

**DIN 1074**

**DIN**

ICS 93.040

Ersatz für  
DIN 1074:1991-05

**Holzbrücken**

Wooden bridges

Ponts en bois

Gesamtumfang 23 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

# Inhalt

	Seite
<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>5</b>
<b>4 Bautechnische Unterlagen</b> .....	<b>5</b>
<b>5 Grundlagen für Entwurf und Bemessung</b> .....	<b>6</b>
<b>6 Anforderungen an die Dauerhaftigkeit</b> .....	<b>6</b>
<b>6.1 Allgemeines</b> .....	<b>6</b>
<b>6.2 Holz und Holzwerkstoffe</b> .....	<b>6</b>
<b>6.3 Metallische Bauteile und Verbindungsmittel</b> .....	<b>6</b>
<b>6.4 Fahrbahnen und Verschleißschicht</b> .....	<b>6</b>
<b>7 Baustoffe</b> .....	<b>7</b>
<b>7.1 Allgemeines</b> .....	<b>7</b>
<b>7.2 Holz und Holzwerkstoffe</b> .....	<b>8</b>
<b>7.3 Mindestmaße</b> .....	<b>8</b>
<b>8 Ermittlung der Schnittgrößen</b> .....	<b>9</b>
<b>8.1 Verteilung von Einzellasten</b> .....	<b>9</b>
<b>8.2 Verbände</b> .....	<b>10</b>
<b>9 Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit</b> .....	<b>10</b>
<b>9.1 Allgemeines</b> .....	<b>10</b>
<b>9.2 Grenzwerte für Durchbiegungen</b> .....	<b>10</b>
<b>9.3 Schwingungen</b> .....	<b>10</b>
<b>9.3.1 Von Fußgängern verursachte Schwingungen</b> .....	<b>10</b>
<b>9.3.2 Durch Wind verursachte Schwingungen</b> .....	<b>11</b>
<b>10 Allgemeine Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit</b> .....	<b>11</b>
<b>11 Verbindungen, Ausklinkungen, Durchbrüche und Verstärkungen</b> .....	<b>11</b>
<b>12 Verbindungen mit stiftförmigen metallischen Verbindungsmitteln</b> .....	<b>12</b>
<b>13 Verbindungen mit sonstigen mechanischen Verbindungsmitteln</b> .....	<b>12</b>
<b>14 Klebungen</b> .....	<b>12</b>
<b>15 Zimmermannsmäßige Verbindungen</b> .....	<b>12</b>
<b>16 Kennzeichnung</b> .....	<b>12</b>
<b>Anhang A (informativ) Empfehlungen zur Dauerhaftigkeit von Holz und Holzwerkstoffen</b> .....	<b>13</b>
<b>A.1 Allgemeines</b> .....	<b>13</b>
<b>A.2 Holz und Holzwerkstoffe</b> .....	<b>13</b>
<b>A.3 Metallische Bauteile und Verbindungsmittel</b> .....	<b>16</b>
<b>Anhang B (informativ) Durch Fußgänger verursachte Schwingungen</b> .....	<b>17</b>
<b>B.1 Allgemeines</b> .....	<b>17</b>
<b>B.2 Vertikale Schwingungen</b> .....	<b>17</b>
<b>B.3 Horizontale Schwingungen</b> .....	<b>18</b>
<b>Anhang C (informativ) Ermüdungsnachweis für Holz, Holzwerkstoffe und Holzverbindungen</b> .....	<b>20</b>
<b>C.1 Allgemeines</b> .....	<b>20</b>
<b>C.2 Ermüdungswirksame Einwirkungen</b> .....	<b>21</b>
<b>C.3 Ermüdungsnachweis</b> .....	<b>21</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>23</b>

**Bilder**

<b>Bild 1 — Verteilung der Einzellasten mit der Aufstandsfläche <math>b_w</math> für Deckplatten.....</b>	<b>9</b>
<b>Bild A.1 — Geschützte Brückenbauteile.....</b>	<b>15</b>
<b>Bild A.2 — Ungeschützte Brückenbauteile.....</b>	<b>15</b>
<b>Bild B.1 — Beziehung zwischen der Eigenfrequenz (für vertikale Schwingungen) <math>f_{vert}</math> und dem Koeffizienten <math>k_{vert}</math>.....</b>	<b>19</b>
<b>Bild B.2 — Beziehung zwischen der Eigenfrequenz (für horizontale Schwingungen) <math>f_{hor}</math> und dem Koeffizienten <math>k_{hor}</math>.....</b>	<b>19</b>

**Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Verschleißschicht <math>d_v</math>.....</b>	<b>7</b>
<b>Tabelle 2 — Einteilung der Einwirkungen in Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED).....</b>	<b>7</b>
<b>Tabelle 3 — Mindestmaße.....</b>	<b>8</b>
<b>Tabelle 4 — Lastausbreitungswinkel <math>\beta</math> von Einzellasten für verschiedene Materialien.....</b>	<b>9</b>
<b>Tabelle 5 — Grenzwerte der Durchbiegungen <math>w_{Q,inst}</math>.....</b>	<b>10</b>
<b>Tabelle 6 — Grenzwerte der Beschleunigungen.....</b>	<b>11</b>
<b>Tabelle B.1 — Gleichungen zur Berechnung der Beschleunigung.....</b>	<b>17</b>
<b>Tabelle C.1 — Verhältnis <math>\kappa</math>.....</b>	<b>20</b>
<b>Tabelle C.2 — Ermüdungsbeiwerte <math>a</math> und <math>b</math>.....</b>	<b>22</b>

## **DIN 1074:2006-09**

### **Vorwort**

Diese Norm wurde vom NABau-Arbeitsausschuss NA 005-04-06 „Holzbrücken“ erarbeitet.

Die Gliederung der DIN 1052 ist übernommen worden; es sind hier nur davon abweichende oder zusätzlich zu beachtende Regeln aufgeführt.

### **Änderungen**

Gegenüber DIN 1074:1991-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Norm wurde vollständig überarbeitet und dem Stand der Technik angepasst;
- b) die Norm gilt in Verbindung mit DIN 1052:2004-08.

