

Dabei ist

$R_{ax,d}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Herausziehen (Beanspruchung in Richtung der Stiftachse),

$R_{ta,d}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit bei Beanspruchung rechtwinklig zur Stiftachse (Abscheren),

$m = 1$ für glattschaftige Nägel, Sondernägel der Tragfähigkeitsklasse 1 und Klammern,

$m = 2$ für Sondernägel mindestens der Tragfähigkeitsklasse 2 und für Holzschrauben.

(2) Bei Koppelpfettenanschlüssen mit glattschaftigen Nägeln darf mit $m = 1,5$ gerechnet werden.

13 Verbindungen mit sonstigen mechanischen Verbindungsmitteln

13.1 Allgemeines

(1) Sonstige mechanische Verbindungsmittel im Sinne dieses Abschnittes sind Nagelplatten, Dübel besonderer Bauart und Stahlblechformteile.

(2) Alle Verbindungen mit derartigen Verbindungsmitteln führen zu lastabhängigen Verschiebungen der miteinander verbundenen Teile.

(3) Nagelplatten als mechanische Verbindungsmittel bedürfen eines Nachweises ihrer Verwendbarkeit durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung. Nagelplattenverbindungen dürfen mit den Nachweisverfahren nach 13.2 bemessen werden. Abweichungen davon bedürfen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder einer Zustimmung im Einzelfall.

(4) Dübel besonderer Bauart müssen hinsichtlich ihrer Form, ihrer Maße und ihrer Werkstoffeigenschaften den Anforderungen nach DIN EN 912:2001-02 entsprechen. Einige Dübel besonderer Bauart sind in Anhang G angegeben. Verbindungen mit Dübeln besonderer Bauart dürfen mit dem Nachweisverfahren nach 13.3 bemessen werden. Abweichungen davon bedürfen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder einer Zustimmung im Einzelfall.

(5) Stahlblechformteile sind kaltgeformte Stahlblechteile mit Blechdicken von höchstens 4 mm. Sie dienen zusammen mit stiftförmigen metallischen Verbindungsmitteln zur Verbindung von Holzbauteilen. Wenn die Tragfähigkeit der Verbindung mit Stahlblechformteilen rechnerisch nicht eindeutig erfasst werden kann, muss ihre Verwendbarkeit auf andere Weise, z. B. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, nachgewiesen werden.

(6) Eine Produktregelung für Blechformteile ist mit einer europäischen technischen Zulassung (ETA) aufgrund der „Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Blechformteile“ (ETAG 015) möglich.

HINWEIS Von der Europäischen Kommission wurde eine Koexistenzperiode mit bestehenden nationalen Regelungen bis zum 01. August 2007 festgelegt.

13.2 Verbindungen mit Nagelplatten

13.2.1 Allgemeines

(1) Die Festlegungen über Verbindungen mit Nagelplatten gelten für Bauteile aus Holz, insbesondere für Fachwerke. Soweit nachstehend nichts anderes bestimmt ist, gelten die Anforderungen der DIN EN 1059:2000-01.

DIN 1052:2004-08

(2) Die Festlegungen gelten für Nagelplatten aus verzinktem oder korrosionsbeständigem Stahlblech von mindestens 1 mm Nenndicke, die nagel- oder dübelartige Ausstanzungen besitzen, so dass einseitig etwa rechtwinklig zur Plattenebene abgebogene Nägel entstehen. Die nachfolgenden Bestimmungen gelten nur für Nagelplatten mit orthogonalem Aufbau.

(3) Nagelplattenverbindungen dürfen nur bei Bauteilen verwendet werden, die vorwiegend ruhend belastet sind.

(4) Bei der Herstellung von Verbindungen mit Nagelplatten für Bauteile in den Nutzungsklassen 1 und 2 dürfen die zu verbindenden Hölzer eine Feuchte von 20 % nicht überschreiten. Dabei dürfen die Feuchteunterschiede nicht mehr als sechs Prozentpunkte betragen. Beträgt die Holzfeuchte bei der Herstellung oder während der Nutzung mehr als 20 %, so sind die Verbindungen mit den Modifikationsbeiwerten k_{mod} der Nutzungsklasse 3 zu bemessen. Alle Hölzer eines Bauteils sollen gleiche Dicken, mit Unterschieden im Bereich der Nagelplatten von höchstens 1 mm, aufweisen. Die Hölzer sollen im Bereich der Verbindungen scharfkantig sein.

(5) An jedem Stoß oder Knotenpunkt müssen auf beiden Seiten die Nagelplatten gleich groß sein und symmetrisch angeordnet werden.

(6) Die Einbindetiefe s der Nagelplatten in Gurte muss folgende Bedingung erfüllen:

$$s \geq \max \left\{ 30 \text{ mm}; \frac{h_f}{6} \right\} \quad (238)$$

Dabei ist

h_f Gurthöhe,

s Abstand des Schwerpunktes der Anschlussfläche A_{ef} vom Gurtrand.

(7) Bei Stößen von Stäben sind mindestens 50 % der Stabhöhe durch die Nagelplatten abzudecken. Hierbei dürfen nicht abgedeckte Teile der Stoßfugen jeweils 30 % der Stoßfugenlänge nicht überschreiten.

(8) Bei Obergurtauflagerungen ist der aufgelagerte Gurt zu mindestens 90 % seiner Höhe durch die Nagelplatte des auflagenahen Knotens abzudecken, falls kein genauere Nachweis erfolgt. Das Auflager soll unmittelbar am Knoten liegen. Es sind die erforderlichen Spannungsnachweise im Stab zwischen Auflager und Knoten zu führen. Eine Abminderung der Querkraft nach 10.2.9 (3) darf bei Obergurtauflagerung nicht in Ansatz gebracht werden.

(9) Sämtliche Verbindungen sind mindestens für eine kurzzeitig wirkende Kraft mit dem Bemessungswert F_d zu bemessen, die in jeder Richtung in der Tragwerksebene angreifen kann. Für F_d darf die folgende Zahlenwertgleichung verwendet werden:

$$F_d = 1,0 + 0,1 \cdot \ell \quad \text{kN} \quad (239)$$

Dabei ist

ℓ Gesamtlänge des Bauteils in m.

(10) Wird eine Kraftübertragung durch Kontakt in Rechnung gestellt, so sind die Druckstöße und Druckanschlüsse passgenau auszuführen. Der Spalt zwischen den Hölzern darf im Gebrauchszustand im Mittel nicht mehr als 1 mm betragen.

