

DIN 1052:2004-08**8.7 Vereinfachte Berechnung von scheibenartig beanspruchten Tafeln****8.7.1 Allgemeines**

(1) Tafeln, die scheibenartig beansprucht werden, müssen an allen Rändern durch Rippen (Randrippen) begrenzt sein. Die Lasten und Lagerkräfte werden über die Rippen (Randrippen und/oder Innenrippen) in Richtung der Rippenachsen in die tragende Beplankung kontinuierlich eingeleitet.

(2) Die aus dem Abstand von Rippenachsen und Beplankungsmittelflächen und aus diskontinuierlichen und rechtwinklig zu den Rippenachsen gerichteten Kräften resultierenden zusätzlichen Beanspruchungen sind zu berücksichtigen.

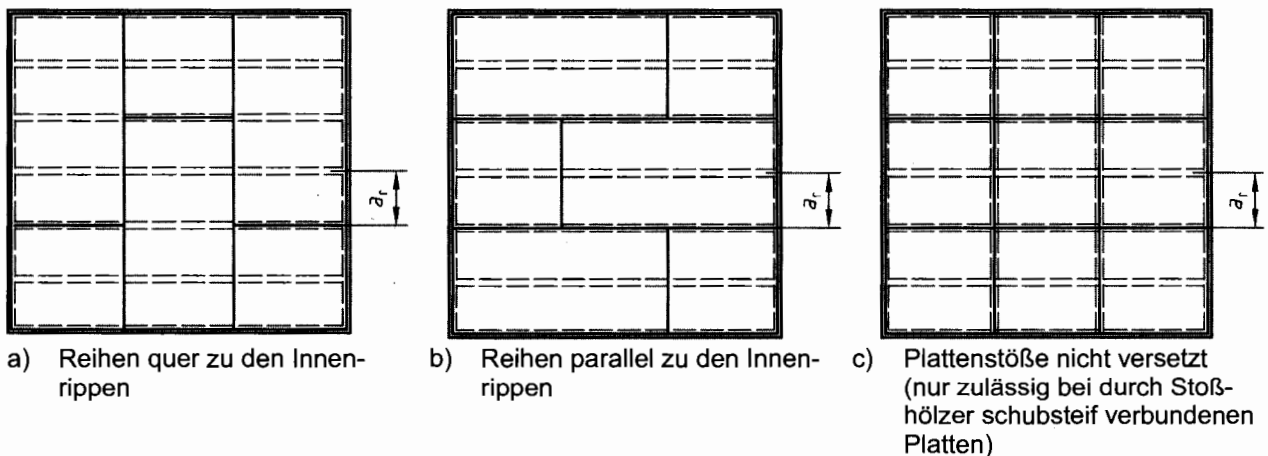
(3) Die Beanspruchungen der Bauteile rechteckiger Tafeln dürfen vereinfachend nach 8.7.2 bis 8.7.7 ermittelt werden.

(4) Druck- oder biegebeanspruchte Rippen gelten als in Tafelebene ausreichend gegen Kippen und gegen Knicken gesichert, wenn sie mit einer beidseitigen aussteifenden Beplankung kontinuierlich verbunden sind und der Rippenabstand nicht größer als das 50fache der Beplankungsdicke ist. Dies gilt auch für Rippen mit einer einseitigen aussteifenden Beplankung, sofern sie mit Rechteckquerschnitt und einem Seitenverhältnis von $h/b \leq 4$ ausgeführt werden.

(5) Die Tragfähigkeit von Wandtafeln mit diagonaler Brettschalung darf vereinfachend nach 8.7.8 berechnet werden. Die Bestimmungen dürfen auf Dach- und Deckentafeln sinngemäß übertragen werden.

8.7.2 Rechteckige Tafeln

(1) Rechteckige Tafeln besitzen umlaufende Randrippen und eine Schar randparalleler, durchlaufender Innenrippen im Abstand a_r . Die Platten der Beplankung sind in Reihen parallel oder rechtwinklig zu den durchlaufenden Rippen angeordnet, wobei die Plattenstöße der einen Richtung immer auf den Rippen erfolgen (Bild 6). Die Plattenränder in der anderen Richtung sind frei (Bilder 6a, 6b; Bild 7a) oder durch Stoßhölzer schubsteif verbunden (Bild 6c; Bild 7b, 7c).

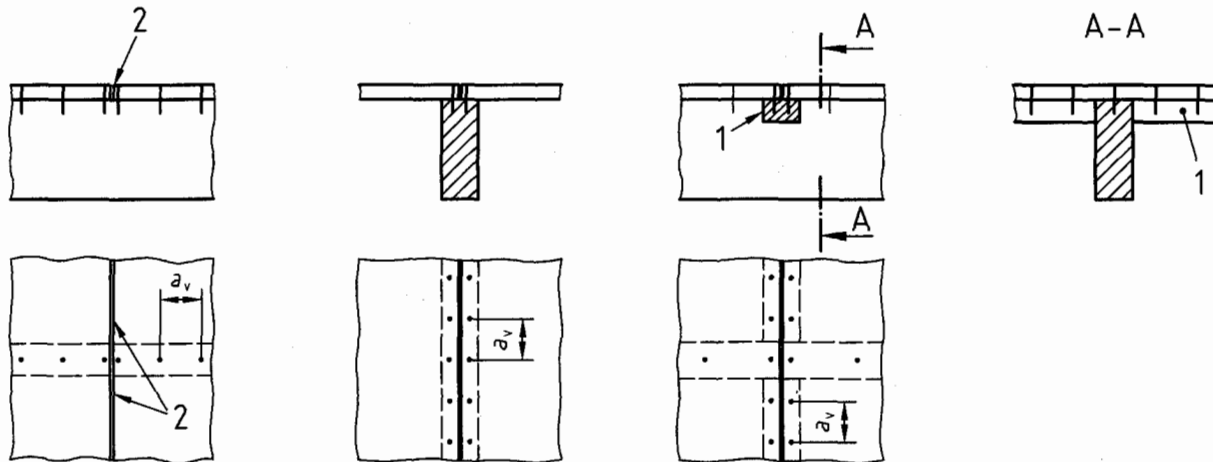
**Bild 6 — Anordnung der Platten**

(2) Freie Plattenränder sind nur bei Dach- und Deckentafeln zulässig.

(3) Der Verbund von Beplankung und Rippe wird durch den bereichsweise für jede Rippe konstant angenommenen Schubfluss $s_{v,0}$ in N/mm in Richtung der Stabachse der Rippe und gegebenenfalls durch die rechtwinklig zur Stabachse gerichtete kontinuierliche Beanspruchung $s_{v,90}$ in N/mm beansprucht.