### **Frühere Ausgaben**

DIN 1074:1930-08, 1941x-08, 1991-05

## 1 Anwendungsbereich

(1) Dieses Dokument gilt für die Berechnung und Konstruktion hölzerner Brücken. Es gilt auch für Brücken zu vorübergehenden Zwecken sowie für hölzerne Bauteile bei Brücken in Mischbauweise; es gilt ebenfalls für Dachtragwerke, die Teile des Haupttragwerkes der Brücke sind.

(2) Dieses Dokument gilt nur in Verbindung mit DIN 1052.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1052:2004-08, *Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken — Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau*

DIN 1076, *Ingenieurwerke im Zuge von Straßen und Wegen — Überwachung und Prüfung*

DIN 1055-4, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 4: Windlasten*

DIN 1055-5, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 5: Schnee- und Eislasten*

DIN-Fachbericht 101:2003-03, *Einwirkungen auf Brücken*

DIN-Fachbericht 103, *Stahlbrücken*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 1052 und die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### **geschütztes Bauteil**

Bauteil, bei dem eine direkte Bewitterung durch Niederschläge oder durch Eintrag von Feuchte ausgeschlossen ist

### 3.2

#### **ungeschütztes Bauteil**

Bauteil, das nicht oder nur teilweise vor direkter Bewitterung durch Niederschläge oder durch Eintrag von Feuchte geschützt ist

## 4 Bautechnische Unterlagen

(1) Es gelten die Angaben in DIN 1052.

(2) Zu den bautechnischen Unterlagen gehören auch Unterlagen zur Dauerhaftigkeit.

**DIN 1074:2006-09****5 Grundlagen für Entwurf und Bemessung**

- (1) Angaben zu den Einwirkungen enthält der DIN-Fachbericht 101.
- (2) Für Geh- und Radwegbrücken dürfen bei den Nachweisen im Grenzzustand der Tragfähigkeit die vereinfachten Kombinationsregeln nach DIN 1052:2004-08, 5.2 angesetzt werden.
- (3) Für Schnee- und Windlasten auf Dachkonstruktionen gedeckter Brücken gelten DIN 1055-4 und DIN 1055-5.

**6 Anforderungen an die Dauerhaftigkeit****6.1 Allgemeines**

Brücken sind so zu planen, zu konstruieren, auszuführen und zu unterhalten, dass sie während der vorgesehenen Nutzungsdauer ihre Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit ohne wesentlichen Verlust der Nutzungseigenschaften und mit einem vertretbaren Instandhaltungsaufwand behalten.

**6.2 Holz und Holzwerkstoffe**

- (1) Es gilt DIN 1052:2004-08, 6.2.
- (2) Empfehlungen zur Dauerhaftigkeit siehe Anhang A.

**6.3 Metallische Bauteile und Verbindungsmittel**

(1) Für tragende Konstruktionsteile aus Stahl gilt bei Straßen- und Wegebrücken grundsätzlich DIN-Fachbericht 103.

(2) Tragende Bauteile aus Stahl sind grundsätzlich so auszubilden, dass sie mit den in DIN 1076 festgelegten Regeln geprüft werden können. Andernfalls ist die ausreichende Korrosionsbeständigkeit unter Berücksichtigung der auftretenden mechanischen und dynamischen Beanspruchungen nachzuweisen. Es darf von einer ausreichenden Korrosionsbeständigkeit ausgegangen werden:

- wenn geeignete nichtrostende Stähle nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung verwendet werden;
- wenn Stahlteile 4 mm dicker als statisch erforderlich ausgeführt werden und als Korrosionsschutz eine Zinkschichtdicke von mindestens 85 µm mit geeigneter Chromatierung (z. B. Farbchromatierung) vorgesehen wird.

(3) Der Nachweis der Korrosionsbeständigkeit gilt für tragende Bauteile aus Stahl im geschützten Bereich als erbracht, wenn die Stahloberflächen eine mittlere Zinkschichtdicke von mindestens 55 µm aufweisen.

(4) Werden verschiedene Metalle verwendet, z. B. in einer Verbindung, darf keine oder nur eine geringfügige Kontaktkorrosion auftreten.

**ANMERKUNG** Korrosionsgefahr kann auch auftreten bei Kontakt mit gerbstoffreichen Hölzern (z. B. Eiche) und mit Hölzern mit vorbeugendem chemischen Holzschutz. Bei gerbstoffreichen Hölzern wird die Verwendung geeigneter nichtrostender Stähle empfohlen.

**6.4 Fahrbahnen und Verschleißschicht**

(1) Tragbeläge ohne Deckschicht, die unmittelbar begangen oder befahren werden, sind mit Rücksicht auf die Abnutzung dicker auszuführen als die Berechnung es erfordert. Die Dicke  $d_v$  dieser Verschleißschicht ist in Tabelle 1 festgelegt.

Tabelle 1 — Verschleißschicht  $d_v$ 

1	1	2	3
	Typ	$d_v$ mm	
		für Tragbeläge aus Nadelholz	für Tragbeläge aus Laubholz
2	Fahrbahnen	20	10
3	Geh- und Radwege	10	5

(2) Tragbeläge aus Holzwerkstoffplatten sind in der Regel durch eine Deckschicht und Abdichtung zu schützen.

## 7 Baustoffe

### 7.1 Allgemeines

- (1) Geschützte Bauteile dürfen der Nutzungsklasse 2 zugewiesen werden.
- (2) Ungeschützte Bauteile müssen der Nutzungsklasse 3 zugewiesen werden.
- (3) Tabelle 2 enthält für Einwirkungen die Zuordnung zu einer der Klassen der Lasteinwirkungsdauer. Ansonsten gilt DIN 1052:2004-08, Tabelle 4.

Tabelle 2 — Einteilung der Einwirkungen in Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED)

1	1	2
	Einwirkung	KLED
2	Eigenlasten	ständig
3	Verkehrslasten, lotrecht und horizontal	kurz
4	Windlasten	kurz
5	Schneelast und Eislast Geländehöhe des Bauwerkstandortes über NN $\leq$ 1 000 m Geländehöhe des Bauwerkstandortes über NN $>$ 1 000 m	kurz lang
6	Anpralllasten	sehr kurz

**DIN 1074:2006-09****7.2 Holz und Holzwerkstoffe**

Für Holzbrücken dürfen folgende in DIN 1052:2004-08, 7.2 bis 7.7 angegebenen Werkstoffe verwendet werden:

— Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Furnierschichtholz, Brettsperrholz und Sperrholz.