13.2.2 Bemessung der Nagelplatten

(1) Form, Materialkennwerte und Rechenwerte für die Nachweise der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit sind der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für die Nagelplatte zu entnehmen.

(2) Die Geometrie einer Nagelplatte ist in Bild 48 angegeben.

Dabei ist

x -Richtung	Hauptrichtung der Nagelplatte,
y -Richtung	Richtung rechtwinklig zur Hauptrichtung der Nagelplatte,
α	Winkel zwischen x -Richtung und der Krafrichtung,
β	Winkel zwischen Faserrichtung des Holzes und der Krafrichtung,
γ	Winkel zwischen x -Richtung und der Fugenrichtung, $0^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$,
l_s	Länge des durch die Nagelplatten abgedeckten Teiles der Fuge, gemessen in Fugenrichtung; dabei dürfen zug- oder druckbeanspruchte freie Plattenbereiche höchstens mit der Länge $8 \cdot d$, scherbeanspruchte freie Plattenbereiche höchstens mit der Länge $40 \cdot d$ berücksichtigt werden mit d als Blechdicke der Nagelplatte.

(3) Als charakteristische Werte der Nagel- und Plattentragfähigkeiten werden verwendet:

$f_{a,\alpha,\beta}$	Nageltragfähigkeit pro Flächeneinheit in Abhängigkeit von α und β ,
$f_{t,0}$	Plattenzugtragfähigkeit pro Längeneinheit in der x -Richtung ($\alpha = 0^\circ$),
$f_{c,0}$	Plattendrucktragfähigkeit pro Längeneinheit in der x -Richtung ($\alpha = 0^\circ$),
$f_{v,0}$	Plattenschertragfähigkeit pro Längeneinheit in der x -Richtung ($\alpha = 0^\circ$),
$f_{t,90}$	Plattenzugtragfähigkeit pro Längeneinheit in der y -Richtung ($\alpha = 90^\circ$),
$f_{c,90}$	Plattendrucktragfähigkeit pro Längeneinheit in der y -Richtung ($\alpha = 90^\circ$),
$f_{v,90}$	Plattenschertragfähigkeit pro Längeneinheit in der y -Richtung ($\alpha = 90^\circ$).

(4) Bei der Berechnung der Bemessungswerte der Nageltragfähigkeiten ist der Modifikationsbeiwert k_{mod} entsprechend der zur Kombination der Einwirkungen gegebenen Lastdauer- und Nutzungsklassen zu wählen, als Teilsicherheitsbeiwert ist $\gamma_M = 1,3$ anzunehmen. Für die Bemessungswerte der Plattentragfähigkeiten darf $\gamma_M = 1,25$ angenommen werden.

(5) Anschlussexzentrizitäten sind bei der Bemessung der Nagelplatten zu berücksichtigen.

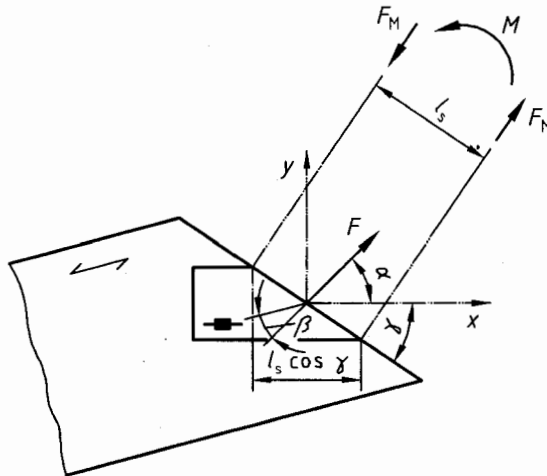


Bild 48 — Geometrie einer Nagelplattenverbindung, beansprucht durch eine Kraft F und ein Moment M

(6) Die Nagelbelastungen τ_F und τ_M ergeben sich zu:

$$\tau_F = \frac{F_A}{A_{\text{ef}}} \quad (240)$$

$$\tau_M = \frac{M_A \cdot r_{\text{max}}}{I_p} \quad (241)$$

Dabei ist

- F_A auf die Nagelplatte einwirkende Kraft durch den Schwerpunkt der wirksamen Anschlussfläche A_{ef} ,
- A_{ef} Anschlussfläche zwischen Nagelplatte und Holz, vermindert um diejenigen Teile der Flächen, die außerhalb der in der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vorgegebenen Randabstände liegen,
- M_A auf die Schwerpunkte der Anlussteilflächen der Nagelplatte einwirkendes Moment,
- I_p polares Flächenmoment zweiten Grades der wirksamen Anschlussfläche,
- r_{max} Abstand zwischen dem Schwerpunkt und dem am weitesten von diesem entfernten Punkt der wirksamen Anschlussfläche.

(7) Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein:

$$\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1 \quad (242)$$

$$\frac{\tau_{M,d}}{2 \cdot f_{a,90,90,d}} \leq 1 \quad (243)$$

$$\frac{\tau_{F,d} + \tau_{M,d}}{1,5 \cdot f_{a,0,0,d}} \leq 1 \quad (244)$$

(8) Für jede Schnittlinie einer Nagelplatte sind die Kräfte in den beiden Hauptrichtungen nach folgenden Gleichungen zu bestimmen:

$$F_{x,d} = F_d \cdot \cos \alpha \pm 2 \cdot F_{M,d} \cdot \sin \gamma \quad (245)$$

$$F_{y,d} = F_d \cdot \sin \alpha \pm 2 \cdot F_{M,d} \cdot \cos \gamma \quad (246)$$

Dabei ist

F_d Bemessungswert der Kraft in einer Nagelplatte (d. h. die Hälfte der Gesamtkraft im Stab),

$F_{M,d}$ Bemessungswert der Kraft infolge des Momentes M_d auf eine Nagelplatte (d. h. die Hälfte des Gesamtmomentes im Stab, $F_{M,d} = \frac{2 \cdot M_d}{l_s}$).

