

Bemessungshilfen für Holztafeln nach DIN 1052:2008-12**1. Baustoffkennwerte****■ Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für maßgebende Nadelhölzer und Brettschichthölzer**

Festigkeitsklasse	C 24 ⁷⁾	C 30 ⁷⁾	GL 24		GL 32	
Sortierklasse nach DIN 4074-1, Güteklasse nach DIN 4074-2 ^{4) 5) 6)}	S10/C24	S13/C30	BS 11		BS 16	
	M II	M I	h	c	h	c

Festigkeitskennwerte in N/mm²

Biegung ^{1) 8) 9)}	$f_{m,k}$	24,0	30,0	24,0		32,0	
Zug parallel ¹⁾	$f_{t,0,k}$	14,0	18,0	16,5	14,0	22,5	19,5
Zug rechtwinklig	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,5		0,5	
Druck parallel ¹⁾	$f_{c,0,k}$	21,0	23,0	24,0	21,0	29,0	26,5
Druck rechtwinklig	$f_{c,90,k}$	2,5	2,7	2,7	2,4	3,3	3,0
Schub und Torsion	$f_{v,k}$	2,0	2,0	2,5		2,5	
Rollschub ³⁾	$f_{R,k}$	1,0	1,0	1,0		1,0	

Steifigkeitskennwerte in N/mm²

Elastizitätsmodul parallel ^{1) 2)}	$E_{0,mean}$	11000	12000	11600		13700	
Elastizitätsmodul rechtwinklig ²⁾	$E_{90,mean}$	370	400	390	320	460	420
Schubmodul ^{2) 3)}	G_{mean}	690	750	720	590	850	780
Rohdichtekennwerte in kg/m³	ρ_k	350	380	380	350	430	410

- 1) Bei nur von Rinde und Bast befreitem Nadelrundholz dürfen in den Bereichen ohne Schwächung der Randzone um 20% erhöhte Werte in Rechnung gestellt werden.
- 2) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte $E_{0,05}$, $E_{90,05}$ und G_{05} gelten die Rechenwerte:
für Nadelholz: $E_{0,05} = 2/3 \cdot E_{0,mean}$; $E_{90,05} = 2/3 \cdot E_{90,mean}$; $G_{05} = 2/3 \cdot G_{mean}$
für Brettschichtholz: $E_{0,05} = 5/6 \cdot E_{0,mean}$; $E_{90,05} = 5/6 \cdot E_{90,mean}$; $G_{05} = 5/6 \cdot G_{mean}$
- 3) Der zur Rollschubbeanspruchung gehörende Schubmodul darf mit $G_{R,mean} = 0,10 \cdot G_{mean}$ angenommen werden.
- 4) Diese Zuordnung gilt für trocken sortiertes Holz (TS).
- 5) Vorwiegend hochkant biegebeanspruchte Bretter und Bohlen sind wie Kanthölzer zu sortieren und entsprechend zu kennzeichnen (k).
- 6) Grundsätzlich kann Nadelholz maschinell in jede gewünschte Festigkeitsklasse sortiert werden.
- 7) Holzarten: Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, Douglasie, Southern Pine, Western Hemlock, Yellow Cedar
- 8) Bei Flachkant-Biegebeanspruchung der Lamellen von Brettschichtholzträgern mit $h \leq 600$ mm darf der charakteristische Festigkeitswert mit dem Beiwert $k_t = (600/h)^{0,14} \leq 1,1$ multipliziert werden.
- 9) Bei Hochkant-Biegebeanspruchung der Lamellen von homogenem Brettschichtholz aus mindestens vier nebeneinander liegenden Lamellen darf der charakteristische Festigkeitswert mit dem Systembeiwert $k = 1,2$ multipliziert werden.

Impressum

Herausgeber:
HOLZABSATZFONDS
Absatzförderungsfonds der deutschen
Forst- und Holzwirtschaft
Godesberger Allee 142-148
D-53175 Bonn

www.holzabsatzfonds.de
info@holzabsatzfonds.de

Bearbeitung:
Prof. Dr.-Ing. Franz-Josef Hinkes
Prof. Dipl.-Ing. Volker Schiermeyer
Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Wörmann
Fachhochschule Bielefeld, Campus Minden
Fb 2, Architektur und Bauingenieurwesen

Projektleitung:
Dipl.-Ing. (FH) Jörg Bühler

■ **Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Sperrholz der Biegesteifigkeits- (F) und Biege-Elastizitätsmodul-Klassen (E) F20/10 E40/20 und F20/15 E30/25 nach DIN EN 636:2003-11 mit einer charakteristischen Rohdichte von mindestens 350 kg/m³**

Klasse	F 20/10 E 40/20		F 20/15 E 30/25		
	parallel ¹⁾	rechtwinklig ¹⁾	parallel ¹⁾	rechtwinklig ¹⁾	
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²					
Plattenbeanspruchung					
Biegung	f _{m,k}	20,0	10,0	20,0	15,0
Druck	f _{c,90,k}	4,0			
Schub	f _{v,k}	0,9	0,6	1,0	0,7
Elastizitätsmodul ²⁾	E _{mean}	4000	2000	3000	2500
Schubmodul ²⁾	G _{mean}	35,0	25,0	35,0	25,0
Scheibenbeanspruchung					
Biegung	f _{m,k}	9,0	7,0	8,0	7,0
Zug	f _{t,k}	9,0	7,0	8,0	7,0
Druck	f _{c,k}	15,0	10,0	13,0	13,0
Schub	f _{v,k}	3,5		4,0	
Elastizitätsmodul ²⁾	E _{mean}	4000	3000	4000	3000
Schubmodul ²⁾	G _{mean}	350			
Rohdichtekennwerte in kg/m³					
	ρ _k	350			

1) Zur Faserrichtung der Deckfurniere.

2) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E₀₅, G₀₅ gelten die Rechenwerte:

$$E_{05} = 0,8 \cdot E_{\text{mean}} \text{ und } G_{05} = 0,8 \cdot G_{\text{mean}}$$

■ **Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Sperrholz der Biegesteifigkeits- (F) und Biege-Elastizitätsmodul-Klassen (E) F40/30 E60/40, F50/25 E70/25 und F60/10 E90/10 nach DIN EN 636:2003-11 mit einer charakteristischen Rohdichte von mindestens 600 kg/m³**

Klasse	F40/30	E60/40	F50/25	E70/25	F60/10	E90/10	
	parallel ¹⁾	rechtwinklig ¹⁾	parallel ¹⁾	rechtwinklig ¹⁾	parallel ¹⁾	rechtwinklig ¹⁾	
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²							
Plattenbeanspruchung							
Biegung	f _{m,k}	40,0	30,0	50,0	25,0	60,0	10,0
Druck	f _{c,90,k}	9,0			10,0		
Schub	f _{v,k}	2,2			2,5		
Elastizitätsmodul ²⁾	E _{mean}	6000	4000	7000	2500	9000	1000
Schubmodul ²⁾	G _{mean}	150			200		
Scheibenbeanspruchung							
Biegung	f _{m,k}	29,0	31,0	36,0	24,0	36,0	24,0
Zug	f _{t,k}	29,0	31,0	36,0	24,0	36,0	24,0
Druck	f _{c,k}	21,0	22,0	36,0	17,0	26,0	18,0
Schub	f _{v,k}	9,5			11,0		
Elastizitätsmodul ²⁾	E _{mean}	4400	4700	5500	3650	5500	3700
Schubmodul ²⁾	G _{mean}	600			700		
Rohdichtekennwerte in kg/m³							
	ρ _k	600					

1) Zur Faserrichtung der Deckfurniere.

2) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E₀₅, G₀₅ gelten die Rechenwerte:

$$E_{05} = 0,8 \cdot E_{\text{mean}} \text{ und } G_{05} = 0,8 \cdot G_{\text{mean}}$$

■ Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für OSB-Platten der technischen Klassen OSB/2 und OSB/3 nach DIN EN 13986:2005-03

Beanspruchung	Parallel zur Spanrichtung der Deckschicht			Rechtwinklig zur Spanrichtung der Deckschicht			
	> 6 bis 10	> 10 bis 18	> 18 bis 25	> 6 bis 10	> 10 bis 18	> 18 bis 25	
Neendicke der Platten in mm							
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²							
Plattenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	18,0	16,4	14,8	9,0	8,2	7,4
Druck	$f_{c,90,k}$	10,0					
Schub	$f_{v,k}$	1,0					
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	4930			1980		
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	50					
Scheibenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	9,9	9,4	9,0	7,2	7,0	6,8
Zug	$f_{t,k}$	9,9	9,4	9,0	7,2	7,0	6,8
Druck	$f_{c,k}$	15,9	15,4	14,8	12,9	12,7	12,4
Schub	$f_{v,k}$	6,8					
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	3800			3000		
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	1080					
Rohdichtekennwerte in kg/m³	ρ_k	550					

1) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} , G_{05} gelten die Rechenwerte:

$$E_{05} = 0,85 \cdot E_{mean} \text{ und } G_{05} = 0,85 \cdot G_{mean}$$

■ Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für OSB-Platten der technischen Klassen OSB/4 nach DIN EN 13986:2005-03

Beanspruchung	Parallel zur Spanrichtung der Deckschicht			Rechtwinklig zur Spanrichtung der Deckschicht			
	> 6 bis 10	>10 bis 18	> 18 bis 25	> 6 bis 10	> 10 bis 18	> 18 bis 25	
Neendicke der Platten in mm							
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²							
Plattenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	24,5	23,0	21,0	13,0	12,2	11,4
Druck	$f_{c,90,k}$	10,0					
Schub	$f_{v,k}$	1,1					
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	6780			2680		
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	60					
Scheibenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	11,9	11,4	10,9	8,5	8,2	8,0
Zug	$f_{t,k}$	11,9	11,4	10,9	8,5	8,2	8,0
Druck	$f_{c,k}$	18,1	17,6	17,0	14,3	14,0	13,7
Schub	$f_{v,k}$	6,9					
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	4300			3200		
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	1090					
Rohdichtekennwerte in kg/m³	ρ_k	550					

1) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} , G_{05} gelten die Rechenwerte:

$$E_{05} = 0,85 \cdot E_{mean} \text{ und } G_{05} = 0,85 \cdot G_{mean}$$

Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für kunstharzgebundene Spanplatten für tragende Zwecke zur Verwendung im Trockenbereich der technischen Klasse P4 nach DIN EN 13986:2005-03

Neendicke der Platten in mm		> 6 bis 13	> 13 bis 20	> 20 bis 25	> 25 bis 32	> 32 bis 40	> 40 bis 50
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²							
Plattenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	14,2	12,5	10,8	9,2	7,5	5,8
Druck	$f_{c,90,k}$	10,0	10,0	10,0	8,0	6,0	6,0
Schub	$f_{v,k}$	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	3200	2900	2700	2400	2100	1800
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	200			100		
Scheibenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	8,9	7,9	6,9	6,1	5,0	4,4
Zug	$f_{t,k}$	8,9	7,9	6,9	6,1	5,0	4,4
Druck	$f_{c,k}$	12,0	11,1	9,6	9,0	7,6	6,1
Schub	$f_{v,k}$	6,6	6,1	5,5	4,8	4,4	4,2
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	1800	1700	1600	1400	1200	1100
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	860	830	770	680	600	550
Rohdichtekennwerte in kg/m³	ρ_k	650	600	550	550	500	500

1) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} , G_{05} gelten die Rechenwerte:

$$E_{05} = 0,8 \cdot E_{mean} \text{ und } G_{05} = 0,8 \cdot G_{mean}$$

Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für kunstharzgebundene Spanplatten für tragende Zwecke zur Verwendung im Feuchtbereich der technischen Klasse P5 nach DIN EN 13986:2005-03

Neendicke der Platten in mm		> 6 bis 13	> 13 bis 20	> 20 bis 25	> 25 bis 32	> 32 bis 40	> 40 bis 50
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²							
Plattenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	15,0	13,3	11,7	10,0	8,3	7,5
Druck	$f_{c,90,k}$	10,0	10,0	10,0	8,0	6,0	6,0
Schub	$f_{v,k}$	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	3500	3300	3000	2600	2400	2100
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	200			100		
Scheibenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	9,4	8,5	7,4	6,6	5,6	5,6
Zug	$f_{t,k}$	9,4	8,5	7,4	6,6	5,6	5,6
Druck	$f_{c,k}$	12,7	11,8	10,3	9,8	8,5	7,8
Schub	$f_{v,k}$	7,0	6,5	5,9	5,2	4,8	4,4
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	2000	1900	1800	1500	1400	1300
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	960	930	860	750	690	660
Rohdichtekennwerte in kg/m³	ρ_k	650	600	550	550	500	500

1) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} , G_{05} gelten die Rechenwerte:

$$E_{05} = 0,8 \cdot E_{mean} \text{ und } G_{05} = 0,8 \cdot G_{mean}$$

Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für kunstharzgebundene Spanplatten für tragende Zwecke zur Verwendung im Trockenbereich der technischen Klasse P6 nach DIN EN 13986:2005-03

Nennstärke der Platten in mm		> 6 bis 13	> 13 bis 20	> 20 bis 25	> 25 bis 32	> 32 bis 40	> 40 bis 50
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²							
Plattenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	16,5	15,0	13,3	12,5	11,7	10,0
Druck	$f_{c,90,k}$	10,0	10,0	10,0	8,0	6,0	6,0
Schub	$f_{v,k}$	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	4400	4100	3500	3300	3100	2800
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	200			100		
Scheibenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	10,5	9,5	8,5	8,3	7,8	7,5
Zug	$f_{t,k}$	10,5	9,5	8,5	8,3	7,8	7,5
Druck	$f_{c,k}$	14,1	13,3	12,8	12,2	11,9	10,4
Schub	$f_{v,k}$	7,8	7,3	6,8	6,5	6,0	5,5
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	2500	2400	2100	1900	1800	1700
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	1200	1150	1050	950	900	880
Rohdichtekennwerte in kg/m³	ρ_k	650	600	550	550	500	500

1) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} , G_{05} gelten die Rechenwerte:

$$E_{05} = 0,8 \cdot E_{mean} \text{ und } G_{05} = 0,8 \cdot G_{mean}$$

Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für kunstharzgebundene Spanplatten für tragende Zwecke zur Verwendung im Feuchtbereich der technischen Klasse P7 nach DIN EN 13986:2005-03

Nennstärke der Platten in mm		> 6 bis 13	> 13 bis 20	> 20 bis 25	> 25 bis 32	> 32 bis 40	> 40 bis 50
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²							
Plattenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	18,3	16,7	15,4	14,2	13,3	12,5
Druck	$f_{c,90,k}$	10,0	10,0	10,0	8,0	6,0	6,0
Schub	$f_{v,k}$	2,4	2,2	2,0	1,9	1,9	1,8
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	4600	4200	4000	3900	3500	3200
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	200			100		
Scheibenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	11,5	10,6	9,8	9,4	9,0	8,0
Zug	$f_{t,k}$	11,5	10,6	9,8	9,4	9,0	8,0
Druck	$f_{c,k}$	15,5	14,7	13,7	13,5	13,2	13,0
Schub	$f_{v,k}$	8,6	8,1	7,9	7,4	7,2	7,0
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	2600	2500	2400	2300	2100	2000
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	1250	1200	1150	1100	1050	1000
Rohdichtekennwerte in kg/m³	ρ_k	650	600	550	550	500	500

1) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} , G_{05} gelten die Rechenwerte:

$$E_{05} = 0,8 \cdot E_{mean} \text{ und } G_{05} = 0,8 \cdot G_{mean}$$

■ **Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für zementgebundene Spanplatten der technischen Klassen 1 und 2 nach DIN EN 13986:2005-03**

Nennstärke der Platten in mm		Alle Dicken von 8 mm bis 40 mm	
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²			
Plattenbeanspruchung			
Biegung	$f_{m,k}$	9,0	
Druck	$f_{c,90,k}$	12,0	
Schub	$f_{v,k}$	2,0	
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	Klasse 1: 4500	Klasse 2: 4000
Scheibenbeanspruchung			
Biegung	$f_{m,k}$	8,0	
Zug	$f_{t,k}$	2,5	
Druck	$f_{c,k}$	11,5	
Schub	$f_{v,k}$	6,5	
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	4500	
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	1500	
Rohdichtekennwerte in kg/m³		ρ_k 1000	

1) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} , G_{05} gelten die Rechenwerte:

$$E_{05} = 0,8 \cdot E_{mean} \text{ und } G_{05} = 0,8 \cdot G_{mean}$$

■ **Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Faserplatten der technischen Klassen HB.HLA2 und MBH.LA2 nach DIN EN 13986:2005-03**

Technische Klasse	HB.HLA2 (harte Platten)		MBH.LA2 (mittelharte Platten)		
	> 3,5 bis 5,5	> 5,5	≤ 10	>10	
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²					
Plattenbeanspruchung					
Biegung	$f_{m,k}$	35,0	32,0	17,0	15,0
Druck	$f_{c,90,k}$	12,0		8,0	
Schub	$f_{v,k}$	3,0	2,5	0,3	0,25
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	4800	4600	3100	2900
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	200		100	
Scheibenbeanspruchung					
Biegung	$f_{m,k}$	26,0	23,0	9,0	8,0
Zug	$f_{t,k}$	26,0	23,0	9,0	8,0
Druck	$f_{c,k}$	27,0	24,0	9,0	8,0
Schub	$f_{v,k}$	18,0	16,0	5,5	4,5
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	4800	4600	3100	2900
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	2000	1900	1300	1200
Rohdichtekennwerte in kg/m³		ρ_k 850	800	650	600

1) Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} , G_{05} gelten die Rechenwerte:

$$E_{05} = 0,8 \cdot E_{mean} \text{ und } G_{05} = 0,8 \cdot G_{mean}$$

2. Grundlagen für vereinfachte Nachweise

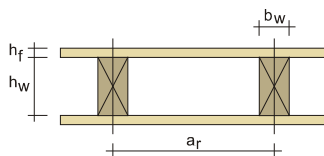
Die beschriebenen Verfahren gelten nur unter Einhaltung folgender Bedingungen:

- Rippen bestehen aus Vollholz oder Brettschichtholz
- Beplankungen bestehen aus Holz- oder Gipswerkstoffplatten
- Tafeln bestehen aus einem Verbund von Rippen und ein- oder beidseitiger ebener Beplankung
- Der Verbund erfolgt durch stiftförmige Verbindungsmittel oder Klebung

Rippen

- Randrippen sind an allen Seiten der Tafel angeordnet
- Seitliche Randrippen sind druck- und ggf. direkt zugfest mit der Unterkonstruktion verbunden
- Randrippenstöße vermeiden oder verformungsarm ausführen ($1,5 \cdot F_d$)
- Rippen gelten als seitlich gehalten (keine Knick- oder Kippgefährdung), wenn gilt:

für beidseitig beplankt: $a_r / h_f \leq 50$
 für einseitig beplankt: $a_r / h_f \leq 50$ und $h_w / b_w \leq 4$



Beplankung

- Die Platten der Beplankung sind in Reihen rechtwinklig oder parallel zu den durchlaufenden Rippen angeordnet.

Reihen quer zu den Innenrippen	Reihen parallel zu den Innenrippen	Plattenstöße nicht versetzt (nur zulässig bei durch Stoßhölzer Schubstief verbundenen Platten)

- Die Plattenstöße befinden sich in einer Richtung immer auf den Innenrippen (a), in der anderen Richtung sind die Plattenränder frei (b) oder durch Stoßhölzer Schubstief verbunden (c).

(a)	(b)	(c)

- Freie Plattenränder sind nur bei Dach- und Deckentafeln zulässig
- Die Verbindung von Tafелеlementen zu einer Tafel ist für $s_{v,0}$ zu bemessen

Öffnungen

- Öffnungen dürfen vernachlässigt werden, wenn gilt:

einzelne Öffnungen	rechteckig	$\leq 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$
	kreisrund	$\leq \varnothing 280 \text{ mm}$
mehrere Öffnungen	Summe der Längen	$\leq \ell / 10$
	und Summe der Höhen	$\leq h / 10$

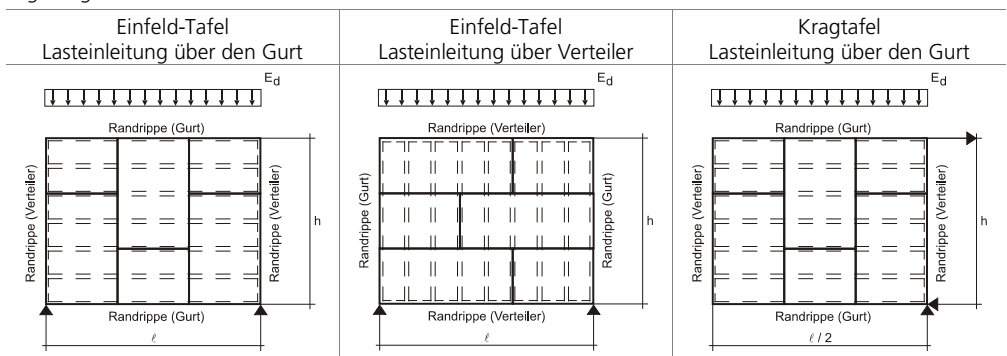
3. Dach- und Deckentafeln

Konstruktionsregeln nach DIN 1052 für Dach- und Deckentafeln

Dach- und Deckentafeln sind rechteckige Tafeln mit einer Länge ℓ und einer Höhe h , die in ihrer Ebene am oberen und unteren Rand durch eine Gleichstreckenlast in Richtung der Tafelhöhe beansprucht werden.

