



# MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

39. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 7. März 1986

Nummer 16

## Inhalt

## I.

**Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes  
für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBI. NW.) aufgenommen werden.**

Glied.-Nr.	Datum	Titel	Seite
232342	27. 1. 1986	RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr Richtlinie zur Änderung von DIN 4227 Teil 1 – Spannbeton, Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder voller Vorspannung . . . . .	220
23235	24. 1. 1986	RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr DIN 1072 – Straßen- und Wegbrücken; Lastannahmen . . . . .	224

## I.

232342

**Richtlinie zur Änderung von DIN 4227 Teil 1 –  
Spannbeton,  
Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter  
oder voller Vorspannung**

RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und  
Verkehr v. 27. 1. 1986 - V B 2 - 461.100.1

- 1 Die Richtlinie**  
 zur Änderung von DIN 4227 Teil 1 –  
 Spannbeton, Bauteile aus Normalbeton mit  
 beschränkter oder voller Vorspannung  
 (Ausgabe 12.79) – Fassung Juli 1985\*)  
 wird hiermit nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung  
 (BauO NW) als technische Baubestimmung bauauf-  
 sichtlich eingeführt.

Die in der Richtlinie aufgeführten Abschnitte ersetzen  
 die entsprechenden Abschnitte der Norm DIN 4227  
 Teil 1, Ausgabe Dezember 1979, die mit RdErl. d. In-  
 nenministers v. 28. 2. 1980 (MBI. NW. S. 262/SMBI. NW.  
 232342) bauaufsichtlich eingeführt worden ist.

- Anlage** Die Richtlinie ist als Anlage abgedruckt.
- 2 Bei Anwendung der Richtlinie ist folgendes zu beachten:**  
 Teil B der Richtlinie darf nur für Straßen- und Weg-  
 brücken und nur in Verbindung mit DIN 1072 Straßen-  
 und Wegbrücken, Lastannahmen, Ausgabe Dezember  
 1985 angewendet werden, die mit meinem RdErl. v.  
 24. 1. 1986 (MBI. NW. S. 224/SMBI. NW. 23235) bauauf-  
 sichtlich eingeführt wurde.
- 3 Der RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwick-  
 lung v. 22. 3. 1985 (MBI. NW. S. 942/SMBI. NW. 2323)**  
 wird in der Anlage Abschnitt 5.3 bei „DIN 4227 Teil 1  
 Spannbeton; Bauteile aus Normalbeton mit be-  
 schränkter oder voller Vorspannung“ wie folgt er-  
 gänzt:
- 3.1 Spalte 10: Richtlinie zur Änderung von DIN 4227 Teil 1 –  
 Spannbeton (Fassung Juli 1985):**  
 RdErl. v. 27. 1. 1986  
 (MBI. NW. S. 220/SMBI. NW. 232342)
- 3.2 Bei „Sonstige Bestimmungen“ ist aufzunehmen:**  
 „Richtlinie zu DIN 4227 Teil 1 ... (Abschnitt) 5.3“

\*) Druckfehler dieser Ausgabe sind berichtigt.

## Richtlinie zur Änderung von DIN 4227 Teil 1 – Spannbeton

**Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder voller Vorspannung**  
(Ausgabe 12.79)

Juli 1985

Herausgegeben vom Deutschen Ausschuß für Stahlbeton · DAfStB  
Fachbereich VII des NABau im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.  
Bundesallee 216/218 · D-1000 Berlin 15

### Vorbemerkung

Zur Berücksichtigung neuer Erkenntnisse beim Nachweis zur Beschränkung der Rißbreite und zur Angleichung von Regelungen an die Teile 2 und 6 von DIN 4227, ist die Überarbeitung des Abschnittes 10.2 – Nachweis zur Beschränkung der Rißbreite, gem. DIN 4227 Teil 1 eingeleitet worden.

Darüber hinaus müssen auch die Auswirkungen der Neuausgabe von DIN 1072 – Straßen- und Wegbrücken; Lastannahmen (Ausgabe 12.85) – auf die erforderlichen Nachweise der Wärmeeinwirkungen berücksichtigt werden.

Da einerseits das in Gang befindliche Verfahren nach DIN 820 noch nicht abgeschlossen ist und mit dem Ausdruck der entsprechend überarbeiteten Fassung von DIN 4227 Teil 1 nicht vor Ende 1986 gerechnet werden kann, andererseits aber die aus eingehenden Überlegungen resultierenden Anforderungen möglichst kurzfristig in die Praxis umgesetzt werden müssen, hat das Lenkungsgremium des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (Fachbereich VII im Normenausschuß Bauwesen des DIN) die

Richtlinie zur Änderung von DIN 4227 Teil 1  
(Ausg. 12.79)

erarbeitet.

Mit der in Teil A dieser Richtlinie enthaltenen Neufassung des Abschnittes 10.2 liegt nunmehr für alle Teile von DIN 4227 ein einheitliches, dem Stand der technischen Entwicklung angepaßtes Rißkonzept vor; gegenüber den Teilen 2 und 6 sind keine sachlichen Änderungen sondern lediglich redaktionelle Klarstellungen vorgenommen. Die vorliegende Textfassung entspricht, nachdem das Gelbdruckverfahren für diesen Abschnitt abgeschlossen worden ist, dem Manuskript des Weißdruckes der Neuausgabe, so daß weitere Änderungen hierzu nicht mehr zu erwarten sind.

Teil B dieser Richtlinie enthält die aufgrund der Neuausgabe von DIN 1072 erforderlichen Änderungen. Dabei liegt die Überlegung zugrunde, daß der Nachweis der Rißbreitenbeschränkung einen vollwertigen Nachweis der Gebrauchsfähigkeit darstellt. Demgegenüber dient die Einhaltung der zulässigen Zugspannungen im Beton eher als Entwurfshilfe und zur Abgrenzung des Erfahrungsbereiches. Die Anpassung der Bemessung an die gegenüber DIN 4227 Teil 1, Abschnitt 9.2.5 geänderten und erhöhten Temperaturunterschiede nach der neuen DIN 1072 erfolgt deshalb in der Weise, daß gegenüber den derzeit geltenden Regeln eine Verstärkung der Betonstahlbewehrung erforderlich wird, bezüglich der Spannungsnachweise im Gebrauchszustand aber der gegenwärtige Zustand erhalten bleibt. Die ungünstigen Auswirkungen der Lastkombination 1,0facher Temperaturunterschied + 0,7fache Verkehrslast nach DIN 1072 werden durch das Moment M 2 (siehe Teil A) und eine Erhöhung der Mindestbewehrung nach Abschnitt 6.7.6, Absatz 1 so abgefangen, daß auf einen rechnerischen Nachweis für diese Lastkombination verzichtet werden kann. Der Verzicht auf die Einrechnung von Temperaturunterschieden im Bauzustand bei Spannungsnachweisen wird für beschränkte Vorspannung auf dem Niveau des gegenwärtigen Zustandes ausgeglichen durch die Herabsetzung der zulässigen Zugspannungen um 0,5 MN/m<sup>2</sup> ungefähr entsprechend der

Auswirkung des bisher einzurechnenden Temperaturgradienten von 2,5 K. Die entsprechenden zulässigen Zugspannungen der vollen Vorspannung erwiesen sich als so vorsichtig festgelegt, daß keine weitere Abminderung erforderlich ist. Für den Zwang aus Anheben zum Auswechseln von Lägern ist die Berücksichtigung bei der Betonstahlbewehrung ausreichend.

Der vorliegende Wortlaut des Teiles B dieser Richtlinie wird in den der Fachöffentlichkeit noch vorzulegenden Entwurf A 2 einbezogen. Nach Abschluß des Einspruchverfahrens werden die Änderungen A 1 und A 2 zusammengefaßt in die Neuausgabe von DIN 4227 Teil 1 übernommen.

Während in Teil A dieser Richtlinie der neue Abschnitt 10.2 insgesamt an die Stelle des bisherigen Abschnittes 10.2 der Ausgabe 12.79 von DIN 4227 Teil 1 tritt, sind in Teil B die derzeit gültigen Abschnitte der Norm abgedruckt, wobei jedoch die durch die Neuausgabe von DIN 1072 erforderlichen Änderungen jeweils besonders gekennzeichnet sind.

### Teil A

#### 10.2 Nachweis der Beschränkung der Rißbreite

(1) Zur Sicherung der Gebrauchsfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Bauteile ist die Rißbreite durch geeignete Wahl von Bewehrungsgehalt, Stahlspannung und Stabdurchmesser in dem Maß zu beschränken, wie es der Verwendungszweck erfordert.

(2) Die Betonstahlbewehrung zur Beschränkung der Rißbreite muß aus geripptem Betonstahl bestehen. Bei Vorspannung mit sofortigem Verbund dürfen im Querschnitt vorhandene Spannglieder zur Beschränkung der Rißbreite herangezogen werden. Die Beschränkung der Rißbreite gilt als nachgewiesen, wenn folgende Bedingung eingehalten ist:

$$d_s \leq r \cdot \frac{\mu_z}{\sigma_s^2} \cdot 10^4 \quad (8)$$

Hierin bedeuten:

$d_s$  größter vorhandener Stabdurchmesser der Längsbewehrung in mm (Betonstahl oder Spannstahl in sofortigem Verbund)

$r$  Beiwert nach Tabelle 9\*)

$\mu_z$  der auf die Zugzone  $A_{bz}$  bezogene Bewehrungsgehalt 100 ( $A_s + A_v$ )/ $A_{bz}$  ohne Berücksichtigung der Spannglieder mit nachträglichem Verbund (Zugzone = Bereich von rechnerischen Zugdehnungen des Betons unter der in Absatz (5) angegebenen Schnittgrößenkombination, wobei mit einer Zugzonenhöhe von höchstens 0,80 m

\*) Anmerkung: Bei unterschiedlichen Verbundeneigenschaften darf der Ermittlung der Bewehrung ein mittlerer Wert  $r$  zugrundegelegt werden, siehe z. B. Heft 320 der Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton.

zu rechnen ist). Dabei ist vorausgesetzt, daß die Bewehrung  $A_s$  annähernd gleichmäßig über die Breite der Zugzone verteilt ist. Bei stark unterschiedlichen Bewehrungsgehalten  $\mu_z$  innerhalb breiter Zugzonen muß Gleichung (8) auch örtlich erfüllt sein.

- A<sub>s</sub> Querschnitt der Betonstahlbewehrung der Zugzone  $A_{bz}$  in  $\text{cm}^2$
- A<sub>v</sub> Querschnitt der Spannglieder in sofortigem Verbund in der Zugzone  $A_{bz}$  in  $\text{cm}^2$
- o<sub>s</sub> Zugspannung im Betonstahl bzw. Spannungszuwachs sämtlicher im Verbund liegender Spannstähle in  $\text{MN/m}^2$  nach Zustand II unter Zugrundedelegung linear-elastischen Verhaltens für die in Absatz (5) angegebene Schnittgrößenkombination, jedoch höchstens  $\beta_s$ .

Tabelle 9. Beiwerte  $r$  zur Berücksichtigung der Verbundegenschaften

Bauteile mit Umweltbedingungen nach DIN 10 45 Ausgabe 12.78, Tabelle 10 Zeile(n)	1	2	3 und 4*)
zu erwartende Rißbreite	normal	gering	sehr gering
gerippter Betonstahl und gerippte Spannstähle in sofortigem Verbund	200	150	100
profilierter Spannstahl und Litzen in sofortigem Verbund	150	110	75
*) auch bei Bauteilen im Einflußbereich bis zu 10 m von <ul style="list-style-type: none"> <li>— Straßen, die mit Tausalzen behandelt werden oder</li> <li>— Eisenbahnstrecken, die vorwiegend mit Dieselauftrieb befahren werden.</li> </ul>			

(3) Im Bereich eines Quadrates von 30 cm Seitenlänge, in dessen Schwerpunkt ein Spannglied mit nachträglichem Verbund liegt, darf die nach Absatz (2) nachgewiesene Betonstahlbewehrung um den Betrag

$$\Delta A_s = u_v \cdot \zeta \cdot d_s / 4 \quad (9)$$

abgemindert werden.