(9) Die folgende Bedingung muss erfüllt sein:

$$\left(\frac{s_{x,d}}{f_{x,d}} \right)^2 + \left(\frac{s_{y,d}}{f_{y,d}} \right)^2 \leq 1 \quad (247)$$

Dabei ist

$$s_{x,d} = \frac{F_{x,d}}{l_s} \quad (248)$$

$$s_{y,d} = \frac{F_{y,d}}{l_s} \quad (249)$$

die Bemessungswerte der Beanspruchungen pro Längeneinheit einer Nagelplatte in x - bzw. y -Richtung und die Bemessungswerte der Plattentragfähigkeiten.

$$f_{x,d} = \max \left\{ f_{n,0,d} \cdot \sin(\gamma - \gamma_0 \cdot \sin(2\gamma)); f_{v,0,d} \cdot |\cos \gamma| \right\} \quad \text{mit } f_{n,0,d} = f_{t,0,d} \text{ bei Zug in } x\text{-Richtung,} \quad (250)$$

$f_{n,0,d} = f_{c,0,d}$ bei Druck in x -Richtung

$$f_{y,d} = \max \left\{ f_{n,90,d} \cdot |\cos \gamma|; k \cdot f_{v,90,d} \cdot \sin \gamma \right\} \quad \text{mit } f_{n,90,d} = f_{t,90,d} \text{ bei Zug in } y\text{-Richtung,} \quad (251)$$

$f_{n,90,d} = f_{c,90,d}$ bei Druck in y -Richtung

Dabei ist

$$k = \begin{cases} 1 + k_v \cdot \sin(2\gamma) & \text{bei Zug in } x\text{-Richtung} \\ 1 & \text{bei Druck in } x\text{-Richtung} \end{cases} \quad (252)$$

Die Konstanten γ_0 und k_v sind Plattenkennwerte, die der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen sind. Sind diese Kennwerte nicht bekannt, dann sind sie mit dem Wert null in Rechnung zu stellen.

(10) Deckt die Nagelplatte mehrere Fugen ab, dann müssen die Kräfte in jedem geraden Fugenteil so bestimmt werden, dass das Gleichgewicht eingehalten ist und die Bedingung der Gleichung (247) in jeder geraden Fuge erfüllt wird. Alle maßgeblichen Schnitte sind zu überprüfen.

DIN 1052:2004-08**13.2.3 Transport- und Montagezustände**

(1) Transport- und Montagezustände sind nachzuweisen. Für die Ermittlung der Bemessungswerte der Bauteilwiderstände darf dabei die Klasse der Lasteinwirkungsdauer „sehr kurz“ (siehe Tabelle 3, Zeile 6) zugrunde gelegt werden. Die Nachweise dürfen als erfüllt angesehen werden, wenn die Anforderungen nach den Absätzen (2) bis (6) eingehalten sind.

(2) Die Holzdicke der Stäbe beträgt mindestens

$$b = \frac{1,8 \cdot \ell^2}{f_{m,k}} \quad \text{mm} \quad (253)$$

Dabei ist

ℓ Gesamtlänge des Trägers in m,

$f_{m,k}$ charakteristischer Wert der Biegefestigkeit des Holzes in N/mm².

(3) Die Plattenbeanspruchungen von Firstknoten und von Stößen der Ober- und Untergurte sind mit den Bemessungswerten der Plattentragfähigkeit in Richtung der Plattenhauptachse für eine Mindestkraft $F_{x,d}$ zu bemessen, soweit nicht Gleichung (239) maßgebend wird:

$$F_{x,d} = 0,4 \cdot h \cdot \ell^2 \quad \text{N} \quad (254)$$

Dabei ist

h Gurthöhe in mm,

ℓ Gesamtlänge des Trägers in m.

(4) Die Nagelbelastung ist mit den Bemessungswerten der Nageltragfähigkeit für eine Mindestkraft $F_{x,d}$ nach Gleichung (254) nachzuweisen. Zusätzlich ist eine Querkraft V_d rechtwinklig zur Binderebene von

$$V_d = 2,5 \cdot b \cdot h \cdot \ell \cdot 10^{-3} \quad \text{N} \quad (255)$$

zu berücksichtigen.

Dabei ist

b und h Querschnittsmaße des Gurtes in mm,

ℓ Gesamtlänge des Trägers in m.

(5) Für die gleichzeitige Beanspruchung der Nägel auf Abscheren und Herausziehen ist folgende Bedingung einzuhalten:

$$\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,0,\beta,d}} + \frac{s_{ax,d}}{f_{ax,d}} \leq 1 \quad (256)$$

Dabei ist

$\tau_{F,d}$ Bemessungswert der Einwirkung mit $F_{x,d}$ nach Gleichung (254),

$f_{a,0,\beta,d}$ Bemessungswert des Widerstandes auf Abscheren,

$s_{ax,d}$ Bemessungswert der Einwirkung mit V_d nach Gleichung (255), $s_{ax,d} = V_d/\ell_s$,

$f_{ax,d}$ Bemessungswert des Widerstandes gegen Herausziehen.

(6) Die charakteristischen Werte der Widerstände sind der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der verwendeten Nagelplatten zu entnehmen.