Bepunktung

- freie Plattenränder sind nur quer zu den Innenrippen zulässig, folgende Bedingungen sind einzuhalten:
 - a) Platten sind mindestens um a_r versetzt angeordnet
 - b) Seitenlänge der Platten in Rippenlängsrichtung $\geq 1,33 \cdot a_r$
 - c) Platten sind auf allen Rippen mit dem Verbindungsmittelabstand a_v angeschlossen
 - d) Stützweite $\ell \leq 12,5$ m oder maximal 3 Plattenreihen
 - e) Tafelhöhe $h \geq \ell / 4$
 - f) Bemessungswert der Einwirkungen $\leq 5,0$ kN/m
 - g) Rippenabstand $a_r \leq 50 \cdot h_w$
- Die Stützkkräfte von über mehrere Felder durchlaufenden Tafeln dürfen näherungsweise ohne Berücksichtigung einer Durchlaufwirkung bestimmt werden.
- Lagerungsarten von Dach- und Deckentafeln:



Verteiler

- Notwendig bei $a_r \geq 50 \cdot t$
- Verteiler bestehen aus:
 - a) Rippen in Richtung der Lasteinleitung
 - b) Latten in Richtung der Lasteinleitung dabei gilt:
 - regelmäßig angeordnet und ungestoßen über die Tafelhöhe durchgehend
- Die Lastweiterleitung darf auch indirekt über eine Konterlattung erfolgen (durch größere Abstände von Latten und Bepunktung entstehende Zusatzbeanspruchungen müssen berücksichtigt werden)

Verbindungsmittel

- Der Verbindungsmittelabstand a_v ist an allen Plattenrändern konstant

Tafeldurchbiegung

- Ein Nachweis muss nicht geführt werden, wenn:
 - a) Höhe der Platten $h \geq \ell / 4$
 - b) Seitenlänge der Platten $\ell \geq 1,0$ m
 - c) Verbindungsmittelabstand a_v an allen nicht freien Rändern eingehalten

■ Ermittlung der Beanspruchungen

Die Beanspruchungen dürfen vereinfachend nach technischer Biegelehre berechnet werden. Die Stützkräfte von über mehrere Felder durchlaufenden Tafeln dürfen näherungsweise ohne Berücksichtigung einer Durchlaufwirkung bestimmt werden.

Normalkraftbeanspruchungen in den Randrippen (Gurte)

In der oberen und unteren Randrippe wirken die Normalkräfte:

$$D = F_{c,d} = \frac{\max M}{h_{ef}}$$

$$Z = F_{t,d} = \frac{\max M}{h_{ef}}$$

$$h_{ef} = h \leq \ell$$

bei Lasteinleitung über nicht gestoßene Verteiler

mit rechnerischer Tafelhöhe

$$h_{ef} = h \leq \ell / 2$$

bei Lasteinleitung über einen Gurt und auf zwei Ränder verteilte Belastung

$$h_{ef} = h \leq \ell / 4$$

bei Lasteinleitung über einen Gurt und einseitiger Belastung

Schubbeanspruchung der Beplankung

Der Bemessungswert des Schubflusses wird aus der maximal auftretenden Querkraft bestimmt:

$$s_{v,0,d} = \frac{V_d}{h_{ef}}$$

$s_{v,90,d}$ aus der Lasteinleitung über einen Gurt darf vernachlässigt werden

Bei Ausbildung eines verstärkten Plattenstreifens zu einem ideellen Gurt (z.B. 1/10 der Tafelhöhe):

- Verbindungen ertüchtigen
- Knicknachweis führen

Lagerung

Die zur Lagerung dienenden Randrippen sind für die Auflagerkräfte zu bemessen. Für die Weiterleitung der Auflagerkräfte (z.B. in Wandscheiben) darf mit der tatsächlichen Tafelhöhe h gerechnet werden.

4. Wandtafeln

Konstruktionsregeln nach DIN 1052 für Wandtafeln

Eine Wandtafel ist eine rechteckige Tafel der Länge ℓ und der Höhe h mit in regelmäßigen Abständen angeordneten lotrechten Rippen und einer horizontalen Kopf- und Fußrippe. Die Tafel wird in ihrer Ebene über die Kopfrippe horizontal durch eine Kraft F_v und vertikal durch eine Gleichlast oder Druckkräfte F_c beansprucht.

Rippen

Die Fußrippe ist horizontal und vertikal gelagert.

Beplankung

Die Breite der Platten soll mindestens $h / 4$ betragen.

horizontale Stöße: maximal einer pro Tafel, bei schubsteif verbundenen Rändern

vertikale Stöße: nur auf Innenrippen

Bei horizontal gestoßener Beplankung und Plattenbreite $< 0,5 \cdot h$ ist $f_{v,0,d}$ um 1/6 abzumindern.

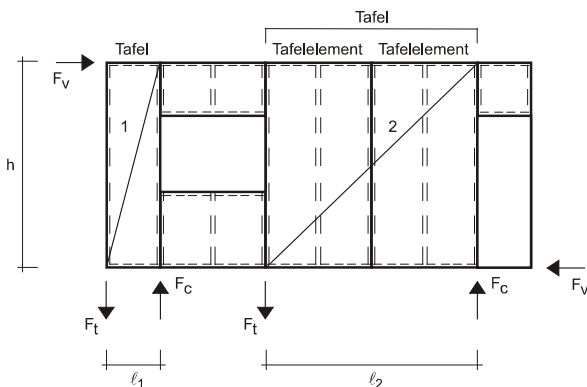
Lasteinleitung

Die Tafel wird in ihrer Ebene über die Kopfrippe horizontal durch eine Kraft F_v und vertikal durch eine Gleichlast oder Druckkräfte F_c beansprucht.