Hierin bedeuten:

$d_s$  nach Gleichung (8), jedoch in cm

$u_v$  Umfang des Spannglieds im Hüllrohr

Einzelstab:  $u_v = \pi d_s$

Bündelspannglied, Litze:  $u_v = 1,6 \cdot \pi \cdot \sqrt{A_v}$

ζ Verhältnis der Verbundfestigkeit von Spanngliedern im Einpreßmörtel zur Verbundfestigkeit von Rippenstahl im Beton

— Spannglieder aus glatten Stäben  $\zeta = 0,2$

— Spannglieder aus profilierten Drähten oder aus Litzen  $\zeta = 0,4$

— Spannglieder aus gerippten Stählen  $\zeta = 0,6$

(4) Ist der betrachtete Querschnittsteil nahezu mittig auf Zug beansprucht (z. B. Gurtplatte eines Kastenträgers), so ist der Nachweis nach Gleichung (8) für beide Lagen der Betonstahlbewehrung getrennt zu führen. Anstelle von  $\mu_z$  tritt dabei jeweils der auf den betrachteten Querschnittsteil bezogene Bewehrungsgehalt des betreffenden Bewehrungsstranges.

(5) Bei überwiegend auf Biegung beanspruchten stabförmigen Bauteilen und Platten ist für den Nachweis nach Gleichung (8) von folgender Beanspruchungskombination auszugehen:

- 1,0fache ständige Last
- 1,0fache Verkehrslast (einschließlich Schnee und Wind)
- 0,9- bzw. 1,1fache Summe aus statisch bestimmter und statisch unbestimmter Wirkung der Vorspannung unter Berücksichtigung von Kriechen und Schwinden; der ungünstigere Wert ist maßgebend
- 1,0fache Zwangsschnittgröße aus Wärmewirkung (auch im Bauzustand), wahrscheinlicher Baugrubenbewegung, Schwinden und aus Anheben zum Auswechseln von Längen.
- 1,0fache Schnittgröße aus planmäßiger Systemänderung
- Zusatzmoment  $\Delta M_1$  mit

$$\Delta M_1 = \pm 5 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{EI}{d_0}$$

Hierin bedeuten:

EI Biegesteifigkeit im Zustand I im betrachteten Querschnitt

$d_0$  Querschnittsdicke im betrachteten Querschnitt (bei Platten ist  $d_0 = d$  zu setzen)

Soweit diese Beanspruchungskombination ohne den statisch bestimmten Anteil der Vorspannung örtlich geringere Biegemomente als den Mindestwert

$$M_2 = \pm 15 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{EI}{d_0}$$

ergibt, so ist dieses Moment  $M_2$  in den durch Bild 4 gekennzeichneten Bereichen mit dem dort angegebenen Verlauf anzunehmen. Für den Nachweis nach Gleichung (8) ist dabei von der mit  $M_2$  ermittelten Grenzlinie und dem statisch bestimmten Anteil der 0,9- bzw. 1,1fachen Vorspannung als Beanspruchungskombination auszugehen.

Für Beanspruchungskombinationen unter Einschluß der möglichen Baugrubenbewegungen sind Nachweise zur Beschränkung der Rißbreiten nicht erforderlich.

(6) Bei Platten mit Umweltbedingungen nach DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Tabelle 10 Zeilen 1 und 2, braucht der Nachweis nach den Absätzen (2) bis (5) nicht geführt zu werden, wenn eine der folgenden Bedingungen a) oder b) eingehalten ist:

a) Die Ausmitte  $e = |M/N|$  bei Lastkombinationen nach Absatz (5) entspricht folgenden Werten:

$e \leq d/3$  bei Platten der Dicke  $d \leq 0,40 \text{ m}$

$e \leq 0,133 \text{ m}$  bei Platten der Dicke  $d > 0,40 \text{ m}$

b) Bei Deckenplatten des üblichen Hochbaues mit Dicken  $d \leq 0,40 \text{ m}$  sind für den Wert der Druckspannung  $|\sigma_N|$  in  $\text{MN/m}^2$  aus Normalkraft infolge von Vorspannung und äußerer Last und den Bewehrungsgehalt  $\mu$  in % für den Betonstahl in der vorgedrückten Zugzone — bezogen auf den gesamten Betonquerschnitt — folgende drei Bedingungen erfüllt:

$$\mu \geq 0,05$$

$$|\sigma_N| \geq 1,0$$

$$\frac{\mu}{0,15} + \frac{|\sigma_N|}{3} \geq 1$$

(7) Bei anderen Flächentragwerken (wie z. B. Behälter, Scheiben- und Schalentragwerke) sind besondere Überlegungen zur Erfüllung von Absatz (1) erforderlich.

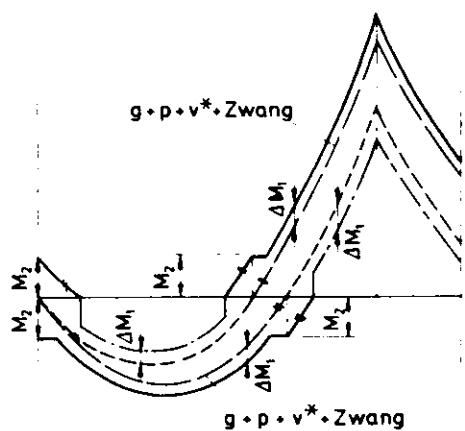


Bild 4. Abgrenzung der Anwendungsbereiche von  $M_2$  (Grenzlinien der Biegemomente einschließlich der 0,9- bzw. 1,1fachen statisch unbestimmten Wirkung der Vorspannung  $v^*$ ) und Ansatz von  $\Delta M_1$ .

## Teil B

### Berücksichtigung der Wärmewirkungen nach DIN 1072\*

#### 6 Grundsätze für die bauliche Durchbildung und Bausausführung

##### 6.7 Mindestbewehrung

###### 6.7.6 Längsbewehrung im Stützenbereich durchlaufender Tragwerke bei Brücken und vergleichbaren Bauwerken

(1) Im Stützenbereich durchlaufender Tragwerke – mit Ausnahme massiver Vollplatten – ist eine Längsbewehrung im unteren Drittel der Stegfläche und in der unteren Platte vorzusehen, wenn die Randdruckspannungen dem Betrag nach kleiner als  $2 \text{ MN/m}^2$  sind. Diese Längsbewehrung ist aus der Querschnittsfläche des gesamten Steges und der unteren Platte zu ermitteln. Der Bewehrungsprozentsatz darf bei Randdruckspannungen zwischen 0 und  $2 \text{ MN/m}^2$  für BSt 420 S bzw. BSt 500 S linear zwischen 0,3% und 0% interpoliert werden.

(2) Die Hälfte dieser Bewehrung darf frühestens in einem Abstand  $(d_0 + l_0)$ , der Rest in einem Abstand  $(2d_0 + l_0)$  von der Lagerachse enden ( $d_0$  Balkendicke,  $l_0$  Grundmaß der Verankerungslänge nach DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 18.5.2.1).

#### 9 Gebrauchszustand, ungünstigste Laststellung, Sonderlastfälle bei Fertigteilen

##### 9.2 Zusammenstellung der Beanspruchungen

###### 9.2.5 Wärmewirkungen

(1) Soweit erforderlich, sind sowohl die durch Temperaturschwankungen als auch durch Temperaturunterschiede (Definitionen siehe DIN 1072) hervorgerufenen Spannungen nachzuweisen.

(2) Bei Brücken und vergleichbaren Bauwerken mit Wärmewirkungen nach DIN 1072 darf auf den Nachweis des vollen Temperaturunterschieds bei 0,7facher Verkehrslast im Endzustand verzichtet werden. Beim Nachweis der Spannungen im Bauzustand brauchen Temperaturunterschiede nicht berücksichtigt zu werden.

#### 9.2.6 Zwang aus Baugrubbewegungen

Bei Brücken und vergleichbaren Bauwerken ist Zwang aus wahrscheinlichen Baugrubbewegungen nach DIN 1072 zu berücksichtigen.

#### 9.2.7 Zwang aus Anheben zum Auswechseln von Lagern

Der Lastfall Anheben zum Auswechseln von Lagern bei Brücken und vergleichbaren Bauwerken ist zu berücksichtigen. Die beim Anheben entstehende Zwangbeanspruchung darf bei der Spannungsermittlung unberücksichtigt bleiben.

#### 11 Nachweis für den rechnerischen Bruchzustand bei Biegung, bei Biegung mit Längskraft und bei Längskraft

##### 11.1 Rechnerischer Bruchzustand und Sicherheitsbeiwerte

(1) Für den rechnerischen Bruchzustand ist bei statisch bestimmt gelagerten Spannbetontragwerken die 1,75fache Summe der äußeren Lasten (nach den Abschnitten 9.2.2 und 9.2.3) in ungünstiger Stellung anzusetzen ( $\gamma = 1,75$ ). Bei statisch unbestimmt gelagerten Tragwerken sind darüber hinaus – sofern diese ungünstig wirken – die 1,0fache Zwangbeanspruchung infolge von Schwinden, Wärmewirkung, wahrscheinlicher Baugrubbewegung<sup>4)</sup> und Anheben zum Auswechseln von Lagern sowie die 1,0fache Schnittgröße am Gesamtquerschnitt aus Vorspannung (unter Berücksichtigung von Kriechen und Schwinden) zu berücksichtigen. Bei Zwangbeanspruchung infolge Baugrubbewegung darf das Kriechen berücksichtigt werden. Die Schnittgrößen aus den einzelnen Lastfällen sind im allgemeinen wie im Gebrauchszustand anzusetzen.

Absätze (2) bis (4) unverändert

(5) Bei Brücken und vergleichbaren Bauwerken mit Wärmewirkung nach DIN 1072 darf für den Endzustand auf den Nachweis der Schnittgrößenkombination aus vollem Temperaturunterschied mit abgeminderter Verkehrslast verzichtet werden.

#### 12 Schiefe Hauptspannungen und Schubdeckung

##### 12.1 Allgemeines

Absätze (1) bis (7) unverändert

(8) Bei Brücken und vergleichbaren Bauwerken mit Wärmewirkung nach DIN 1072 darf für den Endzustand auf den Nachweis der Schnittgrößenkombination aus vollem Temperaturunterschied mit abgeminderter Verkehrslast verzichtet werden.

#### 15 Zulässige Spannungen

##### 15.1 Allgemeines

(1) Die bei den Nachweisen nach den Abschnitten 9 bis 12 und 14 zulässigen Beton- und Stahlspannungen sind in Tabelle 9 angegeben. Zwischenwerte dürfen nicht eingeschaltet werden. In der Mittelfläche von Gurtplatten sind die Spannungen für mittigen Zug einzuhalten.

(2) Bei nachträglicher Ergänzung von vorgespannten Fertigteilen durch Orthobeton B 15 (siehe Abschnitte 3.1.1 und 12.7) beträgt die zulässige Randdruckspannung  $6 \text{ MN/m}^2$ .

(3) Bei Brücken und vergleichbaren Bauwerken gelten die zulässigen Betonzugspannungen von Tabelle 9, Zeilen 42, 43 und 44 nur, sofern im Bauzustand keine Zwangsschnittgrößen infolge von Temperaturunterschieden auftreten. Treten jedoch solche Zwangsschnittgrößen auf, so sind die Zahlenwerte der Zeilen 42, 43 und 44 um  $0,5 \text{ MN/m}^2$  herabzusetzen.

