Tabelle F.15 — 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 13986:2002-09

	1		2	3	4	5	6	7
1	**Nenndicke der Platten** in mm		> 6 bis 13	> 13 bis 20	> 20 bis 25	> 25 bis 32	> 32 bis 40	> 40 bis 50
Festigkeitskennwerte in N/mm^2								
Plattenbeanspruchung								
2	Biegung	$f_{m,k}$	14,2	12,5	10,8	9,2	7,5	5,8
3	Druck	$f_{c,90,k}$	10,0	10,0	10,0	8,0	6,0	6,0
4	Schub	$f_{v,k}$	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
Scheibenbeanspruchung								
5	Biegung	$f_{m,k}$	8,9	7,9	6,9	6,1	5,0	4,4
6	Zug	$f_{t,k}$	8,9	7,9	6,9	6,1	5,0	4,4
7	Druck	$f_{c,k}$	12,0	11,1	9,6	9,0	7,6	6,1
8	Schub	$f_{v,k}$	6,6	6,1	5,5	4,8	4,4	4,2
Steifigkeitskennwerte in N/mm^2								
Plattenbeanspruchung								
9	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	3 200	2 900	2 700	2 400	2 100	1 800
10	Schubmodul	G_{mean}[a]	200			100		
Scheibenbeanspruchung								
11	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	1 800	1 700	1 600	1 400	1 200	1 100
12	Schubmodul	G_{mean}[a]	860	830	770	680	600	550
Rohdichtekennwerte in kg/m^3								
13	Rohdichte	ρ_k	650	600	550		500	

[a] Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} und G_{05} gelten die Rechenwerte:
$E_{05} = 0{,}8 \cdot E_{mean}$ $G_{05} = 0{,}8 \cdot G_{mean}$.

Tabelle F.16 — Rechenwerte für die charakteristische Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für kunstharzgebundene Spanplatten für tragende Zwecke zur Verwendung im Feuchtbereich der technischen Klasse P5 nach DIN EN 13986:2002-09

	1		2	3	4	5	6	7
1	**Nenndicke der Platten** in mm		> 6 bis 13	> 13 bis 20	> 20 bis 25	> 25 bis 32	> 32 bis 40	> 40 bis 50
Festigkeitskennwerte in N/mm²								
Plattenbeanspruchung								
2	Biegung	$f_{m,k}$	15,0	13,3	11,7	10,0	8,3	7,5
3	Druck	$f_{c,90,k}$	10,0	10,0	10,0	8,0	6,0	6,0
4	Schub	$f_{v,k}$	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0
Scheibenbeanspruchung								
5	Biegung	$f_{m,k}$	9,4	8,5	7,4	6,6	5,6	5,6
6	Zug	$f_{t,k}$	9,4	8,5	7,4	6,6	5,6	5,6
7	Druck	$f_{c,k}$	12,7	11,8	10,3	9,8	8,5	7,8
8	Schub	$f_{v,k}$	7,0	6,5	5,9	5,2	4,8	4,4
Steifigkeitskennwerte in N/mm²								
Plattenbeanspruchung								
9	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	3 500	3 300	3 000	2 600	2 400	2 100
10	Schubmodul	G_{mean}[a]	200			100		
Scheibenbeanspruchung								
11	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	2 000	1 900	1 800	1 500	1 400	1 300
12	Schubmodul	G_{mean}[a]	960	930	860	750	690	660
Rohdichtekennwerte in kg/m³								
13	Rohdichte	ρ_k	650	600	550		500	

[a] Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} und G_{05} gelten die Rechenwerte:
$E_{05} = 0{,}8 \cdot E_{mean}$ $G_{05} = 0{,}8 \cdot G_{mean}$.

Tabelle F.17 — 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 13986:2002-09

	1		2	3	4	5	6	7
1	**Nenndicke der Platten** in mm		> 6 bis 13	> 13 bis 20	> 20 bis 25	> 25 bis 32	> 32 bis 40	> 40 bis 50
Festigkeitskennwerte in N/mm^2								
Plattenbeanspruchung								
2	Biegung	$f_{m,k}$	16,5	15,0	13,3	12,5	11,7	10,0
3	Druck	$f_{c,90,k}$	10,0	10,0	10,0	8,0	6,0	6,0
4	Schub	$f_{v,k}$	1,9	1,7				
Scheibenbeanspruchung								
5	Biegung	$f_{m,k}$	10,5	9,5	8,5	8,3	7,8	7,5
6	Zug	$f_{t,k}$	10,5	9,5	8,5	8,3	7,8	7,5
7	Druck	$f_{c,k}$	14,1	13,3	12,8	12,2	11,9	10,4
8	Schub	$f_{v,k}$	7,8	7,3	6,8	6,5	6,0	5,5
Steifigkeitskennwerte in N/mm^2								
Plattenbeanspruchung								
9	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	4 400	4 100	3 500	3 300	3 100	2 800
10	Schubmodul	G_{mean}[a]	200			100		
Scheibenbeanspruchung								
11	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	2 500	2 400	2 100	1 900	1 800	1 700
12	Schubmodul	G_{mean}[a]	1 200	1 150	1 050	950	900	880
Rohdichtekennwerte in kg/m^3								
13	Rohdichte	ρ_k	650	600	550		500	

[a] Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} und G_{05} gelten die Rechenwerte:
$E_{05} = 0{,}8 \cdot E_{mean}$ $G_{05} = 0{,}8 \cdot G_{mean}$.

Tabelle F.18 — 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 13986:2002-09

	1		2	3	4	5	6	7
1	**Nenndicke der Platten** in mm		> 6 bis 13	> 13 bis 20	> 20 bis 25	> 25 bis 32	> 32 bis 40	> 40 bis 50
Festigkeitskennwerte in N/mm^2								
Plattenbeanspruchung								
2	Biegung	$f_{m,k}$	18,3	16,7	15,4	14,2	13,3	12,5
3	Druck	$f_{c,90,k}$	10,0	10,0	10,0	8,0	6,0	6,0
4	Schub	$f_{v,k}$	2,4	2,2	2,0	1,9	1,9	1,8
Scheibenbeanspruchung								
5	Biegung	$f_{m,k}$	11,5	10,6	9,8	9,4	9,0	8,0
6	Zug	$f_{t,k}$	11,5	10,6	9,8	9,4	9,0	8,0
7	Druck	$f_{c,k}$	15,5	14,7	13,7	13,5	13,2	13,0
8	Schub	$f_{v,k}$	8,6	8,1	7,9	7,4	7,2	7,0
Steifigkeitskennwerte in N/mm^2								
Plattenbeanspruchung								
9	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	4 600	4 200	4 000	3 900	3 500	3 200
10	Schubmodul	G_{mean}[a]	200			100		
Scheibenbeanspruchung								
11	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	2 600	2 500	2 400	2 300	2 100	2 000
12	Schubmodul	G_{mean}[a]	1 250	1 200	1 150	1 100	1 050	1 000
Rohdichtekennwerte in kg/m^3								
13	Rohdichte	ρ_k	650	600	550		500	

[a] Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} und G_{05} gelten die Rechenwerte:
$E_{05} = 0{,}8 \cdot E_{mean}$ $G_{05} = 0{,}8 \cdot G_{mean}$.

Tabelle F.19 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für zementgebundene Spanplatten der technischen Klassen 1 und 2 nach DIN EN 13986:2002-09

	1		2
1	Nenndicke der Platten in mm		alle Dicken von 8 bis 30 mm
Festigkeitskennwerte in N/mm^2			
Plattenbeanspruchung			
2	Biegung	$f_{m,k}$	9
3	Druck	$f_{c,90,k}$	12
4	Schub	$f_{v,k}$	2
Scheibenbeanspruchung			
5	Biegung	$f_{m,k}$	8
6	Zug	$f_{t,k}$	2,5
7	Druck	$f_{c,k}$	11,5
8	Schub	$f_{v,k}$	6,5
Steifigkeitskennwerte in N/mm^2			
Plattenbeanspruchung			
9	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	4 500
Scheibenbeanspruchung			
10	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	4 500
11	Schubmodul	G_{mean}[a]	1 500
Rohdichtekennwerte in kg/m^3			
12	Rohdichte	ρ_k	1 000

[a] Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} und G_{05} gelten die Rechenwerte: $E_{05} = 0{,}8 \cdot E_{mean}$ $G_{05} = 0{,}8 \cdot G_{mean}$.

Tabelle F.20 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte für Faserplatten der technischen Klassen HB.HLA2 und MBH.LA2 nach DIN EN 13986:2002-09

	1		2	3	4	5
1	**Technische Klasse**		HB.HLA2 (harte Platten)		MBH.LA2 (mittelharte Platten)	
2	Nenndicke der Platten in mm		> 3,5 bis 5,5	> 5,5	≤ 10	> 10
Festigkeitskennwerte in N/mm²						
Plattenbeanspruchung						
3	Biegung	$f_{m,k}$	35,0	32,0	17,0	15,0
4	Druck	$f_{c,90,k}$	12,0	12,0	8,0	8,0
5	Schub	$f_{v,k}$	3,0	2,5	0,3	0,25
Scheibenbeanspruchung						
6	Biegung	$f_{m,k}$	26,0	23,0	9,0	8,0
7	Zug	$f_{t,k}$	26,0	23,0	9,0	8,0
8	Druck	$f_{c,k}$	27,0	24,0	9,0	8,0
9	Schub	$f_{v,k}$	18	16	5,5	4,5
Steifigkeitskennwert in N/mm²						
Plattenbeanspruchung						
10	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	4 800	4 600	3 100	2 900
11	Schubmodul	G_{mean}[a]	200	200	100	100
Scheibenbeanspruchung						
12	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	4 800	4 600	3 100	2 900
13	Schubmodul	G_{mean}[a]	2 000	1 900	1 300	1 200
Rohdichtekennwerte in kg/m³						
14	Rohdichte	ρ_k	850	800	650	600

[a] Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} und G_{05} gelten die Rechenwerte: $E_{05} = 0{,}8 \cdot E_{mean}$ $G_{05} = 0{,}8 \cdot G_{mean}$.

