

Bemessungs- und Konstruktionshilfen für Holztafeln nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 (EC 5) + DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12

1. Baustoffkennwerte

- Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für maßgebende Nadelhölzer und Brettschichthölzer nach DIN EN 338:2010-02 und nach DIN 1052:2008-12 (Ausnahme $f_{v,k} = 3,5 \text{ N/mm}^2$)

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	$f_{v,k}$	4,0	4,0	3,5		3,5	
Rollschub ³⁾	$f_{R,k}$	0,8	0,8	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
--	----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Bei nur von Rinde und Bast befreitem Nadelrundholz dürfen in den Bereichen ohne Schwächung der Randzone um 20% erhöhte Werte in Rechnung gestellt werden.
- Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte $E_{0,05}$, $E_{90,05}$ und G_{05} gelten die Rechenwerte:
für Nadelholz: $E_{0,05} = 0,67 \cdot E_{0,mean}$; $E_{90,05} = 2/3 \cdot E_{90,mean}$; $G_{05} = 2/3 \cdot G_{mean}$
für Brettschichtholz: $E_{0,05} = 5/6 \cdot E_{0,mean}$; $E_{90,05} = 5/6 \cdot E_{90,mean}$; $G_{05} = 5/6 \cdot G_{mean}$
- Der zur Rollschubbeanspruchung gehörende Schubmodul darf mit $G_{R,mean} = 0,10 \cdot G_{mean}$ angenommen werden.
- Diese Zuordnung gilt für trocken sortiertes Holz (TS).
- Vorwiegend hochkant biegebeanspruchte Bretter und Bohlen sind wie Kanthölzer zu sortieren und entsprechend zu kennzeichnen (k).
- Grundsätzlich kann Nadelholz maschinell in jede gewünschte Festigkeitsklasse sortiert werden.
- Holzarten: Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, Douglasie, Southern Pine, Western Hemlock, Yellow Cedar
- Bei Flachkant-Biegebeanspruchung der Lamellen von Brettschichtholzträgern mit $h \leq 600 \text{ mm}$ darf der charakteristische Festigkeitswert mit dem Beiwert $k_h = (600/h)^{0,1} \leq 1,1$ multipliziert werden.
- Bei Hochkant-Biegebeanspruchung der Lamellen von homogenem Brettschichtholz aus mindestens vier nebeneinander liegenden Lamellen darf der charakteristische Festigkeitswert mit dem Systembeiwert $k_s = 1,2$ multipliziert werden.

Bearbeitung:



HSW-Ingenieure

Tragwerksplanung und Bauphysik
Sonderkonstruktionen im Holzbau
Prüfingenieure für Baustatik

Prof. Dipl.-Ing. Volker Schiermeyer
Dr.-Ing. Rainer Wiesner

Kirchstraße 8 32547 Bad Oeynhausen

Unter Mitarbeit von Prof. Dr.-Ing. Jörg Härtel, Oldenburg

Die technischen Informationen dieser Schrift entsprechen zum Zeitpunkt der Drucklegung den anerkannten Regeln der Technik. Eine Haftung für den Inhalt kann trotz sorgfältiger Bearbeitung und Korrektur nicht übernommen werden.

■ **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 V 20000-1 mit einer charakteristischen Rohdichte von mindestens 350 kg/m³**

Klasse	F 20/10 E 40/20		F 20/15 E 30/25		
Beanspruchung	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 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 Sperrholz der Biegesteifigkeits- (F) und Biege-Elastizitätsmodul-Klassen (E) F40/30-E60/40, F50/25-E70/25 und F60/10-E90/10 nach DIN V 20000-1 mit einer charakteristischen Rohdichte von ≥ 600 kg/m³**

Klasse	F40/30	E60/40	F50/25	E70/25	F60/10	E90/10	
Beanspruchung	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 E_{05} , G_{05} gelten die Rechenwerte:

$$3) E_{05} = 0,8 \cdot E_{mean} \text{ und } G_{05} = 0,8 \cdot G_{mean}$$

■ Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für OSB-Platten der technischen Klassen OSB/2 und OSB/3 nach DIN EN 12369-1

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
Nennstärke 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