13.3 Verbindungen mit Dübeln besonderer Bauart

13.3.1 Allgemeines

- (1) Dübel besonderer Bauart sind in DIN EN 912:2001-02 genormt.
- (2) Ringdübel (Typ A) sind zweiseitige Dübel besonderer Bauart, die als geschlossener Ring oder als Ring mit einem Spalt an einer Stelle des Umfanges ausgebildet sind.
- (3) Scheibendübel (Typ B) sind einseitige Dübel besonderer Bauart, die aus einer Kreisscheibe mit einem Flansch entlang des Umfanges auf einer Seite der Scheibe bestehen.
- (4) Scheibendübel mit Zähnen (Typ C) sind Dübel besonderer Bauart, die aus einer Scheibe mit dreieckförmigen Zähnen entlang des Scheibenrandes oder mit kegelförmigen Dornen auf der Scheibe bestehen; ein mit Zähnen oder Dornen versehener Scheibendübel kann zweiseitig oder einseitig sein.
- (5) Zu den gebräuchlichen Dübeln besonderer Bauart gehören die Ringdübel des Typs A1 nach Bild G.1 und Tabelle G.14, die Scheibendübel des Typs B1 nach Bild G.2 und Tabelle G.15, die Scheibendübel mit Zähnen der Typen C1 bis C5 nach Bild G.3 bis Bild G.7 und Tabelle G.16 bis Tabelle G.20 sowie die Scheibendübel mit Dornen der Typen C10 und C11 nach Bild G.8 und Bild G.9 und Tabelle G.21 und Tabelle G.22.
- (6) Ein zweiseitiger Dübel besonderer Bauart ist in beide Kontaktflächen von zwei nebeneinander liegenden Holzteilen gleich tief eingepresst/eingelassen. Ein einseitiger Dübel besonderer Bauart ist nur mit einer Seite in eine Holzfläche eingepresst/eingelassen.
- (7) Dübel besonderer Bauart dürfen nur für die Verbindung von Vollholz nach 7.2, Brettschichtholz nach 7.3, Balkenschichtholz nach 7.4 sowie Furnierschichtholz ohne Querlagen nach 7.5 und mit charakteristischer Rohdichte $\rho_k < 500 \text{ kg/m}^3$, für die Verbindung von Laubhölzern jedoch nur Ring- und Scheibendübel nach Tabelle G.14 und Tabelle G.15 verwendet werden.
- (8) Alle Verbindungen mit Dübeln besonderer Bauart müssen durch in der Regel nachziehbare Bolzen aus Stahl zusammengehalten werden, wobei jeder Dübel durch einen Bolzen gesichert sein muss (siehe Bild 49). Bei Verbindungen mit Dübeln durchmessern bzw. -seitenlängen $\geq 130 \text{ mm}$ sind, wenn zwei oder mehr Dübel in Krafrichtung hintereinander angeordnet sind, an den Enden der Außenhölzer oder -laschen zusätzliche Bolzen als Klemmbolzen anzuordnen (siehe Bild 49). Diese Klemmbolzen sind gleichzeitig auszieh feste Verbindungsmittel nach 11.1.2 (2) (siehe Bild 31 unten). Alle Bolzen sind so anzuziehen, dass die Scheiben vollflächig am Holz anliegen. Bei Ringdübeln und zweiseitigen Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen dürfen an Stelle der Bolzen auch Gewindestangen oder Holzschrauben entsprechenden Durchmessers verwendet werden, bei einseitigen Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen jedoch nur dann, wenn die Verschiebungsmoduln nach Tabelle G.1, Zeilen 7 und 8, um 30 % abgemindert werden.

DIN 1052:2004-08

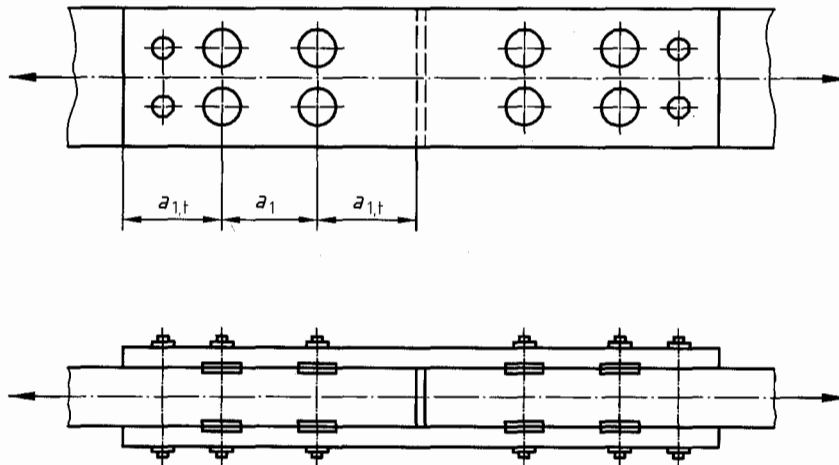


Bild 49 — Anordnung der Bolzen bei Dübelverbindungen

(9) Bolzen und Klemmbolzen von Dübelverbindungen sind nachzuziehen, wenn mit einem erheblichen Schwinden des Holzes gerechnet werden muss. Sie müssen hierzu genügend Gewindelänge aufweisen und bis zur Beendigung des Schwindens zugänglich bleiben. Auf ein Nachziehen darf dann verzichtet werden, wenn beim Einbau die Holzfeuchte nicht mehr als fünf Prozentpunkte über der zu erwartenden mittleren Ausgleichsfeuchte liegt.

(10) Als eine Verbindungseinheit werden bezeichnet:

- ein Dübel (Typ A1, C1, C3, C5 oder C10) in einer Holz-Holz-Verbindung zusammen mit dem zugehörigen Bolzen,
- ein Dübel (Typ B1, C2, C4 oder C11) in einer Stahlblech-Holz-Verbindung zusammen mit dem zugehörigen Bolzen,
- zwei Dübel, (Typ C2/C2, C4/C4 oder C11/C11), die Rückseite an Rückseite angeordnet werden, in einer Holz-Holz-Verbindung zusammen mit dem zugehörigen Bolzen,

Beim Ersatz der Bolzen durch andere Verbindungsmittel gelten diese Definitionen sinngemäß.

(11) Bei Ringdübeln mit Dübeldurchmessern $d_c \leq 95$ mm und bei zweiseitigen Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen mit Dübeldurchmessern $d_c \leq 117$ mm dürfen für den Anschluss von Bauteilen aus Holz an Brettschichtholz die Werte für die charakteristischen Tragfähigkeiten auch dann in Rechnung gestellt werden, wenn die Bolzen durch Sondernägel oder Holzschrauben ersetzt werden. Das gilt auch bei Scheibendübeln des Typs B1 und einseitigen Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen entsprechender Dübeldurchmesser für den Anschluss von Stahlteilen an Brettschichtholz. Der charakteristische Wert des Ausziehwiderstandes $R_{ax,k}$ der Sondernägel oder Holzschrauben muss mindestens das 0,25fache der charakteristischen Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit betragen. Bei Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen darf dabei jedoch der Anteil $R_{b,0,d}$ bzw. $R_{b,\alpha,d}$ in der Gleichung (269) bzw. (270) nicht in Rechnung gestellt werden.

(12) Bei der Ermittlung von Querschnittsschwächungen durch Verbindungen mit Dübeln besonderer Bauart sind die in Tabelle 16 angegebenen Dübelfehlflächen ΔA und die Schwächung durch die Bohrlöcher für die Verbolzung zu berücksichtigen. Die Länge der Bohrlöcher darf hierbei rechnerisch um die Einlass/Einpresstiefe h_e der Dübel verringert werden.