Tabelle F.21 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Gipskartonplatten nach DIN 18180

	1		2	3	4	5	6	7
1	**Beanpruchung**		**parallel zur Herstellrichtung**			**rechtwinklig zu Herstellrichtung**		
2	**Nenndicke der Platten** in mm		12,5	15,0	18,0	12,5	15,0	18,0
Festigkeitskennwerte in N/mm^2								
Plattenbeanspruchung								
3	Biegung	$f_{m,k}$	6,5	5,4	4,2	2,0	1,8	1,5
4	Druck	$f_{c,k}$	3,5 (5,5)[b]					
Scheibenbeanspruchung								
5	Biegung	$f_{m,k}$	4,0	3,8	3,6	2,0	1,7	1,4
6	Zug	$f_{t,k}$	1,7	1,4	1,1	0,7		
7	Druck	$f_{c,k}$	3,5 (5,5)[b]			4,2 (4,8)[b]		
8	Schub	$f_{v,k}$	1,0					
Steifigkeitskennwerte in N/mm^2								
Plattenbeanspruchung								
9	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	2 800			2 200		
Scheibenbeanspruchung								
10	Elastizitätsmodul	E_{mean}[a]	1 200			1 000		
11	Schubmodul	G_{mean}[a]	700					
Rohdichtekennwerte in kg/m^3								
12	Rohdichte	ρ_k	680 (800)[b]					

[a] Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} und G_{05} gelten die Rechenwerte:
$E_{05} = 0{,}9 \cdot E_{mean}$ $G_{05} = 0{,}9 \cdot G_{mean}$.

[b] Werte in Klammern gelten für GKF- und GKFI-Platten

Tabelle F.22 — Verhältnisse der mittleren Steifigkeitswerte von Flächen aus Nadelholzlamellen

	1	2	3	4	5
1	Lamellen[a]	E_y/E_x	G_{xz}/E_x	G_{xy}/G_{xz}	G_{yz}/G_{xz}
2	genagelt	0	0,06	0,10	0,05
	vorgespannt				
3	sägerau	0,015	0,06	0,30	0,08
4	gehobelt	0,02	0,06	0,50	0,09
5	geklebt	0,03	0,06	1,0	0,10

[a] Die Werte für E_y und G_{yz} und G_{xy} sind Systemwerte für Platten aus Lamellen.

Tabelle F.23 — Rechenwerte für charakteristische Festigkeitskennwerte in N/mm² für Klebefugen bei Verstärkungen[a]

	1	2	3		
			Wirksame Einkleblänge ℓ_{ad} des Stahlstabes		
1			≤ 250 mm	250 mm < ℓ_{ad} ≤ 500 mm	500 mm < ℓ_{ad} ≤ 1 000 mm
2	$f_{k1,k}$	Klebefuge zwischen Stahlstab und Bohrlochwandung	4,0	5,25 – 0,005 · ℓ_{ad}	3,5 – 0,0015 · ℓ_{ad}
3	$f_{k2,k}$	Klebefuge zwischen Trägeroberfläche und Verstärkungsplatte	0,75		
4	$f_{k3,k}$	Klebefuge zwischen Trägeroberfläche und Verstärkungsplatte bei gleichmäßiger Einleitung der Schubspannung	1,50		

[a] Die Angaben der Tabelle dürfen nur angewendet werden, wenn die Eignung des Klebersystems nachgewiesen ist.

Anhang G
(normativ)

Angaben für Verbindungsmittel und Verbindungen

G.1 Verschiebungsmoduln für stiftförmige metallische Verbindungsmittel und Dübel besonderer Bauart

Tabelle G.1 — Rechenwerte (Mittelwerte) für die Verschiebungsmoduln K_{ser} in N/mm je Scherfuge stiftförmiger Verbindungsmittel und je Verbindungseinheit mit Dübeln besonderer Bauart

	1	2
1	**Verbindungsmittel**	**Verbindung Holz-Holz, Holz-Holzwerkstoff, Stahl-Holz**
2	Stabdübel, Passbolzen, Bolzen und Gewindestangen[a]	$\frac{\rho_k^{1,5}}{20} \cdot d$
3	Nägel und Holzschrauben in vorgebohrten Löchern	$\frac{\rho_k^{1,5}}{20} \cdot d$
4	Nägel und Holzschrauben in nicht vorgebohrten Löchern[b]	$\frac{\rho_k^{1,5}}{25} \cdot d^{0,8}$
5	Klammern[b]	$\frac{\rho_k^{1,5}}{60} \cdot d^{0,8}$
6	Ringdübel Typ A1 und Scheibendübel Typ B1	$0,6 \cdot d_c \cdot \rho_k$
7	Scheibendübel mit Zähnen Typen C1 bis C5	$0,3 \cdot d_c \cdot \rho_k$
8	Scheibendübel mit Dornen Typen C10, C11	$0,45 \cdot d_c \cdot \rho_k$

[a] Bei mit Übermaß gebohrten Löchern im Holz ist bei Bolzen- und Gewindestangen (nicht bei eingeklebten Gewindestangen und Passbolzen) mit einem zusätzlichen Schlupf von 1 mm zu rechnen. Daher ist zu den mit Hilfe des Verschiebungsmoduls ermittelten rechnerischen Verschiebungen jeweils ein Anteil von 1 mm hinzuzurechnen.

[b] Bei Verbindungen von Holz mit Gipskartonplatten sind die Verschiebungsmoduln um 40 % zu reduzieren.

ρ_k charakteristische Rohdichte der miteinander verbundenen Teile in kg/m³,

$\rho_k = \sqrt{\rho_{k,1} \cdot \rho_{k,2}}$ bei unterschiedlichen Werten $\rho_{k,1}$ und $\rho_{k,2}$ der charakteristischen Rohdichte der beiden miteinander verbundenen Teile,

$\rho_k = \rho_{k,Holz}$ bei Stahl-Holz-Verbindungen und bei Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen,

d Stiftdurchmesser in mm,

d_c Dübeldurchmesser in mm; bei Dübeltypen C3 und C4 ist $d_c = \sqrt{a_1 \cdot a_2}$.

G.2 Genauere Nachweisverfahren zur Ermittlung der Rechenwerte der charakteristischen Tragfähigkeit auf Abscheren von Verbindungen mit stiftförmigen metallischen Verbindungsmitteln

G.2.1 Allgemeines

(1) Dieser Abschnitt enthält genauere Nachweisverfahren für die Ermittlung der Rechenwerte von charakteristischen Tragfähigkeiten R_k pro Scherfuge und Verbindungsmittel (siehe 12.2.1 (2)). Diese Werte dürfen anstelle der Werte nach 12.2 in Rechnung gestellt werden.

(2) Zur Berechnung der Bemessungswerte aus den charakteristischen Werten der Tragfähigkeit sind der jeweilige Modifikationsbeiwert k_{mod} und der dem jeweiligen Versagensfall entsprechende Teilsicherheitsbeiwert γ_M zu berücksichtigen.

G.2.2 Einschnittige Verbindungen von Bauteilen aus Holz bzw. Holzwerkstoffen

Tabelle G.2 — Charakteristische Werte R_k pro Scherfuge von Bauteilen aus Holz bzw. Holzwerkstoffen (der kleinste Wert ist maßgebend)

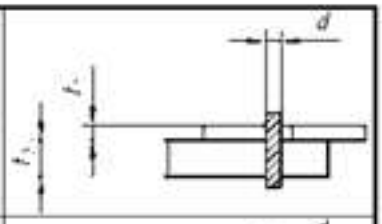
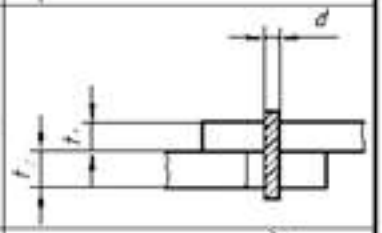
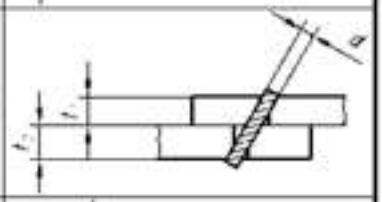
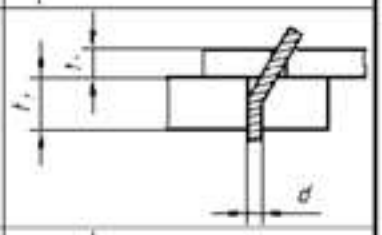
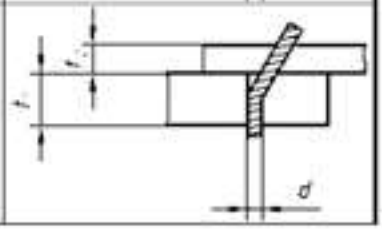
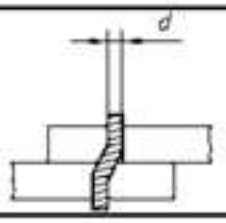
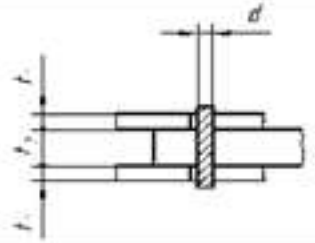
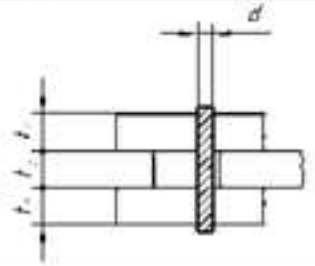
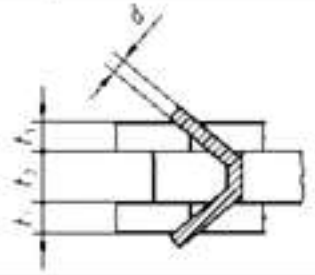
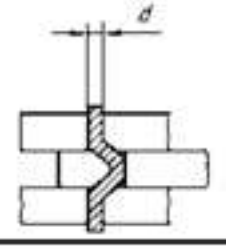
$R_k = f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d$ $\gamma_M = 1{,}3$	(G.1)	
$R_k = f_{h,1,k} \cdot t_2 \cdot d \cdot \beta$ $\gamma_M = 1{,}3$	(G.2)	
$R_k = \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1+\beta} \left\{ \sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right\}$ $\gamma_M = 1{,}3$	(G.3)	
$R_k = \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2+\beta} \left[\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1+\beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2+\beta) \cdot M_{y,k}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - \beta \right]$ $\gamma_M = 1{,}2$	(G.4)	
$R_k = \frac{f_{h,1,k} \cdot t_2 \cdot d}{1+2\beta} \left[\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot (1+\beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (1+2\beta) \cdot M_{y,k}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_2^2}} - \beta \right]$ $\gamma_M = 1{,}2$	(G.5)	