**7.3 Mindestmaße**

(1) Tragende Teile aus Holz oder Holzwerkstoffen müssen mindestens die in Tabelle 3 angegebenen Maße enthalten.

(2) Die Werkstoffdicke von Metallteilen muss  $\geq 3$  mm betragen.

(3) Die Werkstoffdicke für nichtrostende Bleche und Blechformteile bei Geh- und Radwegbrücken muss  $\geq 2$  mm betragen.

**Tabelle 3 — Mindestmaße**

	Bauteil	Kleinste Querschnittseite mm	Mindestquerschnittfläche mm <sup>2</sup>
1	Hauptträger aus Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Furnierschichtholz (ausgenommen Fachwerkträger, verbretterte Träger)	120	24 000
2	Einteilige Stäbe von Fachwerken	40	4 800
3	Einzelne Querschnittsteile von zusammengesetzten Stäben und von verbretterten Trägern	30	3 600
4	Knotenplatten und Laschen sowie Stege aus Sperrholz (mindestens 5-lagig)	12	a
5	Tragbelag aus Vollholz, einlagig	50 <sup>b</sup>	—
6	Tragbelag aus Vollholz, zweilagig	40 <sup>b</sup>	—
7	Tragbelag aus Holzwerkstoffplatten	20	—
a Mindestbreite von Knotenplatten und Laschen 120 mm			
b Für Geh- und Radwegbrücken 30 mm. Eine etwaige Verschleißschicht ist jeweils hinzuzurechnen, siehe 6.4. (1)			

## 8 Ermittlung der Schnittgrößen

### 8.1 Verteilung von Einzellasten

(1) Bei Fahrbahnen dürfen die Lasten auf die Mittelfläche der Deckplatte bezogen werden.

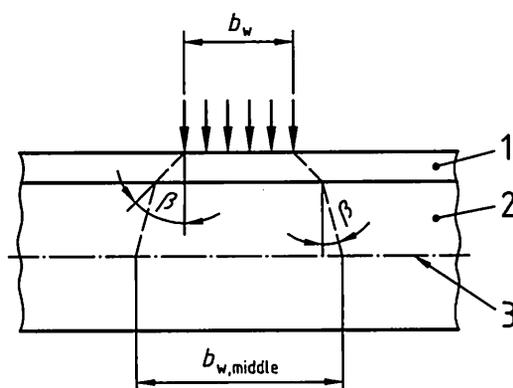
Für Lasten ist die wirksame Lastfläche bezogen auf die Mittelfläche der Deckplatte nach Bild 1 zu bestimmen.

Dabei ist

$b_w$  die Aufstandsweite der Last auf der Kontaktfläche;

$b_{w,middle}$  die Breite der Lastfläche, bezogen auf die Mittelfläche der Deckplatte;

$\beta$  der Lastausbreitungswinkel nach Tabelle 4.



#### Legende

- 1 Deckschicht
- 2 Deckplatte, tragend
- 3 Mittelfläche der Deckplatte

**Bild 1 — Verteilung der Einzellasten mit der Aufstandsfläche  $b_w$  für Deckplatten**

**Tabelle 4 — Lastausbreitungswinkel  $\beta$  von Einzellasten für verschiedene Materialien**

	Materialien	Lastausbreitungswinkel $\beta$
1	Deckschichten aus Holzwerkstoffen	45°
2	Deckschichten aus Brettern und Bohlen	45°
3	Deckplatten aus Flächen nach DIN 1052:2004-08, 8.9 Flächentragwerke	
	– in Richtung der Fasern der Lamellen	45°
	– rechtwinklig zu den Fasern der Lamellen	15°
4	Deckplatten aus Sperrholz und Deckplatten aus über Kreuz angeordneten Lamellen	45°

**DIN 1074:2006-09**

(2) Bei Fahrbahnen aus Längs- und Querträgern darf die Last von der Aufstandsweite  $b_w$  unter einem Winkel von  $45^\circ$  bis zur Schwerachse der tragenden Teile verteilt werden.

(3) Durchlaufende Bohlen dürfen im Allgemeinen als frei drehbar gelagerte Träger auf zwei Stützen berechnet werden. Die Bohlen sind erforderlichenfalls gegen Abheben durch konstruktive Maßnahmen zu sichern. Sie dürfen als Durchlaufträger berechnet werden, wenn die Nachgiebigkeit der Unterstützung berücksichtigt wird.

(4) Als Stützweite  $\ell$  der Tragbohlen gilt in der Regel der lichte Abstand ihrer Unterstützungen zuzüglich 10 cm, höchstens jedoch deren Achsabstand (Maße jeweils in Längsrichtung der Bohlen). Erforderlichenfalls ist das Zusammenwirken mit den Unterstützungen (Trägerrostwirkung) zu beachten.

**8.2 Verbände**

(1) Die Schnittgrößen von Wind- und Aussteifungsverbänden sind im Allgemeinen unter Berücksichtigung der Verformungen der Stäbe und der Verschiebungen der Verbindungsmittel zu ermitteln.

(2) Bei Geh- und Radwegbrücken mit Spannweiten  $\ell \leq 12$  m brauchen Beanspruchungen aus der Tragwirkung des räumlichen Gesamtsystems bei der Bemessung der Verbände nicht berücksichtigt zu werden.

**9 Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit****9.1 Allgemeines**

Für die Berechnung der Verformungen und Schwingungen sind die Mittelwerte der Rohdichten und Steifigkeiten zu verwenden. Die Grenzwerte sollten im Einzelfall mit dem Bauherrn vereinbart werden.

**9.2 Grenzwerte für Durchbiegungen**

(1) Empfohlene Grenzwerte der Durchbiegungen sind in Tabelle 5 angegeben.