Tabelle 16 — Dübelfehlfächen

Dübeltyp	Dübeldurchmesser	Rechenwert für die Dübelfehlfäche
	d_c mm	ΔA mm ²
A1 und B1	65	980
A1 und B1	80	1 200
A1 und B1	95	1 430
A1	126	1 890
A1 und B1	128	2 880
A1 und B1	160	3 600
A1 und B1	190	4 280
C1 und C2	50	170
C1 und C2	62	300
C1 und C2	75	420
C1 und C2	95	670
C1 und C2	117	1 000
C1	140	1 240
C1	165	1 490
C3	73 × 130 ($a_1 \times a_2$)	1 110
C4	73 × 130 ($a_1 \times a_2$)	1 110
C5	100 (Seitenlänge)	430
C5	130 (Seitenlänge)	690
C10	50	460
C10	65	590
C10	80	750
C10	95	900
C10	115	1 040
C11	50	540
C11	65	710
C11	80	870
C11	95	1 070
C11	115	1 240

13.3.2 Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln

(1) Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit nach Absatz (2) für Verbindungen zwischen Bauteilen aus Holz gilt unter den folgenden Voraussetzungen:

- der Winkel α zwischen Kraft- und Faserrichtung des Holzes beträgt 0° ,
- der Endabstand $a_{1,t}$ des Dübels vom belasteten Holzende in Faserrichtung beträgt mindestens $2 \cdot d_c$,
- der Randabstand $a_{2,t(c)}$ des Dübels vom Holzrand rechtwinklig zur Faserrichtung beträgt mindestens $0,6 \cdot d_c$,
- die Dicke t_1 des Seitenholzes beträgt mindestens $3 \cdot h_e$,
- die Dicke t_2 des Mittelholzes (bei zwei- und mehrschnittigen Verbindungen) beträgt mindestens $5 \cdot h_e$,
- die charakteristische Rohdichte ρ_k der miteinander verbundenen Bauteile beträgt mindestens 350 kg/m^3 .

DIN 1052:2004-08

Dabei ist

d_c Dübeldurchmesser,

h_e Einlasstiefe des Dübels im Holz.

(2) Werden alle Bedingungen nach Absatz (1) erfüllt, dann darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit angenommen werden zu:

$$R_{c,0,k} = \min \{ 35 \cdot d_c^{1,5} ; 31,5 \cdot d_c \cdot h_e \} \quad \text{N} \quad (257)$$

mit d_c und h_e in mm.

(3) Für die Bolzen nach 13.3.1 (8) sind zusätzlich die Bedingungen der Tabelle 17 einzuhalten.

(4) Unter dem Kopf und der Mutter der Bolzen sind Unterlegscheiben mit einer Seitenlänge oder einem Durchmesser von mindestens $3 \cdot d_b$ und einer Dicke von mindestens $0,3 \cdot d_b$ zu verwenden. Die Unterlegscheiben müssen vollflächig anliegen.

(5) Ist der Winkel α zwischen Kraft- und Faserrichtung des Holzes $> 0^\circ$, dann ist der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit nach Gleichung (257) mit dem Beiwert k_α abzumindern:

$$R_{c,\alpha,k} = k_\alpha \cdot R_{c,0,k} \quad (258)$$

mit

$$k_\alpha = \frac{1}{(1,3 + 0,001 \cdot d_c) \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad (259)$$

mit d_c in mm.

(6) Ist der charakteristische Wert der Rohdichte ρ_k eines der verbundenen Bauteile kleiner als 350 kg/m^3 , dann ist der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit nach Gleichung (257) mit dem Faktor $\rho_k/350$ zu mindern.

(7) Ist der charakteristische Wert der Rohdichte ρ_k der verbundenen Bauteile größer als 350 kg/m^3 , dann darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit nach Gleichung (257) mit dem Beiwert k_p vergrößert werden:

$$k_p = \min \left\{ 1,75; \frac{\rho_k}{350} \right\} \quad (260)$$

Dabei ist ρ_k der kleinere Wert der charakteristischen Rohdichten der beiden durch die Verbindungseinheit verbundenen Bauteile.

Tabelle 17 — Anforderungen an die Bolzendurchmesser d_b in Verbindungen mit Ringdübeln (Typ A) und Scheibendübeln (Typ B)

	1	2	3	4
1	Dübeltyp nach Tabelle G.14 und Tabelle G.15	d_c mm	min d_b mm	max d_b mm
2	A1	≤ 130	12	24
3	A1	> 130	16	24
4	B1		$d_1 - 1$	d_1

d_1 ist der Durchmesser des Mitteloches

(8) Bei Dübelverbindungen mit nur einer Verbindungseinheit in Faserrichtung des Holzes und $\alpha \leq 30^\circ$ darf, wenn der Endabstand $a_{1,t}$ des Dübels vom belasteten Hirnholzende mehr als $2 \cdot d_c$ beträgt, der charakteristische Wert der Tragfähigkeit der Verbindungseinheit nach Gleichung (257) mit dem Beiwert k_{a1} vergrößert werden.

$$k_{a1} = \min \left\{ 1,25; \frac{a_{1,t}}{2 \cdot d_c} \right\} \quad (261)$$

(9) Ist bei Dübelverbindungen mit $\alpha \leq 30^\circ$ der Endabstand $a_{1,t}$ des Dübels vom beanspruchten Hirnholzende geringer als $2 \cdot d_c$, dann ist der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit nach Gleichung (257) mit dem Faktor $a_{1,t}/(2 \cdot d_c)$ zu mindern. Endabstände $a_{1,t} < 1,5 \cdot d_c$ sind unzulässig.

(10) Bei Dübelverbindungen mit nur einer Verbindungseinheit in Faserrichtung des Holzes und $\alpha \leq 30^\circ$ darf bei unbeanspruchtem Hirnholzende der erste Wert in Gleichung (257) unbeachtet bleiben.

(11) Weichen die Holzdicken t_1 des Seitenholzes und/oder t_2 des Mittelholzes (bei zwei- und mehrschnittigen Verbindungen) von den Bedingungen nach Absatz (1) ab, dann ist der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit nach Gleichung (257) mit dem Beiwert k_t zu mindern.

$$k_t = \min \left\{ 1; \frac{t_1}{3 \cdot h_e}; \frac{t_2}{5 \cdot h_e} \right\} \quad (262)$$

Holzdicken $t_1 < 2,25 \cdot h_e$ und $t_2 < 3,75 \cdot h_e$ sind unzulässig.

(12) Die Bemessungswerte der Tragfähigkeit sind wie folgt zu berechnen:

$$R_{c,0(\alpha),d} = \frac{k_{\text{mod}} \cdot R_{c,0(\alpha),k}}{\gamma_M} \quad (263)$$

DIN 1052:2004-08

Dabei ist

k_{mod} Modifikationsbeiwert für das Holz,

γ_M Teilsicherheitsbeiwert für Holz und Holzwerkstoffe nach Tabelle 1.