(4) Werden Tafeln aus einzelnen Tafелеlementen zusammengesetzt, dann sind die Elemente so zu verbinden, dass der Schubfluss $s_{v,0}$ der angrenzenden Beplankungsränder von Element zu Element übertragen werden kann (Bild 8).

(5) Der Abstand a_v der Verbindungsmittel ist an allen Plattenrändern auf den Rippen und auf den Stoßhölzern konstant.



a) freie Plattenränder

b) Platten schubsteif über eine Rippe verbunden

c) Platten schubsteif über Stoßhölzer verbunden

Legende

- 1 Stoßholz
2 freie Plattenränder

Bild 7 — Plattenränder



Bild 8 — Übertragung des Schubflusses bei Tafeln aus mehreren Elementen

(6) Werden bei Tafeln mit allseitig schubsteif verbundenen Plattenrändern die Plattenstöße um mindestens einen Rippenabstand versetzt angeordnet, darf der Bemessungswert des Schubflusses $s_{v,0}$ entlang den nicht durchlaufenden Rändern um 1/3 geringer angenommen werden und der Verbindungsmittelabstand entsprechend vergrößert werden.

(7) Eine kontinuierliche Verbindung von Beplankung und Rippen nach 8.7.1 (4) darf angenommen werden, wenn der Abstand der Verbindungsmittel entlang den Plattenrändern bei Nägeln und Klammern höchstens 150 mm, bei Schrauben höchstens 200 mm beträgt. In anderen Bereichen darf der Abstand höchstens 300 mm betragen.

(8) Der Verbindungsmittelabstand a_v muss mindestens $20 \cdot d$ betragen, sofern kein genauere Nachweis der Tragfähigkeit der Platten geführt wird.

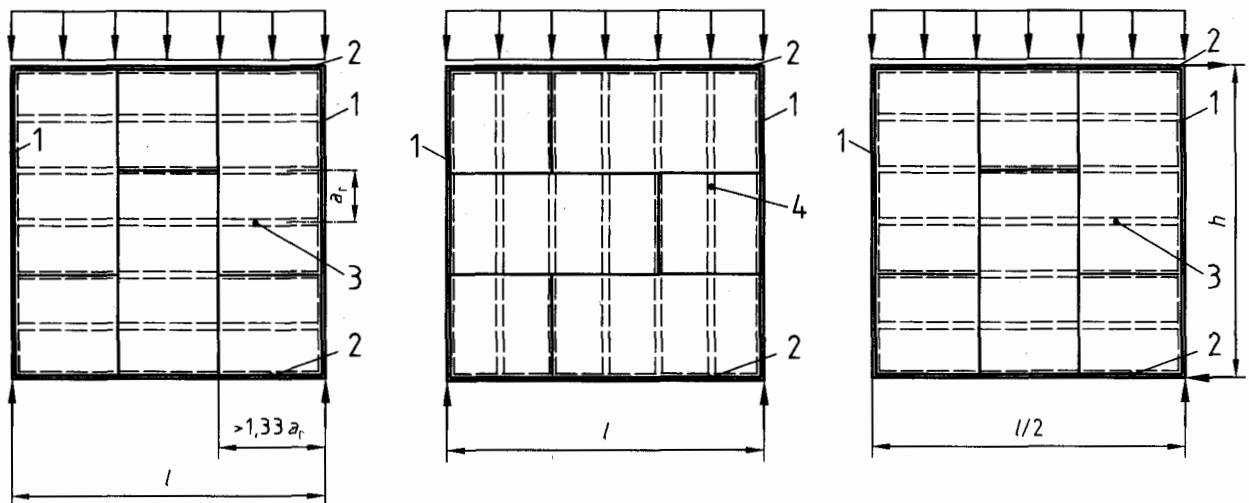
DIN 1052:2004-08

(9) Als Randabstände der Verbindungsmittel für Platten und Rippen darf bei Tafeln mit allseitig schubsteif verbundenen Plattenrändern das Maß $a_{2,c}$ gewählt werden. In Randbereichen, in denen die Rippen rechtwinklig zu ihrer Stabachse beansprucht werden, können andere Randabstände erforderlich sein. Bei allen Tafeln mit freien Plattenrändern muss als Randabstand der Verbindungsmittel das Maß $a_{2,t}$ für $\alpha = 90^\circ$ gewählt werden.

(10) Einzelne Öffnungen in der Beplankung dürfen bei der Berechnung der Beanspruchungen vernachlässigt werden, wenn sie kleiner als $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ sind. Bei mehreren Öffnungen muss hierbei die Summe der Längen kleiner als 10 % der Tafellänge und die Summe der Höhen kleiner als 10 % der Tafelhöhe sein. Die Auswirkungen größerer Öffnungen sind nachzuweisen.

(11) Die Randrippen von Tafeln dürfen nicht gestoßen sein oder die Stöße sind verformungsarm auszuführen. Stöße sind verformungsarm in diesem Sinne, wenn der Bemessungswert der Tragfähigkeit des Stoßes größer als der 1,5fache Bemessungswert der Beanspruchung ist.

(12) Sofern kein genauere Nachweis der Tragfähigkeit der Tafel erfolgt, sind bei Tafeln mit einem Rippenabstand, der größer ist als die 50fache Beplankungsdicke, die Lasten über Verteiler in die Tafeln einzuleiten. Freie Plattenränder sind bei diesen Tafeln nicht zulässig.

8.7.3 Dach- und Deckentafeln

a) seitliche Randrippen gelagert, Lasteinleitung über einen Gurt

b) seitliche Randrippen gelagert, Lasteinleitung über Verteiler

c) eine seitliche Randrippe und Gurte gelagert, Lasteinleitung über einen Gurt

Legende

- 1 seitliche Randrippen (Verteiler)
- 2 Gurte
- 3 Innenrippen
- 4 Innenrippe als Verteiler

Bild 9 — Lagerung und Lasteinleitung bei Tafeln

(1) Dach- und Deckentafeln sind rechteckige Tafeln mit einer Länge l und einer Höhe h , die in ihrer Ebene an ihrem oberen und unteren Rand durch eine Gleichstreckenlast in Richtung der Tafelhöhe beansprucht werden. Die beiden seitlichen Randrippen (Verteiler) sind in Lastrichtung gelagert (Bilder 9a und 9b) oder eine seitliche Randrippe ist in Lastrichtung und die obere und untere Randrippe (Gurte) sind rechtwinklig zur Lastrichtung gelagert (Bild 9c).