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 12369-1

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
Nennstärke 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

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 12369-1**

Plattenparameter	> 6 bis 13	> 13 bis 20	> 20 bis 25	> 25 bis 32	> 32 bis 40	> 40 bis 50
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 12369-1**

Plattenparameter	> 6 bis 13	> 13 bis 20	> 20 bis 25	> 25 bis 32	> 32 bis 40	> 40 bis 50
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 12369-1**

Nennstärke der Platten in mm	> 6	> 13	> 20	> 25	> 32	> 40
	bis 13	bis 20	bis 25	bis 32	bis 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 12369-1**

Nennstärke der Platten in mm	> 6	> 13	> 20	> 25	> 32	> 40
	bis 13	bis 20	bis 25	bis 32	bis 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 EC 5 / NA und ABZ

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 EC 5 / NA und ABZ

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/m ³ ρ_k		850	800	650	600

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

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

■ Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Gipsplatten nach EC 5 / NA

Beanspruchung		Parallel zur Herstellrichtung			Rechtwinklig zur Herstellrichtung		
Nennstärke der Platten in mm		12,5	15	18	12,5	15	18
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²							
Plattenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	6,5	5,4	4,2	2,0	1,8	1,5
Druck	$f_{c,90,k}$	3,5 (5,5) ²⁾					
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	2800			2200		
Scheibenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	4,0	3,8	3,6	2,0	1,7	1,4
Zug	$f_{t,k}$	1,7	1,4	1,1	0,7		
Druck	$f_{c,k}$	3,5 (5,5) ²⁾			4,2 (4,8) ²⁾		
Schub	$f_{v,k}$	1,0					
Elastizitätsmodul ¹⁾	E_{mean}	1200			1000		
Schubmodul ¹⁾	G_{mean}	700					
Rohdichtekennwerte in kg/m³		ρ_k			680 (800) ²⁾		

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

$$E_{05} = 0,9 \cdot E_{mean} \text{ und } G_{05} = 0,9 \cdot G_{mean}$$

4) Werte in Klammern gelten für GKF- und GKFI-Platten.

5) Bei unter Verwendung einer Gipsplatte der Nennstärke 18 mm bemessenen Bauteilen können im Rahmen der Ausführung alternativ zu Gipsplatten der Nennstärke 18 mm auch Gipsplatten der Nennstärke 20 mm bzw. 25 mm eingesetzt werden.

■ Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Gipsfaser-Platten (Hersteller Fermacell nach ETA-03/0050/Geltungsdauer bis 22.02.2014)

Nennstärke der Platten in mm		10	12,5	15	18	25	
Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm²							
Plattenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	4,6	4,3	4,0	3,6	3,0	
Abscheren	$f_{v,k}$	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	
Elastizitätsmodul	E_{mean}	3800					
Schubmodul	G_{mean}	1600					
Scheibenbeanspruchung							
Biegung	$f_{m,k}$	4,3	4,2	4,1	4,0	3,8	
Zug	$f_{t,k}$	2,5	2,4	2,4	2,3	2,1	
Druck	$f_{c,k}$	8,5					
Abscheren	$f_{v,k}$	3,7	3,6	3,5	3,4	3,2	
Elastizitätsmodul	E_{mean}	3800					
Schubmodul	G_{mean}	1600					
Rohdichtekennwerte in kg/m³		ρ_k					1150

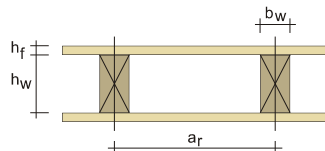
2. Grundlagen für vereinfachte Nachweise

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 Schubsteif 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 Schubsteif 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:				
Wandtafeln (DIN EN 1995-1-1 NA (15) 9.2.4.2)			Deckentafeln (DIN EN 1995-1-1 NA (13) 9.2.3.2)	
einzelne Öffnungen	rechteckig	$\leq 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$	einzelne Öffnungen	$\leq 200 \text{ mm}$
	kreisrund	$\leq \varnothing 280 \text{ mm}$		
mehrere Öffnungen	Summe der Längen	$\leq l / 10$	mehrere Öffnungen	$\sum \leq 200 \text{ mm}$
	und Summe der Höhen	$\leq h / 10$		$\leq 300 \text{ cm}^2 / 2,5 \text{ m}^2 \text{ Deckenfläche}$