(13) Der Bemessungswert der Tragfähigkeit $R_{j,d}$ einer Dübelverbindung mit Ring- und Scheibendübeln ergibt sich aus der Summe der Bemessungswerte der Tragfähigkeiten $R_{c,0(\alpha),d}$ der Verbindungseinheiten. Dabei ist bei Verbindungen mit mehreren in Kraft- und Faserrichtung hintereinander angeordneten Verbindungseinheiten eine wirksame Anzahl $n_{\text{ef}} < n$ zu berücksichtigen:

$$R_{j,d} = n_{\text{ef}} \cdot R_{c,0(\alpha),d} \quad (264)$$

Die wirksame Anzahl n_{ef} der in Faserrichtung hintereinander liegenden Verbindungseinheiten ist wie folgt anzunehmen:

$$n_{\text{ef}} = \left[2 + \left(1 - \frac{n}{20} \right) \cdot (n - 2) \right] \cdot \frac{90 - \alpha}{90} + n \cdot \frac{\alpha}{90} \quad (265)$$

Dabei bedeutet n die Anzahl der in Faserrichtung hintereinander liegenden Verbindungseinheiten ($n > 2$). Mehr als zehn Verbindungseinheiten hintereinander dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

(14) Die Mindestdübelabstände untereinander und von den Rändern sind in Tabelle 18 angegeben. Für die Bezeichnungen gilt Bild 41 sinngemäß.

Tabelle 18 — Mindestabstände für Ring- und Scheibendübel

	1	2
1	a_1 parallel zur Faserrichtung	$(1,2 + 0,8 \cdot \cos \alpha) \cdot d_c$
2	a_2 rechtwinklig zur Faserrichtung	$1,2 \cdot d_c$
3	$a_{1,t}$ beanspruchtes Hirnholzende	$2 \cdot d_c^a$
4	$a_{1,c}$ unbeanspruchtes Hirnholzende	$\alpha \leq 30^\circ$: $1,2 \cdot d_c$ $\alpha > 30^\circ$: $(0,4 + 1,6 \cdot \sin \alpha) \cdot d_c$
5	$a_{2,t}$ beanspruchter Rand	$(0,6 + 0,2 \cdot \sin \alpha) \cdot d_c$
6	$a_{2,c}$ unbeanspruchter Rand	$0,6 \cdot d_c$

^a Siehe auch 13.3.2 (9); α ist der Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

13.3.3 Verbindungen mit Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen

(1) Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit nach Absatz (2) für Verbindungen zwischen Bauteilen aus Holz gilt unter den folgenden Voraussetzungen:

- der Winkel α zwischen Kraft- und Faserrichtung des Holzes beträgt 0° ,
- der Endabstand $a_{1,t}$ des Dübels vom beanspruchten Holzende in Faserrichtung beträgt bei den Dübeltypen C1, C2 und C5 mindestens $1,5 \cdot d_c$, bei den Dübeltypen C3 und C4 mindestens $1,5 \cdot a_2$ und bei den Dübeltypen C10 und C11 mindestens $2 \cdot d_c$,
- der Randabstand $a_{2,t(c)}$ des Dübels vom Holzrand rechtwinklig zur Faserrichtung beträgt bei den Dübeltypen C1, C2, C5, C10 und C11 mindestens $0,6 \cdot d_c$ und bei den Dübeltypen C3 und C4 mindestens $0,6 \cdot a_2$,
- die Dicke t_1 des Seitenholzes beträgt mindestens $3 \cdot h_e$,
- die Dicke t_2 des Mittelholzes (bei zwei- und mehrschnittigen Verbindungen) beträgt mindestens $5 \cdot h_e$,
- die charakteristische Rohdichte ρ_k der miteinander verbundenen Bauteile beträgt mindestens 350 kg/m^3 ; sie darf jedoch nicht mehr als 500 kg/m^3 betragen.

Dabei ist

d_c Dübeldurchmesser (für die Dübeltypen C1, C2, C5, C10 und C11),

a_2 größte Seitenlänge (für die Dübeltypen C3 und C4),

h_e Einpresstiefe des Dübels im Holz.

(2) Werden alle Bedingungen nach Absatz (1) erfüllt, dann darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit mit Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen angenommen werden zu

$$R_{j,0,k} = R_{c,k} + R_{b,0,k} \quad (266)$$

Dabei ist

$$R_{c,k} = \begin{cases} 18 \cdot d_c^{1,5} & \text{N für die Dübeltypen C1 bis C5} \\ 25 \cdot d_c^{1,5} & \text{N für die Dübeltypen C10 bis C11} \end{cases} \quad (267)$$

mit d_c in mm,

$R_{b,0,k}$ charakteristischer Wert der Tragfähigkeit des Bolzens pro Scherfuge für $\alpha = 0^\circ$ (siehe 12.4).

In Gleichung (267) ist bei den Dübeltypen C3 und C4 (siehe Tabelle G.18 und Tabelle G.19) für d_c einzusetzen:

$$d_c = \sqrt{a_1 \cdot a_2} \quad (268)$$

In Gleichung (267) ist beim Dübeltyp C5 (siehe Tabelle G.20) für d_c die Seitenlänge d des Dübels einzusetzen.

DIN 1052:2004-08

(3) Die Bemessungswerte der Tragfähigkeit betragen:

$$R_{j,0,d} = R_{c,d} + R_{b,0,d} \quad (269)$$

Hierin ist $R_{c,d}$ aus $R_{c,k}$ nach Gleichung (267) mit dem Teilsicherheitsbeiwert für Holz und Holzwerkstoffe nach Tabelle 1 und dem Modifikationsbeiwert k_{mod} nach Tabelle F.1 zu berechnen.

(4) Ist der Winkel α zwischen Kraft- und Faserrichtung des Holzes $\neq 0^\circ$, dann darf der Bemessungswert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit mit Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen angenommen werden zu:

$$R_{j,\alpha,d} = R_{c,d} + R_{b,\alpha,d} \quad (270)$$

Dabei ist

$R_{b,\alpha,d}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit des Bolzens für $\alpha \neq 0^\circ$.

(5) Für die Bolzen nach 13.3.1 (8) sind zusätzlich die Bedingungen der Tabelle 19 einzuhalten.

(6) Unter dem Kopf und der Mutter der Bolzen sind Unterlegscheiben mit einer Seitenlänge oder einem Durchmesser von mindestens $3 \cdot d_b$ und einer Dicke von mindestens $0,3 \cdot d_b$ zu verwenden. Die Unterlegscheiben müssen vollflächig anliegen.