(2) Freie Plattenränder sind nur quer zu den Innenrippen zulässig. Hierbei sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- die Platten sind um mindestens einen Rippenabstand a_r versetzt angeordnet;
- der Rippenabstand a_r beträgt höchstens das 0,75fache der Seitenlänge der Platten in Rippenrichtung;
- die Platten sind auch an die Rippen, auf denen die Platten nicht gestoßen sind, mit Verbindungsmitteln im Abstand a_v angeschlossen;
- die Stützweite l der Tafel beträgt weniger als 12,5 m oder es sind höchstens drei Plattenreihen vorhanden;
- die Tafelhöhe h in Lastrichtung beträgt mindestens $l/4$;
- der Bemessungswert der Einwirkungen ist nicht größer als 5,0 kN/m.

(3) Die Beanspruchungen der Tafeln dürfen vereinfachend nach der technischen Biegelehre berechnet werden. Die obere und untere Randrippe sind als allein wirksamer Gurt für die Kraft aus dem maximalen Biegemoment zu bemessen. Die Beplankung ist für den Schubfluss aus der maximalen Querkraft zu bemessen, wobei der Schubfluss als über die Tafelhöhe konstant angenommen werden darf. Die Beanspruchung $s_{v,90}$ aus der Lasteinleitung darf unter Berücksichtigung von (4) vernachlässigt werden.

(4) Die Tafelhöhe h darf bei Tafeln, bei denen die Last über Rippen (Verteiler) in die Tafel eingeleitet wird, die über die volle Tafelhöhe durchgehen, rechnerisch nicht größer als die Stützweite l angesetzt werden. Wenn das Tragverhalten nicht genauer berechnet und die Lasteinleitung nicht nachgewiesen wird, ist bei anderen Systemen die rechnerische Scheibenhöhe bei auf beide Ränder verteilter Last nicht größer als $l/2$, bei einseitiger Last nicht größer als $l/4$ anzusetzen.

(5) Als Verteiler der Lasten können auch Latten wirken, die in einem regelmäßigen Abstand angeordnet sind und über die Tafelhöhe ungestoßen durchgehen. Die Weiterleitung der Kraft von den Latten zur Beplankung darf hierbei auch indirekt über eine Konterlattung erfolgen. Bei größerem Abstand zwischen Latten und Beplankung ergeben sich in den Latten und Verbindungen Zusatzbeanspruchungen, die bei der Bemessung berücksichtigt werden müssen.

(6) Die zur Lagerung dienenden Randrippen sind für die Auflagerkräfte zu bemessen. Die Weiterleitung der Auflagerkräfte ist nachzuweisen, wobei die weiterzuleitenden Gurtkräfte mit der tatsächlichen Tafelhöhe anstelle der nach (4) für die Berechnung des Schubflusses und der Gurtkräfte rechnerisch wirksamen Höhe ermittelt werden.

(7) Die Stützkräfte von über mehrere Felder durchlaufenden Tafeln dürfen näherungsweise ohne Berücksichtigung einer Durchlaufwirkung bestimmt werden.

(8) Für Dach- und Deckentafeln ist ein Nachweis der Tafeldurchbiegung nicht erforderlich, wenn

- die Tafelhöhe mindestens $l/4$ beträgt,
- die Seitenlänge der Platten mindestens 1,0 m beträgt,
- der Verbindungsmittelabstand a_v an allen nicht freien Plattenrändern der Tafel eingehalten wird.

8.7.4 Wandtafeln

(1) 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 (Bild 10). 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.

DIN 1052:2004-08

(2) Die seitlichen Randrippen sind druck- und erforderlichenfalls direkt zugfest mit der Unterkonstruktion verbunden. Die Fußrippe ist horizontal und vertikal gelagert.

(3) Die ein- oder beidseitige Beplankung besteht aus über die volle Tafelhöhe durchgehenden Platten, die auf vertikalen Rippen gestoßen sein können. Die Mindestbreite der Platten ℓ_p beträgt $h/4$. Die Beplankung darf horizontal einmal gestoßen sein, wenn die Plattenränder schubsteif verbunden sind.

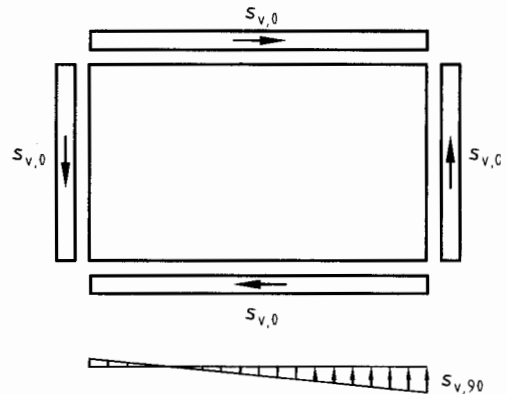
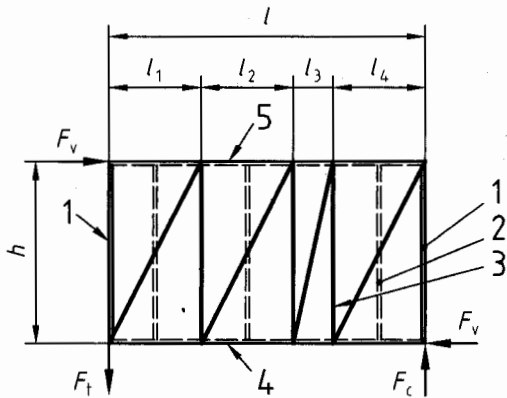
8.7.5 Wandtafeln unter horizontaler Scheibenbeanspruchung

(1) Die Normalkraft der Randrippen beträgt

$$F_{c,d} = F_{t,d} = F_{v,d} \cdot \frac{h}{\ell} \quad (35)$$

(2) Wenn die Tafellänge größer ist als die halbe Tafelhöhe, darf die Normalkraft der Randrippe für den Nachweis des Anschlusses an die Fußrippe (Schwellenpressung) angenommen werden zu

$$F_{c,d} = \begin{cases} 0,67 \cdot F_{v,d} \cdot \frac{h}{\ell} & \text{im Falle beidseitiger Beplankung} \\ 0,75 \cdot F_{v,d} \cdot \frac{h}{\ell} & \text{im Falle einseitiger Beplankung} \end{cases} \quad (36)$$



a) Anschlusskräfte der Randrippen an die Unterkonstruktion

b) Beanspruchung des Verbundes von Beplankung und Randrippen

Legende

- 1 Randrippe
- 2 Innenrippe
- 3 Innenrippe (Stoßrippe)
- 4 Fußrippe
- 5 Kopfrippe