Tabelle G.2 *(fortgesetzt)*

$R_k = \sqrt{\frac{2\cdot\beta}{1+\beta}}\sqrt{2\cdot M_{y,k}\cdot f_{h,1,k}\cdot d}$ $\gamma_M = 1{,}1$	(G.6)	

G.2.3 Zweischnittige Verbindungen von Bauteilen aus Holz bzw. Holzwerkstoffen

Tabelle G.3 — Charakteristische Werte R_k pro Scherfuge von Bauteilen aus Holz bzw. Holzwerkstoffen (der kleinste Wert ist maßgebend)

$R_k = f_{h,1,k}\cdot t_1\cdot d$ $\gamma_M = 1{,}3$	(G.7)	
$R_k = 0{,}5\cdot f_{h,1,k}\cdot t_2\cdot d\cdot\beta$ $\gamma_M = 1{,}3$	(G.8)	
$R_k = \frac{f_{h,1,k}\cdot t_1\cdot d}{2+\beta}\left[\sqrt{2\cdot\beta\cdot(1+\beta)+\frac{4\cdot\beta\cdot(2+\beta)\cdot M_{y,k}}{f_{h,1,k}\cdot d\cdot t_1^2}}-\beta\right]$ $\gamma_M = 1{,}2$	(G.9)	
$R_k = \sqrt{\frac{2\cdot\beta}{1+\beta}}\sqrt{2\cdot M_{y,k}\cdot f_{h,1,k}\cdot d}$ $\gamma_M = 1{,}1$	(G.10)	

G.2.4 Einschnittige Stahlblech-Holz-Verbindungen

Tabelle G.4 — Charakteristische Werte R_k für Blechdicke $t \leq 0{,}5 \cdot d$ (der kleinere Wert ist maßgebend)

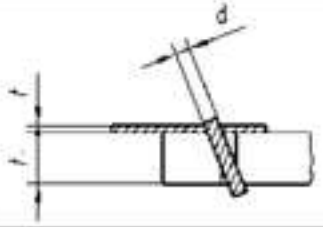
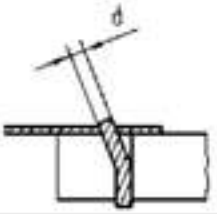
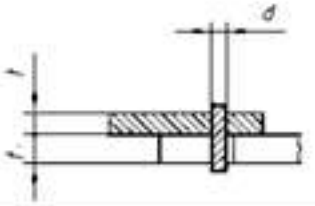
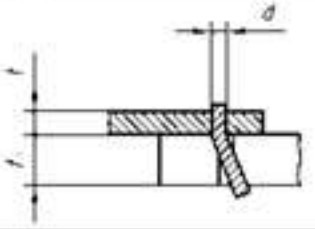
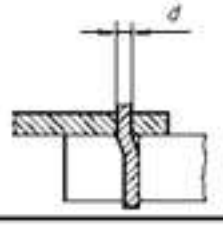
$R_k = \left(\sqrt{2} - 1\right) \cdot f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d$ $\gamma_M = 1{,}3$	(G.11)	
$R_k = \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,1,k} \cdot d}$ $\gamma_M = 1{,}1$	(G.12)	

Tabelle G.5 — Charakteristische Werte R_k für Blechdicke $t \geq d$ (der kleinste Wert ist maßgebend)

$R_k = f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d$ $\gamma_M = 1{,}3$	(G.13)	
$R_k = f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,k}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1\right]$ $\gamma_M = 1{,}2$	(G.14)	
$R_k = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,1,k} \cdot d}$ $\gamma_M = 1{,}1$	(G.15)	

Für $0{,}5 \cdot d < t < d$ darf geradlinig zwischen den Werten aus Tabelle G.4 und Tabelle G.5 interpoliert werden.

G.2.5 Zweischnittige Stahlblech-Holz-Verbindungen

Tabelle G.6 — Charakteristische Werte R_k pro Scherfuge für Mittelteil aus Stahlblech (der kleinste Wert ist maßgebend)

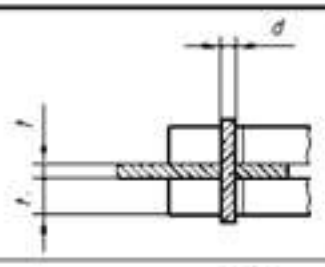
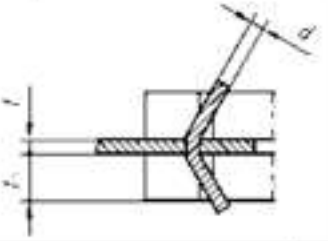
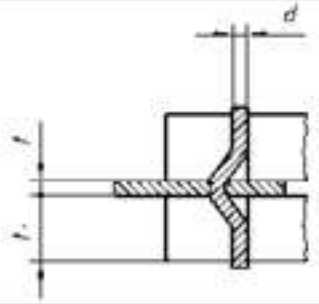
$R_k = f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d$ $\gamma_M = 1{,}3$	(G.16)	
$R_k = f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,k}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1\right]$ $\gamma_M = 1{,}2$	(G.17)	
$R_k = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,1,k} \cdot d}$ $\gamma_M = 1{,}1$	(G.18)	

Tabelle G.7 — Charakteristischer Wert R_k pro Scherfuge für Seitenteile aus dünnem Stahlblech ($t \leq 0{,}5 \cdot d$) (der kleinere Wert ist maßgebend)

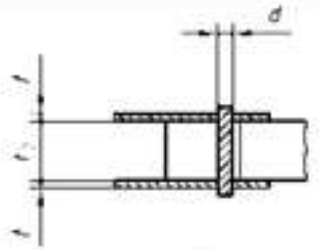
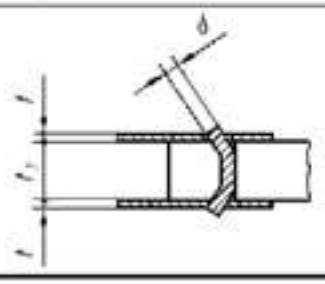
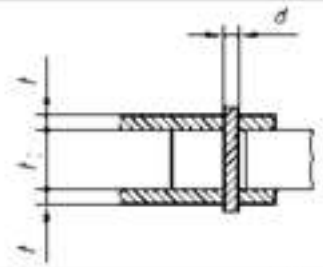
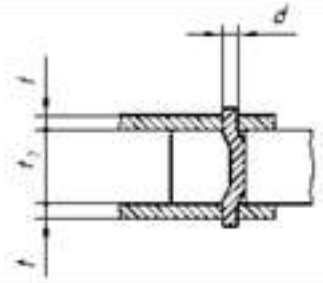
$R_k = 0{,}5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d$ $\gamma_M = 1{,}3$	(G.19)	
$R_k = \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,2,k} \cdot d}$ $\gamma_M = 1{,}1$	(G.20)	

Tabelle G.8 — Charakteristische Werte R_k pro Scherfuge für Seitenteile aus dickem Stahlblech ($t \geq d$) (der kleinere Wert ist maßgebend)

$R_k = 0{,}5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d$ $\gamma_M = 1{,}3$	(G.21)	
$R_k = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,2,k} \cdot d}$ $\gamma_M = 1{,}1$	(G.22)	

Für $0{,}5 \cdot d < t < d$ darf geradlinig zwischen den Werten aus Tabelle G.7 und Tabelle G.8 interpoliert werden.

G.3 Kenngrößen für stiftförmige metallische Verbindungsmittel

G.3.1 Stabdübel

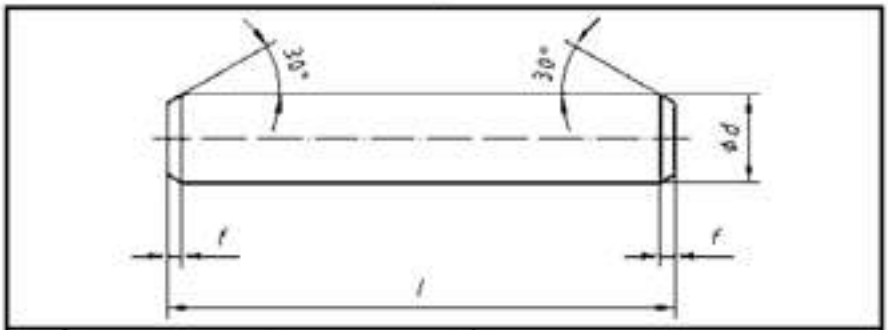
(1) Stabdübel sollen aus Stahl S 235, S 275 oder S 355 nach DIN EN 10025:1994-03 bestehen. Tabelle G.9 enthält charakteristische Festigkeitskennwerte.

Tabelle G.9 — Charakteristische Festigkeitskennwerte für Stabdübel

	1	2
1	**Stahlsorte nach DIN EN 10025:1994-03**	**Charakteristische Festigkeit** $f_{u,k}$ N/mm²
2	S 235	360
3	S 275	430
4	S 355	510

(2) Vorzugsmaße für Stabdübel sind in Tabelle G.10 angegeben. Längen sind zu je 5 mm gestuft möglich.

Tabelle G.10 — Vorzugsmaße für Stabdübel



	1	2
1	**Durchmesser** d [mm]	**Abfasung** f [mm]
2	6	1
3	8	1
4	10	1,5
5	12	2
6	16	2,5
7	20	3
8	24	3,5

G.3.2 Bolzen und Passbolzen

(1) Bolzen und Passbolzen sollen aus Stahl mindestens der Festigkeitsklasse 3.6 nach DIN EN ISO 898-1:1999-11 bestehen. Die charakteristischen Festigkeitskennwerte $f_{u,k}$ und $f_{y,k}$ sind in Tabelle G.11 angegeben.