(7) Ist der charakteristische Wert der Rohdichte ρ_k einer der verbundenen Bauteile kleiner als 350 kg/m^3 , dann ist der charakteristische Wert der Tragfähigkeit $R_{c,k}$ nach Gleichung (267) mit dem Faktor $\rho_k/350$ zu mindern.

(8) Ist der charakteristische Wert der Rohdichte ρ_k der verbundenen Bauteile größer als 350 kg/m^3 , dann darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit $R_{c,k}$ nach Gleichung (267) mit dem Beiwert k_p vergrößert werden:

$$k_p = \rho_k/350 \quad (271)$$

Dabei ist ρ_k der kleinere Wert der charakteristischen Rohdichten der beiden durch die Verbindungseinheit verbundenen Bauteile.

Tabelle 19 — Anforderungen an die Bolzendurchmesser d_b in Verbindungen mit Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen

	1	2	3	4
1	Dübeltyp nach Tabelle G.16 bis Tabelle G.22	d_c mm	min d_b mm	max d_b mm
2	C1	≤ 75	10	d_1
3	C1	≥ 95	10	30
4	C2		$d_1 - 1$	d_1
5	C3		10	d_1
6	C4		$d_1 - 1$	d_1
7	C5		10	30
8	C10		10	30
9	C11		$d_1 - 1$	d_1

(9) Ist bei Dübelverbindungen mit $\alpha \leq 30^\circ$ der Endabstand $a_{1,t}$ des Dübels vom beanspruchten Holzende bei den Dübeltypen C1, C2 und C5 geringer als $1,5 \cdot d_c$, bei den Dübeltypen C3 und C4 geringer als $1,5 \cdot a_2$ oder bei den Dübeltypen C10 und C11 geringer als $2 \cdot d_c$, dann ist der charakteristische Wert der Tragfähigkeit $R_{c,k}$ nach Gleichung (267) mit dem Faktor $a_{1,t}/1,5 \cdot d_c$ bzw. $a_{1,t}/1,5 \cdot a_2$ bzw. $a_{1,t}/2 \cdot d_c$ zu mindern. Endabstände $a_{1,t}$ unter 80 mm und unter $7 \cdot d_b$ (mit d_b als Bolzendurchmesser in mm) sowie geringer als $1,1 \cdot d_c$ bei den Dübeltypen C1, C2 und C5, geringer als $1,1 \cdot a_2$ bei den Dübeltypen C3 und C4 sowie geringer als $1,5 \cdot d_c$ bei den Dübeltypen C10 und C11 sind unzulässig.

(10) Weichen die Holzdicken t_1 des Seitenholzes und/oder t_2 des Mittelholzes (bei zwei- und mehrschnittigen Verbindungen) von den Bedingungen nach Absatz (1) ab, dann ist der charakteristische Wert der Tragfähigkeit $R_{c,k}$ nach Gleichung (267) mit dem Faktor k_t nach Gleichung (262) zu mindern. Holzdicken $t_1 < 2,25 \cdot h_e$ und $t_2 < 3,75 \cdot h_e$ sind unzulässig.

(11) Der Bemessungswert der Tragfähigkeit $R_{j,d}$ einer Dübelverbindung mit Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen ergibt sich aus der Summe der Bemessungswerte der Tragfähigkeiten $R_{j,0(\alpha),d}$ der Verbindungseinheiten. Dabei ist bei Verbindungen mit mehreren in Kraft- und Faserrichtung hintereinander angeordneten Verbindungseinheiten eine wirksame Anzahl $n_{ef} < n$ zu berücksichtigen:

$$R_{j,d} = n_{ef} \cdot R_{j,0(\alpha),d} \quad (272)$$

Für die wirksame Anzahl n_{ef} darf der Wert nach Gleichung (265) angenommen werden.

(12) Die Mindestdübelabstände untereinander und von den Rändern sind für die Dübeltypen C1 bis C5 in Tabelle 20 und für die Dübeltypen C10 und C11 in Tabelle 21 angegeben. Für die Bezeichnungen gilt Bild 41 sinngemäß.

Tabelle 20 — Mindestabstände von Scheibendübeln mit Zähnen der Typen C1 bis C5

	1		2
1	a_1	parallel zur Faserrichtung	$(1,2 + 0,3 \cdot \cos \alpha) \cdot d_c$
2	a_2	rechtwinklig zur Faserrichtung	$1,2 \cdot d_c$
3	$a_{1,t}$	beanspruchtes Hirnholzende	$1,5 \cdot d_c^a$
4	$a_{1,c}$	unbeanspruchtes Hirnholzende	$\alpha \leq 30^\circ$: $1,2 \cdot d_c$ $\alpha > 30^\circ$: $(0,9 + 0,6 \cdot \sin \alpha) \cdot d_c$
5	$a_{2,t}$	beanspruchter Rand	$(0,6 + 0,2 \cdot \sin \alpha) \cdot d_c$
6	$a_{2,c}$	unbeanspruchter Rand	$0,6 \cdot d_c$

Bei den Dübeltypen C3 und C4 ist für d_c die größte Seitenlänge a_2 des Dübels, bei Dübeltyp C5 für d_c die Seitenlänge d des Dübels einzusetzen.

^a Siehe auch 13.3.3 (9); α ist der Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

Tabelle 21 — Mindestabstände von Scheibendübeln mit Dornen der Typen C10 und C11

	1		2	
1	a_1	parallel zur Faserrichtung	$(1,2 + 0,8 \cdot \cos \alpha) \cdot d_c$	
2	a_2	rechtwinklig zur Faserrichtung	$1,2 \cdot d_c$	
3	$a_{1,t}$	beanspruchtes Hirnholzende	$2 \cdot d_c^a$	
4	$a_{1,c}$	unbeanspruchtes Hirnholzende	$\alpha \leq 30^\circ$:	$1,2 \cdot d_c$
			$\alpha > 30^\circ$:	$(0,4 + 1,6 \cdot \sin \alpha) \cdot d_c$
5	$a_{2,t}$	beanspruchter Rand	$(0,6 + 0,2 \cdot \sin \alpha) \cdot d_c$	
6	$a_{2,c}$	unbeanspruchter Rand	$0,6 \cdot d_c$	

^a siehe auch Abschnitt 13.3.3 (9); α ist der Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

13.3.4 Verbindungen mit Dübeln besonderer Bauart in Hirnholzflächen

(1) Ringdübel des Typs A1 mit Durchmessern $d_c \leq 126$ mm, Scheibendübel mit Zähnen des Typs C1 mit Durchmessern $d_c \leq 140$ mm sowie Scheibendübel mit Dornen des Typs C10 dürfen in rechtwinklig oder schräg ($\varphi \geq 45^\circ$) zur Faserrichtung verlaufende Hirnholzflächen von Vollholz, Brettschichtholz oder Balkenschichtholz eingebaut und zur Übertragung von Auflagerkräften herangezogen werden (siehe Bild 50). Zum Zusammenhalten der Verbindung sind die nach Tabelle 17, Zeile 2 und Tabelle 19, Zeilen 2, 3 und 8 zu den jeweiligen Dübeln besonderer Bauart gehörenden Bolzendurchmesser zu verwenden. Das Vollholz muss bei Herstellung der Verbindung eine Feuchte unterhalb 20 % besitzen.