3. Dach- und Deckentafeln

■ Konstruktionsregeln nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-07 für Dach- und Deckentafeln

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

Voraussetzungen für vereinfachte Berechnung

- die Spannweite ℓ liegt zwischen $2b$ und $6b$, mit b als Scheibenhöhe
- bei Spannweiten ℓ kleiner $2b$ dürfen vereinfachte Verfahren berechnet werden, wenn in Lastrichtung über die Scheibenhöhe durchgehende Rippen die Lasten gleichmäßig in die Scheibe einleiten oder die Scheibenhöhe rechnerisch nur zur halben Spannweite der Tafel angenommen wird
- für die Bemessung im GZT ist das Versagen der Verbindungsmittel maßgebend

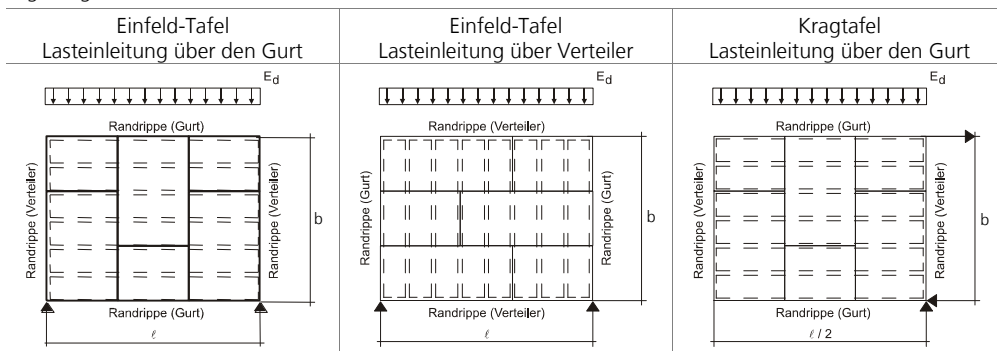
Lasteinleitung (DIN EN 1995-1-1 NA (8) 9.2.3.2)

Der Nachweis der Einleitung konstanter Linienlasten kann entfallen, wenn eines der folgenden Kriterien zutrifft:

- bei Einleitung von Druckkräften über Rippen in Lastrichtung
- Höhe der Scheibe $b < \ell/4$ oder bei größeren Scheibenhöhen der Nachweis mit einer rechnerischen Scheibenhöhe von $b = \ell/4$ geführt wird.
- Die Last auf den oberen und unteren Rand gleich verteilt ist, wenn gilt:
 - Höhe der Scheibe $b < \ell/2$ oder bei größeren Scheibenhöhen der Nachweis mit einer rechnerischen Scheibenhöhe von $b = \ell/2$ geführt wird.
- wenn die angreifenden Lasten über die Scheibenhöhe verteilt sind

Beplankung

- freie Plattenränder sind nur quer zu den Innenrippen zulässig, folgende Bedingungen sind einzuhalten:
 - Platten sind mindestens um a_r versetzt angeordnet
 - Seitenlänge der Platten in Rippenlängsrichtung $\geq 1,33 \cdot a_r$
 - Platten sind auf allen Rippen mit dem Verbindungsmittelabstand a_1 angeschlossen
 - Stützweite $\ell \leq 12,5$ m oder maximal 3 Plattenreihen
 - Tafelhöhe b in Lastrichtung beträgt mindestens $\ell/4$
 - Bemessungswert der Einwirkungen $\leq 5,0$ kN/m
 - Rippenabstand $a_r \leq 50 \cdot h_w$
 - Schubtragfähigkeit der Tafel wird mit dem Faktor $2/3$ vermindert
- Die Stützkräfte von über mehrere Felder durchlaufenden Tafeln dürfen näherungsweise ohne Berücksichtigung einer Durchlaufwirkung bestimmt werden.
- Lagerungsarten von Dach- und Deckentafeln:



Bei Stößen der Randrippen von Scheiben gelten diese als verformungsarm, wenn der Bemessungswert der Tragfähigkeit des Stoßes größer als das 1,5-fache Bemessungswert der Beanspruchung ist.