Tabelle G.11 — Charakteristische Festigkeitskennwerte für Bolzen und Passbolzen

	1	2	3
1	**Festigkeitsklasse nach DIN EN ISO 898-1:1999-11**	**Charakteristische Festigkeit** $f_{u,k}$ [N/mm²]	**Charakteristische Streckgrenze** $f_{y,k}$ [N/mm²]
2	3.6	300	180
3	4.6 bzw. 4.8	400	240 bzw. 320
4	5.6 bzw. 5.8	500	300 bzw. 400
5	8.8	800	640

G.3.3 Gewindestangen

(1) Gewindestangen im Sinne dieser Norm sind Gewindebolzen nach DIN 976-1. Die charakteristischen Festigkeitskennwerte $f_{u,k}$ und $f_{y,k}$ sind in Tabelle G.12 angegeben.

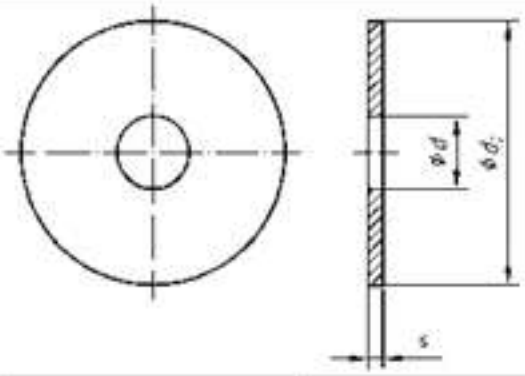
Tabelle G.12 — Charakteristische Festigkeitskennwerte für Gewindestangen

	1	2	3
1	**Festigkeitsklasse nach DIN EN ISO 898-1:1999-11**	**Charakteristische Festigkeit $f_{u,k}$ [N/mm²]**	**Charakteristische Streckgrenze $f_{y,k}$ [N/mm²]**
2	4.8	400	320
3	5.8	500	400
4	8.8	800	640

G.3.4 Scheiben

(1) Vorzugsmaße für Scheiben aus Stahl für die Verwendung als Unterlegscheiben in Bolzen- und Passbolzenverbindungen sind in Tabelle G.13 angegeben.

Tabelle G.13 — Vorzugsmaße für Scheiben für Bolzen und Passbolzen



	1	2	3	4
1	**Innendurchmesser d mm**	**Außendurchmesser d_2 mm**	**Scheibendicke s mm**	**Zu verwenden für Schraubenbolzen**
2	14	58	6	M12
3	18	68	6	M16
4	22	80	8	M20
5	25	92	8	M22
6	27	105	8	M24

G.4 Anforderungen an Dübel besonderer Bauart

G.4.1 Allgemeines

(1) Verbindungen mit Dübeln besonderer Bauart sind nach 13.3 zu bemessen. Dabei wird unterschieden nach Verbindungen mit

— Ring- und Scheibendübeln mit den Typenbezeichnungen A und B,

— Scheibendübel mit Zähnen oder Dornen mit den Typenbezeichnungen C.

(2) Die Typenbezeichnungen entsprechen den Bezeichnungen nach DIN EN 912:2001-02.

(3) Voraussetzung für die Anwendung der Bemessungsverfahren nach 13.3 ist, dass die Dübel besonderer Bauart hinsichtlich Gestalt, Abmessungen und Werkstoff die Anforderungen nach DIN EN 912:2001-02 erfüllen.

(4) Nachfolgend sind die gebräuchlichen Dübel besonderer Bauart hinsichtlich Gestalt, Abmessungen und Werkstoff aufgeführt. Zusätzlich sind die für die Bemessung benötigten Einlass- bzw. Einpresstiefen h_e angegeben.

G.4.2 Ringdübel des Typs A 1

(1) Ringdübel des Typs A 1 (siehe Bild G.1) sind geschlossene Ringdübel mit einer linsenförmigen Querschnittsfläche. Die Maße müssen der Tabelle G.14 entsprechen.

(2) Ringdübel des Typs A 1 werden aus Aluminium-Gusslegierung EN AC-AlSi9Cu3(Fe) nach DIN EN 1706:1998-06 hergestellt.

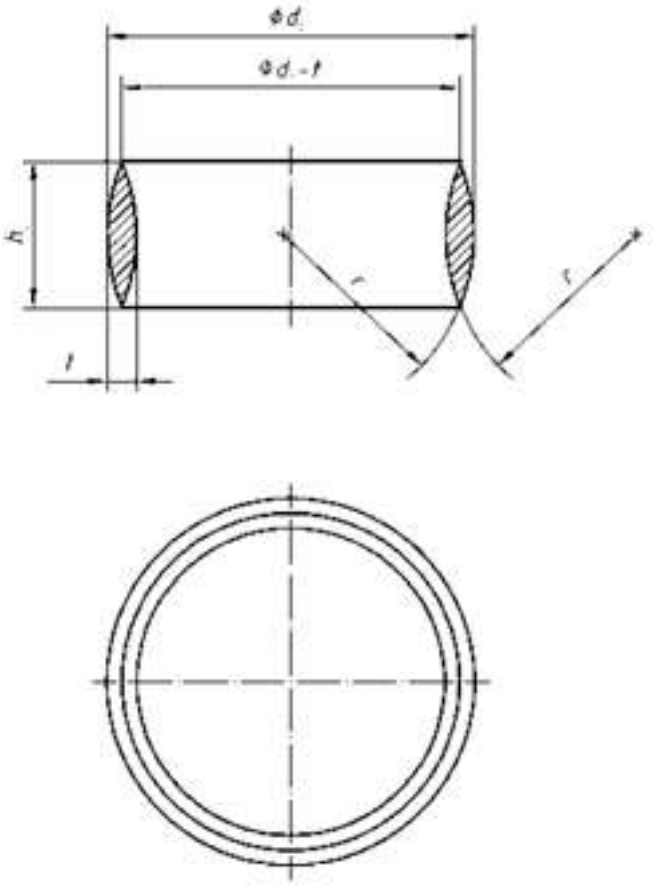


Bild G.1 — Ringdübel des Typs A 1

Tabelle G.14 — Maße der Ringdübel des Typs A 1

Maße in Millimeter

	1	2	3	4	5
1	**Durchmesser** d_c	**Höhe** h_c	**Einlasstiefe** h_e	**Dicke** t	**Radius** $\approx r$
2	65	30	15	5	50
3	80	30	15	6	50
4	95	30	15	6	60
5	126	30	15	6	60
6	128	45	22,5	8	60
7	160	45	22,5	10	60
8	190	45	22,5	10	60
Abmaße für sämtliche Maße: ± 0,5					

G.4.3 Scheibendübel des Typs B 1

(1) Scheibendübel des Typs B 1 (siehe Bild G.2) sind Dübel, die aus einer kreisrunden Scheibe mit umlaufendem Flansch und einer zylindrischen Nabe mit einem konzentrischen Bolzenloch in der Scheibenmitte bestehen. Der Flansch und die Nabe befinden sich auf gegenüberliegenden Flächen der Scheibe. Jeder Dübel besitzt auf gegenüberliegenden Seiten des Bolzenloches zwei durch die Scheibe durchgehende Schraubenlöcher. Die Maße müssen der Tabelle G.15 entsprechen.

(2) Scheibendübel des Typs B 1 werden aus Aluminium-Gusslegierung EN AC-AlSi9Cu3(Fe) nach DIN EN 1706:1998-06 hergestellt.

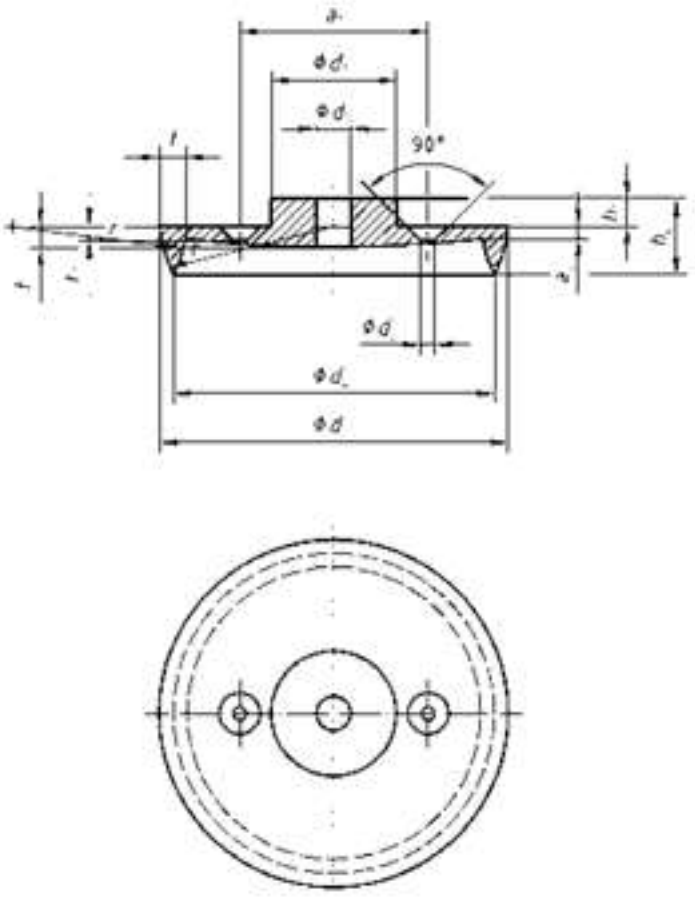


Bild G.2 — Scheibendübel des Typs B 1

Tabelle G.15 — Maße der Scheibendübel des Typs B 1

Maße in Millimeter

	1	2	3	4	5	6	7
1	**Scheiben-durch-messer** d_c	**Einlass-tiefe** h_e	**Gesamthöhe** h_c	**Größte Dicke von Scheibe und Flansch** t	**Kleinste Scheiben-dicke** t_1	**Durch-messer des Mittel-loches** d_1	**Schrauben-loch-durch-messer** d_2
2	65	15	23	5	3,5	13	6,5
3	80	15	23	6	3,5	13	6,5
4	95	15	23	6	4,5	13	6,5
5	128	22,5	32,5	7,5	4,5	13	6,5
6	160	22,5	34,5	9	5,5	16,5	6,5
7	190	22,5	34,5	9	6	16,5	6,5
Abmaße für sämtliche Maße: ± 0,5							