Verbindungsmittel

Der Verbindungsmittelabstand a_v ist an allen Plattenrändern konstant.

Gruppe von Tafeln



Die Beanspruchungen der Beplankung und der vertikalen Rippen einer gemeinsam wirkenden Gruppe von Wandtafelementen, die mit einer durchgehenden Kopf- und Fußrippe verbunden sind, sind gleich.

Für ℓ ist die Summe der Einzellängen ℓ_i der Tafel Elemente anzunehmen.

Tragfähigkeiten von Wandbereichen mit Tür- oder Fensteröffnungen dürfen vernachlässigt werden.

Die ungestörten Bereiche sind als einzelne Tafeln zu betrachten. Jede Tafel ist für sich zu verankern.

Die Höhe h sollte angenommen werden als Abstand von Lastangriff (z.B. Oberkante Decke) und horizontaler Lagerung der Fußrippe.

Horizontale Verformung

Ein Nachweis der Verformung muss nicht geführt werden, wenn:

$$\sum \ell_i \geq h / 3$$

$$b_p \geq h / 4 \quad (b_p = \text{Plattenbreite})$$

und die Tafeln direkt in einer steifen Unterkonstruktion gelagert sind.

Eine Erhöhung der Verbindungsmittel-Tragfähigkeit (um 20% bei stiftförmigen VM und schubfesten Rändern) unterbleibt. Bei Nichteinhaltung der Kriterien Rechnung nach DIN 1052 Abschnitt 8.7.6 (4) / (5).

■ Ermittlung der Beanspruchungen

Beanspruchungen bei horizontaler Last

Schubbeanspruchung der Beplankung	$s_{v,0,d} = \frac{F_{v,d}}{\sum \ell_i}$
Druck- und Zugkräfte in den Randrippen	$F_{c,d} = F_{t,d} = F_{v,d} \cdot \frac{h}{\ell} = s_{v,0,d} \cdot h$

Normalkraft für den Nachweis der Schwellenpressung bei $\ell > h / 2$

Randrippen	beidseitige Beplankung	$F_{c,d} = 0,67 \cdot F_{v,d} \cdot \frac{h}{\ell} = 0,67 \cdot s_{v,0,d} \cdot h$
	einseitige Beplankung	$F_{c,d} = 0,75 \cdot F_{v,d} \cdot \frac{h}{\ell} = 0,75 \cdot s_{v,0,d} \cdot h$
Innenrippen		$F_{c,d} = 0,20 \cdot F_{v,d} \cdot \frac{h}{\ell} = 0,20 \cdot s_{v,0,d} \cdot h$
Zugverankerung		$F_{t,d} = F_{t,d,dst} - F_{c,d,stb}$

$F_{t,d,dst}$ Abhebende Kraft aus destabilisierenden Einwirkungen ($\gamma_Q = 1,5$)

$F_{c,d,stb}$ Druckkraft aus ständigen stabilisierenden Einwirkungen ($\gamma_G = 0,9$)

Beanspruchungen bei vertikaler Last

Die vertikalen Lasten in Wandtafeln werden über die Rippen und die Beplankung im Verhältnis ihrer Beanspruchbarkeiten abgetragen:

Lastanteil der Rippen:

$$\sum F_{c,d,Rippe} = F_{c,d} \cdot \frac{\sum R_{c,d,Rippe}}{\sum R_{c,d,Rippe} + \ell \cdot f_{v,90,d}}$$

Lastanteil der Beplankung:

$$s_{v,90,d} = \frac{F_{c,d}}{\ell} \cdot \frac{\ell \cdot f_{v,90,d}}{\sum R_{c,d,Rippe} + \ell \cdot f_{v,90,d}}$$

Schwellenpressung:

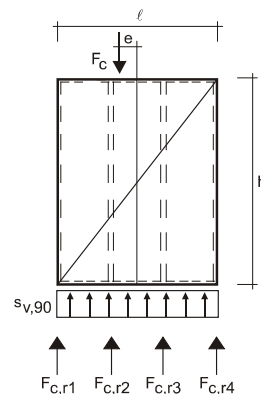
$$F_{c,r,d} = F_{c,RR,d} + F_{c,r,d}$$

$F_{c,r,d}$ = Drucknormalkraft aus Vertikallasten

In der Regel ist es ausreichend bei vertikaler Last die Tragfähigkeit der Rippen heranzuziehen. Dabei sollte der Randabstand $a_{2,t}$ und $s_{v,0,d} \leq 0,7 \cdot f_{v,0,d}$ eingehalten werden.

Exzentrische Lasteinleitung:

Das Moment resultierend aus exzentrischer Lasteinleitung innerhalb einer Plattenbreite ℓ darf für eine Ausmitte $e \leq \ell/6$ und $e \leq h/6$ vernachlässigt werden.