Verbindungsmittel

- Der Verbindungsmittelabstand a_v ist an allen Plattenrändern konstant

Tafeldurchbiegung

- Ein Nachweis muss nicht geführt werden, wenn:
 - Höhe der Tafel $b \geq \ell / 4$
 - Seitenlänge der Platten $\ell \geq 1,0 \text{ m}$
 - Verbindungsmittelabstand a_1 an allen nicht freien Rändern eingehalten
 - die Erhöhung der charakteristischen Werte der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nicht in Anspruch genommen wird (Erhöhung der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel um 20% an Plattenrändern)

■ Ermittlung der Beanspruchungen

Die Beanspruchungen dürfen vereinfachend nach technischer Biegelehre berechnet werden. Die Stützkkräfte 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:

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

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

4. Wandtafeln

■ Konstruktionsregeln nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-07 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. Sie ist unmittelbar mit der Unterkonstruktion verbunden und besitzt somit eine Endverankerung.

Rippen

Die Fußrippe ist horizontal und vertikal gelagert. Sie ist mit verformungsarmen Stößen auszuführen.

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.

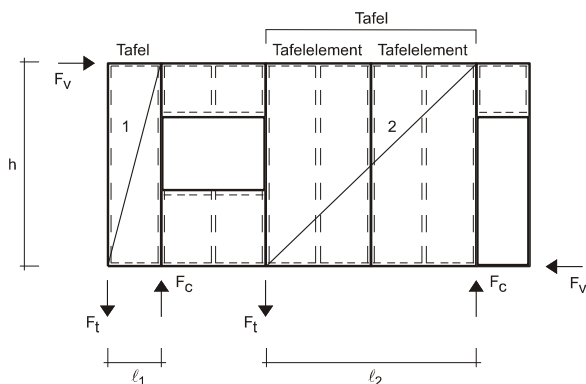
Lasteinleitung

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 Wandtafelelementen, die mit einer durchgehenden Kopf- und Fußrippe verbunden sind, sind gleich.

Für ℓ ist die Summe der Einzellängen ℓ_i der Tafelelemente 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. Die Kopfrippe jeder einzelnen Wandtafel sollten durch ein Bauteil oder einer Konstruktion über die Tafelstöße verbunden sein.

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).

Der Nachweis auf Beulen kann vernachlässigt werden, wenn:

$$\frac{b_{\text{net}}}{t} \leq 100$$

t = Beplankungsdicke
 b_{net} = lichte Abstand zwischen den Pfosten

■ Ermittlung der Beanspruchungen

Beanspruchungen bei horizontaler Last

Schubbeanspruchung der Beplankung	$s_{v,0,d} = \frac{F_{i,v,d}}{\sum \ell_i}$
Druck- und Zugkräfte in den Randrippen	$F_{i,c,Ed} = F_{i,t,Ed} = F_{i,v,Ed} \cdot \frac{h}{b_i} = s_{v,0,d} \cdot h$ mit $b_i =$ Wandscheibenbreite
Normalkraft für den Nachweis der Schwellenpressung bei $l > h / 2$	
Bemessungswert der Wandscheibentragfähigkeit einer Gesamtwand	$F_{v,Rd} = \sum F_{i,v,Rd}$
Bemessungswert der Wandscheibentragfähigkeit einer Wand	$F_{i,v,Rd} = \frac{F_{i,Rd} \cdot b_i \cdot c_i}{s}$

$b_i =$ Wandscheibenbreite $s =$ Verbindungsmittelabstand $c_i =$ Einfluss schlanker Wandscheiben

$$c_i = \begin{cases} 1 & \text{für } b_i \geq b_0 \\ \frac{b_i}{b_0} & \text{für } b_i < b_0 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{mit } b_0 = h/2 \\ \text{und } h = \text{Wandhöhe} \end{array}$$

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.