Maße in Millimeter

	1	8	9	10	11	12	13
1	**Scheiben-durch-messer** d_c	**Außen-durch-messer der Nabe** d_3	**Flansch-durch-messer** d_4	**Radius** $\approx r$	**Höhe der Nabe ober-halb der Scheibe** h_1	**Schrauben-lochabstand** a_1	**Versenkmaß** a_2
2	65	22,5	60	50	8	42	3
3	80	25,5	74	50	8	46	3
4	95	33,5	89	60	8	55	3
5	128	45	120	60	10	74	4
6	160	50	150	60	12	108	4
7	190	60	180	60	12	129,5	4
Abmaße für sämtliche Maße: ± 0,5							

G.4.4 Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 1

(1) Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 1 (siehe Bild G.3) sind zweiseitige Dübel, die aus einer kreisförmigen Scheibe bestehen, deren Ränder derart eingeschnitten und aufgebogen sind, dass auf den gegenüberliegenden Seiten wechselweise dreieckige Zähne unter 90° zur Scheibenfläche hervorstehen. Die Zähne sind gleichmäßig über den Scheibenumfang und, bei Dübeln mit einem Durchmesser $d_c \geq 95$ mm, über den Bolzenlochumfang in der Scheibenmitte verteilt. Jede Scheibe besitzt zwischen dem Scheibenmittelpunkt und dem Scheibenrand auf den gegenüberliegenden Seite des Bolzenloches zwei Nagellöcher. Die Maße müssen der Tabelle G.16 entsprechen.

(2) Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 1 werden aus kaltgewalztem Band ohne Überzug aus weichen Stählen zum Kaltumformen hergestellt. Der Werkstoff muss der Stahlsorte DC01 + C390 (Werkstoffnummer: 1.0330) nach DIN EN 10139:1997-12 entsprechen. Zusätzlich muss die Mindestdehnung des Werkstoffs 10 % betragen oder es ist kaltgewalzter Stahl mit höherer Streckgrenze zum Kaltumformen H320M nach DIN EN 10268:1999-02 zu verwenden.

Maße in Millimeter

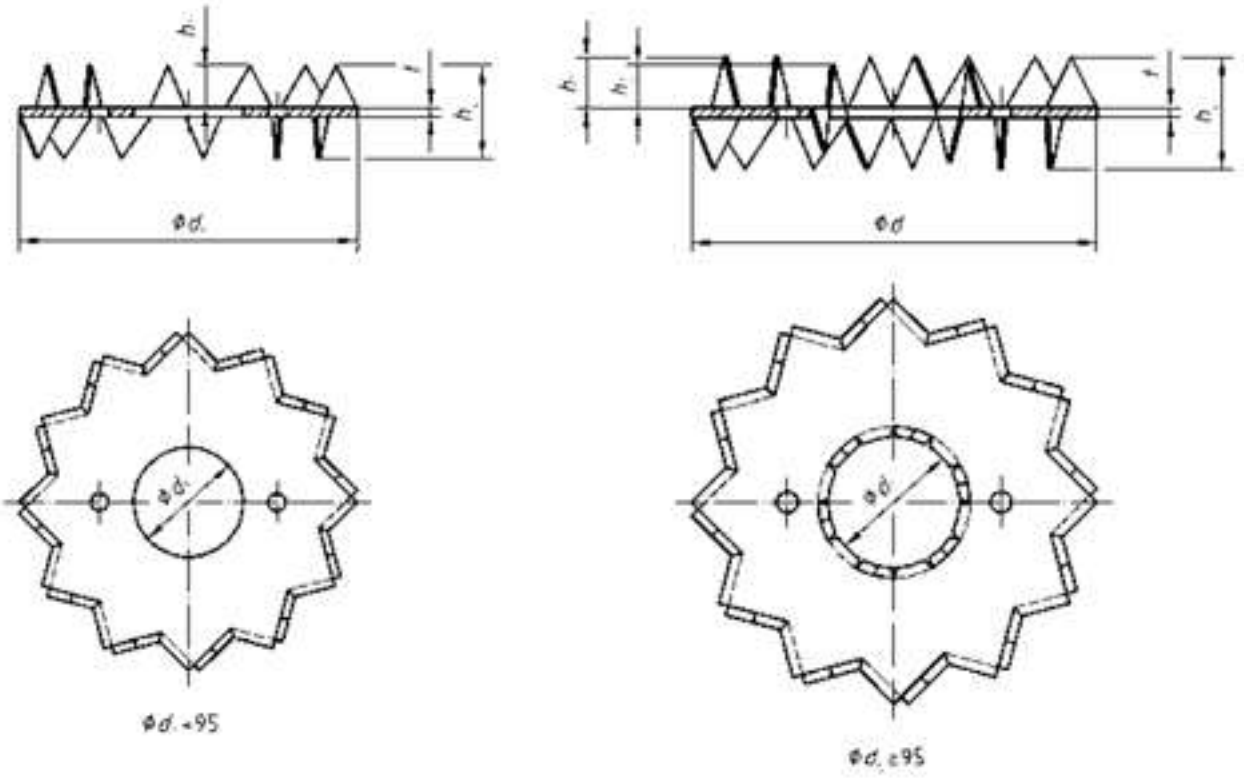


Bild G.3 — Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 1

Tabelle G.16 — Maße der Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 1

Maße in Millimeter

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	**Durchmesser** d_c	**Höhe** h_c	**Einpresstiefe** h_e	**Dicke**[a] t	**Durchmesser des Mittelloches** d_1	**Anzahl der äußeren Zähne**	**Anzahl der inneren Zähne**	**Höhe der inneren Zähne**[b] h_2
2	50	13	6,0	1,0	17	24	–	–
3	62	16	7,4	1,2	21	24	–	–
4	75	19,5	9,1	1,25	26	24	–	–
5	95	24	11,3	1,35	33	24	12	9,5
6	117	30	14,3	1,5	48	24	12	12,5
7	140	31	14,7	1,65	58	28	14	10,5
8	165	33	15,6	1,8	68	32	16	11,0
Abmaße: Dicke t nach DIN EN 10131:1992-01; übrige Maße ± 0,8								

[a] Dicke ohne Zinküberzug.

[b] Höhe der äußeren Zähne $h_1 = h_e$

G.4.5 Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 2

(1) Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 2 (siehe Bild G.4) sind einseitige Dübel, die aus einer kreisrunden Scheibe bestehen, deren Ränder derart eingeschnitten und aufgebogen sind, dass auf einer Scheibenseite dreieckige Zähne unter 90° zur Scheibenfläche hervorstehen. Die Zähne sind gleichmäßig um den Scheibenumfang und, bei Dübeln mit einem Durchmesser $d_c \geq 95$ mm, zusätzlich zwischen dem Scheibenumfang und dem Bolzenloch in der Scheibenmitte verteilt. Am Bolzenlochrand steht zur selben Seite wie die Zähne ein Flansch hervor. Jede Scheibe besitzt zwischen dem Scheibenmittelpunkt und dem Scheibenrand auf den gegenüberliegenden Seiten des Bolzenloches zwei Nagellöcher. Die Maße müssen der Tabelle G.17 entsprechen.

(2) Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 2 werden aus kaltgewalztem Band ohne Überzug aus weichen Stählen zum Kaltumformen hergestellt. Der Werkstoff muss der Stahlsorte DC01 + C390 (Werkstoffnummer: 1.0330) nach DIN EN 10139:1997-12 entsprechen. Zusätzlich muss die Mindestdehnung des Werkstoffs 10 % betragen oder es ist kaltgewalzter Stahl mit höherer Streckgrenze zum Kaltumformen H320M nach DIN EN 10268:1999-02 zu verwenden.

Maße in Millimeter

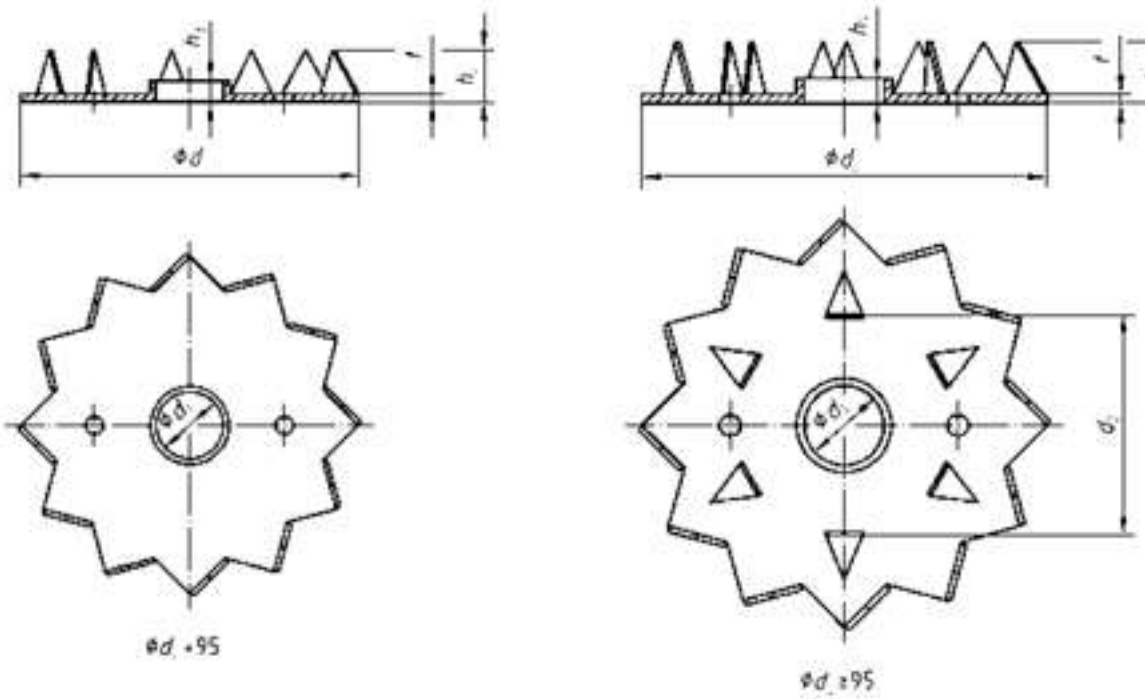


Bild G.4 — Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 2

Tabelle G.17 — Maße der Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 2

Maße in Millimeter

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	**Durchmesser** d_c	**Höhe** h_c	**Einpresstiefe** h_e	**Dicke**[a] t	**Durchmesser des Mittelloches** d_1	**Flanschhöhe** h_3	**Anzahl der äußeren Zähne**	**Anzahl der inneren Zähne**	**Durchmesser des inneren Zahnkreises** d_2
2	50	6,6	5,6	1,0	10,4; 12,4; 16,4; 20,4	4	12	–	–
3	62	8,7	7,5	1,2	12,4; 16,4; 20,4	4	12	–	–
4	75	10,4	9,2	1,25	12,4; 16,4; 20,4; 22,4; 24,4	4	12	–	–
5	95	12,7	11,4	1,35	16,4; 20,4; 22,4; 24,4	4	12	6	49
6	117	16,0	14,5	1,5	16,4; 20,4; 22,4; 24,4	4	12	6	58
Abmaße: Dicke t nach DIN EN 10131:1992-01; Durchmesser d_1 +0,3/–0,0; übrige Maße ± 0,8									
[a] Dicke ohne Zinküberzug.									