**Tabelle 5 — Grenzwerte der Durchbiegungen  $w_{Q,inst}$** 

	System	Einwirkung	Durchbiegung
1	Hauptträger	Verkehrslast	$\ell / 400$
2	Hauptträger	Verkehrslast für Fußgänger	$\ell / 200$
3	Tragbelag unter Abdichtung	Verkehrslast	$\ell / 400$

(2) Für die Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit nach Tabelle 5 sind die charakteristischen Werte der Einwirkungen zu verwenden.

**9.3 Schwingungen****9.3.1 Von Fußgängern verursachte Schwingungen**

(1) Empfohlene Grenzwerte der Beschleunigungen sind in Tabelle 6 angegeben.

Tabelle 6 — Grenzwerte der Beschleunigungen

	Richtung der Bewegung	Beschleunigung m/s <sup>2</sup>
1	lotrecht	0,7
2	horizontal	0,2

(2) Sofern keine anderen Werte nachgewiesen wurden, sollte das Dämpfungsmaß (logarithmisches Dekrement geteilt durch  $2\pi$ ) angenommen werden zu:

- $\zeta = 0,010$  für Haupttragwerke ohne mechanische Verbindungen
- $\zeta = 0,015$  für Haupttragwerke mit mechanischen Verbindungen

ANMERKUNG Ein vereinfachtes Verfahren für gelenkig gelagerte Einfeldträger ist in Anhang B gegeben.

(3) Für Geh- und Radwegbrücken mit Spannweiten  $\ell \leq 12$  m darf ein Schwingungsnachweis in der Regel entfallen.

### 9.3.2 Durch Wind verursachte Schwingungen

Es gilt DIN-Fachbericht 101.

## 10 Allgemeine Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

(1) Für Tragwerke oder Tragwerksteile und Verbindungen, die häufigen Spannungsänderungen ausgesetzt sind, ist nachzuweisen, dass kein Versagen oder größerer Schaden infolge von Ermüdung auftritt. Die Spannungsänderungen werden durch veränderliche Einwirkungen verursacht.

(2) Für Straßenbrücken ist ein Ermüdungsnachweis mit den Festlegungen nach DIN-Fachbericht 101:2003-03, 4.6 zu führen.

(3) Ein vereinfachtes Nachweisverfahren ist in Anhang C angegeben.

(4) Für Geh- und Radwegbrücken ist üblicherweise kein Ermüdungsnachweis erforderlich.

## 11 Verbindungen, Ausklinkungen, Durchbrüche und Verstärkungen

(1) Planmäßig auf Querkraft beanspruchte Konstruktionsteile sind stets mit Verstärkungen nach DIN 1052:2004-08, 11.4, auszuführen.

(2) Bei Trägern oder Stützen aus nachgiebig miteinander verbundenen Querschnittsteilen ist die Verbindung auch für eine Zugkraft rechtwinklig zur Fuge auszulegen.

$$F_{Ed} = 0,1 F_{v,Ed}$$

Dabei ist

$F_{Ed}$  der Bemessungswert der Zugkraft zwischen den Querschnittsteilen;

$F_{v,Ed}$  der Bemessungswert der Schubkraft zwischen den Querschnittsteilen.

## **DIN 1074:2006-09**

### **12 Verbindungen mit stiftförmigen metallischen Verbindungsmitteln**

- (1) Klammern und axial beanspruchte glattschaftige Nägel sowie Sondernägel der Tragfähigkeitsklasse 1 dürfen nicht verwendet werden.
- (2) Der Durchmesser stiftförmiger Verbindungsmittel muss  $\geq 4$  mm sein.

### **13 Verbindungen mit sonstigen mechanischen Verbindungsmitteln**

Als Mindestdicken für mechanische Verbindungsmittel gelten die in 7.3 (2) und 7.3 (3) genannten Werte.

### **14 Klebungen**

Es gelten die Angaben in DIN 1052.

### **15 Zimmermannsmäßige Verbindungen**

Für Zapfenverbindungen (ausgenommen „unten liegende“ Zapfen,  $h_u = 0$ ) sind stets Querkzugverstärkungen vorzusehen (siehe Abschnitt 11 (1)).

### **16 Kennzeichnung**

Es gelten die Angaben in DIN 1052.

## **Anhang A** **(informativ)**

### **Empfehlungen zur Dauerhaftigkeit von Holz und Holzwerkstoffen**

#### **A.1 Allgemeines**

- (1) Nachstehende Empfehlungen dienen beispielhaft zur Konstruktion von dauerhaften Brücken.
- (2) Die Dauerhaftigkeit hängt von den klimatischen, mechanischen und nutzungsbedingten Beanspruchungen ab.
- (3) Klimatische Einflüsse sind vor allem Niederschläge aber auch Sonneneinstrahlung, Wind, aufsteigende Feuchte über Nassbereichen usw.
- (4) Mechanische Beanspruchungen sind z. B. Verschleiß, Abrieb oder Anprall.
- (5) Nutzungsbedingte Beanspruchungen sind der Eintrag von Feuchte und Korrosionsstoffen in die innere Konstruktion einer gedeckten Brücke durch Fahrzeugverkehr, die Benutzung als Loipenbrücke mit lang einwirkender Schneebedeckung oder die Verwendung von korrosiven Enteisungsmitteln.
- (6) Die Beanspruchungen wirken sich unterschiedlich stark auf die Dauerhaftigkeit aus. Dem entsprechend ist in der Regel eine Kombination unterschiedlicher baulicher und gegebenenfalls vorbeugender chemischer Schutzmaßnahmen vorzusehen.

**ANMERKUNG** Von chemischen Holzschutzmitteln können Umweltgefahren ausgehen.

- (7) Entsprechend der Schutzwirkung der Maßnahmen werden die Bauteile in die Schutzklassen „geschützt“ und „ungeschützt“ eingeteilt (siehe 3.1 und 3.2, sowie Bilder A.1 und A.2).
- (8) Der Schutz sollte kontrollierbar sein und eine Belüftung der geschützten Bauteile ermöglichen.
- (9) Bei Brücken mit kürzerer Nutzungsdauer wird die Kombination der Maßnahmen entsprechend angepasst.
- (10) Die Konstruktion der Brücke sollte mittels Überhöhungen oder planmäßigem Gefälle so ausgelegt werden, dass Wasser abfließen kann, auch unter Berücksichtigung der Durchbiegungen.