Bild 10 — Wandtafel unter horizontaler Scheibenbeanspruchung

(3) Für den Anschluss an die Fußrippe (Schwellenpressung) wird die Normalkraft der Innenrippen angenommen zu

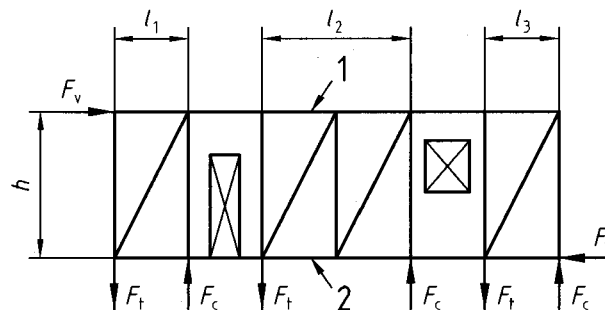
$$F_{c,d} = 0,20 \cdot F_{v,d} \cdot \frac{h}{\ell} \quad (37)$$

(4) Der Verbund von Beplankung und Rippen (Bild 10b) wird beansprucht durch den Schubfluss

$$s_{v,0,d} = F_{v,d} / \ell \quad (38)$$

(5) Die Auswirkungen der Beanspruchung $s_{v,90,d}$ dürfen bei Wandtafeln, die nur horizontal beansprucht werden, unberücksichtigt bleiben.

(6) Die Tragfähigkeiten von Wandbereichen mit Tür- oder Fensteröffnungen dürfen beim Nachweis vernachlässigt werden. Die ungestörten Bereiche sind als einzelne Tafeln zu betrachten und jede Tafel ist für sich zu verankern (Bild 11).



Legende

- 1 durchlaufende Kopfrippe
- 2 durchlaufende Fußrippe

Bild 11 — Beispiel einer Wand mit Öffnungen, bestehend aus einer Gruppe von Wandtafeln

(7) Die Beanspruchungen der Beplankung und der vertikalen Rippen einer gemeinsam wirkenden Gruppe von Wandtafelementen, die mit einer durchgehenden Kopf- und Fußrippe verbunden sind, sind gleich und ergeben sich aus den Gleichungen (35) bis (38), wobei für ℓ die Summe der Einzellängen der Tafel Elemente anzunehmen ist.

(8) Für Wandtafeln ist eine Berücksichtigung der Auswirkungen von Imperfektionen in Form einer Schrägstellung und ein Nachweis der horizontalen Verformung nicht erforderlich, wenn

- die Tafellänge mindestens $h/3$ beträgt,
- die Breite der Platten mindestens $h/4$ beträgt,
- die Tafel direkt in einer steifen Unterkonstruktion gelagert ist.
- die Erhöhung der charakteristischen Werte der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nach 10.6 (4) nicht in Anspruch genommen wird.

8.7.6 Wandtafeln unter vertikaler Scheibenbeanspruchung

(1) Die Abtragung vertikaler Lasten erfolgt bei Wandtafeln über die Rippen und die Beplankung im Verhältnis ihrer Beanspruchbarkeiten. Aus vertikalen Lasten ergeben sich dann für die Kopf- und Fußrippe Bemessungswerte der Beanspruchungen $F_{c,r,d}$ in den Kontaktflächen mit den vertikalen Rippen und $s_{v,90,d}$ in ihren Verbindungen mit der Beplankung (Bild 12).

DIN 1052:2004-08

(2) Das aus einer ausmittigen Einwirkung innerhalb einer Plattenbreite ℓ resultierende Moment darf vernachlässigt werden, wenn die Ausmitte e kleiner als $\ell/6$ und kleiner als $h/6$ ist.

(3) Die Beanspruchung $s_{v,0}$ aus einer Umverteilung der vertikalen Lasten nach (1) und (2) darf vernachlässigt werden.

(4) Für die Auswirkung von Imperfektionen einer vertikal beanspruchten Wandtafel in Form einer Schrägstellung darf die folgende Ersatzlast angewendet werden:

$$F_d = \frac{q_d \cdot \ell}{70} \quad (39)$$

Hierin ist ℓ die Länge der Wandtafel, die durch die Linienlast q_d vertikal beansprucht wird, und F_d wirkt auf die aussteifenden Bauteile ein.

(5) Falls kein genauere Nachweis nach Theorie II. Ordnung erfolgt, darf die horizontale Verformung der aussteifenden Bauteile aus F_d und anderen äußeren Einwirkungen $h/100$ nicht überschreiten. Die Steifigkeitskennwerte und Verschiebungsmoduln sind dabei nach den Gleichungen (4) und (5) zu ermitteln.

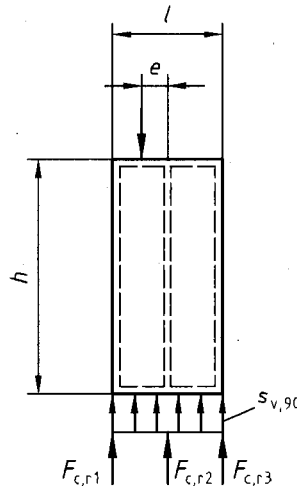


Bild 12 — Wandtafel unter vertikaler Scheibenbeanspruchung

8.7.7 Wandtafeln unter vertikaler und horizontaler Scheibenbeanspruchung

(1) Bei gleichzeitiger Beanspruchung einer Wandtafel durch Horizontal- und Vertikalkräfte darf der kleinere Wert der Beanspruchung $s_{v,0}$ und $s_{v,90}$ vernachlässigt werden, wenn die charakteristische Tragfähigkeit jeweils mit dem Faktor 0,7 abgemindert wird.

8.7.8 Wandtafeln mit diagonaler Brettschalung

(1) Werden Wandtafeln mit diagonaler Brettschalung ausgebildet, so dürfen die durch eine horizontale Kraft F_v verursachten Beanspruchungen vereinfachend am statischen Fachwerkmodell aus den vier Randrippen und einer Diagonalen geführt werden, wobei die Tafellänge größer als die halbe und kleiner als die 2fache Tafelhöhe sein muss.

(2) Die Brettschalung ist im Bereich der ganzen Tafel mit den gleichen Anschlüssen und Materialien herzustellen, wobei jedes Brett durch mindestens zwei Verbindungsmittel je Anschlusspunkt mit den Rippen zu verbinden ist. Die Randrippen sind in den Ecken zug- und druckfest zu verbinden.

(3) Die Brettschalung und der Anschluss der Schalung an die Rippen ist für die Kraft der Diagonalen zu bemessen.