G.4.6 Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 3

(1) Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 3 (siehe Bild G.5) sind zweiseitige Dübel, die aus einer ovalen Scheibe bestehen, deren Ränder derart eingeschnitten und aufgebogen sind, dass auf den gegenüberliegenden Seiten wechselweise dreieckige Zähne unter 90° zur Scheibenfläche hervorstehen. Es müssen 28 Zähne sein. Die Höhe von je sechs Zähnen, die mittig an den längeren Scheibenrändern angeordnet sind, ist geringer als die Höhe der übrigen Zähne. Jede Scheibe besitzt drei durchgehende Löcher, und zwar ein größeres in der Scheibenmitte und zwei kleinere zwischen der Scheibenmitte und dem Scheibenrand auf gegenüberliegenden Seiten des Mittelloches in der längeren Richtung. Die Maße müssen Tabelle G.18 entsprechen.

(2) Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 3 werden aus kaltgewalztem Band ohne Überzug aus weichen Stählen zum Kaltumformen hergestellt. Der Werkstoff muss der Stahlsorte DC01 + C390 (Werkstoffnummer: 1.0330) nach DIN EN 10139:1997-12 entsprechen. Zusätzlich muss die Mindestdehnung des Werkstoffs 10 % betragen oder es ist kaltgewalzter Stahl mit höherer Streckgrenze zum Kaltumformen H320M nach DIN EN 10268:1999-02 zu verwenden.

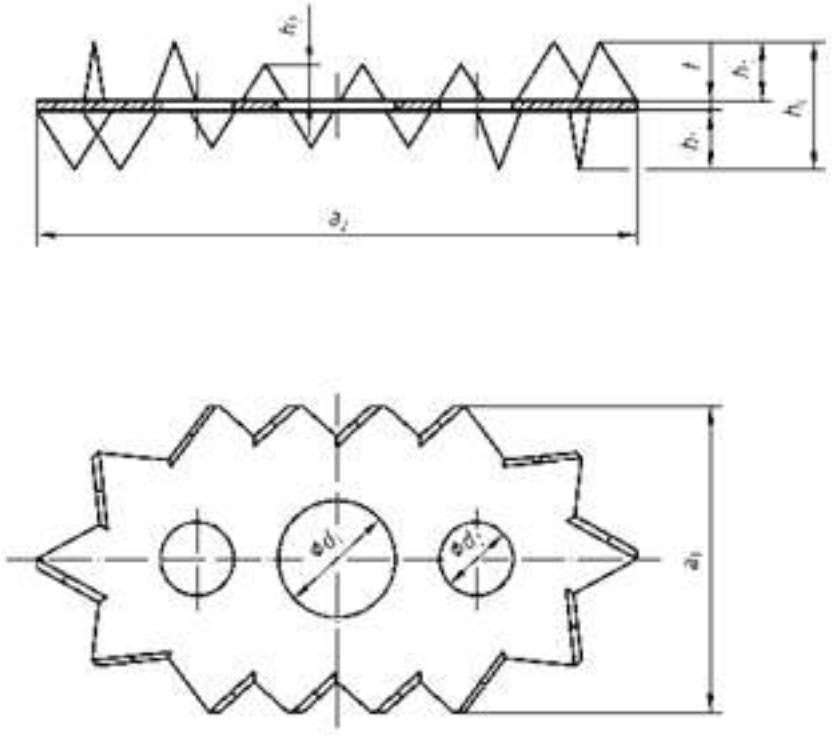


Bild G.5 — Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 3

Tabelle G.18 — Maße der Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 3

Maße in Millimeter

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	**Maße** $a_1 \times a_2$	**Höhe** h_c	**Einpress-tiefe** h_e	**Dicke** t	**Durch-messer des Mittel-loches** d_1	**Durch-messer der Seiten-löcher** d_2	**Zahnhöhe** h_1	**Zahnhöhe** h_2
2	73 × 130	28	13,25	1,5	26	16	13,25	8
Abmaße: Dicke t nach DIN EN 10131:1992-01 übrige Maße: ± 0,8 Als Rechenwert für d_c ist zu verwenden: $d_c = \sqrt{a_1 \cdot a_2}$.								

G.4.7 Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 4

(1) Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 4 (siehe Bild G.6) sind einseitige Dübel, die aus einer ovalen Scheibe bestehen, deren Ränder derart eingeschnitten und aufgebogen sind, dass auf einer Scheibenseite dreieckige Zähne unter 90° zur Scheibenfläche hervorstehen. Es müssen 14 Zähne sein. Die Höhe von je drei Zähnen, die mittig an den längeren Scheibenrändern angeordnet sind, ist geringer als die Höhe der übrigen Zähne. Jede Scheibe besitzt drei durchgehende Löcher, und zwar ein größeres in der Scheibenmitte und zwei kleinere zwischen der Scheibenmitte und dem Scheibenrand auf gegenüberliegenden Seiten des Mittelloches in der längeren Richtung. Am Rand des Mittelloches steht zur selben Seite wie die Zähne ein Flansch hervor. Die Maße müssen Tabelle G.19 entsprechen.

(2) Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 4 werden aus kaltgewalztem Band ohne Überzug aus weichen Stählen zum Kaltumformen hergestellt. Der Werkstoff muss der Stahlsorte DC01 + C390 (Werkstoffnummer: 1.0330) nach DIN EN 10139:1997-12 entsprechen. Zusätzlich muss die Mindestdehnung des Werkstoffs 10 % betragen oder es ist kaltgewalzter Stahl mit höherer Streckgrenze zum Kaltumformen H320M nach DIN EN 10268:1999-02 zu verwenden.

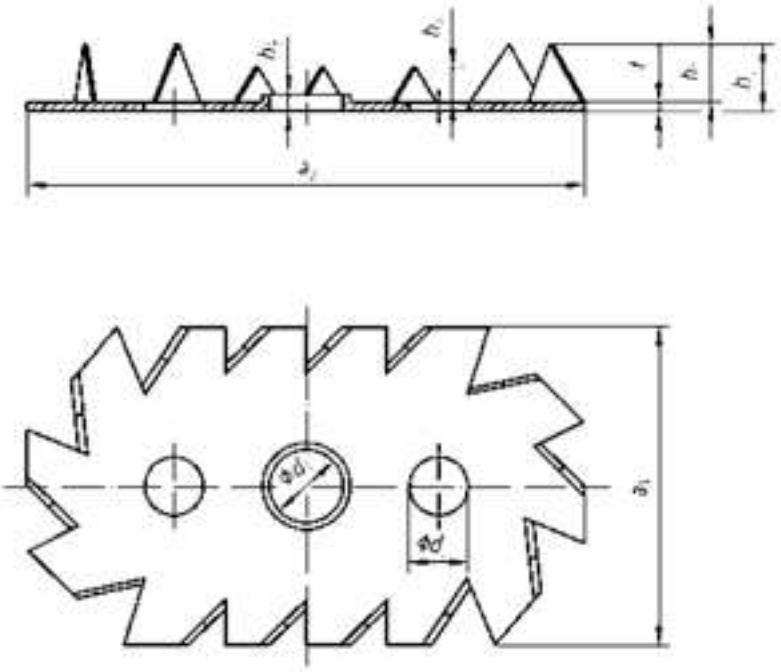


Bild G.6 — Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 4

Tabelle G.19 — Maße der Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 4

Maße in Millimeter

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	**Maße**	**Höhe**	**Einpress-tiefe**	**Dicke**	**Durch-messer des Mittel-loches**	**Durch-messer der Seiten-löcher**	**Zahnhöhe**	**Zahnhöhe**	**Flansch-höhe**
	$a_1 \times a_2$	h_c	h_e	t	d_1	d_2	h_1	h_2	h_3
2	73 × 130	14,75	13,25	1,5	16,4; 20,4; 22,4; 24,4	16	13,25	8	4
Abmaße: Dicke t nach DIN EN 10131:1992-01 übrige Maße: ± 0,8 Als Rechenwert für d_c ist zu verwenden: $d_c = \sqrt{a_1 \cdot a_2}$.									

G.4.8 Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 5

(1) Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 5 (siehe Bild G. 7) sind zweiseitige Dübel, die aus einer quadratischen Scheibe bestehen, deren Ränder derart eingeschnitten und aufgebogen sind, dass auf den entgegengesetzten Seiten wechselweise dreieckige Zähne unter 90° zur Scheibenfläche hervorstehen. Die Zähne sind gleichmäßig über den Scheibenumfang und über den Rand des quadratischen Loches in der Scheibenmitte verteilt. Jede Scheibe besitzt in jeder Scheibenecke ein Nagelloch. Die Maße müssen der Tabelle G.20 entsprechen.