\* Teil B gilt nur im Zusammenhang mit DIN 1072, Ausgabe 12.85.

23235

**DIN 1072 – Straßen- und Wegbrücken****Lastannahmen**

RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr v. 24. 1. 1986 – V B 1 – 511.100

**1 Die Norm**

DIN 1072, Ausgabe Dezember 1985,  
 – Straßen- und Wegbrücken; Lastannahmen –  
 wird hiermit nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung  
 (BauO NW) als technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt.

**Anlage**

Die Norm ist als Anlage abgedruckt.

Die Ausgabe Dezember 1985 der Norm DIN 1072 ersetzt die Ausgabe November 1967.

Auf Beiblatt 1 zu DIN 1072 (Ausgabe Dezember 1985) – Erläuterungen –, dessen Kenntnis für die Anwendung der Norm hilfreich ist, wird hingewiesen.

**2 Folgende Runderlasse werden aufgehoben:**

2.1 RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten v. 7. 8. 1969 (MBI. NW. S. 1544/SMBI. NW. 23235), mit dem DIN 1072, Ausgabe November 1967 bauaufsichtlich eingeführt worden war.

2.2 RdErl. d. Innenministers v. 14. 9. 1976 (MBI. NW. S. 2072/SMBI. NW. 23235), mit dem die Ergänzenden Erläuterungen zu DIN 1072 Beiblatt, Ausgabe November 1967, bauaufsichtlich eingeführt worden waren.

2.3 RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung v. 24. 9. 1984 (MBI. NW. S. 1904/SMBI. NW. 23235), mit dem die Ergänzenden Bestimmungen zu DIN 1072, Ausgabe November 1967, betr. neue Verkehrs-Regellisten, bauaufsichtlich eingeführt worden waren.

3 Das Verzeichnis der nach § 3 der Landesbauordnung (BauO NW) eingeführten technischen Baubestimmungen, bauaufsichtlich bekanntgemacht mit RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung v. 22. 3. 1985 (MBI. NW. S. 942/SMBI. NW. 2323), ist wie folgt zu ändern:

3.1 Bei „Sonstige Bestimmungen“ ist zu streichen:  
 „Ergänzende Bestimmungen 1072 (1976)  
 Ergänzende Bestimmungen 1072 (1984)“

3.2 Bei Abschnitt 6 ist zu setzen:

DIN: 1072  
 Ausgabe: Dezember 1985  
 Bezeichnung: Straßen- und Wegbrücken;  
 Lastannahmen

eingeführt durch

RdErl. vom: 24. 1. 1986  
 Fundstelle: (MBI. NW. S. 224/  
 SMBI. NW. 23235)

eingeführt  
 nach RdErl.: 1.1

# Straßen- und Wegbrücken

## Lastannahmen

**DIN**  
**1072**

Road bridges; design loads

Ponts routiers; charges de hypothèse

Ersatz für Ausgabe 11.67

### Inhalt

<b>1 Anwendungsbereich</b>	4.1.4 Ungleiche Erwärmung verschiedener Bauteile
<b>2 Einteilung der Lasten und Bildung der Lastfälle</b>	4.1.5 Überlagerung der Wärmewirkungen
<b>3 Hauptlasten</b>	4.2 Windlasten
3.1 Ständige Lasten	4.2.1 Windrichtung und Windlast
3.1.1 Eigenlasten der Bauteile	4.2.2 Windangriffsflächen
3.1.2 Ständige Erdlasten	4.2.3 Bauzustände
3.1.3 Versorgungsleitungen und andere ruhende Lasten	4.2.4 Windlast bei beweglichen Brücken
3.2 Vorspannung	4.3 Schneelasten
3.3 Verkehrsregellasten	4.4 Lasten aus Bremsen und Anfahren (Bremslast)
3.3.1 Brückenlasten	4.5 Bewegungs- und Verformungswiderstände der Lager und Fahrbahnübergänge
3.3.2 Aufteilung der Brückenfläche	4.6 Dynamische Wirkungen bei beweglichen Brücken
3.3.3 Belastung der Brückenfläche	4.7 Lasten auf Geländer
3.3.4 Schwingbeiwerte	4.8 Lasten aus Besichtigungswagen
3.3.5 Verkehrslasten in Sonderfällen	<b>5 Sonderlasten</b>
3.3.6 Verkehrsregellasten bei Brücken mit Schienenbahnen	5.1 Sonderlasten aus Bauzuständen
3.3.7 Verkehrsregellasten bei Geh- und Radwegbrücken	5.2 Mögliche Baugrubenbewegungen
3.3.8 Verkehrslasten zum Nachweis der Dauerschwingbeanspruchung	5.3 Ersatzlasten für den Anprall von Straßenfahrzeugen
3.3.9 Verkehrsregellasten auf Bauwerkshinterfüllungen	5.4 Ersatzlasten für den Seitenstoß auf Schramm- borde und seitliche Schutzeinrichtungen
3.4 Schwinden des Betons	<b>6 Besondere Nachweise</b>
3.5 Wahrscheinliche Baugrubenbewegungen	6.1 Bewegungen an Lagern und Fahrbahnübergängen
3.6 Anheben zum Auswechseln von Lagern	6.2 Lagesicherheit
<b>4 Zusatzlasten</b>	<b>Anhang A</b> Zusätzliche Angaben zum Nachweis der Lagesicherheit
4.1 Wärmeeinwirkungen	A.1 Allgemeines
4.1.1 Allgemeines	A.2 Zusätzliche Angaben
4.1.2 Temperaturschwankungen	<b>Zitierte Normen und andere Unterlagen</b>
4.1.3 Temperaturunterschiede	

## 1 Anwendungsbereich

(1) In dieser Norm werden die Einwirkungen behandelt, die bei Planung und Konstruktion von Straßen- und Wegbrücken zu beachten sind. Die Festlegungen dieser Norm werden als Lastannahmen bezeichnet. Sie sind anstelle der wirklich auftretenden Einwirkungen anzuwenden.

(2) Die Lastannahmen gelten auch für das Nachrechnen bestehender Straßen- und Wegbrücken. Sie sind bei anderen Bauwerken im Zuge von Straßen, auf die Straßenverkehrslasten einwirken (z. B. Durchlässe, Stützwände), sinngemäß anzuwenden.

(3) Außergewöhnliche Einwirkungen wie Anprall von Schienenfahrzeugen, Eisdruk, Schiffsstoß, Erdbeben und Lastannahmen für bestimmte Sonderfälle werden nicht erfaßt. Sie sind erforderlichenfalls mit der für die Bauaufsicht zuständigen Stelle abzustimmen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(4) Bei Brücken mit Gleisen sind auch die Bau- und Betriebsvorschriften für die betreffende Schienenbahn zu beachten (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

## 2 Einteilung der Lasten und Bildung der Lastfälle

(1) Die Lastannahmen sind einzuteilen in (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072):

a) H a u p t l a s t e n (H), das sind:	
Ständige Lasten	siehe Abschnitt 3.1
Vorspannung	siehe Abschnitt 3.2
Verkehrsregellasten	siehe Abschnitt 3.3
Schwinden des Betons	siehe Abschnitt 3.4
Wahrscheinliche Baugrubenbewegungen	siehe Abschnitt 3.5
Anheben zum Auswechseln von Lagern	siehe Abschnitt 3.6
b) Z u s a t z l a s t e n (Z), das sind:	
Wärmewirkungen	siehe Abschnitt 4.1
Windlasten	siehe Abschnitt 4.2
Schneelasten	siehe Abschnitt 4.3
Lasten aus Bremsen und Anfahren (Bremslast)	siehe Abschnitt 4.4

Bewegungs- und Verformungs- widerstände der Lager und Fahrbahnübergänge	siehe Abschnitt 4.5
Dynamische Wirkungen bei beweglichen Brücken	siehe Abschnitt 4.6
Lasten auf Geländer	siehe Abschnitt 4.7
Lasten aus Besichtigungswagen	siehe Abschnitt 4.8
c) Sonderlasten (S), das sind:	
Sonderlasten aus Bauzuständen	siehe Abschnitt 5.1
Mögliche Baugrubbewegungen	siehe Abschnitt 5.2
Ersatzlasten für den Anprall von Straßenfahrzeugen	siehe Abschnitt 5.3
Ersatzlasten für den Seitenstoß auf Schrammborde und seitliche Schutzeinrichtungen	siehe Abschnitt 5.4
(2) Kriechen und Relaxation sind zugeordnet zu den erzeugenden Einwirkungen zu berücksichtigen.	
(3) Abweichend von Absatz 1, Aufzählung b, ist die Bremslast für die Berechnung von Fahrbahnübergängen als Hauptlast anzusetzen.	
(4) Die Hauptlasten bilden in ungünstiger Zusammenstellung den Lastfall H; die Haupt- und Zusatzlasten bilden in ungünstiger Zusammenstellung den Lastfall HZ.	
(5) Ist in einem Bauteil die Beanspruchung aus einer Zusatzlast größer als die Beanspruchung aus den Hauptlasten ohne ständige Lasten und gegebenenfalls ohne Vorspannung, dann ist diese Zusatzlast als Hauptlast einzustufen. Der Lastfall H wird dann ausschließlich durch diese Zusatzlast zusammen mit den ständigen Lasten und gegebenenfalls Vorspannung gebildet.	
(6) Die Sonderlasten sind nach den Bestimmungen der Abschnitte 5.1 bis 5.4 je für sich, gegebenenfalls zusammen mit Haupt- und Zusatzlasten anzusetzen.	

### 3 Hauptlasten

#### 3.1 Ständige Lasten

##### 3.1.1 Eigenlasten der Bauteile

- (1) Die Eigenlasten der Bauteile sind nach den einschlägigen Normen und Vorschriften (z. B. DIN 1055 Teil 1 und Teil 2) zu bestimmen.
- (2) Die aus den Maßen in den Ausführungsplänen ermittelten Eigenlasten sind den angenommenen Eigenlasten gegenüberzustellen. Sind die Spannungen und/oder Sicherheitsbeiwerte infolge unzutreffender Last- und Querschnittsannahmen um höchstens 3 % ungünstiger als die zulässigen Werte, so braucht die Berechnung mit berichtigten Annahmen im allgemeinen nicht wiederholt zu werden, es sei denn, daß das System für solche Ungenauigkeiten besonders anfällig ist.
- (3) Für Mehreinbau von Fahrbahnbelag beim Herstellen einer Ausgleichsgradienten ist zusätzlich eine Last von  $0,5 \text{ kN/m}^2$  durchgehend über die gesamte Fahrbahnfläche anzusetzen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).
- (4) Für Klappbrücken gilt anstelle der Regelung nach Absatz 3, daß bei der Berechnung der Antriebsvorrichtungen einschließlich der Verriegelungen zum Ausgleich von Ungenauigkeiten bei der Bestimmung der Eigenlast für alle Zwischenstellungen zusätzlich eine Last von  $\pm 0,25 \text{ kN/m}^2$  durchgehend über die Brückenfläche anzusetzen ist.
- (5) Wenn in besonderen Fällen durch ganze oder teilweise Entfernung des Fahrbahnbelages und/oder der Kappen ungünstigere Lastzustände entstehen, sind diese zu berücksichtigen (siehe auch Abschnitt 3.3.5, Absatz 1, und Beiblatt 1 zu DIN 1072).

##### 3.1.2 Erdlasten

- (1) Die Einflüsse aus Erdauflasten und Erddrücken sind nach DIN 1055 Teil 1 und Teil 2 zu ermitteln. Entlastende Wirkungen

hieraus sind nicht zu berücksichtigen, wenn damit zu rechnen ist, daß die Bodenmassen vorübergehend oder dauernd entfernt werden. Werden Bodenmassen zu einem späteren Zeitpunkt eingebaut, so sind die Zwischenzustände zu beachten (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(2) Die Einflüsse aus Erdauflasten und Erddrücken auf die Bewegungsmöglichkeit von Bauteilen sind zu berücksichtigen.