Beanspruchungen bei horizontaler und vertikaler Last

Bei gleichzeitiger Beanspruchung darf der kleinere Wert der Beanspruchung $s_{v,0}$ und $s_{v,90}$ vernachlässigt werden, wenn die charakteristische Tragfähigkeit der Beplankung mit dem Faktor 0,7 abgemindert wird:

$$s_{v,0,d} \leq 0,7 \cdot f_{v,0,d}$$

bzw.

$$s_{v,90,d} \leq 0,7 \cdot f_{v,0,d}$$

5. Beanspruchbarkeiten und Nachweise

■ Tragfähigkeitsnachweise für Holz und Holzwerkstoffe

Nachweis der Beplankung

Bei der Beplankung sind die Verbindungsmittel und die Schubbeanspruchung in der Platte jeweils für die horizontale Belastung ($S_{v,0,d}$) und ggf. für die lotrechte Belastung ($S_{v,90,d}$) nachzuweisen.

$$\frac{S_{v,0,d}}{f_{v,0,d}} \leq 1$$

$$\frac{S_{v,90,d}}{f_{v,90,d}} \leq 1$$

$$k_{\text{mod}} = \sqrt{k_{\text{mod,Rippe}} \cdot k_{\text{mod,Beplankung}}}$$

mit:

$f_{v,0,d} = \min \begin{cases} k_{v1} \cdot R_d / a_v \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot t \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot 35 \cdot t^2 / a_r \end{cases}$	$f_{v,90,d} = \min \begin{cases} R_d / a_v \\ k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot t \\ k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot 20 \cdot t^2 / a_r \end{cases}$
$f_{v,0,d} = f_{v,0,d,1} + f_{v,0,d,2}$	bei gleicher Beplankung auf beiden Seiten
$f_{v,0,d} = \max \begin{cases} f_{v,0,d,1} + 0,8 \cdot f_{v,0,d,2} \\ 0,8 \cdot f_{v,0,d,1} + f_{v,0,d,2} \end{cases}$	bei unterschiedlicher Beplankung

$S_{v,0,d}$	Bemessungswert des Schubflusses in der Beplankung
$f_{v,0,d}$	Bemessungswert der längenbezogenen Schubfestigkeit der Beplankung unter Berücksichtigung der Tragfähigkeit des Verbindungsmittels sowie des Beulens
$f_{v,d}$	Bemessungswert der Schubfestigkeit der Platten
$S_{v,90,d}$	Bemessungswert der längenbezogenen Beanspruchung der Beplankung
$f_{v,90,d}$	Bemessungswert der längenbezogenen Festigkeit der Beplankung unter Berücksichtigung der Tragfähigkeit des Verbindungsmittels sowie des Beulens
$f_{c,d}$	Bemessungswert der Druckfestigkeit der Platten
R_d	Bemessungswert der Verbindungsmittel auf Abscheren
a_v	Abstand der Verbindungsmittel untereinander
k_{v1}	Beiwert zur Berücksichtigung der Anordnung und der Verbindungsart der Platten
	$k_{v1} = 1,00$ für Tafeln mit allseitig schubsteif verbundenen Plattenrändern
	$k_{v1} = 0,66$ für Tafeln mit freien Plattenrändern
k_{v2}	Beiwert zur Berücksichtigung der Zusatzbeanspruchung
	$k_{v2} = 0,33$ bei einseitiger Beplankung
	$k_{v2} = 0,50$ bei beidseitiger Beplankung
t	Dicke der Beplankung
a_r	Abstand der Rippen

Nachweis der Gurte

Druckgurt:

$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$	A	Querschnittsfläche
	$f_{c,0,d}$	Bemessungswert der Druckfestigkeit in Faserrichtung
	k_c	Knickbeiwert für Rechteckquerschnitte
	$\sigma_{c,0,d}$	Bemessungswert der Druckspannung in Faserrichtung

Schlankheitsgrad (λ)

$\lambda = \frac{\ell_{\text{ef}}}{i} \quad \text{mit } \ell_{\text{ef}} = \beta \cdot s \quad \text{und } i = \sqrt{\frac{I}{A}}$	ℓ_{ef}	Ersatzstablänge (Knicklänge) für das Ausknicken
	i	Trägheitsradius (für Rechteck $i \approx 0,289 \cdot h$)
	β	Knicklängenbeiwert
	s	Stablänge
	I	Flächenmoment 2. Grades (Trägheitsmoment)

Knickbeiwert k_c

λ	C 24		C 30		D 30		D 35		D 40		D 60		GL 24		GL 28		GL 32		GL 36	
	h	c	h	c	h	c	h	c	h	c	h	c	h	c	h	c	h	c	h	c
50	0,794	0,793	0,803	0,781	0,796	0,849	0,898	0,918	0,895	0,911	0,894	0,909	0,895	0,906						
60	0,673	0,671	0,687	0,655	0,677	0,756	0,806	0,848	0,800	0,833	0,798	0,828	0,799	0,822						
70	0,550	0,548	0,565	0,531	0,554	0,645	0,675	0,736	0,667	0,713	0,664	0,706	0,666	0,697						
80	0,446	0,445	0,460	0,429	0,450	0,538	0,548	0,611	0,541	0,587	0,538	0,580	0,539	0,570						
90	0,365	0,364	0,377	0,351	0,368	0,447	0,446	0,502	0,440	0,480	0,437	0,474	0,439	0,466						
100	0,303	0,302	0,313	0,290	0,305	0,374	0,368	0,416	0,362	0,397	0,360	0,391	0,361	0,384						
110	0,254	0,253	0,263	0,244	0,257	0,316	0,307	0,349	0,303	0,332	0,301	0,328	0,302	0,322						
120	0,216	0,216	0,224	0,207	0,218	0,270	0,260	0,296	0,256	0,282	0,255	0,278	0,256	0,273						
130	0,186	0,185	0,193	0,178	0,188	0,232	0,223	0,254	0,220	0,242	0,218	0,238	0,219	0,234						
140	0,162	0,161	0,167	0,155	0,163	0,202	0,193	0,220	0,190	0,210	0,189	0,207	0,190	0,203						
150	0,142	0,141	0,147	0,136	0,143	0,178	0,169	0,193	0,167	0,183	0,165	0,181	0,166	0,177						
160	0,125	0,125	0,130	0,120	0,126	0,157	0,149	0,170	0,147	0,162	0,146	0,159	0,146	0,156						
170	0,111	0,111	0,116	0,107	0,113	0,140	0,133	0,151	0,130	0,144	0,130	0,142	0,130	0,139						
180	0,100	0,099	0,103	0,095	0,101	0,125	0,118	0,135	0,117	0,128	0,116	0,127	0,116	0,124						
190	0,090	0,090	0,093	0,086	0,091	0,113	0,107	0,121	0,105	0,116	0,104	0,114	0,105	0,112						
200	0,081	0,081	0,084	0,078	0,082	0,102	0,096	0,110	0,095	0,104	0,094	0,103	0,095	0,101						
210	0,074	0,074	0,077	0,071	0,075	0,093	0,088	0,100	0,086	0,095	0,086	0,094	0,086	0,092						