(4) Für den Nachweis der Schalung darf die Querschnittsfläche der Diagonalen mit einer ideellen Breite $b_i = 0,2 \ell$, höchstens jedoch $0,2 h$ berechnet werden. Als Knicklänge ℓ_{ef} ist die Länge der Diagonalen zwischen den stützenden Rippen einzusetzen.

(5) Beim Anschluss der Brettschalung an die Rippen dürfen die erforderlichen Verbindungsmittel auf die Länge $\ell/2 + h/2$ gleichmäßig verteilt werden, wobei entsprechend (2) die Brettschalung umlaufend in gleicher Art an die Rippen anzuschließen ist.

8.7.9 Geklebte Tafeln

(1) Für Tafeln mit geklebten Verbindungen gelten die Regelungen von 8.7.2 bis 8.7.7 sinngemäß.

(2) Wegen der großen Steifigkeit und des spröden Bruchverhaltens geklebter Tafeln sind bei der Berechnung der Beanspruchungen statisch unbestimmt gelagerter oder gemeinsam wirkender Tafелеlemente die Steifigkeiten zu berücksichtigen. Insbesondere dürfen die Regelungen in 10.6 (5) (Nachweise für Tafeln mit beidseitiger Beplankung mit unterschiedlichen Platten oder Verbindungen), 8.7.3 (7) (Stützkräfte über mehrere Felder durchlaufender Tafeln) und 8.7.5 (7) (Gruppe von Wandtafelementen) nicht angewendet werden.

8.8 Stabtragwerke

8.8.1 Allgemeines

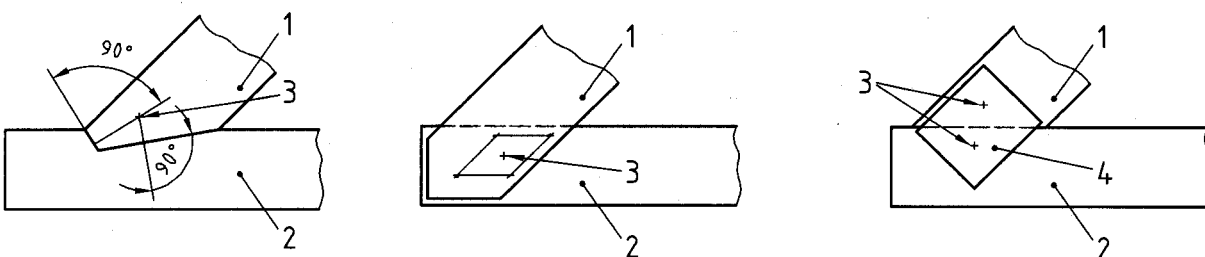
(1) Bei der Ermittlung der Stabkräfte und Momente und bei der Bestimmung der Beanspruchung der Verbindungen sind die Verformungen der Stäbe und der Verbindungen, der Einfluss von Auflagerausmitten sowie die Steifigkeit der Unterkonstruktion zu berücksichtigen.

(2) Stabtragwerke dürfen nach Theorie I. Ordnung berechnet werden, wenn für die Einzelstäbe Knick- und Kippnachweise geführt werden und wenn die räumliche Tragfähigkeit des Gesamtsystems offensichtlich ist oder rechnerisch nachgewiesen wird.

(3) Die Systemlinien des statischen Modells sollten mit den Achsen der Stäbe übereinstimmen.

(4) Für Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit sind die Steifigkeitskennwerte und die Verschiebungsmoduln nach Gleichungen (4) und (5) zugrunde zu legen.

(5) Stäbe werden direkt oder indirekt durch Verbindungselemente wie Knotenplatten, Knotenbleche, Nagelplatten oder Laschen, an die jeder Stab für sich angeschlossen ist, verbunden. Der Schwerpunkt der zu einer direkten Verbindung oder dem Anschluss an ein Verbindungselement gehörigen Anschlussmittel wird als Anschlusspunkt bezeichnet (siehe Bild 13).



a) direkt über Kontakt

b) direkt über Nägel

c) indirekt über ein Verbindungselement

Legende

1 Stab 1

2 Stab 2

3 Anschlusspunkt

4 Verbindungselement

Bild 13 — Direkte und indirekte Verbindung von Stäben

DIN 1052:2004-08

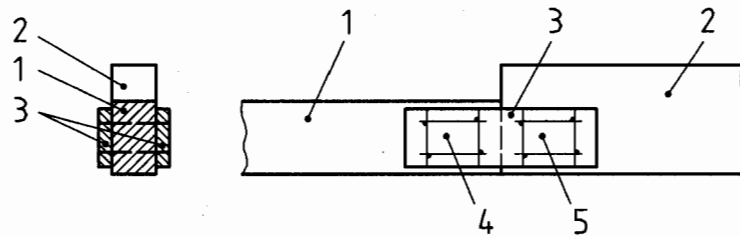
(6) Bei direkten Verbindungen dürfen die Stäbe als im Anschlusspunkt gelenkig verbunden angenommen werden, wenn das Tragwerk hierdurch nicht kinematisch wird.

(7) Liegt der Anschlusspunkt eines Stabes nicht auf seiner Stabachse (ausmittiger Anschluss), so darf der Anschlusspunkt durch einen fiktiven Stab starr mit der zugehörigen Stabachse verbunden werden (Bild 14b).

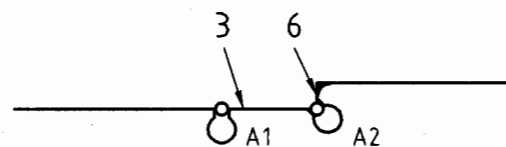
(8) Bei indirekten Verbindungen sind die Anschlusspunkte, die zu einem Verbindungselement gehören, im statischen Modell durch Stäbe zu verbinden.

(9) Die Drehsteifigkeit der Anschlüsse an ein Verbindungselement ist so zu berücksichtigen, dass das Tragwerk nicht kinematisch wird. Hierzu sollten entweder

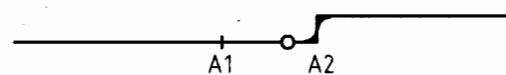
- die Drehsteifigkeiten aller Anschlüsse berücksichtigt werden (Bild 14b) oder
- eine hinreichende Anzahl oder alle Stäbe drehstarr an das Verbindungselement angeschlossen werden oder
- die Anschlusspunkte aller Stäbe drehstarr angenommen und an einen gemeinsamen Gelenkpunkt auf dem Verbindungselement angeschlossen werden (Bild 14c).



a) Nagelverbindung zweier Stäbe



b) Modell mit drehsteifen Anschlüssen



c) Modell mit drehstarrten Anschlüssen und fiktivem Gelenkpunkt

Legende

- 1 Stab 1
- 2 Stab 2
- 3 Verbindungselement
- 4 Anschluss Stab 1 an Verbindungselement
- 5 Anschluss Stab 2 an Verbindungselement
- 6 fiktiver Stab