#### **A.2 Holz und Holzwerkstoffe**

- (1) Geschützte Bauteile (siehe 3.1) aus Brettschichtholz und aus technisch getrocknetem Vollholz und Holzwerkstoffen können ohne chemische Schutzmaßnahmen eingebaut werden.
- (2) Ungeschützte Bauteile (siehe 3.2) sollten aus resistenten Holzarten bestehen oder mit vorbeugenden chemischen Schutzmaßnahmen nach DIN 68800-3 behandelt werden.
- (3) Aufgrund möglicher Umweltgefahren, die von chemischen Holzschutzmitteln ausgehen können, sind zunächst alle Möglichkeiten für baulich-konstruktive Holzschutzmaßnahmen auszuschöpfen.
- (4) Sofern chemische Holzschutzmittel verwendet werden, sollten diese die Anforderungen des RAL-Gütezeichens „Holzschutzmittel“ (RAL-GZ 830) erfüllen.

**DIN 1074:2006-09**

(5) Bauteile, die nicht oder nur mit erheblichem Aufwand ausgetauscht werden können, wie z. B. Hauptträger, sollten als geschützte Bauteile ausgebildet werden. Beispiele dazu zeigt Bild A.1. Eine Durchfeuchtung der Bauteile durch Kondenswasser kann z. B. durch eine Hinterlüftung der Schutzschichten vermieden werden.

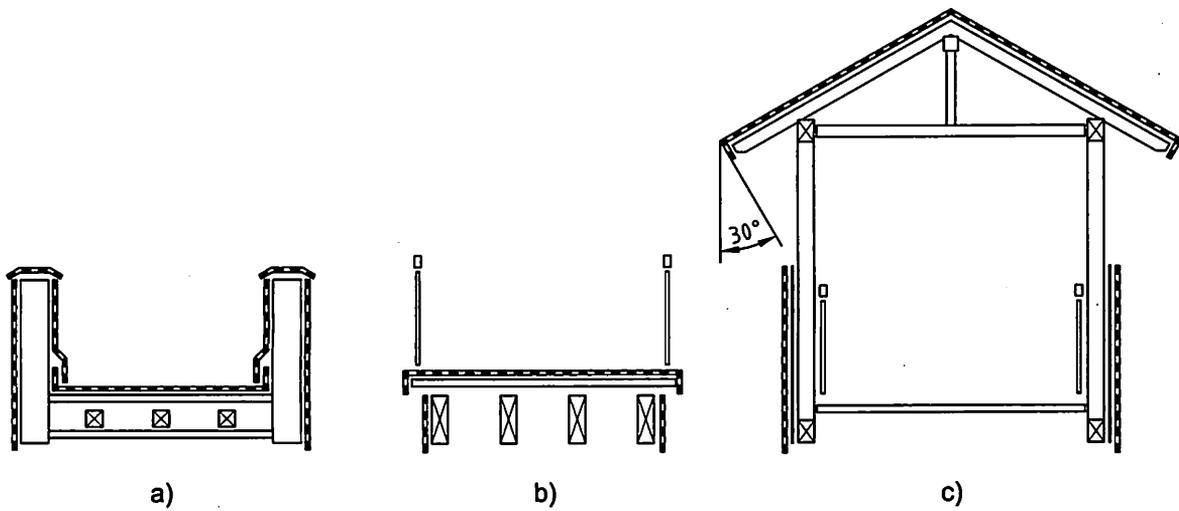
(6) Bei besonderer Nutzung der Brücke, z. B. bei Eintrag von Feuchte und korrosiven Stoffen in die innere Konstruktion einer gedeckten Brücke durch Fahrzeugverkehr, oder bei besonderer Exposition, z. B. unmittelbar über besonderen Nassbereichen (Wasserfall u. Ä.), sollten die gefährdeten Bauteile geschützt werden.

(7) Auch bei ungeschützten tragenden Bauteilen sollten die oberen Bauteilflächen Abdeckungen nach Bild A.2 erhalten.

(8) Untergeordnete oder austauschbare Bauteile wie z. B. Geländer und Bohlenbeläge können ungeschützt angeordnet werden.

(9) Einzelmaßnahmen, die in unterschiedlichen, auf die jeweilige Brücke bezogenen Kombinationen verwendet, die geplante Dauerhaftigkeit sicherstellen können:

