63.9	0.0	149.0	212.9	498.6	0.427 < 1

#### Schwellenpressungsnachweis

Ort	KNr.	Aef [cm <sup>2</sup> ]	kc,90 [-]	Ad [kN]	Sigma c,90,d [-----N/mm <sup>2</sup> -----]	f c,90,d	Ausnutzung Gl. (47)
Schw.	3	113	1.25	-	1.29	2.77	0.37 < 1

**Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):**

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten  $F$  in [kN] und  $M$  in [kNm].



Lager	Kraft	G	Q,W	Summe,k
1	FX	-	2.50	-
	FZ	10.75	-	-
2	FX	-	2.50	-

## POS. 248 WANDMITTELSTÜTZE

Grundlagen: DIN 1052:2008-12, DIN 1055-100:2001-03

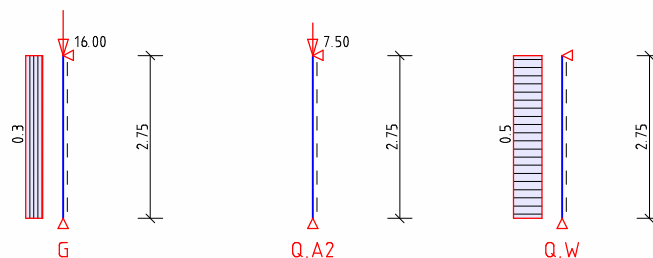
### System: Mittelstütze einer wand

Beidseitig gelenkig gelagerte Einfeldstütze mit mitwirkender Bepankung nach DIN 1052:2008-12

Stablänge:  $l = 2.75 \text{ m}$   
 Ersatzstablänge Knicken:  $\text{Beta},y = 1.000, l_{ef},y = 2.75 \text{ m}$   
 Achsabstand zwischen Stielen  $b_{links} / b_{rechts} = 62.5 / 62.5 \text{ cm}$

### Einwirkungen

Lastfall 1, Einwirkungen (charak.)



aus	Art Kat.	x [m]	wert,k	ez [cm]	ey [cm]	Abmin. Alpha
Ständige Last, Dach	Fx G	2.75	16.00	-	-	-
Verkehrslasten, Dach	Fx Q,A2	2.75	7.50	-	-	-

aus	Art Kat.	xu [m]	xo [m]	wert,k unten	wert,k oben
Eigengewicht der Stütze	qx G	0.00	2.75	0.30	0.30
windbelastung	qz Q,W	0.00	2.75	0.50	0.50

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,A2	wohnfläche: ausreichende Querverteilung	0.70	0.50	0.30	1.50	-
Q,W	windlasten	0.60	0.50	-	1.50	-

Maßgebende Kombinationen nach DIN 1055-100

KNr.	Bem.-Sit.	Kombination	KLED
1	T,P/T	G,inf	ständig
4	T,P/T	G,inf+Q,W	kurz
6	T,P/T	G,sup	ständig
7	T,P/T	G,sup+Q,A2	mittel
8	T,P/T	G,sup+Q,A2+Q,i	kurz
10	T,P/T	G,sup+Q,W+Q,i	kurz

T,P/T = Tragfähigkeit, ständig u. vorübergehend

### Grenzschnittgrößen der Tragfähigkeit [kN, kNm]

Ort x [m]	max					min				
	Nx	My	Mz	Vy	Vz	Nx	My	Mz	Vy	Vz
2.75	-32.85	-	-	-	-	-16.00	-	-	-	-1.03
2.48	-32.96	0.26	-	-	-	-16.08	-	-	-	-0.83
2.20	-33.07	0.45	-	-	-	-16.17	-	-	-	-0.62
1.93	-33.18	0.60	-	-	-	-16.25	-	-	-	-0.41

Ort x [m]	max					min				
	Nx	My	Mz	Vy	Vz	Nx	My	Mz	Vy	Vz
1.65	-33.30	0.68	-	-	-	-16.33	-	-	-	-0.21
1.38	-33.41	0.71	-	-	-	-16.41	-	-	-	-
1.10	-33.52	0.68	-	-	0.21	-16.50	-	-	-	-
0.83	-33.63	0.60	-	-	0.41	-16.58	-	-	-	-
0.55	-33.74	0.45	-	-	0.62	-16.66	-	-	-	-
0.28	-33.85	0.26	-	-	0.83	-16.74	-	-	-	-
0.00	-33.96	-	-	-	1.03	-16.83	-	-	-	-

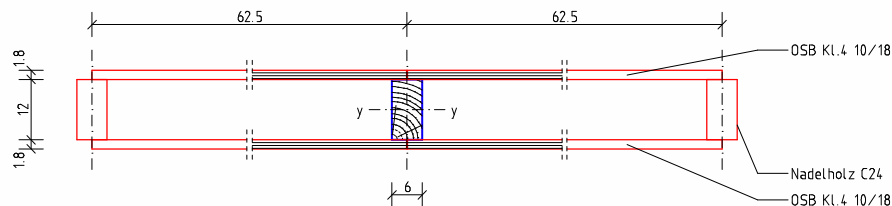
### Baustoffe und Bemessung

<b>Steg:</b>	Nadelholz C24	NKL 1, b/h = 6.0/12.0 cm
	Verfügbare Breite für Beplankungsanschluss:	b,eff = 3.0 cm
<b>Schwelle:</b>	Brettschichtholz GL28h	NKL 1, b/h = 6.0/12.0 cm