(2) Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 5 werden aus kaltgewalztem Band ohne Überzug aus weichen Stählen zum Kaltumformen hergestellt. Der Werkstoff muss der Stahlsorte DC01 + C390 (Werkstoffnummer: 1.0330) nach DIN EN 10139:1997-12 entsprechen. Zusätzlich muss die Mindestdehnung des Werkstoffs 10 % betragen oder es ist kaltgewalzter Stahl mit höherer Streckgrenze zum Kaltumformen H320M nach DIN EN 10268:1999-02 zu verwenden.

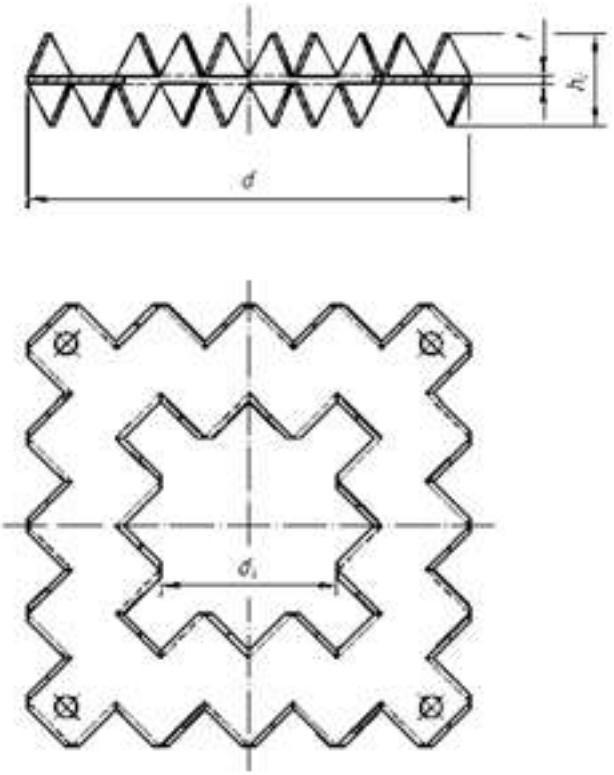


Bild G.7 — Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 5

Tabelle G.20 — Maße der Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 5

Maße in Millimeter

	1	2	3	4	5	6	7
1	**Seitenlänge** d	**Höhe** h_c	**Einpresstiefe** h_e	**Dicke** t	**Innere Seitenlänge** d_1	**Anzahl der äußeren Zähne**	**Anzahl der inneren Zähne**
2	100	16	7,3	1,35	40	36	20
3	130	20	9,25	1,5	52	36	20
Abmaße: Dicke t nach DIN EN 10131:1992-01 übrige Maße: ± 0,8 Als Rechenwert für d_c ist die Seitenlänge d zu verwenden.							

G.4.9 Scheibendübel mit Dornen des Typs C 10

(1) Scheibendübel mit Dornen des Typs C 10 (siehe Bild G.8) sind zweiseitige Dübel, die aus einem Scheibenring mit Dornen auf beiden Seiten bestehen. Die Dorne sind gleich weit voneinander entfernt und entweder in einem oder in zwei Kreisen auf beiden Seiten des Scheibenrings angeordnet. Im Falle zweier Dornkreise ist eine Hälfte der Dornen auf dem inneren und die andere Hälfte auf dem äußeren Kreis angeordnet, wobei die inneren Dorne gegenüber den äußeren jeweils versetzt sind. Die Dorne auf den beiden Seiten des Scheibenrings können entweder gegeneinander versetzt sein oder nicht. Die Dornform entspricht einem Kegel mit abgestumpfter Spitze. Die Innenseite des Kegels darf unterhalb der abgestumpften Spitze leicht abgeflacht sein, am Kegelfuß jedoch um nicht mehr als 1,0 mm. Die Maße müssen der Tabelle G.21 entsprechen.

(2) Scheibendübel mit Dornen des Typs C 10 werden aus Temperguss EN-GJMB-350-10 (Werkstoffnummer: EN-JM 1130) nach DIN EN 1562:1997-08 hergestellt.

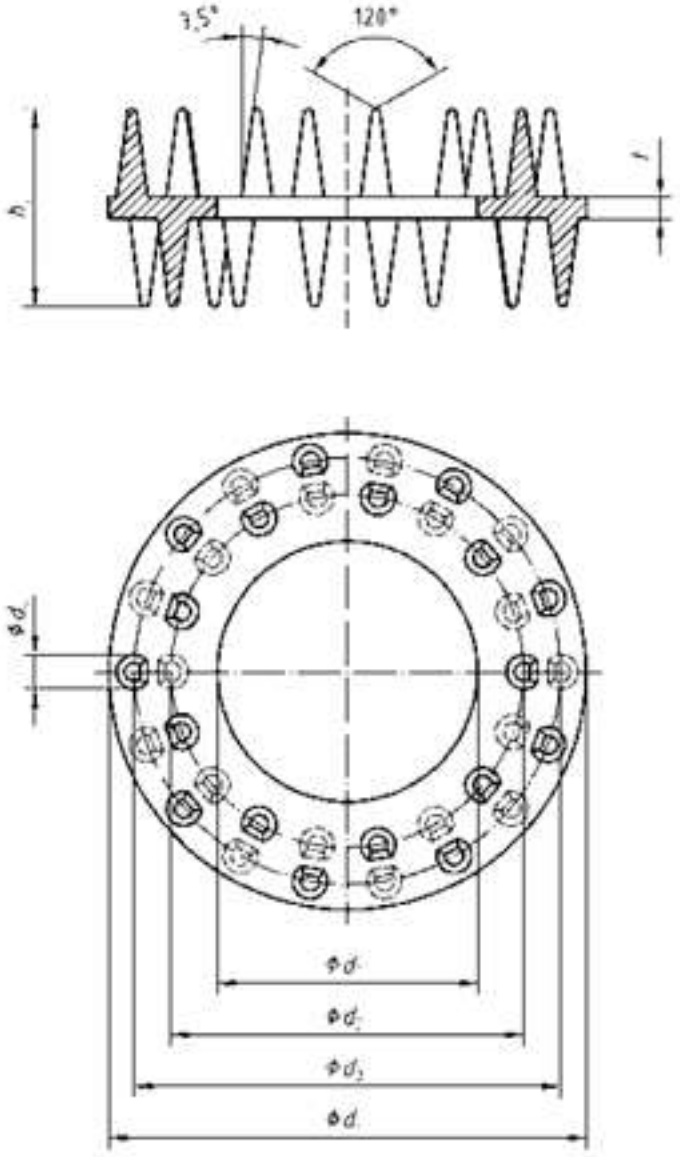


Bild G.8 — Scheibendübel mit Dornen des Typs C 10

ANMERKUNG Im Angussbereich der Dübel des Typs C 10 sind Stege mit einer Höhe von etwa 5 mm zwischen jeweils drei Dornen pro Dübelseite zulässig.

Tabelle G.21 — Maße der Scheibendübel mit Dornen des Typs C 10

Maße in Millimeter

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	**Durchmesser** d_c	**Höhe** h_c	**Einpresstiefe** h_e	**Dicke** t	**Innendurchmesser des Scheibenrings** d_1	**Durchmesser des inneren Dornkreises** d_2	**Durchmesser des äußeren Dornkreises** d_3	**Dorndurchmesser am Dorngrund** d_4	**Anzahl der Dornen je Seite**
2	50	27	12	3	30,5	41	–	6	8[a]
3	65	27	12	3	35,5	48	58	6	14[b c]
4	80	27	12	3	49,5	60	70	6	18[b]
5	95	27	12	3	65,5	76	88	6	24[b]
6	115	27	12	3	85,5	95	108	6	32[b]

Abmaße: h_c und r: ± 0,5, übrige Maße: ± 0,8.

[a] Auf einem Kreis angeordnet.

[b] Auf zwei Kreisen angeordnet.

[c] Die Dorne auf einer Seite sind gegenüber den Dornen auf der anderen Seite nicht versetzt.

G.4.10 Scheibendübel mit Dornen des Typs C 11

(1) Scheibendübel mit Dornen des Typs C 11 (siehe Bild G.9) sind einseitige Dübel, die aus einem Scheibenring mit Dornen auf einer Scheibenseite bestehen. Die Dorne sind gleich weit voneinander entfernt und entweder in einem oder in zwei Kreisen auf einer Seite des Scheibenrings angeordnet. Im Falle zweier Dornkreise ist eine Hälfte der Dornen auf dem inneren und die andere Hälfte auf dem äußeren Kreis angeordnet, wobei die inneren Dorne gegenüber den äußeren jeweils versetzt sind. Die Dornform entspricht einem Kegel mit abgestumpfter Spitze. Die Innenseite des Kegels darf unterhalb der abgestumpften Spitze leicht abgeflacht sein, am Kegelfuß jedoch um nicht mehr als 1,0 mm. Jeder Dübel besitzt in seiner Mitte ein Bolzenloch mit einem umlaufenden Flansch, der auf derselben Scheibenseite hervorsteht wie die Dornen. Die Maße müssen der Tabelle G.22 entsprechen.

(2) Scheibendübel mit Dornen des Typs C 11 werden aus Temperguss EN-GJMB-350-10 (Werkstoffnummer: EN-JM 1130) nach DIN EN 1562:1997-08 hergestellt.