**3.1.3 Versorgungsleitungen und andere ruhende Lasten**  
Lasten von Versorgungsleitungen und andere ruhende Lasten sind zu berücksichtigen. Wenn solche Lasten vorübergehend oder dauernd entfallen können, sind dadurch entstehende ungünstigere Lastzustände zu beachten.

#### 3.2 Vorspannung

Vorspannung kann durch Spannglieder, planmäßige Änderung der Lagerungsbedingungen, Vorbelastungen oder andere Maßnahmen erzeugt werden.

#### 3.3 Verkehrsregellasten

##### 3.3.1 Brückenklassen

(1) Die Straßen- und Wegbrücken werden je nach Belastbarkeit in Brückenklassen eingeteilt. Dabei wird zwischen den Regelklassen (siehe Tabelle 1) und den Nachrechnungsklassen (siehe Tabelle 2) unterschieden. Die Verkehrsregellasten sind nach Tabelle 1 oder Tabelle 2 in ungünstiger Stellung anzusetzen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(2) Die den verschiedenen Straßen und Wegen zugeordneten Regelklassen sind in Tabelle 1, Zeile 4, festgelegt (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(3) Verkehrsregellasten für Geh- und Radwegbrücken siehe Abschnitt 3.3.7.

##### 3.3.2 Aufteilung der Brückenfläche

(1) Die Brückenfläche ist aufzuteilen in eine Haupt- und eine Nebenspur unmittelbar nebeneinanderliegend von je 3 m Breite und in die außerhalb dieser Spuren liegenden Flächen der Fahrbahn oder Fahrbahnen, der Geh- und Radwege sowie der Schrammbordstreifen und erhöhten oder baulich abgegrenzten Mittelstreifen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(2) Als Fahrbahn ist die gesamte Fläche zwischen den Schrammborden, unabhängig von etwa vorhandenen Markierungen für die Verkehrsführung, zu verstehen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(3) Auf jeder Brücke ist unabhängig von der Anzahl der Fahrspuren und dem Vorhandensein eines Mittelstreifens nur eine Hauptspur und eine Nebenspur anzunehmen. Bei getrennten Überbauten ist für jeden Überbau eine Hauptspur und eine Nebenspur vorzusehen. Für nicht getrennte Unterbauten ist stets nur eine Hauptspur und eine Nebenspur zu berücksichtigen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072, Ausgabe 12.85, Abschnitt 3.3.3).

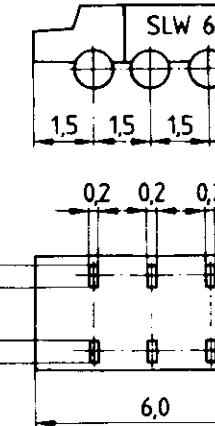
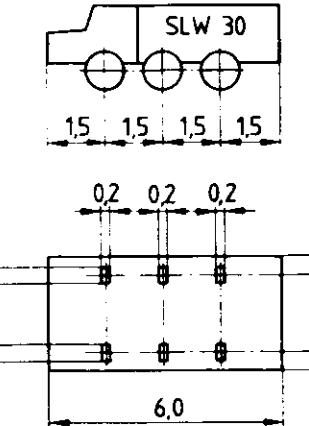
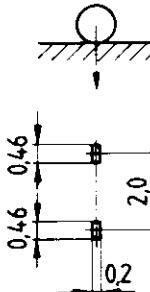
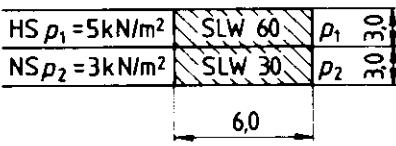
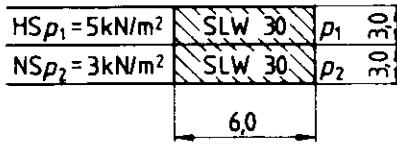
(4) Die Haupt- und die Nebenspur sind jeweils an der für das Bauteil ungünstigsten Stelle auf der Fahrbahn oder den Fahrbahnen – im allgemeinen parallel zur Richtung der Fahrbahnachse – anzunehmen. Bei Brücken mit nicht gleichbleibender Fahrbahnbreite sind die Haupt- und Nebenspur, soweit ungünstiger, parallel zum Schrammbord oder in einer dazwischenliegenden Richtung anzusetzen.

##### 3.3.3 Belastung der Brückenfläche

(1) Die Hauptspur ist an ungünstiger Stelle mit einem Regelfahrzeug (SLW nach Tabelle 1 oder LKW nach Tabelle 2) zu beladen. Vor und hinter diesem ist die Flächenlast  $p_1$  nach Tabelle 1 oder Tabelle 2, jeweils Zeile 2, anzusetzen. Die Längsachse des Regelfahrzeugs fällt im allgemeinen mit der Achse der Hauptspur zusammen. Für einzelne Bauteile wie Platten, Längs- und Querträger, die im Randbereich der Fahrbahn liegen, ist abweichend hiervon das Regelfahrzeug seitlich in die ungünstigste Stellung zu verschieben, jedoch nur so

Tabelle 1. Verkehrsregelkosten der Regelklassen

Maße in mm

	Brückenklasse 60/30	Brückenklasse 30/30	
1	Schwerlastwagen (SLW)		
	 <p>Gesamtlast: 600 kN Radlast: 100 kN Ersatzflächenlast: <math>p' = 33,3 \text{ kN/m}^2</math></p>	 <p>Gesamtlast: 300 kN Radlast: 50 kN Ersatzflächenlast: <math>p' = 16,7 \text{ kN/m}^2</math></p>	<p>Eine einzelne Achse</p>  <p>Achslast: 130 kN (siehe Erläuterungen zu Abschnitt 3.3.1 in Beiblatt 1 zu DIN 1072)</p>
2	Lastschemata für die Fahrbahnfläche zwischen den Schrammborden		
	 <p>HS <math>p_1 = 5 \text{ kN/m}^2</math> <math>p_1 = 0.1 \text{ m}</math> NS <math>p_2 = 3 \text{ kN/m}^2</math> <math>p_2 = 0.1 \text{ m}</math></p>	 <p>HS <math>p_1 = 5 \text{ kN/m}^2</math> <math>p_1 = 0.1 \text{ m}</math> NS <math>p_2 = 3 \text{ kN/m}^2</math> <math>p_2 = 0.1 \text{ m}</math></p>	
	<p>HS Hauptspur mit Schwingbeiwert <math>\varphi</math> NS Nebenspur ohne Schwingbeiwert <math>\varphi</math> Restflächen <math>p_2 = 3 \text{ kN/m}^2</math> ohne Schwingbeiwert <math>\varphi</math> (<math>\varphi</math> siehe Abschnitt 3.3.4)</p>		
3	Lastschemata für die übrigen Brückenflächen bis zu den Geländern (Geh- und Radwege, Schrammbordstreifen, erhöhte oder baulich abgegrenzte Mittelstreifen). Der ungünstigste Wert der Zeile 3, Aufzählungen a bis c, ist ohne Schwingbeiwert $\varphi$ einzusetzen.		
	<p>a) <math>p_2 = 3 \text{ kN/m}^2</math> zusammen mit den übrigen Lasten der Zeile 2, dabei HS mit Schwingbeiwert <math>\varphi</math></p>		
	<p>b) <math>p_3 = 5 \text{ kN/m}^2</math> ohne Lasten der Zeile 2 (Nur für die Belastung einzelner Bauteile, z.B. Gehwegplatten, Längsträger, Konsolen, Oberträger)</p>		
	<p>c) Falls nicht gegen Auffahren durch steife abweisende Schutzeinrichtungen gesichert (nur für die Belastung einzelner Bauteile entsprechend Zeile 3, Aufzählung b):</p> <p>Radlast <math>P = 50 \text{ kN}</math> Aufstandsfläche <math>0.2 \times 0.4</math> ohne Lasten der Zeile 2</p> <p>Radlast <math>P = 40 \text{ kN}</math> Nur für das Nachrechnen bestehender Brücken der bisherigen Brückenklasse 60, 45, 30, auch wenn sie in Brückenklasse 60/30 oder 30/30 eingestuft werden können. Aufstandsfläche <math>0.2 \times 0.3</math> ohne Lasten der Zeile 2</p>		
4	Zuordnung zum Straßen- und Wegenetz <sup>1)</sup> Brückenklasse 60/30: BAB, B, L, K, S Brückenklasse 30/30: K, S, G, W		

<sup>1)</sup> BAB Bundesautobahnen; B Bundesstraßen; L Landesstraßen (Land- bzw. Staatsstraßen bzw. L I.O); S Stadt- bzw. Gemeindestraßen; K Kreisstraßen (L II.O); G Gemeindewege; W Wirtschaftswege.

Tabelle 2. Verkehrsregelkosten der Nachrechnungsklassen

Maße in mm

weit, bis ein Rad den Schrammbord berührt; dies gilt auch für die angegebenen einzelnen Achslasten (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(2) In der Nebenspur ist neben dem auf der Hauptspur aufgestellten Regelfahrzeug bei den Regelklassen ein SLW 30, bei den Nachrechnungsklassen der nach Tabelle 2 zugehörige LKW anzurufen, sofern dies ungünstiger ist; dabei stehen die beiden Regelfahrzeuge in gleicher Höhe und unmittelbar nebeneinander als Lastpaket. Die Flächenlast  $p_2$  nach Tabelle 1 oder Tabelle 2, jeweils Zeile 2, ist vor und hinter dem Regelfahrzeug anzusetzen. Reicht die außerhalb der Hauptspur liegende Fahrbahnfläche für eine ganze Nebenspurbreite nicht aus, so sind bei den Nachrechnungsklassen 16/16, 12/12, 9/9, 6/6 und 3/3 einzelne Radlasten des zweiten Regelfahrzeugs zu berücksichtigen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(3) Die außerhalb dieser Spuren liegenden Fahrbahnflächen sind mit der Flächenlast  $p_2$  nach Tabelle 1 oder Tabelle 2, jeweils Zeile 2, zu besetzen.

(4) Bei der Belastung der Brückenfläche sind alle minderwirkenden Verkehrsregellasten, auch einzelne Achs- und Radlasten, unberücksichtigt zu lassen.

(5) Einflußflächen gleichen Vorzeichens mit mehr als 30 m Länge dürfen statt mit Einzellasten der Regelfahrzeuge mit den Ersatzflächenlasten  $p'$  nach Tabelle 1 oder Tabelle 2, jeweils Zeile 1, ausgewertet werden. Diese Ersatzlasten dürfen auch bei Gewölben in den Fällen nach DIN 1075/04.81, Abschnitt 6.2 sowie bei Widerlagern angewendet werden.