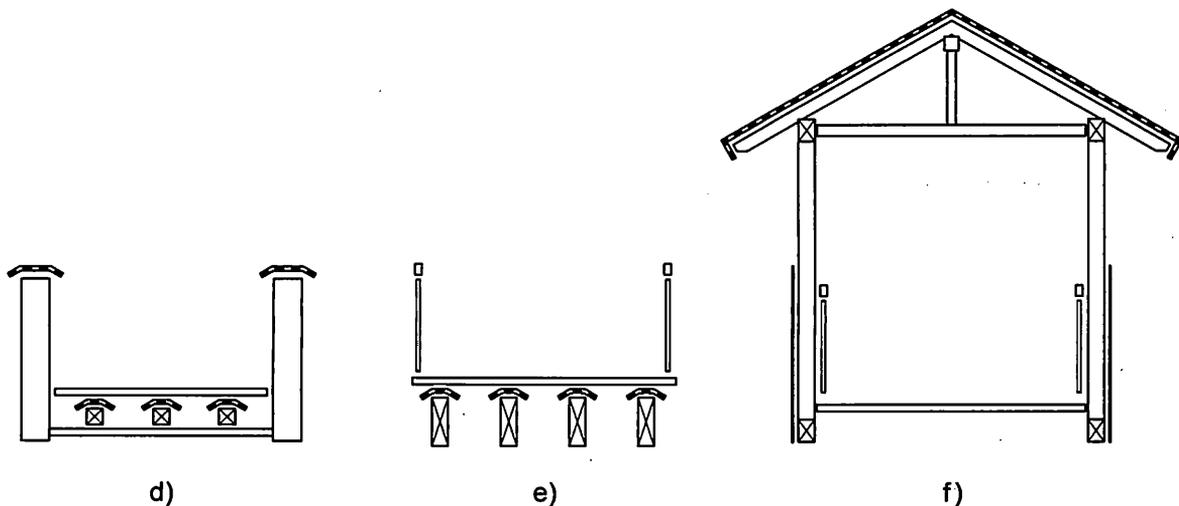
- Längs- oder Quergefälle sind geeignet, Oberflächen schnell und ungehindert zu entwässern. „Stehendes“ Wasser oder Schnee, z. B. in horizontalen Kehlen von gegeneinander geneigten Holzflächen, sollten vermieden werden.
- Öffnungen, Schlitz- oder Kontaktflächen, in die Wasser eindringen und sich ansammeln kann, sollten vermieden werden.
- Horizontale oder leicht geneigte Oberflächen sind dauerhaft wasserdicht abzudecken, z. B. mit Blechbändern, geneigten Holzbrettern bzw. Holzwerkstoffstreifen oder mit geeigneten Kunststoff- bzw. Bitumenbahnen. Die Abdeckung sollte ausreichend weit überstehen. Eine Durchfeuchtung der Bauteile durch Kondenswasser sollte z. B. durch eine Hinterlüftung der Abdeckung vermieden werden.
- Geländerpfosten sollten so konstruiert werden, dass Durchdringungen von Abdichtungen und Belägen vermieden werden können.
- Bauteilunterkanten sollten mit ausreichendem Abstand von Nassbereichen, z. B. wasserführenden Schichten, Erdreich, Bewuchs o. Ä. eingebaut werden.
- Die besondere Gefährdung von Hirnholzflächen sollte berücksichtigt werden.
- Die Rissbildung infolge Schwindverformungen sollte durch Wahl einer geeigneten Einbaufeuchte und durch geeigneten Oberflächenschutz beschränkt werden.
- Durch die Wahl der Tragwerksgeometrie und der räumlichen Anordnung der Bauteile sollte eine ausreichende natürliche Belüftung aller Holzteile sichergestellt werden.
- Bewitterte Kontaktflächen (z. B. Hirnholzanschlüsse, mehrteilige Stäbe) sollten ausreichend hinterlüftet werden. Ist eine Hinterlüftung dieser Kontaktflächen nicht möglich oder sinnvoll, sollten die gefährdeten Fugen dauerhaft vor eindringender Feuchte geschützt werden.

**Legende**

- a) Brücke mit unten liegender Verkehrsbahn
- b) Brücke mit oben liegender Verkehrsbahn
- c) gedeckte Brücke

**Bild A.1 — Geschützte Brückenbauteile**

Die Bauteile sollten gegen Niederschläge durch eine allseitige wasserundurchlässige Schicht geschützt werden. Bei gedeckten Brücken (c) liegt die Unterkante von geschützten Bauteilen innerhalb eines Bereiches, der durch eine Gerade, die von der Dachkante um  $30^\circ$  gegen die Lotrechte zum überdachten Bereich hin geneigt ist, begrenzt wird.

**Legende**

- d) Brücke mit unten liegender Verkehrsbahn
- e) Brücke mit oben liegender Verkehrsbahn
- f) gedeckte Brücke

**Bild A.2 — Ungeschützte Brückenbauteile**

## DIN 1074:2006-09

Da die unteren Bauteile und Verbindungen der gedeckten Brücke (f) unmittelbar der Bewitterung ausgesetzt sind, ist diese Bauausführung bestenfalls für Brücken mit planmäßig kurzer Standzeit geeignet, aber wegen des hohen Aufwandes in der Regel nicht zu empfehlen.

### A.3 Metallische Bauteile und Verbindungsmittel

(1) Die baulichen Schutzmaßnahmen sollten der Korrosionsgefährdung der Bauteile und Verbindungsmittel angepasst werden.

(2) Bei nutzungsbedingtem Eintrag von Feuchte oder korrosiven Stoffen oder bei besonderer Exposition, z. B. unmittelbar über besonderen Nassbereichen (Wasserfall u. Ä.), sollten die gefährdeten Bauteile und Verbindungsmittel durch zusätzliche bauliche Maßnahmen (Verhinderung der Befeuchtung) oder durch zusätzlichen Korrosionsschutz geschützt werden.

(3) Der Einfluss einer chemischen Behandlung von Holz oder von Holz mit hohem Säuregehalt auf den Korrosionsschutz der Bauteile und Verbindungsmittel sollte berücksichtigt werden.

(4) Folgende Einzelmaßnahmen können beispielsweise die Korrosionsgefahr von bewitterten Bauteilen und Verbindungsmitteln verringern:

- Entwässerungslöcher in waagrecht liegenden oder leicht geneigt eingebauten Stahlblechen (z. B. Anschlussbleche von liegenden Verbänden und Fachwerken) vorsehen.
- Tropfscheiben in der Nähe des tief liegenden Anschlusses von längs geneigten Stahldiagonalen an Holzbauteilen (z. B. Verbandsstreben bei Längsneigung und im Jochbereich) einbauen.

Bewitterte Kontaktflächen (z. B. Kopfplattenanschluss Querträger-Hauptträger) sollten ausreichend hinterlüftet werden. Ist eine Hinterlüftung dieser Kontaktflächen nicht möglich oder sinnvoll, sollten die gefährdeten Kanten dauerhaft vor eindringender Feuchte geschützt werden.

## Anhang B (informativ)

### Durch Fußgänger verursachte Schwingungen

#### B.1 Allgemeines

(1) Die Regeln in diesem Anhang gelten für Holzbrücken mit frei aufgelagerten Einfeldträgern oder Fachwerken, welche durch Fußgänger angeregt werden.

(2) Es wird empfohlen, je nach Lage und Nutzung der Brücke die in der Tabelle B.1 zusammengestellten Gleichungen zur Berechnung der Beschleunigung der Brücke zu verwenden.