A1 Anschlusspunkt Stab 1 — Verbindungselement

A2 Anschlusspunkt Stab 2 — Verbindungselement

Bild 14 — Indirekte Verbindung von Stäben über ein Verbindungselement

(10) Bei der Berechnung von Fachwerken mit indirekten Verbindungen ist im Allgemeinen davon auszugehen, dass Kontaktkräfte zwischen den Stäben nicht auftreten und alle Kräfte vollständig an das Verbindungselement anzuschließen sind. Ausgenommen sind

- faserparallele Stöße,
- Firststöße,
- Verbindungen von Füllstäben mit Gurtstäben, bei denen nur vernachlässigbar kleine Kräfte in Richtung der Kontaktfuge zu übertragen sind, und
- Verbindungen des Ober- und Untergurts bei Auflagerknoten von Dreiecksbindern in Bereichen außerhalb des Verbindungselements.

(11) Die Richtung der Kraft in einem Kontaktanschluss ist rechtwinklig zur Kontaktfuge anzunehmen. Kontaktanschlüsse sind durch mechanische Verbindungsmittel in ihrer Lage zu sichern. Bei Kontaktverbindungen nach (10) sind diese mechanischen Verbindungsmittel für 50 % der durch Kontakt übertragenen Kraft zu bemessen.

8.8.2 Vereinfachte Berechnung von Fachwerken

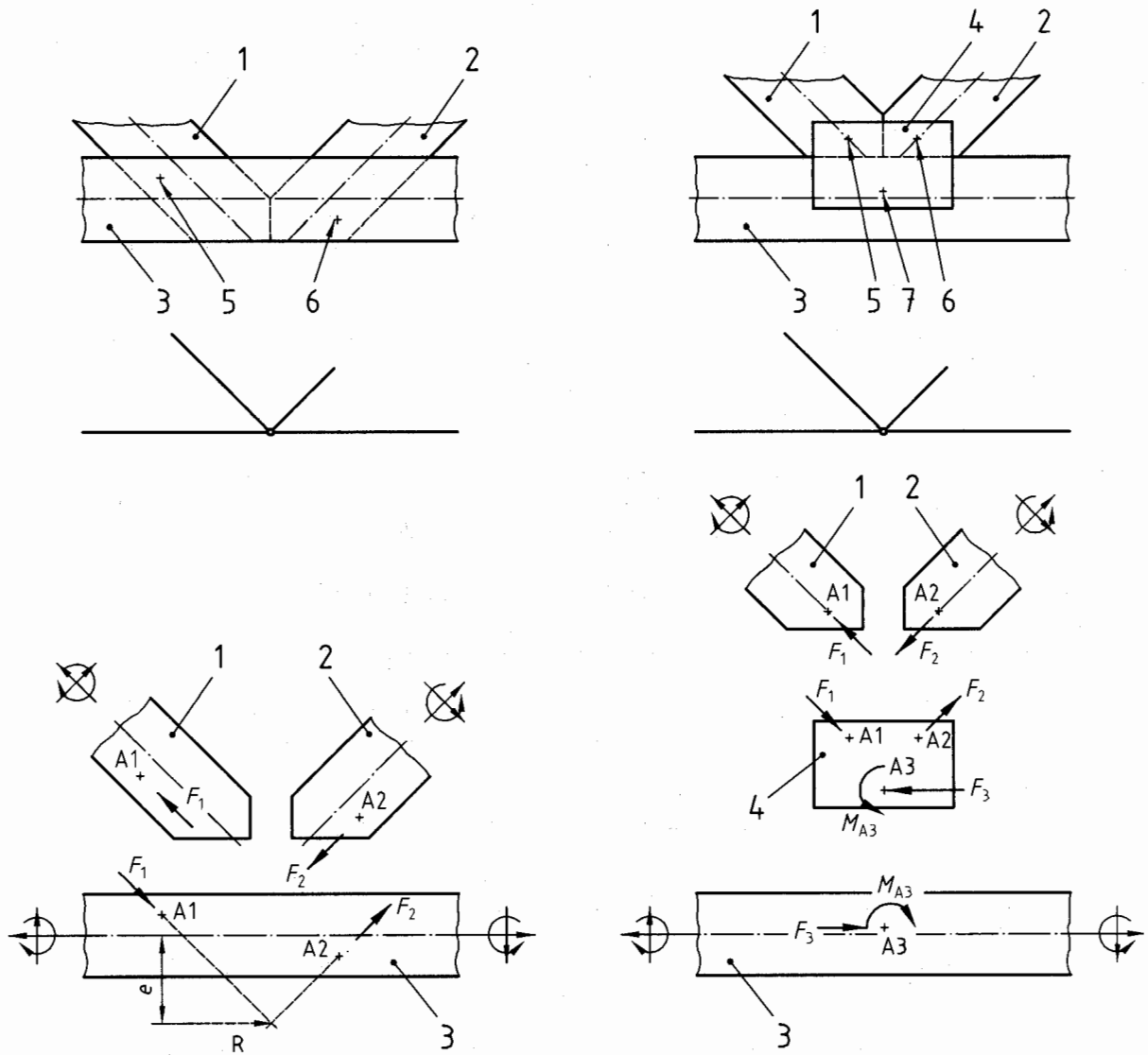
(1) Bei fachwerkartigen Bauteilen, die ausschließlich aus Dreiecken aufgebaut sind, darf eine vereinfachte Berechnung als Fachwerkssystem durchgeführt werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- ein Teil der Auflagerfläche liegt unterhalb des Auflagerknotenpunktes;
- die Höhe des Fachwerkträgers in Feldmitte ist größer als 15 % seiner Spannweite und größer als das 7fache der größten Gurthöhe;
- der kleinste Winkel einer Verbindung zwischen Ober- und Untergurt beträgt mindestens 15°.

(2) Die Beanspruchungen sind an einem Stabwerksmodell mit gelenkigen Anschlüssen in den Knotenpunkten zu ermitteln. Bei durchlaufenden Gurten sind deren Biegemomente unter Berücksichtigung der Durchlaufwirkung zu ermitteln.

(3) Im statischen Modell müssen die Systemlinien mit den Achsen der Gurtstäbe übereinstimmen. Die Systemlinien der Füllstäbe müssen innerhalb der Ansichtsflächen der Stäbe liegen.