(6) Auf Geh- und Radwegen sowie Schrammbordstreifen und erhöhten oder baulich abgegrenzten Mittelstreifen ist bis zum Geländer mindestens die Flächenlast  $p_2$  anzunehmen. Für die Belastung einzelner Bauteile (Gehwegplatten, Längsträger, Konsolen, Querträger usw.) ist diese Flächenlast auf  $p_3 = 5 \text{ kN/m}^2$  zu erhöhen, sofern nicht die Flächenlast  $p_2$  zusammen mit den Lasten im Fahrbahnbereich maßgebend ist. Sind die Geh- und Radwege sowie die Schrammbordstreifen und erhöhten oder baulich abgegrenzten Mittelstreifen nicht durch eine steife abweisende Schutzeinrichtung gegen das Auffahren von Straßenfahrzeugen gesichert, so ist bei den Brückenklassen 60/30, 30/30 und 12/12 außerdem ein Lastfall nur mit einer einzelnen Radlast von 50 kN anzunehmen. Beim Nachrechnen bestehender Brücken darf nach Tabelle 1 oder Tabelle 2, jeweils Zeile 3, Aufzählung c, mit einer einzelnen Radlast von 40 kN gerechnet werden. Bei den Nachrechnungsklassen 9/9, 6/6 und 3/3 ist dieser Nachweis entbehrlich (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

### 3.3.4 Schwingbeiwerte

(1) Beim Berechnen aller Brückenteile einschließlich der Lager, Auflagersockel und Auflagerbänke sowie Stützen – ausgenommen Widerlager, Pfeiler und Gründungskörper samt Bodenfugen – sind die Verkehrsregellasten der Hauptspur, im Falle von Schienenbahnen<sup>1)</sup> außerdem die Lasten- züge eines Gleises, mit dem Schwingbeiwert  $\varphi$  zu vervielfachen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(2) Ohne Schwingbeiwert sind einzusetzen außerhalb der Hauptspur anfallende Verkehrsregellasten, Verkehrsregellasten von Geh- und Radwegbrücken und Verkehrsregellasten auf der Hinterfüllung von Bauwerken.

(3) Der Schwingbeiwert beträgt für Straßenbrücken aller Bauarten:

a) bei Bauwerken ohne Überschüttung  
 $\varphi = 1,4 - 0,008 l_\varphi \geq 1,0$  (1)

b) bei überschütteten Bauwerken  
 $\varphi = 1,4 - 0,008 l_\varphi - 0,1 h_u \geq 1,0$  (2)

Hierin bedeuten:

$l_\varphi$  maßgebende Länge in m

$h_u$  Überschüttungshöhe in m

(4) Für  $l_\varphi$  sind folgende maßgebende Längen einzusetzen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072):

- beim Berechnen der Schnittgrößen aus unmittelbarer Belastung eines Bauteiles die Stützweite bzw. die Länge der Auskragung dieses Bauteiles, bei kreuzweise gespannten Platten die kleinere Stützweite;
- beim Berechnen der Schnittgrößen aus mittelbarer Belastung eines Bauteiles entweder dessen Stützweite oder die Stützweite der Tragglieder, durch welche die Belastung auf das Bauteil übertragen wird; dabei darf der größere Wert für  $l_\varphi$  angesetzt werden;
- bei Traggliedern, die sowohl durch Anteile aus mittelbarer als auch aus unmittelbarer Belastung beansprucht werden, für jeden dieser Anteile der für ihn maßgebende Wert  $l_\varphi$ ;
- bei durchlaufenden Trägern (auch mit Gelenken) das arithmetische Mittel aller Stützweiten; bei Lasten unmittelbar auf Kragarmen und in Feldern mit kleineren Stützweiten als der 0,7fachen größten Stützweite jedoch die Kraglänge bzw. die jeweilige kleinere Stützweite, unabhängig von der Lage des untersuchten Schnittes.

### 3.3.5 Verkehrsregellasten in Sonderfällen

(1) Gleichzeitig mit teilweiser Entfernung des Fahrbahnbela- ges und/oder Entfernung der Kappen – siehe Abschnitt 3.1.1, Absatz 5 – dürfen die Verkehrsregellasten als Zusatzlast behandelt werden; Abschnitt 2, Absatz 5, ist nicht anzuwen- den (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(2) Gleichzeitig mit dem Anheben zum Auswechseln von Lägen (siehe Abschnitt 3.6) dürfen die Verkehrsregellasten (Schwingbeiwert ist zu berücksichtigen) auf die Hälfte abge- mindert werden.

### 3.3.6 Verkehrsregellasten bei Brücken mit Schienenbahnen

(1) Soweit auf Straßenbrücken Schienenbahnen auf getrenntem Gleiskörper verkehren, der von Straßenfahrzeugen nicht befahren werden kann, sind die Lasten- züge bzw. Lastbilder der Schienenbahnen und die Verkehrsregellasten der Straße gleichzeitig in ungünstigster Stellung anzusetzen.

(2) Ist der Gleisbereich auch für Straßenfahrzeuge befahrbar, so sind für die Verkehrsregellasten folgende Lastfälle je für sich zu untersuchen:

- gleichzeitige Belastung durch Straßen- und Schienenlasten. Hierbei sind entweder zwei Gleise mit Schienenfahrzeugen in ungünstigster Zusammensetzung und die übrige Brückenfläche mit Flächenlast  $p_2$  nach Tabelle 1 oder Tabelle 2, jeweils Zeile 2, zu belasten oder es sind auf einem Gleis Schienenfahrzeuge in ungünstigster Laststellung anzunehmen und die übrige Brückenfläche ist wie bei Straßenbrücken ohne Schienenbahnen nach Abschnitt 3.3.3 zu belasten.
- Belastung nur durch Straßenlasten auf der gesamten Fahrbahnfläche wie bei Straßenbrücken ohne Schienenbahnen.

### 3.3.7 Verkehrsregellasten bei Geh- und Radwegbrücken

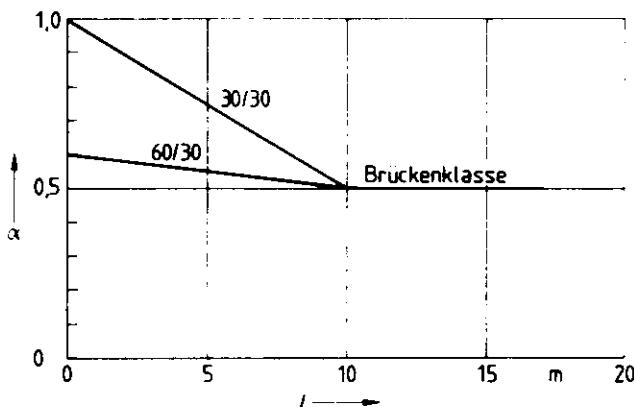
(1) Geh- und Radwegbrücken sind mit einer Flächenlast  $p_3 = 5 \text{ kN/m}^2$  zu beladen. Soweit Tragglieder mehr als 10 m weit gespannt sind, darf für diese und ihre Stützungen die Flächenlast in  $\text{kN/m}^2$  auf  $p_4 = 5,5 - 0,05 l / \text{m}$ , jedoch nicht unter  $4 \text{ kN/m}^2$ , ermäßigt werden.

(2) Über die statische Berechnung für die Lasten nach Absatz 1 hinaus können insbesondere bei schlanken, schwach gedämpften Bauwerken Schwingungsuntersuchun- gen erforderlich sein.

<sup>1)</sup> Aufgrund von Angaben des Schienenverkehrsträgers kann es im Einzelfall erforderlich sein, andere Berechnungs- grundlagen anzuwenden.

### 3.3.8 Verkehrslasten zum Nachweis der Dauerschwingbeanspruchung

Für in den Bemessungsnormen geforderte Nachweise der Schwingbreite sind die Schwankungen der Beanspruchung infolge häufig wechselnder Verkehrslast aus den Verkehrsregellasten (einschließlich Schwingbeiwert) unter Abminderung mit dem Beiwert  $\alpha$  nach Bild 1 zu berechnen. Für Lasten von Schienenfahrzeugen gilt  $\alpha = 1,0$ , sofern der Schienenverkehrsträger keine besondere Regelung trifft (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).



l Stützweite bzw. Kragmaß (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072)

Bild 1. Beiwert  $\alpha$

### 3.3.9 Verkehrsregellasten auf Bauwerkshinterfüllungen

Verkehrsflächen hinter Widerlagern, Flügelmauern und sonstigen an das Erdreich grenzenden Bauteilen sind mit den Verkehrsregellasten nach Abschnitt 3.3.3 in ungünstiger Anordnung zu beladen. Anstelle der Einzellasten der Regelfahrzeuge darf mit den Ersatzflächenlasten  $p'$  nach Tabelle 1 oder Tabelle 2, jeweils Zeile 1, gerechnet werden. Für die Ermittlung des Erddruckanteiles darf die Last unter  $30^\circ$  gegen die Lotrechte nach unten verteilt werden.

## 3.4 Schwinden des Betons

Die Wirkungen aus Schwinden dürfen berücksichtigt werden. Sie müssen berücksichtigt werden, wenn dadurch die Beanspruchungen ungünstiger werden.

## 3.5 Wahrscheinliche Baugrubenbewegungen

Die zu erwartenden Verschiebungen und Verdrehungen von Stützungen infolge wahrscheinlich auftretender Baugrubenbewegungen sind zu berücksichtigen. Soweit eine vollständige oder teilweise Wiederherstellung der planmäßigen Stützbedingungen vorgesehen ist, sind die vorübergehend zugelassenen Verschiebungen und Verdrehungen einzusetzen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

## 3.6 Anheben zum Auswechseln von Lagern

Für das Auswechseln von Lagern oder Lagerteilen ist ein Anheben des gelagerten Bauteils in den einzelnen Auflagerlinien je für sich zu berücksichtigen. Das Anhebemaß beträgt 1 cm, sofern nicht die gewählte Lagerbauart einen größeren Wert erfordert (wegen der gleichzeitig anzusetzenden Verkehrsregellasten und der Bremslast siehe Abschnitt 3.3.5, Absatz 2 und Abschnitt 4.4, Absatz 3, im übrigen siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

## 4 Zusatzlasten

### 4.1 Wärmewirkungen

#### 4.1.1 Allgemeines

- (1) Es werden bezeichnet:
  - als Temperaturschwankung eine gleichmäßige Änderung der Schwerpunktstemperatur aller Bauteile;
  - als Temperaturunterschied ein zwischen gegenüberliegenden Rändern des Bauteils verlaufendes Temperaturgefälle;
  - als ungleiche Erwärmung ein Sprung zwischen den Schwerpunktstemperaturen einzelner Bauteile, die keinen durchgehenden Verbund haben.

- (2) Für Stahlbrücken mit aufliegender Betonplatte gelten die Angaben über Verbundbrücken, für Brücken mit einbetonierte Walzträgern die Angaben über Betonbrücken.

#### 4.1.2 Temperaturschwankungen

- (1) Gegenüber einer angenommenen Aufstelltemperatur von  $+10^\circ\text{C}$  sind Temperaturschwankungen für stählerne Brücken, Verbundbrücken und Betonbrücken nach Tabelle 3, Spalte 2, zu berücksichtigen. Bei Holzbrücken können Temperaturschwankungen unberücksichtigt bleiben (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

- (2) Bei Betonbauteilen, deren kleinste Dicke mindestens 0,7 m beträgt oder die durch Überschüttung oder andere Vorfahrten einer Temperaturschwankung weniger ausgesetzt sind, dürfen die Werte nach Tabelle 3, Spalte 2, um je 5 K ermäßigt werden (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

#### 4.1.3 Temperaturunterschiede

- (1) Temperaturunterschiede sind in der Regel zu berücksichtigen durch Annahme eines linearen Temperaturgefäßes zwischen einander gegenüberliegenden Außenflächen eines Baukörpers, die aufgrund ihrer Lage unterschiedliche Temperaturen aufweisen können. Für Holzbrücken ist die Berücksichtigung von Temperaturunterschieden nicht erforderlich (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

- (2) Die annehmenden Temperaturunterschiede in den Überbauten richten sich nach der Grundform des Querschnitts. Bei Deckbrücken sind die Temperaturunterschiede zwischen Ober- und Unterseite für stählerne Brücken, für Verbundbrücken und für Betonbrücken (Stahlbeton, Spannbeton) der Tabelle 3, Spalten 3 bis 6, zu entnehmen. Diese Temperaturunterschiede sind in Längsrichtung und, soweit von Bedeutung, auch in Querrichtung zu beachten. Temperaturunterschiede zwischen den seitlichen Querschnittsrändern brauchen in der Regel nicht berücksichtigt zu werden (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

- (3) Bei Überlagerung der Temperaturunterschiede nach Absatz 2 mit ungünstig wirkender Verkehrsregellast nach den Abschnitten 3.3.1 bis 3.3.7 sind folgende Fälle nachzuweisen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072):
  - a) Volle Verkehrsregellast, 0,7facher Temperaturunterschied;
  - b) 0,7fache Verkehrsregellast, voller Temperaturunterschied.