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

$$\frac{s_{v,0,d}}{f_{v,0,d}} \leq 1 \quad \text{mit:} \quad f_{v,0,d} = \min \begin{cases} k_{v1} \cdot c_i \cdot R_d / a_v \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot t \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot 35 \cdot t^2 / a_r \end{cases}$$

$s_{v,0,d}$	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
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	Abstand der Rippen
c_i	Einfluss schlanker Wandscheiben (siehe Ermittlung der Beanspruchung)

bei gleicher Beplankung auf beiden Seiten $f_{v,0,d} = f_{v,0,d,1} + f_{v,0,d,2}$

bei unterschiedlicher Beplankung	$f_{v,0,d} = \max \begin{cases} f_{v,0,d,1} + 0,75 \cdot f_{v,0,d,2} \\ 0,75 \cdot f_{v,0,d,1} + f_{v,0,d,2} \end{cases}$	Verbindungsmittel mit ähnlichem Verschiebungsmodul
	$f_{v,0,d} = \max \begin{cases} f_{v,0,d,1} + 0,50 \cdot f_{v,0,d,2} \\ 0,50 \cdot f_{v,0,d,1} + f_{v,0,d,2} \end{cases}$	Verbindungsmittel mit unterschiedlichem Verschiebungsmodul

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)

$$\lambda = \frac{l_{\text{ef}}}{i} \quad \text{mit } l_{\text{ef}} = \beta \cdot s \quad \text{und } i = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

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
50	0,796	0,793	0,828	0,830	0,838	0,851	0,898	0,918	0,895	0,911	0,894	0,909	0,825	0,840
60	0,676	0,671	0,723	0,726	0,736	0,759	0,806	0,848	0,800	0,833	0,798	0,828	0,718	0,741
70	0,554	0,548	0,605	0,609	0,624	0,649	0,675	0,736	0,667	0,713	0,664	0,706	0,600	0,627
80	0,450	0,445	0,498	0,502	0,516	0,542	0,548	0,611	0,541	0,587	0,538	0,580	0,493	0,520
90	0,368	0,364	0,411	0,414	0,427	0,450	0,446	0,502	0,440	0,480	0,437	0,474	0,406	0,430
100	0,305	0,302	0,342	0,345	0,356	0,377	0,368	0,416	0,362	0,397	0,360	0,391	0,338	0,359
110	0,256	0,253	0,288	0,291	0,301	0,318	0,307	0,349	0,303	0,332	0,301	0,328	0,285	0,303
120	0,218	0,216	0,245	0,248	0,256	0,272	0,260	0,296	0,256	0,282	0,255	0,278	0,243	0,258
130	0,188	0,185	0,211	0,213	0,221	0,234	0,223	0,254	0,220	0,242	0,218	0,238	0,209	0,222
140	0,188	0,185	0,211	0,213	0,221	0,234	0,223	0,254	0,220	0,242	0,218	0,238	0,182	0,194
150	0,143	0,141	0,161	0,163	0,169	0,179	0,169	0,193	0,220	0,190	0,210	0,189	0,160	0,170
160	0,126	0,125	0,143	0,144	0,149	0,159	0,149	0,170	0,147	0,162	0,146	0,159	0,141	0,150
170	0,112	0,111	0,127	0,128	0,133	0,141	0,133	0,151	0,130	0,144	0,130	0,142	0,126	0,134
180	0,101	0,099	0,114	0,115	0,119	0,127	0,118	0,135	0,117	0,128	0,116	0,127	0,112	0,120
190	0,091	0,090	0,103	0,104	0,107	0,114	0,107	0,121	0,105	0,116	0,104	0,114	0,101	0,108
200	0,082	0,081	0,093	0,094	0,097	0,103	0,096	0,110	0,095	0,104	0,094	0,103	0,092	0,098
210	0,074	0,074	0,084	0,084	0,088	0,093	0,085	0,097	0,084	0,092	0,083	0,091	0,084	0,089

Zuggurt:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1 \quad \sigma_{t,0,d} = \frac{F_{t,0,d}}{A_n}$$

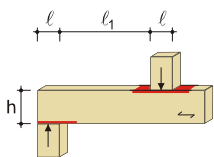
$f_{t,0,d}$ Bemessungswert der Zugfestigkeit \perp zur Faser
 $F_{t,0,d}$ Bemessungswert der mittigen Zugkraft
 A_n Nettoquerschnittsfläche