DIN 1052:2004-08



a) direkte Anschluss der Füllstäbe an den Gurt über eine flächige Verbindung mit der Ausmitte e ,

b) indirekte Verbindung über ein Verbindungselement (Nagelplatte)

Legende

- 1 Stab 1
- 2 Stab 2
- 3 Stab 3
- 4 Verbindungselement
- 5 Anschlusspunkt A1
- 6 Anschlusspunkt A2
- 7 Anschlusspunkt A3

Bild 15 — Knotenpunkt von Fachwerksystemen mit statischem Modell für die vereinfachte Berechnung und Darstellung der Schnittgrößen in den Anschlusspunkten

(4) Die Anschlüsse an die Verbindungselemente und die direkten Verbindungen werden durch die Resultierende aus der Normal- und Querkraft des jeweils anzuschließenden Stabes beansprucht (Bild 15). Bei indirekten Verbindungen ist zusätzlich Absatz (7) zu beachten.

(5) Liegt der Anschlusspunkt eines Stabes nicht auf der Stabachse, so dass die Stabkräfte nicht zentrisch in die Stäbe eingeleitet werden, ist dieses bei der Berechnung der Momente der Stäbe zu berücksichtigen.

(6) Die Ausmitte flächiger Anschlüsse von Füllstäben an einen durchlaufenden Gurt darf bei der Schnittgrößenermittlung des Gurtes vernachlässigt werden, wenn die Ausmitte kleiner als die halbe Gurthöhe ist (Bild 15a).

(7) Bei indirekten Verbindungen ist mindestens ein Stab drehsteif an das Verbindungselement anzuschließen. Das anzuschließende Moment ergibt sich aus dem Gleichgewicht der Momente am Verbindungselement, wobei die Kräfte der angeschlossenen Stäbe als im jeweiligen Anschlusspunkt wirkend anzunehmen sind (Bild 15b).

(8) Bei Fachwerkssystemen, die nicht den Bedingungen des Absatzes (1) entsprechen, dürfen die Regelungen für die vereinfachte Berechnung angewendet werden, wenn die Biegesteifigkeit durchlaufender Stäbe und die Verschiebungen in den Verbindungen im statischen Modell berücksichtigt werden.

8.8.3 Beanspruchungen und Verformungen im Bereich von Verbindungen

(1) Die Verformungen der Verbindungselemente dürfen vernachlässigt werden.

(2) Im Bereich von Auflagern und Anschlüssen darf der Momentenverlauf durchlaufender Gurte entsprechend der Annahme einer konstanten Querlast parabelförmig ausgerundet werden.

(3) In Bereichen, in denen die Verbindungselemente und Verbindungsmittel mindestens 90 % der Stabhöhe abdecken, darf der Nachweis der Schubspannungen in den Stäben entfallen.

(4) Bei Gurten, die am unteren Rand aufgelagert und am oberen Rand belastet sind, darf die Querkraft für den Schubspannungsnachweis der Gurte entsprechend 10.2.9 (3) reduziert werden.

(5) Bei Querkzugbeanspruchung im Bereich von Verbindungen ist 11.1.5 zu beachten. Für Nagelplattenverbindungen sind die Gleichungen sinngemäß anzuwenden.

(6) Stöße dürfen als drehstarr angenommen werden, wenn die tatsächliche Verdrehung unter einer Belastung keine wesentlichen Auswirkungen auf die Schnittgrößen hat. Diese Bedingung darf als erfüllt angesehen werden

- für Verbindungen mit einem Bemessungswert der Tragfähigkeit, der mindestens dem 1,5fachen Bemessungswert der maßgebenden Einwirkung entspricht, oder
- für Verbindungen mit einem Bemessungswert der Tragfähigkeit für Momentenbeanspruchung, der mindestens dem 3fachen Bemessungswert des einwirkenden Momentes entspricht, sofern das Tragwerk bei gelenkiger Ausbildung der Verbindung nicht kinematisch wäre.

8.8.4 Knicklängen der Stäbe von Fachwerken

(1) Die Knicklängen der Stäbe sind dem Anhang E zu entnehmen.

DIN 1052:2004-08**8.9 Flächentragwerke****8.9.1 Allgemeines**

(1) Die Schnittgrößen von Flächentragwerken oder von Flächen, die Teile von Stabwerken (z. B. Stege oder Druckplatten) sind, dürfen mit linear-elastischem Baustoffverhalten und den Steifigkeitswerten nach Gleichungen (4) und (5) berechnet werden. Die Steifigkeitswerte sind in Richtung der Hauptachsen unter Berücksichtigung des Querschnittsaufbaus zu ermitteln.

(2) Ebene Flächen dürfen für Lasten in der Ebene als Scheiben und für Lasten rechtwinklig zur Ebene als Platten oder Trägerroste berechnet werden.

(3) Die Scheiben- und Plattenschnittgrößen sowie die Normal- und Schubspannungen werden nach Bild 16 bezeichnet.

(4) Beanspruchungen rechtwinklig zur Faserrichtung (Querdruck und Querkzug) und Rollschub sind zu beachten. Wenn die x -Richtung mit der Faserrichtung übereinstimmt, ist $\tau_{yz} = \tau_{zy}$ der Rollschub.

8.9.2 Flächen aus zusammengeklebten Schichten

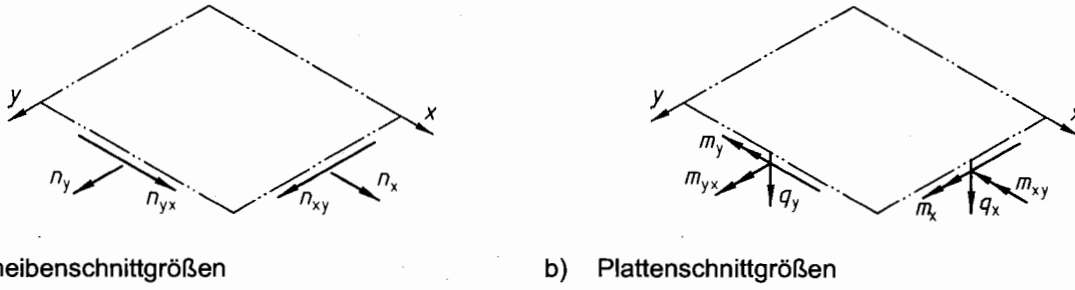
(1) Für Flächentragwerke mit Querschnitten aus geklebten Schichten (z. B. aus Holzwerkstoffplatten, Brettern oder Bohlen) sind die auf die Mittelfläche bezogenen Steifigkeitswerte nach der Verbundtheorie mit starrem Verbund zu berechnen. Dies gilt auch für die Spannungsberechnung.

(2) Rechenregeln sind in Anhang D angegeben.