Zuggurt:

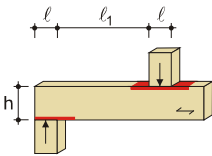
$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1$	$\sigma_{t,0,d} = \frac{F_{t,0,d}}{A_n}$	$f_{t,0,d}$ $F_{t,0,d}$ A_n	Bemessungswert der Zugfestigkeit \perp zur Faser Bemessungswert der mittigen Zugkraft Nettoquerschnittsfläche
---	--	-------------------------------------	---

Stöße:

Die Stöße sind für $1,5 \cdot F_d$ zu bemessen.

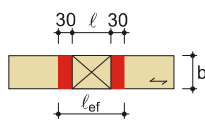
Nachweis der Schwellenpressung

Auflagerdruck



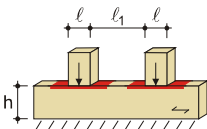
$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \leq 1$$

$f_{c,90,d}$ Bemessungswert der Druckfestigkeit \perp zur Faser
 $F_{c,90,d}$ Bemessungswert der Druckkraft \perp zur Faser
 A_{ef} wirksame Querdruckfläche



An jedem Rand in Faserrichtung des Holzes darf die Aufstandsfläche l um bis zu 30 mm verlängert werden ($l_{ef} \leq 2 \cdot l$).

Schwellendruck



$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}}$$

$$A_{ef} = b \cdot l_{ef}$$

- $k_{c,90} = 1,0$ für NVH und BSH $l_1 < 2 \cdot h$ sowie für LH
- $k_{c,90} = 1,25$ für NVH mit $l_1 \geq 2 \cdot h$ bei Schwellendruck
- $k_{c,90} = 1,5$ für BSH mit $l_1 \geq 2 \cdot h$ bei Schwellendruck, für NVH mit $l_1 \geq 2 \cdot h$ bei Auflagerdruck und bei Auflagerdruck bei Auflagerknoten von Stabwerken mit indirekten Verbindungen
- $k_{c,90} = 1,75$ für BSH mit $l_1 \geq 2 \cdot h$ bei Auflagerdruck

Soll der Nachweis der Durchleitung von Rippenkräften durch quer verlaufende Rippen (Schwellen) geführt werden, darf die charakteristische Tragfähigkeit $f_{c,90,k}$ um 20% erhöht werden.

Nachweis der Lagesicherheit

Wandtafeln sind an ihren Enden zu verankern, falls die Auflast die Zugkraft nicht überdrückt. Die Verankerung muss in jedem Geschoss angebracht werden.

Zugverankerung der Randrippe

$$F_{t,d} \leq R_{d, \text{Anker}}$$

$R_{d, \text{Anker}}$ Tragfähigkeit der Verankerung

Horizontale Verankerung der Fußrippe

$$F_d \leq R_d$$

Tragfähigkeitsnachweis für Verbindungsmittel

Verbindungsmittelabstände

- in Faserrichtung

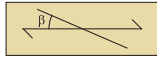
minimale Abstände	maximale Abstände
$20 \cdot d$	150 mm bei Nägeln / Klammern an Plattenrändern sonst 300 mm (z.B. Innenrippe) $40 \cdot d$; bei Gipskarton $60 \cdot d$ $80 \cdot d$ (wenn nur aussteifend, z.B. Beulen)

- Randabstände ($d < 5 \text{ mm}$)

$a_{2,c}$ bei allseitig schubsteif verbundenen Plattenrändern

$a_{2,t}$ bei Lasteinleitung nicht über Verteiler

$a_{2,t}$ bei Platten mit freien Rändern

	Nägel		Klammern
	$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$	$420 \text{ kg/m}^3 < 500 \text{ kg/m}^3$	
$a_{2,c}$	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$	$(5 + 5 \cdot \sin \beta) \cdot d$
$a_{2,t}$	$7 \cdot d$	$9 \cdot d$	$15 \cdot d$

Charakteristische Tragfähigkeit von Verbindungsmitteln

Werden für die Anschlüsse der Platten an die Rippen stiftförmige Verbindungsmittel verwendet, darf bei Tafeln mit allseitig schubsteif verbundenen Plattenrändern die charakteristische Tragfähigkeit der Verbindungsmittel um 20% erhöht werden.

Änderung im November 2010 gegenüber den Vorversionen:

- Auf der Seite 12 Anpassung der Variablenbezeichnung f_{v1} und f_{v2} vorgenommen