**Tabelle B.1 — Gleichungen zur Berechnung der Beschleunigung**

Lage der Brücke	Nutzungs- häufigkeit	Berechnung der Brückenbeschleunigung	
		vertikal	horizontal
außerhalb von Ortschaften	gelegentlich	(B.1)	(B.6)
	oft	(B.2) mit (B.3)	(B.7) mit (B.8)
innerhalb von Ortschaften	oft	(B.2) mit (B.3)	(B.7) mit (B.8)
im Bereich von möglichen Großveranstaltungen	oft	(B.2) mit (B.4)	(B.7) mit (B.9)
im Bereich von Bahnhöfen	gelegentlich	(B.2) mit (B.3)	(B.7) mit (B.8)
im Bereich von Bahnhöfen (S- oder U- Bahn)	oft	(B.2) mit (B.4)	(B.7) mit (B.9)
im Bereich von Sportstätten und Parkanlagen	oft	(B.5)	Besondere Untersuchung erforderlich
auf Strecken mit Volksläufen	oft	Besondere Untersuchung erforderlich	

#### B.2 Vertikale Schwingungen

(1) Für eine die Brücke überquerende Person sollte die vertikale Beschleunigung der Brücke  $a_{\text{vert},1}$  angenommen werden zu:

$$a_{\text{vert},1} = \frac{200}{M\xi} \cdot k_{\text{vert}} \quad \text{in m/s}^2 \quad \text{für } 0 < f_{\text{vert}} \leq 5 \text{ Hz} \quad (\text{B.1})$$

**DIN 1074:2006-09**

Dabei ist

- $M$  Gesamtmasse der Brücke in kg, gegeben durch  $M = m l$ ;  
 $l$  Spannweite der Brücke;  
 $m$  Masse je Längeneinheit (Eigenmasse) der Brücke in kg/m;  
 $\xi$  Dämpfungskoeffizient;  
 $f_{\text{vert}}$  Eigenfrequenz der Schwingung der Brücke in vertikaler Richtung;  
 $k_{\text{vert}}$  Beiwert, zu entnehmen Bild B.1;

(2) Für mehrere die Brücke überquerende Personen sollte die vertikale Beschleunigung der Brücke  $a_{\text{vert},n}$  berechnet werden zu:

$$a_{\text{vert},n} = 0,23 \cdot n \cdot a_{\text{vert},1} \quad (\text{B.2})$$

Dabei ist

- $n$  Anzahl der Fußgänger;  
 $a_{\text{vert},1}$  Vertikale Beschleunigung infolge einer die Brücke überquerenden Person, zu bestimmen nach Gleichung (B.1).<sup>2</sup>

Die Anzahl  $n$  der Fußgänger sollte angenommen werden zu:

$$n = 13 \quad \text{für eine Gruppe von Fußgängern;} \quad (\text{B.3})$$

$$n = 0,6 A \quad \text{für einen ununterbrochenen Fußgängerstrom,} \quad (\text{B.4})$$

wobei  $A$  die Fläche der Gehbahn in  $\text{m}^2$  ist.

(3) Wenn laufende Personen berücksichtigt werden, sollte die vertikale Beschleunigung der Brücke  $a_{\text{vert}}$ , ausgelöst durch eine über die Brücke laufende Person, angenommen werden zu:

$$a_{\text{vert}} = \frac{600}{M\xi} \quad \text{in m/s}^2 \quad \text{für } 2,5 \text{ Hz} < f_{\text{vert}} \leq 3,5 \text{ Hz} \quad (\text{B.5})$$

### B.3 Horizontale Schwingungen

(1) Für eine die Brücke überquerende Person sollte die horizontale Beschleunigung  $a_{\text{hor},1}$  berechnet werden zu:

$$a_{\text{hor},1} = \frac{50}{M\xi} \cdot k_{\text{hor}} \quad \text{in m/s}^2 \quad \text{für } 0,5 \text{ Hz} \leq f_{\text{hor}} \leq 2,5 \text{ Hz} \quad (\text{B.6})$$

Dabei ist

- $f_{\text{hor}}$  Eigenfrequenz der Schwingung der Brücke in horizontaler Richtung;  
 $k_{\text{hor}}$  Beiwert, zu entnehmen Bild B.2;

(2) Für mehrere die Brücke überquerende Personen sollte die horizontale Beschleunigung der Brücke  $a_{\text{hor},n}$  berechnet werden zu:

$$a_{\text{hor},n} = 0,18 \cdot n \cdot a_{\text{hor},1} \quad (\text{B.7})$$

Dabei ist

$n$  Anzahl der Fußgänger;

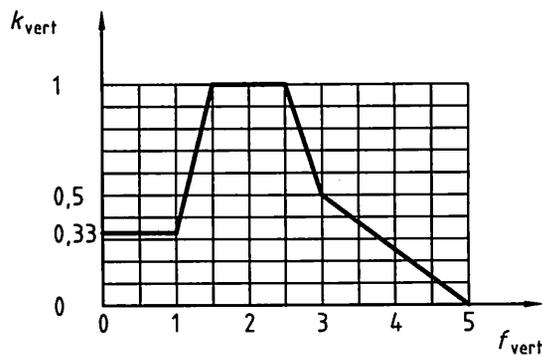
$a_{\text{hor},1}$  horizontale Beschleunigung infolge einer die Brücke überquerenden Person, zu bestimmen nach Gleichung (B.6).

Die Anzahl  $n$  der Fußgänger sollte angenommen werden zu:

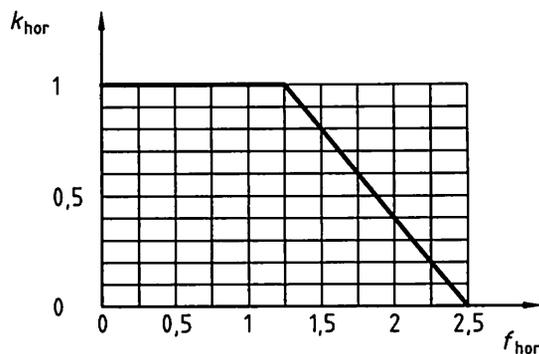
$n = 13$  für eine Gruppe von Fußgängern; (B.8)

$n = 0,6 A$  für einen ununterbrochenen Fußgängerstrom, (B.9)

wobei  $A$  die Fläche der Gehbahn in  $\text{m}^2$  ist.