8.9.3 Flächen aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten

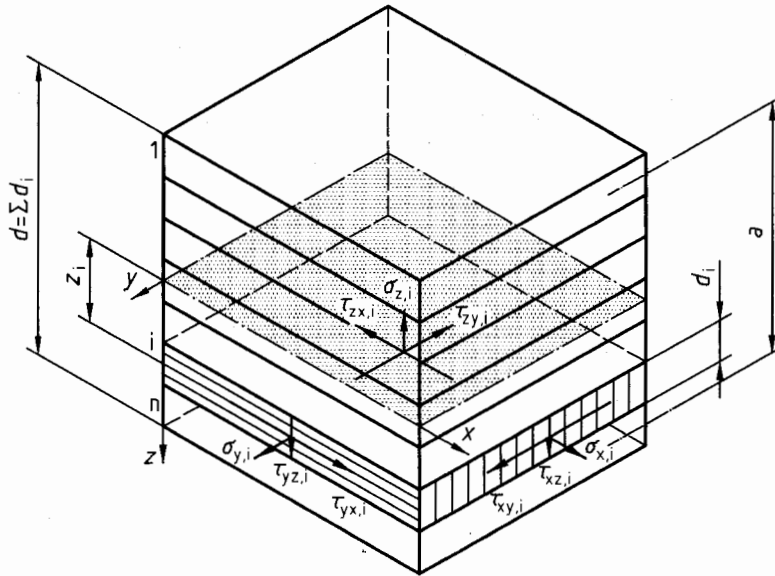
(1) Bei Flächentragwerken mit Querschnitten aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten darf die Nachgiebigkeit durch Abminderung der Schubsteifigkeit berücksichtigt werden.

(2) Rechenregeln für die Berechnung mit abgeminderten Schubsteifigkeiten sind in Anhang D angegeben.



a) Scheibenschnittgrößen

b) Plattenschnittgrößen



c) Spannungen in der Schicht i im Abstand z_i von der Mittelfläche

Bild 16 — Bezeichnungen

8.9.4 Flächen aus Nadelholzlamellen

(1) Für Flächen aus Nadelholzlamellen nach Bild 17 dürfen je nach Art der Verbindung die Steifigkeitskennwerte nach Tabelle F.22 angenommen werden.

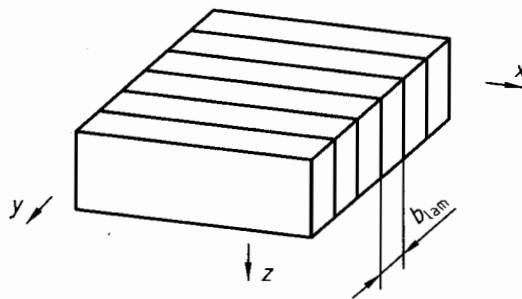


Bild 17 — Flächen aus Nadelholzlamellen

DIN 1052:2004-08

9 Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

9.1 Allgemeines

- (1) In den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit darf der Nachweis durch eine Begrenzung der Verformungen erbracht werden.
- (2) Für Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit sind die charakteristischen Werte der Einwirkungen zu verwenden.

ANMERKUNG Der Nachweis mit der charakteristischen (seltenen) Bemessungssituation (siehe 8.3 (8)) soll Schäden an Trennwänden, Installationen, Bekleidungen oder dergleichen vermeiden; der Nachweis mit der quasi-ständigen Bemessungssituation die allgemeine Benutzbarkeit und das Erscheinungsbild gewährleisten.

9.2 Grenzwerte der Verformungen

- (1) Grenzwerte der Verformungen sind entsprechend der vorgesehenen Nutzung des Tragwerkes zu vereinbaren, soweit sie nicht in anderen Normen geregelt sind.
- (2) Die empfohlenen Grenzwerte der Verformungen gelten für trägerartige Bauteile.
- (3) Die Verformungen (hier Durchbiegungen) werden wie folgt bezeichnet, siehe Bild 18:

w_0 Überhöhung im lastfreien Zustand (falls vorhanden),

w_G Durchbiegung infolge ständiger Einwirkungen,

w_Q Durchbiegung infolge veränderlicher Einwirkungen.

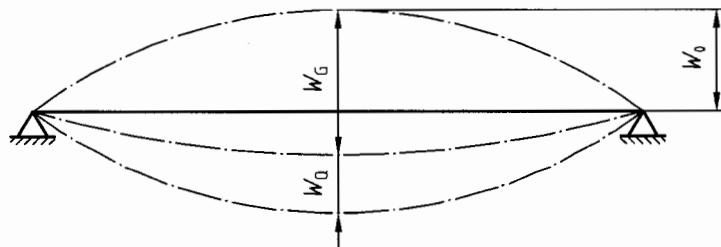


Bild 18 — Anteile der Durchbiegungen

- (4) Es werden folgende Grenzwerte empfohlen:

Durchbiegung in der charakteristischen (seltenen) Bemessungssituation:

$$w_{Q,inst} \leq \ell/300 \quad (\text{Kragträger } \ell_k/150) \quad (40)$$

$$w_{fin} - w_{G,inst} \leq \ell/200 \quad (\text{Kragträger } \ell_k/100) \quad (41)$$

Durchbiegung in der quasi-ständigen Bemessungssituation:

$$w_{fin} - w_0 \leq \ell/200 \quad (\text{Kragträger } \ell_k/100) \quad (42)$$

Dabei ist

l Spannweite des Trägers,

l_k Länge des Kragträgers.

(5) Je nach Nutzung des Tragwerkes und Vorverformungen bei Bauteilen im Bestand können auch andere Anforderungen (größere oder kleinere Grenzwerte der Verformungen) vereinbart werden.

9.3 Schwingungsnachweis

(1) Für Holzbauteile mit vorwiegend ruhender Belastung im Sinne der DIN 1055-3 darf ein Schwingungsnachweis in der Regel entfallen.

(2) Bei Decken unter Wohnräumen sollten, um Unbehagen verursachende Schwingungen zu vermeiden, die am ideellen Einfeldträger ermittelten Durchbiegungen $w_{G,inst} + \psi_2 \cdot w_{Q,inst}$ aus ständiger und quasi-ständiger Einwirkung auf 6 mm begrenzt werden. Die Spannweite des Einfeldträgers ist bei Mehrfeldträgern die größte Feldweite l . Die elastische Einspannung in Nachbarfelder darf bei der Berechnung der Durchbiegung $w_{G,inst} + \psi_2 \cdot w_{Q,inst}$ berücksichtigt werden.

(3) Für Decken unter beispielsweise Turn-, Sport- oder Tanzräumen können besondere Untersuchungen notwendig sein.