Stöße:

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

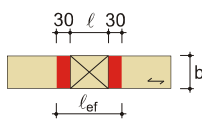
Nachweis der Schwellenpressung (DIN EN 1995-1-1:2010-12 6.1.5)

Auflagerdruck



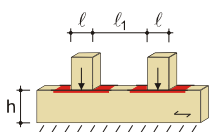
$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \leq 1$$

$f_{c,90,d}$ 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

$$F_{t,d} \leq R_{d, \text{Anker}} \quad R_{d, \text{Anker}} \quad \text{Tragfähigkeit der Verankerung}$$

Horizontale Verankerung der Fußrippe

$$F_d \leq R_d$$

Tragfähigkeitsnachweis für Verbindungsmittel

Verbindungsmittelabstände

Deckenscheiben:

- in Faserrichtung

minimale Abstände	maximale Abstände
20 · d	150 mm bei Nägeln / Klammern an Plattenrändern sonst 300 mm (z.B. Innenrippe) 40 · d ; bei Gipsplatten 60 · d ≤ 150 mm 80 · d (wenn nur aussteifend, z.B. Beulen) 1,5 fache Erhöhung der Nagelabstände bei nicht durchlaufenden Plattenstößen von versetzt angeordneten Holzwerkstoffplatten (aber max. 150 mm)

Wandscheiben

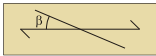
minimale Abstände	maximale Abstände
20 · d	150 mm Nägel am Plattenrand 200 mm Schrauben am Plattenrand 300 mm an Zwischenpfosten

- Randabstände (d < 5 mm)

a_{4,c} bei allseitig schubsteif verbundenen Plattenrändern

a_{4,t} bei Lasteinleitung nicht über Verteiler

a_{4,t} bei Platten mit freien Rändern (für α = 90°)

	Nägel/Klammern		Klammern 
	ρ _k ≤ 420 kg/m ³	420 kg/m ³ < 500 kg/m ³	
a _{4,c}	5 · d	7 · d	(5 + 5 · sin β) · d
a _{4,t}	7 · d	9 · d	15 · 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.

Änderungsvermerke:

- **Erstellungsdatum November 2010**
- **Anpassung am 14.08.2013 an den Einführungslerlass des EC5 in NRW vom 20.06.2012.**
 Geändert wurden Tabelle auf Seite 1, auf die die Festigkeiten von Brettschichtholz Einfluss haben.
 Ergänzung der Tabellen zu Gipsplatten und Gipsfaser-Platten auf Seite 7 nach EC 5/NA und nach ETA-03/0050 Hersteller Fermacell Geltungsdauer bis 22.02.2014).
- **Ergänzungen bei den Voraussetzungen für die Vernachlässigung von Öffnungen auf Seite 9.**
- **Zusätzliche Grundlagen für die Anwendung des vereinfachten Verfahrens für Dach- und Deckentafeln. Anpassung der Grafiken zur Bezeichnungsänderung im Eurocode.(Seite 10)**
- **Korrektur des Nachweisformates zur Einführung des Eurocode für Wandtafeln auf Seite 12 und 13.**
- **Der Nachweis von Wandtafel unter vertikaler Beanspruchung wurde aus dem Eurocode entfernt, es ist aber zu empfehlen diesen ingenieurmäßig dennoch zu führen. Folgender Nachweis ist hierfür erforderlich:**

$\frac{S_{v,90,d}}{f_{v,90,d}} \leq 1$	mit :	$f_{v,90,d} = \min \left\{ \begin{array}{ll} R_d / a_v & \text{Verbindungsmittel} \\ k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot t & \text{Druckfestigkeit der Platte} \\ k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot 20 \cdot t^2 / a_t & \text{Druckbeulen} \end{array} \right.$	
$S_{v,90,d}$	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		

k_c -Werte für Brettschichthölzer auf Seite 15 angepasst.

Anpassung der Verbindungsmittelabstände auf Seite 16.

- **Anpassung am 28.11.2013: redaktionelle Anpassungen/Änderungen**