- (4) Temperaturunterschiede in Stützen, Pfeilern und dergleichen aus Beton sind, sofern von Bedeutung, mit 5 K zwischen einander gegenüberliegenden Außenrändern des Querschnitts anzusetzen.

#### 4.1.4 Ungleiche Erwärmung verschiedener Bauteile

In besonderen Fällen ist eine ungleiche Erwärmung verschiedener Bauteile zu berücksichtigen. Als ungleiche Erwärmung verschiedener Teile von stählernen Brücken und Verbundbrücken (z.B. Zugband und Bogen, Seile und Versteifungsträger, Ober- und Untergurt von Fachwerken) sind  $\pm 15\text{ K}$  anzusetzen. Der gleiche Wert gilt auch für die ungleiche Erwärmung zwischen Beton- oder Holzkonstruktionen und freiliegenden Stahlteilen (z.B. Spannbetonbrücke mit nicht einbe-

Tabelle 3. Temperaturschwankungen; lineare Temperaturunterschiede für Deckbrücken zwischen Ober- und Unterseite

	1	2	3	4	5	6
	Temperaturschwankungen um + 10°C	K	Lineare Temperaturunterschiede			
			Oberseite wärmer als Unterseite	Unterseite wärmer als Oberseite	Bauzustände, ohne Belag, ohne Schutzmaßnahmen	Endzustand, mit Belag
1	Stählerne Brücken	± 35	15	10	5	5
2	Verbundbrücken	± 35	8	10	7	7
3	Betonbrücken	+ 20 - 30	10	7	3,5	3,5

tonierten Schrägseilen, Holzbrücke mit stählerinem Zugband). Zwischen verschiedenen Betonteilen (z.B. Zugband und Bogen beim Zweigelenkbogen) ist eine ungleiche Erwärmung von ± 5 K zu berücksichtigen.

#### 4.1.5 Überlagerung der Wärmewirkungen

Temperaturschwankungen, Temperaturunterschiede und ungleiche Erwärmung verschiedener Bauteile sind zu überlagern. Dabei werden jedoch die größten Differenzen zwischen den Rand-Temperaturen zweier beliebiger Bauteile begrenzt

- a) bei stählernen Brücken, Verbundbrücken und bei Betonbrücken mit freiliegenden Stahlteilen auf 20 K
- b) bei Betonbrücken zwischen verschiedenen Betonbauteilen auf 10 K

#### 4.2 Windlasten

Die Festlegungen gelten für Brücken, deren Überbauten unter Windeinwirkung als nicht schwingungsanfällig anzusehen sind. Für schwingungsanfällige Überbauten (dies können z.B. Hängebrücken, seilverspannte Balkenbrücken, schmale Balkenbrücken mit großen Spannweiten sein) sind – auch in besonderen Bauzuständen – weitergehende Untersuchungen angezeigt (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

##### 4.2.1 Windrichtung und Windlast

(1) Die Windrichtung ist waagerecht anzunehmen<sup>2)</sup>. Auch die Windlast darf im allgemeinen als waagerecht wirkend angenommen werden (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(2) Die Größe der Windlast auf Brücken einschließlich Pfeilern und Stützen ist nach Tabelle 4 anzunehmen. Bei Überbauten gilt als Höhenlage der Windangriffsfäche der Höhenunterschied zwischen der Fahrbahnoberkante und dem tief-

sten Punkt des Talgrundes bzw. der Wasserspiegelhöhe bei Mittelwasser (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(3) Die Windlast ist – ohne Überlagerung beider Fälle – jeweils in Brückenquerrichtung und in Brückenlängsrichtung anzusetzen.

(4) Die Windlast für den Überbau darf zur Vereinfachung im allgemeinen als auf die gesamte Windangriffsfäche gleichmäßig verteilte Last angesetzt werden. Sie ist mit dem jeweils ungünstigsten Zustand aus den sonstigen Lasten zu überlagern. Bei Untersuchungen der Brücke mit Verkehr können die lotrechten Verkehrslasten entlastend wirken; sie sind in diesem Fall als Streckenlast mit höchstens 5 kN/m in der Achse der Hauptspur anzunehmen.

(5) Für die Berechnung von Füllstäben der Windverbände ist die Windlast als Wanderlast anzusetzen.

##### 4.2.2 Windangriffsfächen

(1) Die vom Wind getroffenen Flächen sind nach den wirklichen Maßen der Brückenteile näherungsweise zu bestimmen. Für die Windangriffsfächen gelten die nachfolgenden Festlegungen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

- (2) Windangriffsfächen bei Lastfällen ohne Verkehrslasten:
  - a) für Überbauten mit vollwandigen Hauptträgern die Ansichtsflächen des vorderen Hauptträgers, der darüber hinausragenden Teile der anderen Hauptträger und des etwa darüber hinausragenden Fahrbahnbandes;
  - b) für Überbauten mit gegliederten Hauptträgern die Ansichtsflächen des Fahrbahnbandes und der über und unter dem Fahrbahnband liegenden Teile sämtlicher Hauptträger, jedoch insgesamt nicht mehr als die Ansichtsfläche des Fahrbahnbandes und der über und unter dem Fahrbahnband liegenden Teile des vollwandig angenommen Überbaues;

Tabelle 4. Windlasten auf Brücken

	1	2	3	4
	Höhenlage der Windangriffsfäche über Gelände	Lastfall ohne Verkehr	Lastfall mit Verkehr	
1	0 bis 20 m	1,75 kN/m <sup>2</sup>	1,45 kN/m <sup>2</sup>	0,90 kN/m <sup>2</sup>
2	über 20 bis 50 m	2,10 kN/m <sup>2</sup>	1,75 kN/m <sup>2</sup>	1,10 kN/m <sup>2</sup>
3	über 50 bis 100 m	2,50 kN/m <sup>2</sup>	2,05 kN/m <sup>2</sup>	1,25 kN/m <sup>2</sup>

2) In besonderen Fällen, z.B. bei Hängebrücken und Schrägselbrücken, kann es erforderlich sein, auch von der Waagerechten abweichende Windrichtungen zu berücksichtigen.

- c) für Überbauten mit Lärmschutzwänden zusätzlich die Ansichtsfläche einer Lärmschutzwand je Überbau, soweit sie die genannten Flächen überragt;
  - d) für Überbauten mit mehreren Hauptträgern im Bauzustand, soweit noch keine geschlossene Fahrbahnplatte vorhanden ist, die Ansichtsflächen von zwei Hauptträgern.
- (3) Windangriffsflächen bei Lastfällen mit Verkehrslasten:
- a) für Überbauten mit vollwandigen Hauptträgern die Ansichtsflächen des vorderen Hauptträgers, der darüber hinausragenden Teile der anderen Hauptträger und des etwa darüber hinausragenden Fahrbahn- und Verkehrsbandes;
  - b) für Überbauten mit gegliederten Hauptträgern die Ansichtsflächen des Fahrbahn- und Verkehrsbandes und der darüber- und darunterliegenden Teile sämtlicher Hauptträger, jedoch insgesamt nicht mehr als die Ansichtsflächen des Fahrbahn- und Verkehrsbandes und der darüber- und darunterliegenden Teile des vollwandigen angenommenen Überbaus. Bogenträger mit aufgeständerter oder angehängter Fahrbahn sind wie gegliederte Hauptträger zu behandeln;
  - c) für das Verkehrsband bei Straßenbrücken ohne und mit Schienenverkehr eine Höhe von 3,50 m und bei Geh- und Radwegbrücken eine Höhe von 1,80 m. Ist eine Lärmschutzwand höher als das Verkehrsband, ist deren Höhe maßgebend.
- (4) Bei Brücken mit getrennten Überbauten ist jeder Überbau für die volle Windlast aus beiden Richtungen zu bemessen.
- (5) Die für das Tragwerk anzusetzenden Windangriffsflächen sind auch für die Berechnung der Widerlager und Pfeiler zu berücksichtigen. Außerdem sind die Flächen aller vom Wind getroffenen Wände der Pfeiler und Hubtürme anzusetzen.
- (6) Es ist anzunehmen, daß die Windlast im Schwerpunkt der Windangriffsfläche angreift (Bauzustand siehe jedoch Abschnitt 4.2.3, Absatz 4), bei Deckbrücken (auch solchen mit Lärmschutzwänden) jedoch nicht tiefer als in Höhe der Fahrbahnoberkante (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

#### 4.2.3 Bauzustände

- (1) Die Windlast in Bauzuständen darf auf die 0,7fachen Werte nach Tabelle 4, Spalte 2, abgemindert werden (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).
- (2) Bei Bauzuständen, die nicht länger als einen Tag dauern, darf die Windlast auf die 0,2fachen Werte nach Tabelle 4, Spalte 2, abgemindert werden, wenn sichergestellt ist, daß die Windgeschwindigkeit während dieser Zeit  $< 20 \text{ m/s}$  ist. Hierzu ist es notwendig, die Wetterlage festzustellen, den Wetterverlauf zu beobachten und rechtzeitig durchführbare Sicherungsmaßnahmen für den Fall vorzusehen, daß die Windgeschwindigkeit den oben angegebenen Wert überschreitet.
- (3) In Bauzuständen kann es – insbesondere bei weit auskragenden Konstruktionen – erforderlich sein, auch lotrechte Komponenten der Windlast zu berücksichtigen.
- (4) Beim Freivorbau des Überbaus in zwei Richtungen und ähnlich empfindlichen Bauzuständen, in denen die Annahme ungleichförmig über die Windangriffsflächen verteilter Windlasten zu ungünstigeren Beanspruchungen führt, ist der eine Teil der Windangriffsfläche mit der vollen Windlast, der andere Teil mit der halben Windlast zu beaufschlagen. Die Teile sind so festzulegen, daß sich die jeweils ungünstigste Beanspruchung ergibt.