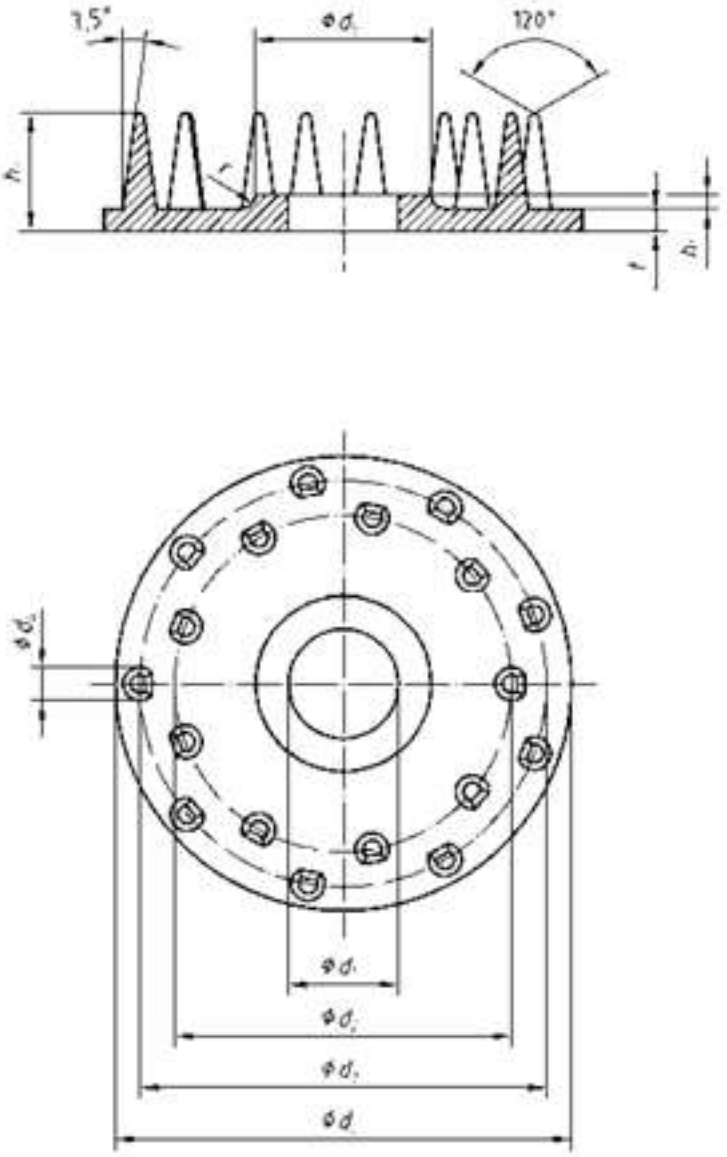


Bild G.9 — Scheibendübel mit Dornen des Typs C 11

ANMERKUNG Im Angussbereich der Dübel des Typs C 11 sind Stege mit einer Höhe von etwa 5 mm zwischen jeweils drei Dornen pro Dübelseite zulässig.

Tabelle G.22 — Maße der Scheibendübel mit Dornen des Typs C 11

Maße in Millimeter

	1	2	3	4	5	6	7
1	**Durchmesser** d_c	**Höhe** h_c	**Einpresstiefe** h_e	**Dicke** t	**Durchmesser des Mittelloches** d_1	**Durchmesser des inneren Dornkreises** d_2	**Durchmesser des äußeren Dornkreises** d_3
2	50	15	12	3	12,5	40	–
3	65	15	12	3	16,5	46	56
4	80	15	12	3	20,5	57	69
5	95	15	12	3	24,5	64	84
6	115	15	12	3	24,5	84	106

Maße in Millimeter

	1	8	9	10	11	12
1	**Durchmesser** d_c	**Dorndurchmesser am Dorngrund** d_4	**Flanschdurchmesser** d_5	**Radius** r	**Flanschhöhe über Scheibenfläche** h_1	**Anzahl der Dorne**
2	50	6	17	4	3	8[a]
3	65	6	21	4	3	14[b]
4	80	6	20,5[c]	–	3	22[b]
5	95	6	30,5	4	3	24[b]
6	115	6	30,5	4	3	32[b]

Abmaße: h_c, t, r und h_1: ± 0,5, übrige Maße: ± 0,8.

[a] Auf einem Kreis angeordnet.

[b] Auf zwei Kreisen angeordnet.

[c] Der Übergang zwischen Scheibe und Flansch ist nicht ausgerundet, sondern unter einem Winkel von 26,5° geneigt.

Anhang H
(normativ)

Brettschichtholz — Anforderungen

H.1 Allgemeines

(1) Dieser Anhang regelt die Anforderungen an Brettschichtholz.

H.2 Anforderungen an die Herstellung

(1) Sofern nachstehend nichts anderes geregelt wird, muss Brettschichtholz die Anforderungen nach DIN EN 386:2002-04 und nach Anhang A erfüllen.

(2) Das Holz ist in Übereinstimmung mit DIN 4074-1 nach der Festigkeit zu sortieren.

(3) Für die Herstellung von Brettschichtholz sind die folgenden Nadelholzarten zulässig: Fichte (Picea Abies), Tanne (Abies alba), Kiefer (Pinus sylvestris), Lärche (Larix decidua), Douglasie (Pseudotsuga menziesii), Southern Pine (Pinus echinata, Pinus elliottii, Pinus palustris; Pinus taeda), Western Hemlock (Tsuga heterophylla), Yellow Cedar (Chamaecyparis nootkatensis).

(4) Der Biegeradius R für gekrümmte Bauteile in den Nutzungsklassen 1 und 2 muss mindestens 230 · t, in der Nutzungsklasse 3 mindestens 205 · t betragen. Biegeradien bis zu 150 · t sind zulässig, wenn die Lamellendicke t der Bedingung H.1 entspricht

$$t \le 13 + 0{,}4\left[\frac{R}{t} - 150\right] \quad \text{mm} \qquad \text{(H.1)}$$

Dabei ist

R Biegeradius des Brettschichtholzbauteiles in mm,

t Lamellendicke in mm.

(5) Die Eignung der verwendeten Klebstoffe muss für den vorgesehenen Anwendungsbereich nachgewiesen sein.

(6) Abweichungen von den Vorgaben für die relative Luftfeuchte sind zulässig, wenn die Klebfähigkeit des aufgetragenen Klebstoffes beim Schließen der Pressen zuverlässig gegeben ist.

H.3 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) Sofern nachstehend nichts anderes geregelt wird, ist die werkseigene Produktionskontrolle nach DIN EN 386:2002-04, 7.1 durchzuführen.

(2) In jeder Arbeitsschicht sind mindestens zwei Keilzinkenbiegeproben der höchsten in der Arbeitsschicht produzierten Sortierklasse in etwa gleichmäßigen Zeitabständen zu entnehmen und nach DIN EN 386:2002-04, 7.1.3, zu prüfen.

Die charakteristische Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindungen muss mindestens den Werten der Tabelle H.1 entsprechen.

Tabelle H.1 — Mindestwerte der charakteristischen Biegefestigkeit $f_{m,k}$ für Keilzinkenverbindungen in N/mm²

	1	2
1	Festigkeitsklasse der Lamelle	$f_{m,k}$ N/mm²
2	C16	25
3	C24	30
4	C30	35
5	C35	40
6	C40	45

(3) Die Auswertung der werkseigenen Produktionskontrolle ist nach DIN EN 386:2002-04, 7.1.2.2 a) durchzuführen.

H.4 Fremdüberwachung

(1) Es sind mindestens zwei Überwachungen je Jahr durchzuführen. Diese sind unangekündigt vorzunehmen, es sei denn, besondere Bedingungen erfordern eine Ankündigung.

(2) Je Überwachung sind mindestens 20 Probekörper der höchsten Festigkeitsklasse, die der Hersteller verarbeitet, nach Zufallsgesichtspunkten zu entnehmen und nach DIN EN 386:2002-04, 7.1.2, zu prüfen.

(3) Die charakteristische Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindungen muss mindestens den Werten der Tabelle H.1 entsprechen.

(4) Die Auswertung ist nach DIN EN 386:2002-04, 7.1.2.2 a) durchzuführen.

Anhang I
(normativ)

Keilzinkenverbindungen im Bauholz — Anforderungen

I.1 Allgemeines

(1) Dieser Anhang regelt die Anforderungen an Keilzinkenverbindungen im Bauholz.

I.2 Anforderungen an die Herstellung

(1) Sofern nachstehend nichts anderes geregelt wird, müssen Keilzinkenverbindungen im Bauholz die Anforderungen nach DIN EN 385:2002-03 und nach Anhang A erfüllen.

(2) Für die Herstellung von Keilzinkenverbindungen im Bauholz sind die folgenden Nadelholzarten zulässig: Fichte (Picea Abies), Tanne (Abies alba), Kiefer (Pinus sylvestris), Lärche (Larix decidua), Douglasie (Pseudotsuga menziesil), Southern Pine (Pinus echinata, Pinus elliottii, Pinus palustris; Pinus taeda), Western Hemlock (Tsuga heterophylls), Yellow Cedar (Chamaecyparis nootkatensis).

(3) Die Eignung der verwendeten Klebstoffe muss für den vorgesehenen Anwendungsbereich nachgewiesen sein.

I.3 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) Sofern nachstehend nichts anderes geregelt wird, ist die werkseigene Produktionskontrolle nach DIN EN 385:2002-03, 7.1 durchzuführen.

(2) In jeder Arbeitsschicht sind mindestens zwei Keilzinkenbiegeproben der höchsten in der Arbeitsschicht produzierten Sortierklasse in etwa gleichmäßigen Zeitabständen zu entnehmen und nach DIN EN 385:2002-03, 7.1.3, zu prüfen.

Die charakteristische Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindungen muss mindestens den Werten der Tabelle I.1 entsprechen.

Tabelle I.1 — Mindestwerte der charakteristischen Biegefestigkeit $f_{m,k}$ für Keilzinkenverbindungen in N/mm²

	1	2
1	Festigkeitsklasse der Hölzer	$f_{m,k}$ N/mm²
2	C16	16
3	C24	24
4	C30	30
5	C35	35
6	C40	40

(3) Die Auswertung der werkseigenen Produktionskontrolle ist nach DIN EN 385:2002-03, 7.1.4 a) durchzuführen.

I.4 Fremdüberwachung

(1) Es sind mindestens zwei Überwachungen je Jahr durchzuführen. Diese sind unangekündigt vorzunehmen, es sei denn, besondere Bedingungen erfordern eine Ankündigung.

(2) Je Überwachung sind mindestens 20 Probekörper der höchsten Festigkeitsklasse, die der Hersteller verarbeitet, nach Zufallsgesichtspunkten zu entnehmen und nach DIN EN 385:2002-03, 7.1.3, zu prüfen.

(3) Die charakteristische Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindungen muss mindestens den Werten der Tabelle I.1 entsprechen.

(4) Die Auswertung ist nach DIN EN 385:2002-03, 7.1.4 a) durchzuführen.