(2) Die Lagesicherung wird durch Bolzen über zugehörige Unterlegscheiben nach Tabelle G.13 unter dem Bolzenkopf sowie eine Klemmvorrichtung am Bolzenende gewährleistet. Die Klemmvorrichtung besteht entweder aus einem Rundstahl mit Querbohrung und Innengewinde, einem entsprechenden Formstück oder einer Unterlegscheibe mit Mutter.

(3) Die Breiten der anzuschließenden Träger dürfen die in Tabelle 22 angegebenen Mindestwerte nicht unterschreiten. Die Dübel besonderer Bauart sind mittig in die Hirnholzflächen der anzuschließenden Träger (Nebenträger) unter Beachtung der in Tabelle 22 angegebenen Mindestwerte für die Randabstände und die Abstände untereinander einzubauen.

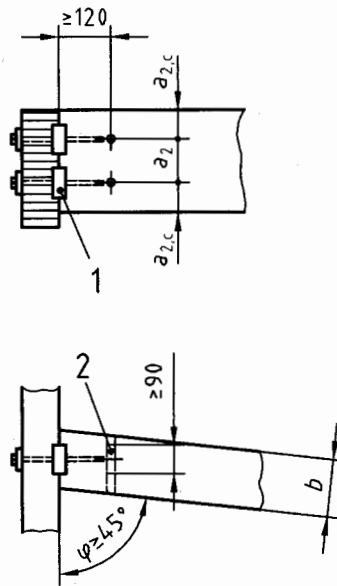
(4) Beträgt die charakteristische Rohdichte der miteinander verbundenen Bauteile mindestens 350 kg/m^3 , dann darf für Ringdübel des Typs A1 der charakteristische Wert $R_{c,H,k}$ der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit in einem Hirnholzanschluss angenommen werden zu:

$$R_{c,H,k} = \frac{k_H}{(1,3 + 0,001 \cdot d_c)} \cdot R_{c,0,k} \quad (273)$$

Dabei ist

- $R_{c,0,k}$ charakteristischer Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit nach Gleichung (257),
- k_H Beiwert zur Berücksichtigung des Einflusses des Hirnholzes des anzuschließenden Trägers,
- d_c Dübelndurchmesser in mm.

Maße in mm

**Legende**

- 1 Dübel Typ nach 13.3.4 (1)
2 Rundstahl $\varnothing 24 - 40$ mm

Bild 50 — Ausbildung eines Hirnholzanschlusses mit Dübeln besonderer Bauart

(5) Der Beiwert k_H in Gleichung (273) darf angenommen werden zu:

$k_H = 0,65$ bei einem oder zwei Dübeln hintereinander,

$k_H = 0,80$ bei drei, vier oder fünf Dübeln hintereinander.

(6) Hirnholzanschlüsse mit charakteristischen Rohdichten der zu verbindenden Bauteile unter 350 kg/m^3 sowie eine Vergrößerung des charakteristischen Wertes der Tragfähigkeit mit k_p nach Gleichung (260) sind unzulässig.

(7) Beträgt die charakteristische Rohdichte der miteinander verbundenen Bauteile mindestens 350 kg/m^3 , jedoch nicht mehr als 500 kg/m^3 , dann darf für Scheibendübel mit Zähnen des Typs C1 und Scheibendübel mit Dornen des Typs C10 der charakteristische Wert $R_{C,H,k}$ der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit in einem Hirnholzanschluss angenommen werden zu:

$$R_{C,H,k} = 14 \cdot d_c^{1,5} + 0,8 \cdot R_{b,90,k} \quad (274)$$

Dabei ist

$R_{b,90,k}$ charakteristische Tragfähigkeit des verwendeten Bolzens oder der Gewindestange nach Gleichung (199) mit der charakteristischen Lochleibungsfestigkeit $f_{h,1,k}$ nach Gleichung (202) für $\alpha = 90^\circ$.

DIN 1052:2004-08

(8) Die Bemessungswerte der Tragfähigkeiten von Hirnholzanschlüssen mit Dübeln besonderer Bauart betragen:

$$R_{c,H,d} = n_c \cdot \frac{k_{\text{mod}} \cdot R_{c,H,k}}{\gamma_M} \quad (275)$$

Dabei ist

$R_{c,H,k}$ charakteristischer Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit nach der Gleichung (273) bzw. (274),

n_c Anzahl der Verbindungseinheiten in einem Anschluss, mit $n_c \leq 5$,

γ_M Teilsicherheitsbeiwert für Holz und Holzwerkstoffe nach Tabelle 1.

Tabelle 22 — Anforderungen an die Holzmaße und die Dübelabstände bei Hirnholzanschlüssen mit Dübeln besonderer Bauart

	1	2	3	4	5
1	Dübeltyp	Dübeldurchmesser d_c mm	Mindestbreite des anzuschließenden Trägers mm	Mindestrand- abstand $a_{2,c}$ mm	Mindestabstand der Dübel untereinander a_2 mm
2	A1	65	110	55	80
3	A1	80	130	65	95
4	A1	95	150	75	110
5	A1	126	200	100	145
6	C1	50	100	50	55
7	C1	62	115	55	70
8	C1	75	125	60	90
9	C1	95	140	70	110
10	C1	117	170	85	130
11	C1	140	200	100	155
12	C10	50	100	50	65
13	C10	65	115	60	85
14	C10	80	130	65	100
15	C10	95	150	75	115
16	C10	115	170	85	130

14 Klebungen**14.1 Allgemeines**

(1) Die nachfolgenden Regeln gelten für geklebte Verbindungen in tragenden Bauteilen.