#### 4.2.4 Windlast bei beweglichen Brücken

- (1) Bei geöffneten beweglichen Brücken ist für die Endstellung mit den 0,7fachen Werten nach Tabelle 4, Spalte 2, zu rechnen, und zwar:

- a) bei Klappbrücken in Richtung der Brückenachse auf die volle Klappenfläche oder quer dazu auf die Windangriffsflächen nach Abschnitt 4.2.2;
  - b) bei Hubbrücken auf die Windangriffsflächen nach Abschnitt 4.2.2;
  - c) bei Drehbrücken auf die Windangriffsflächen je eines Kragarmes nach Abschnitt 4.2.2.
- (2) Für alle Zwischenstellungen ist mit den 0,3fachen Werten nach Tabelle 4, Spalte 2, auf dieselben Flächen, bei Klappbrücken multipliziert mit  $\sin \alpha$  rechtwinklig zur getroffenen Klappenfläche zu rechnen, wobei  $\alpha$  der Neigungswinkel der Brücke zur Waagerechten ist. Außerdem ist für alle Zwischenstellungen eine lotrecht wirkende Windlast von  $\pm 0,2 \text{ kN/m}^2$  auf die Grund- bzw. Klappenfläche anzusetzen. Entlastend wirkende Windlasten sind nicht zu berücksichtigen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

#### 4.3 Schneelasten

- (1) Für den Endzustand des Bauwerkes brauchen Schneelasten im allgemeinen nicht berücksichtigt zu werden. Bei geöffneten beweglichen Brücken – mit Ausnahme von Klappbrücken – ist jedoch mit ungünstigster Teil- oder Vollbelastung der Brückengrundfläche durch Schnee von  $0,75 \text{ kN/m}^2$  zu rechnen. Bei überdachten Brücken ist die Schneelast nach DIN 1055 Teil 5 anzusetzen.
- (2) In Bauzuständen ist die Schneelast in der Regel mit den 0,8fachen Werten von DIN 1055 Teil 5 zu berücksichtigen. Diese Werte können bis auf einen Mindestwert von  $0,50 \text{ kN/m}^2$  ermäßigt werden, soweit eine Schneeräumung planmäßig vorgesehen und durchgeführt wird. Ausgenommen beim Nachweis der Lagesicherheit nach Abschnitt 6.2 darf die Schneelast im allgemeinen auf die gesamte erstellte Brückenfläche angesetzt werden (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

#### 4.4 Lasten aus Bremsen und Anfahren (Bremslast)

- (1) Die Bremslast von Straßenfahrzeugen ist mit 25% der Hauptspurbelastung, bestehend aus Regelfahrzeug und Flächenlast  $p_1$ , mindestens jedoch mit  $\frac{1}{3}$  der Lasten der Regel Fahrzeuge in der Haupt- und Nebenspur anzusetzen, höchstens jedoch mit 900 kN. Ein Schwingbeiwert wird dabei nicht berücksichtigt (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).
- (2) Die innerhalb dieser Grenzen maßgebende Belastungslänge ergibt sich aus der Laststellung für die jeweils untersuchte ungünstigste Überlagerung der Bremslast mit der Verkehrsregellast (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).
- (3) Beim Auswechseln von Lagen darf außer der Verkehrsregellast – siehe Abschnitt 3.3.5, Absatz 2 – auch die Bremslast von Straßenfahrzeugen entsprechend abgemindert werden.
- (4) Die Bremslast von Schienenfahrzeugen<sup>3)</sup> ist bis zu einer Belastungslänge von 50 m zu  $\frac{1}{6}$  aller Achslasten ohne Schwingbeiwert anzunehmen; bei größeren Belastungslängen genügt es, für die außerhalb der Länge von 50 m einwirkenden Achsen einen Wert von  $\frac{1}{20}$  der Achslasten zugrunde zu legen. Bei zweigleisigen Schienenbahnen ist die Bremslast für beide Gleise in gleicher Größe mit gleicher Richtung zu berücksichtigen. Die Überlagerung der Bremslasten von Straßen- und Schienenfahrzeugen erfolgt sinngemäß nach Abschnitt 3.3.6.
- (5) Die Bremslast ist in Höhe der Straßenoberkante bzw. der Schienenoberkante wirkend anzunehmen. Sie darf vereinfachend in Höhe der Auflager angesetzt werden, wenn sich dadurch die Beanspruchungen nicht wesentlich ändern.
- (6) Soweit Bremskräfte über den Erdkörper auf das Bauwerk einwirken, ist von einer Lastausbreitung in der Hinterfüllung

<sup>3)</sup> Aufgrund von Angaben des Schienenverkehrsträgers kann es im Einzelfall erforderlich sein, andere Bremslasten zu berücksichtigen.

unter  $30^\circ$  im Grund- und Aufriß, d. h. nach unten und nach den Seiten, auszugehen. Ihre Wirkung braucht im allgemeinen nur in dem direkt betroffenen Bauteil (z. B. Kammerwand) einschließlich des Anschlusses an die benachbarten Bauteile verfolgt zu werden.

(7) Die Bremslast darf unberücksichtigt bleiben, wenn sie offensichtlich ohne Einfluß auf die Sicherheit des Bauwerks bzw. Bauteils ist. Dies gilt z. B. für Bauwerke im Sinne von DIN 1075/04.81, Abschnitt 6.2 (Gewölbe) und Abschnitt 7.1.2 (Widerlager in Verbindung mit dem Überbau).

(8) Bewegungswiderstände von Rollen- und Gleitlagern dürfen zur Abtragung der Bremslast nicht herangezogen werden.

(9) Bei Fahrbahnübergängen<sup>4)</sup> sind als Bremslast die 0,6fachen Werte der auf diese Teile entfallenden größten Radlasten entsprechend der Brückeklasse (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2) anzusetzen. Als obere Grenze gelten dabei die 0,6fachen Werte aus Radlasten von 65 kN. Diese Bremslasten sind bis in die angrenzenden Bauteile zu verfolgen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

#### 4.5 Bewegungs- und Verformungswiderstände der Lager und Fahrbahnübergänge

(1) Die von der Bauart der Lager abhängigen Kenngrößen der Bewegungswiderstände (Roll- und Gleitwiderstände) und der Verformungswiderstände sind den Zulassungsbescheiden bzw. den Normen der Reihe DIN 4141 zu entnehmen.

(2) Roll- und Gleitwiderstände von Lagern für lotrechte Lasten sind mit der Lagerkraft aus ständigen Lasten zu berechnen; soweit die Bewegungswiderstände nicht entlastend wirken, ist zusätzlich die halbe Verkehrsregellast nach Tabelle 1 oder Tabelle 2 und die volle Verkehrslast von etwa vorhandenen Schienenfahrzeugen (jeweils ohne Schwingbeiwert) zu berücksichtigen.

(3) Gleitwiderstände von Lagern bzw. Lagerteilen, die in Brückenlängsrichtung beweglich sind und quer zur Brücke-achse wirkende waagerechte Lasten aufzunehmen haben, sind entweder aus der Summe der Zwangbeanspruchungen (z. B. infolge Wärmewirkungen, Baugrubenbewegungen, Brückenkrümmung) oder aus den 0,3fachen Windlasten zu ermitteln; der größere Wert ist maßgebend (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(4) Für Lager, Pendel und Stelzen herkömmlicher Bauart, für die Angaben aus einem Zulassungsbescheid oder aus Normen der Reihe DIN 4141 nicht entnommen werden können, gilt:

- Bei Rollenlagern ist der Rollwiderstand mit 5% der Lagerkraft anzunehmen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).
- Bei Stelzenlagern bzw. Pendeln, deren Wälzflächenhalbmesser gleich der halben Pendelhöhe ist, ist der Rollwiderstand bei einer Höhe bis zu 0,3 m wie bei Rollenlagern anzusetzen. Bei Höhen über 3 m darf er auf 1% der Lagerkraft abgemindert werden; Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.
- Bei Pendeln bzw. Stelzen, deren Wälzflächenhalbmesser nicht gleich der halben Höhe ist, außerdem in Fällen, in denen die Verdrehmöglichkeit nicht durch Wälzflächen, sondern durch elastische, plastische oder hydraulische Gelenke bewirkt wird, ist zusätzlich zu der durch die planmäßigen Bewegungen bedingten Schiefstellung eine ungewollte Schiefstellung von  $\pm 1\%$  zu berücksichtigen.

(5) Bei Verformungslagern sind für die Bemessung des Bauwerks Verformungswiderstände aus einer waagerechten Verformung der Lager von mindestens 1 cm für jede Bewegungsrichtung anzusetzen.

<sup>4)</sup> Die Bremslast gilt nach Abschnitt 2, Absatz 5, in diesem Falle als Hauptlast.

(6) Die Reaktionskräfte aus Roll- und Gleitwiderständen, Verformungswiderständen und Schiefstellungen sind an den festen Lagern anzusetzen. Für die Überlagerung der Roll- und Gleitwiderstände mehrerer Lager, ebenso im Falle von Bauteilen nach Absatz 4, Aufzählung b, gilt DIN 4141 Teil 1/09.84, Abschnitt 3.3. Bei Bauteilen nach Absatz 4, Aufzählung c, sind die Reaktionskräfte aus den planmäßigen und den ungewollten Schiefstellungen in ungünstigster Kombination voll auf die festen Lager wirkend anzunehmen.

(7) Die Reaktionskräfte an den festen Lagern aus Roll- und Gleitwiderständen und Bremslast sind voll zu überlagern, wenn kein genauerer Nachweis geführt wird (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(8) Verformungswiderstände von Fahrbahnübergängen sind zusätzlich zu den übrigen Lastfällen zu berücksichtigen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

#### 4.6 Dynamische Wirkungen bei beweglichen Brücken

Bei beweglichen Brücken sind auch Lastzustände zu untersuchen, die beim Bewegen der Überbauten durch Beschleunigung oder Verzögerung ihrer Massen eintreten.

#### 4.7 Lasten auf Geländer

Die Geländer sind waagerecht in Holmhöhe nach außen und nach innen mit 0,8 kN/m zu belasten. Werden Geländer durch sonstige Lasten beansprucht (z. B. Leuchteinrichtungen, Rollenlasten von Besichtigungswagen), so sind diese zu berücksichtigen.

#### 4.8 Lasten aus Besichtigungswagen

Lasten aus Besichtigungswagen sind entsprechend der vorgesehenen Nutzung und Betriebsweise anzusetzen.

### 5 Sonderlasten

#### 5.1 Sonderlasten aus Bauzuständen

(1) Sonderlasten aus Bauzuständen sind (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072):

- Einwirkungen während der Herstellung aus Baugeräten und Rüstungen sowie aus lagernden oder transportierten Baustoffen und Bauteilen. Die Einwirkungen sind – falls von Bedeutung, auch unter Berücksichtigung dynamischer Anteile aus dem Anheben oder Absetzen – planmäßig zu ermitteln und bei allen Bauzuständen in ungünstiger Stellung zu berücksichtigen.
- Unplanmäßige Horizontalkräfte aus unvermeidbaren Imperfektionen. Gegen diese ist das Bauwerk in allen Bauzuständen einschließlich Hebe- und Absenkvor gängen in Längs- und Querrichtung zu sichern; sie sind in allen vorhandenen Bauteilen einschließlich Hilfsunterstützungen zu verfolgen. Wird kein genauerer Nachweis erbracht, sind sie aus einer ungewollten Schiefstellung der Bauwerksteile bzw. der Hilfsunterstützungen von 1% zu berechnen.
- Alle Einflüsse aus Montagemaßnahmen wie z. B. das Heben und Senken von Unterstützungen.

(2) Die Sonderlasten aus Bauzuständen gelten als Hauptlasten. Bei Anwendung von Abschnitt 2, Absatz 5, sind sie wie ständige Lasten zu werten.

#### 5.2 Mögliche Baugrubenbewegungen

Die Verschiebungen und Verdrehungen von Stützungen infolge möglicher Baugrubenbewegungen sind in ihrer ungünstigsten Zusammenstellung und in Überlagerung mit den Haupt- und gegebenenfalls Zusatzlasten – jedoch ohne die wahrscheinlichen Baugrubenbewegungen – nach Angabe der Bemessungsnormen zu berücksichtigen. Soweit vorgesehen ist, die planmäßigen Stützbedingungen ganz oder teilweise wiederherzustellen, gilt Abschnitt 3.5 sinngemäß (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072/12.85, Abschnitt 3.5).

### 5.3 Ersatzlasten für den Anprall von Straßenfahrzeugen

(1) Tragende Stützen, Rahmenstiele, Endstäbe von Fachwerkträgern oder dergleichen sind (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072)

- in der Regel für Fahrzeuganprall zu bemessen und durch besondere Maßnahmen<sup>5)</sup> zu sichern;
- in bzw. neben Straßen innerhalb geschlossener Ortschaften mit Geschwindigkeitsbeschränkung auf 50 km/h und weniger sowie immer neben Gemeindewegen und Hauptwirtschaftswegen für Fahrzeuganprall zu bemessen;<sup>6)</sup>
- wenn sie durch ihre Lage gegen die Gefahr eines Anpralls geschützt sind oder wenn es sich um Betonbauteile handelt, die DIN 1075/04.81, Abschnitt 10.2 zweitletzter und letzter Absatz entsprechen, w e d e r für Fahrzeuganprall zu bemessen n o c h durch besondere Maßnahmen zu sichern.