**Bild B.1 — Beziehung zwischen der Eigenfrequenz (für vertikale Schwingungen)  $f_{\text{vert}}$  und dem Koeffizienten  $k_{\text{vert}}$**



**Bild B.2 — Beziehung zwischen der Eigenfrequenz (für horizontale Schwingungen)  $f_{\text{hor}}$  und dem Koeffizienten  $k_{\text{hor}}$**

## Anhang C (informativ)

### Ermüdungsnachweis für Holz, Holzwerkstoffe und Holzverbindungen

#### C.1 Allgemeines

(1) Der vereinfachte Nachweis basiert auf einer ermüdungswirksamen Einwirkung mit gleich bleibender Amplitude, welche gleichwertig die ermüdungswirksamen Einwirkungen des vollen Spektrums von Belastungsfällen ersetzt.

ANMERKUNG Ein zutreffenderer Ermüdungsnachweis für veränderliche Spannungsamplituden bzw. Kraftamplituden kann auf der Grundlage einer kumulativen linearen Schadenstheorie (Palmgren-Miner-Regel) erfolgen.

(2) Die Spannungen und Kräfte infolge ermüdungswirksamer Einwirkungen dürfen am linear elastischen System berechnet werden, die Nachgiebigkeit von Verbindungen sollte dabei berücksichtigt werden.

(3) Ein Ermüdungsnachweis ist erforderlich, wenn das Verhältnis  $\kappa$ , gegeben in Gleichung (C.1), größer ist als in Tabelle C.1 angegeben.

**Tabelle C.1 — Verhältnis  $\kappa$**

	Bauteile und Beanspruchung		Verhältnis $\kappa$
1	Holz- und Holzwerkstoffe	Druck parallel und senkrecht zur Faser	0,6
2		Biegung und Zug, Zug-Druck	0,2
3		Schub	0,15
4	Verbindungsmitel <sup>a</sup>	Stiftförmige Verbindungsmitel (vorgebohrt)	0,4
5		Nägel (nicht vorgebohrt)	0,1
6		Andere (z. B. Dübel besonderer Bauart)	0,15
a Lochspiel im Holz oder in Holzwerkstoffen sollte vermieden werden.			

mit

$$\kappa = \frac{|\sigma_{d,max} - \sigma_{d,min}|}{\frac{f_k}{\gamma_{M,fat}}} \quad (C.1)$$

Dabei ist

$\sigma_{d,max}$  die maximale Bemessungsspannung infolge ermüdungswirksamer Einwirkungen;

$\sigma_{d,min}$  die minimale Bemessungsspannung infolge ermüdungswirksamer Einwirkungen;

$f_k$  die charakteristische Festigkeit;

$\gamma_{M,fat}$  der Teilsicherheitsbeiwert für Baustoffe für den Ermüdungsnachweis  $\gamma_{M,fat} = 1,0$ .

Anstelle der Bemessungsspannung kann auch die Bemessungskraft verwendet werden.

## C.2 Ermüdungswirksame Einwirkungen

- (1) Aus den ermüdungswirksamen Einwirkungen werden ermüdungswirksame Spannungen bzw. Kräfte berechnet.
- (2) Die ermüdungswirksamen Einwirkungen aus Verkehr sollten aus den Projektvorgaben in Verbindung mit DIN-Fachbericht 101 erhalten werden.
- (3) Die Anzahl der konstanten Spannungsspiele je Jahr,  $N_{\text{obs}}$ , sollten aus DIN-Fachbericht 101:2003-03, Tabelle 4.5 entnommen werden.

## C.3 Ermüdungsnachweis

- (1) Für Einwirkungen mit konstanter Amplitude ist das Kriterium des Ermüdungsnachweises:

$$\sigma_{d,\max} \leq f_{\text{fat},d} \quad (\text{C.3})^1$$

Dabei ist

$\sigma_{d,\max}$  die maximale Bemessungsspannung infolge ermüdungswirksamer Einwirkungen;

$f_{\text{fat},d}$  der Bemessungswert der Ermüdungsfestigkeit.

- (2) Der Bemessungswert der Ermüdungsfestigkeit sollte angenommen werden zu:

$$f_{\text{fat},d} = k_{\text{fat}} \frac{f_k}{\gamma_{M,\text{fat}}} \quad (\text{C.4})^1$$

Dabei ist

$k_{\text{fat}}$  der Beiwert für die Festigkeitsminderung infolge der Anzahl der Belastungszyklen.

- (3) Der Wert von  $k_{\text{fat}}$  sollte angenommen werden zu:

$$k_{\text{fat}} = 1 - \frac{1-R}{a(b-R)} \log(\beta N_{\text{obs}} t_L); \text{ jedoch } k_{\text{fat}} \geq 0,15 \quad (\text{C.5})$$

mit

$$R = \sigma_{d,\min} / \sigma_{d,\max} \quad \text{mit } -1 \leq R \leq 1; \quad (\text{C.6})$$

Dabei ist

$\beta$  der Beiwert für Schadensfolge;

$a, b$  die Ermüdungsbeiwerte nach Tabelle C.2;

$t_L$  der Bemessungswert der vorgesehenen Nutzungsdauer des Tragwerks in Jahren.

---

1) Anstelle der Spannungen  $\sigma$  und der Festigkeiten  $f$  können auch Kräfte gesetzt werden.

**DIN 1074:2006-09**

Der Beiwert  $\beta$  sollte angenommen werden zu:

Beträchtliche Konsequenzen:  $\beta = 3$ ;

Ohne beträchtliche Konsequenzen:  $\beta = 1$ .

**Tabelle C.2 — Ermüdungsbeiwerte  $a$  und  $b$**

		$a$	$b$
1	Holzbauteile beansprucht auf:		
	– Druck parallel oder rechtwinklig zur Faser	2,0	9,0
	– Biegung und Zug, Zug-Druck, – Schub	9,5 6,7	1,1 1,3
2	Verbindungen mit:		
	– stiftförmigen Verbindungsmitteln (vorgebohrt) und Dübeln besonderer Bauart, – Nägeln	6,0 6,9	2,0 1,2

## Literaturhinweise

- [1] DIN 68800-3, *Holzschutz — Vorbeugender chemischer Holzschutz*
- [2] RAL-GZ 830, *Holzschutzmittel — Gütesicherung*