### Beplankung:

<b>Seite 1:</b>	OSB-Platte, K1.4	NKL 1, d= 18.0 mm
	Beanspruchung parallel zur Spanrichtung der Deckschicht	
<b>Seite 2:</b>	OSB-Platte, K1.4	NKL 1, d= 18.0 mm
	Beanspruchung parallel zur Spanrichtung der Deckschicht	

<b>Verbindungsmittel:</b>	Klammer (rund) 1.53x50	Klammerwinkel 45°
<b>je Fuge:</b>	1-reihig, Abstand s = 5.0 cm	



### Folgende Nachweise sind nicht eingehalten:

<b>Endzustand, Biegerandsp.,</b>	Gl. [71-72], Steg	um	3% überschritten
<b>Pressungsnachweis</b>		um	2% überschritten

### Grenzzustände der Tragfähigkeit (Anfangszustand)

#### Randspannungen

Ort	KNr	Ausnutzung N	Ausnutzung My	Ausnutzung Mz	Ausnutzung Gl. (71-72)
Pl.1	6	0.59 / (0.18 * 5.42)	0.00 / 7.08	1.00 * 0.00 / 3.51	0.59 < 1
Steg	10	1.98 / (0.29 * 14.54)	3.95 / 16.62	1.00 * 0.00 / 16.62	0.71 < 1
Pl.2	6	0.59 / (0.18 * 5.42)	0.00 / 7.08	1.00 * 0.00 / 3.51	0.59 < 1

#### Schwerpunktspannungen

Ort	KNr	Gl.	Sigma f,c,d			zul Sigma fc/t,0,d	Ausnutzung
			[----- N/mm <sup>2</sup> -----]				
Pl.1	6	( 99)	(-0.59 + 0.00 + 0.00) / (0.18 * 5.42)			0.59 < 1	
Steg	7	( 99)	(-2.24 + 0.00 + 0.00) / (0.29 * 12.92)			0.61 < 1	
Pl.2	6	( 99)	(-0.59 + 0.00 + 0.00) / (0.18 * 5.42)			0.59 < 1	

#### Schubspannungen

Ort	KNr	vhd Tau y/z		zul Tau	Ausnutzung
		[--- N/mm <sup>2</sup> ---]			
Steg	4	( 0.00 + 0.20) /		1.38	0.14 < 1

**Verbindungsmitelnachweis**

Ort	KNr.	Fla,d,N [N]	Fla,d,Vy [N]	Fla,d,Vz [N]	Fla,d [N]	Rla,d [N]	Ausnutzung
Pl. 1 - Steg	10	166.6	0.0	62.0	228.7	450.3	0.508 < 1
Pl. 2 - Steg	10	166.6	0.0	62.0	228.7	450.3	0.508 < 1

**Grenzzustände der Tragfähigkeit (Endzustand)**
**Randspannungen**

Ort	KNr	Ausnutzung N	Ausnutzung My	Ausnutzung Mz	Ausnutzung Gl. (71-72)
Pl.1	6	0.46/( 0.09* 5.42)	0.00/ 7.08	1.00* 0.00/ 3.51	0.97 < 1
Steg	10	2.44/( 0.21*14.54)	4.15/16.62	1.00* 0.00/16.62	1.03 > 1
Pl.2	6	0.46/( 0.09* 5.42)	0.00/ 7.08	1.00* 0.00/ 3.51	0.97 < 1

**Schwerpunktspannungen**

Ort	KNr	Gl.	Sigma f,c,d [----- N/mm <sup>2</sup> -----]	zul Sigma fc/t,0,d [---- N/mm <sup>2</sup> ----]	Ausnutzung
Pl.1	6	( 99)	(-0.46 + 0.00 + 0.00)	/ ( 0.09 * 5.42)	0.97 < 1
Steg	7	( 99)	(-2.76 + 0.00 + 0.00)	/ ( 0.21 * 12.92)	1.00 = 1
Pl.2	6	( 99)	(-0.46 + 0.00 + 0.00)	/ (0.09 * 5.42)	0.97 < 1

**Schubspannungen**

Ort	KNr	vhd Tau y/z [---- N/mm <sup>2</sup> ----]	zul Tau [N/mm <sup>2</sup> ]	Ausnutzung Gl. (108)
Steg	4	( 0.00 + 0.20) /	1.38	0.15 < 1

**Verbindungsmitelnachweis**

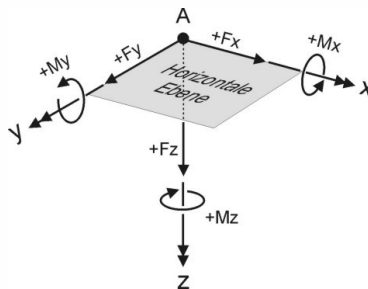
Ort	KNr.	Fla,d,N [N]	Fla,d,Vy [N]	Fla,d,Vz [N]	Fla,d [N]	Rla,d [N]	Ausnutzung
Pl. 1 - Steg	8	314.7	0.0	30.2	344.8	450.3	0.766 < 1
Pl. 2 - Steg	8	314.7	0.0	30.2	344.8	450.3	0.766 < 1

**Schwellenpressungsnachweis**

Ort	KNr.	Aef [cm <sup>2</sup> ]	kc,90 [-]	Ad [kN]	Sigma c,90,d [-----N/mm <sup>2</sup> -----]	f c,90,d	Ausnutzung Gl. (47)
Schw.	7	144	1.25	-	2.36	1.85	1.02 > 1

**Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):**

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].



Lager	Kraft	G	Q,A2	Q,W	Summe, k
1	FX	-	-	0.69	-
	FZ	16.83	7.50	-	24.33
2	FX	-	-	0.69	-