(2) Für Fahrzeuganprall sind neben den ungünstig wirkenden Hauptlasten nach Abschnitt 3 folgende waagerechten Ersatzlasten in 1,2 m Höhe über Fahrbahnoberfläche anzusetzen:

in Fahrtrichtung	$\pm 1000 \text{ kN}$
rechtwinklig zur Fahrtrichtung	500 kN

Eine gleichzeitige Wirkung beider Ersatzlasten braucht nicht angenommen zu werden. Der Kraftverlauf muß in den unmittelbar betroffenen Bauteilen einschließlich der an ihren Enden angeordneten Lager oder Anschlüsse verfolgt werden (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

### 5.4 Ersatzlasten für den Seitenstoß auf Schrammborde und seitliche Schutzeinrichtungen

(1) Schrammborde und seitliche Schutzeinrichtungen an Fahrbahnen – z. B. Brüstungswände – sind neben den ungünstig wirkenden Hauptlasten jeweils mit einer Ersatzlast für den Seitenstoß nach Tabelle 5 zu beladen. Diese Ersatzlasten sind miteinander nicht zu überlagern und ohne Schwingbeiwert anzusetzen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

Tabelle 5. Ersatzlasten für den Seitenstoß

Brücken-Klasse	1	2	3
	Schrammborde und Schutzeinrichtungen, die direkt angefahren werden können	Brüstungen und dergleichen, die mehr als 1 m hinter Vorderkante Distanzschutzplanke liegen	
1	60/30	100 kN	50 kN
2	30/30	50 kN	25 kN
3	16/16, 12/12, 9/9, 6/6, 3/3	Radlast eines Hinterrades	Halbe Radlast eines Hinterrades

5) Als besondere Maßnahmen nach Abschnitt 5.3 gelten abweisende Schutzeinrichtungen, die in mindestens 1 m Abstand zwischen der Vorderkante der Schutzeinrichtung und der Vorderkante des zu schützenden Bauteils durchzuführen sind, oder Betonsockel neben den zu schützenden Bauteilen, die mindestens 0,8 m hoch sein und parallel zur Verkehrsrichtung mindestens 2 m und rechtwinklig dazu mindestens 0,5 m über die Außenkante dieser Bauteile hinausragen müssen.

6) Bestehende Bauteile, die nicht gegen Fahrzeuganprall bemessen wurden, sind durch besondere Maßnahmen zu sichern.

(2) Die Ersatzlast ist waagerecht und rechtwinklig zur Fahrbahn 0,05 m unter Oberkante Bauteil, höchstens jedoch in 1,20 m Höhe über dem Fahrbahnrand anzusetzen. Die Einzellast darf in eine 0,5 m lange Linienlast aufgelöst werden. In steifen Bauteilen darf mit einer Lastausstrahlung unter 45° gerechnet werden. Entlastend wirkende Verkehrs- und Zusatzlasten dürfen gleichzeitig nicht in Ansatz gebracht werden.

(3) Die Aufnahme des Seitenstoßes ist nach Maßgabe der Bemessungsnormen in der Regel nachzuweisen für (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072):

- das gestoßene Bauteil selbst
- das unmittelbar unterstützende Bauteil

(4) Für Distanzschutzplanken einschließlich Pfosten und Anschlüssen erübrigt sich der Nachweis nach Absatz 3, Aufzählung a. Sofern die Bemessung der unmittelbar unterstützenden Bauteile eine Lastangabe erfordert, ist an jedem Pfosten mit einer Ersatzlast von 25 kN zu rechnen, die in Mitte Schutzplanke angreift (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

## 6 Besondere Nachweise

### 6.1 Bewegungen an Lagern und Fahrbahnübergängen

(1) Die Bewegungen an Lagern und an Fahrbahnübergängen sind für den Gebrauchszustand zu ermitteln. Dabei sind folgende Einflüsse in ungünstiger Zusammenstellung nach den Berechnungsgrundlagen der Abschnitte 3, 4 und gegebenenfalls 5 zu berücksichtigen, wobei auch Bauzustände zu beachten sind:

- beim Überbau: Wärmewirkungen, Vorspannung, Schwinden und Kriechen des Betons sowie Einflüsse aus der Verformung (z. B. aus Tangentendrehwinkeln an den Auflagerpunkten);
- bei den Stützungen: Verschiebungen und/oder Verdrehungen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(2) Bei Lagern sind die Festlegungen über Mindestwerte nach DIN 4141 Teil 1/09.84, Abschnitte 4.4 und 5, zu beachten.

(3) Für die Ermittlung der Bewegungen an Rollen- und Gleitlagern und an Fahrbahnübergängen, außerdem an Pendeln und Stelzen gelten zusätzlich folgende Festlegungen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072):

- Kriechen und Schwinden sind, soweit in ungünstigem Sinne wirkend, 1,3fach zu berücksichtigen.
- Für das Einstellen der Lager und Fahrbahnübergänge ist nicht die Aufstelltemperatur von + 10 °C nach Abschnitt 4.1, sondern die beim Herstellen der endgültigen Verbindung mit den festen Lagern vorhandene mittlere Bauwerks temperatur maßgebend (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).
- Für Temperaturschwankungen sind fiktive Temperaturgrenzwerte nach Tabelle 6 zugrunde zu legen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

Tabelle 6. Fiktive Temperaturgrenzwerte

Brückenart	1	2	3
	fiktive höchste Temperatur	fiktive tiefste Temperatur	
Stahlneue Brücken und Verbundbrücken	+ 75 °C	- 50 °C	
Betonbrücken und Brücken mit einbetonierten Walztrigern	+ 50 °C	- 40 °C	

d) In folgenden Fällen gelten Abweichungen von Tabelle 6 (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072):

- In Bauzuständen und wenn Lager und Fahrbahnübergänge erst nach Herstellung der endgültigen Verbindung mit den festen Lagern aufgrund von Messungen der mittleren Bauwerkstemperatur genau eingestellt werden, dürfen die angegebenen Temperaturgrenzwerte oben und unten bei Brücken nach Zeile 1 um je 15 K, bei Brücken nach Zeile 2 um je 10 K verkleinert werden.
- Wird während des Bauvorganges der Festpunkt geändert, sind zusätzliche Unsicherheiten durch Vergrößerung der angegebenen Temperaturgrenzwerte oben und unten um je 15 K bzw. je 10 K bei der Berechnung für den endgültigen Zustand zu berücksichtigen.

(4) Bei statischen Nachweisen sind die Festlegungen nach Absatz 3 nur maßgebend für Lager und Lagerfugen sowie für Fahrbahnübergänge und deren Verankerungen. Für den statischen Nachweis aller anderen Bauteile, auf deren Bemessung die Bewegung einen Einfluß hat, sind die Bewegungen nach Absatz 1 zu ermitteln.

## 6.2 Lagesicherheit

(1) Der Nachweis der Lagesicherheit umfaßt die Nachweise der Sicherheit gegen Gleiten, Abheben und Umkippen. Die Lagesicherheit ist, sofern sie nicht zweifelsfrei feststeht, nachzuweisen für Lagerfugen (ohne und mit Verankerungen) und für Gründungsfugen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(2) Die Sicherheit gegen Gleiten in der Lagerfuge ist nach DIN 4141 Teil 1, die Sicherheit gegen Gleiten in der Gründungsfuge nach DIN 1054 nachzuweisen.

(3) Der Nachweis der Sicherheit gegen Abheben und Umkippen ist zusätzlich zu den Nachweisen zu führen, die in den Bemessungsnormen für den Gebrauchszustand und/oder den rechnerischen Bruchzustand gefordert sind. Er ist erbracht, wenn in den untersuchten Fugen die aufnehmbaren Schnittgrößen, ermäßigt durch Division mit den Widerstands-Teilsicherheitsbeiwerten, mindestens gleich denen sind, die sich aus den mit den Last-Teilsicherheitsbeiwerten vervielfachten Lasten ergeben.

(4) Für diesen Nachweis gelten die Last-Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_f$  nach Tabelle 7. Grundlage sind die Gebrauchslasten in ungünstigster Zusammenstellung. In Bauzuständen sind – siehe Abschnitt 4.2.3, Absatz 3 und Absatz 4 – gegebenenfalls auch lotrechte Windlastkomponenten zu berücksichtigen; Schneelasten sind auf ungünstigen Teileflächen anzusetzen. Die Schnittgrößen sind mit den Steifigkeiten des Gebrauchszustandes zu berechnen. In den Nachweis einzuführende Lagerstellungen sind nach Abschnitt 6.1, Absatz 1, mit ihrem 1,0fachen Wert zu berücksichtigen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(5) Beträgt der Abstand zwischen den Widerlagern oder sonstigen eine Verdrehung des Überbaues verhindern den Lagerungen mehr als 50 m, so ist für den Nachweis der Sicherheit gegen Umkippen bei den Regelklassen 60/30 und

30/30 anstelle der Verkehrsregellasten nach Tabelle 1 und der Windlasten, falls ungünstiger, ein Lastfall zu berücksichtigen, bei dem ausschließlich die Fläche der Hauptspur mit  $p_5 = 9,0 \text{ kN/m}^2$  (ohne Schwingbeiwert) belastet ist (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(6) Die Widerstands-Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_m$  sind dem Anhang A zu entnehmen. Ersatzweise sind, soweit die Bemessung mit zulässigen Spannungen für den Gebrauchszustand erfolgt, dem Nachweis die nach Anhang A erhöhten zulässigen Spannungen zugrunde zu legen (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(7) Sind bei Lagern, die aufgrund ihrer Konstruktion gegen Abheben empfindlich sind, Verankerungen erforderlich, müssen diese so vorgespannt sein, daß unter den mit den Last-Teilsicherheitsbeiwerten  $\gamma_f$  vervielfachten Lasten keine Ankerdehnung eintritt.

Tabelle 7. Last-Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_f$  für den Nachweis der Sicherheit gegen Abheben und Umkippen

	1	2
	Lasten	$\gamma_f$
1	Alle Lasten, soweit keine andere Angabe	1,3
2	Ständige Lasten (ausgenommen Erddruck) a) günstig wirkend b) ungünstig wirkend	0,95 1,05*
3	Erddruck, günstig wirkend soweit Berücksichtigung zulässig	0,7
4	Vorspannung des Tragwerks	
5	Anheben zum Auswechseln von Lagern	
6	Wärmewirkungen (maßgebend Tabelle 3)	
7	Entlastend wirkende Verkehrslasten bei Windlast mit Verkehr nach Abschnitt 4.2.1, Absatz 4	1,0
8	Mögliche Baugrubbewegungen (hier auch als Ersatz für den Einfluß der wahr- scheinlichen Baugrubbewegungen)	
9	Sonderlasten aus Bauzuständen	1,5
10	Bewegungs- und Verformungswiderstände der Lager und Fahrbahnübergänge	0
11	Lasten aus Besichtigungswagen	

\* Bei Holzkonstruktionen kann unterschiedliche Feuchte einen höheren Wert erfordern.

**Anhang A****Zusätzliche Angaben zum Nachweis der Lagesicherheit****A.1 Allgemeines**

Die nachfolgenden Angaben gelten für die Widerstände, die bei Straßen- und Wegbrücken dem Nachweis der Sicherheit gegen Abheben und Umpicken in Abstimmung mit Abschnitt 6.2 zugrunde zu legen sind.

Anmerkung: Die Angaben können in die entsprechenden Bemessungsnormen bei deren Neubearbeitung aufgenommen werden; der Anhang kann dann zu gegebener Zeit zurückgezogen werden.

**A.2 Zusätzliche Angaben**

(1) Beim Nachweis der Sicherheit gegen Abheben und Umpicken nach Abschnitt 6.2 sind die Widerstands-Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_m$  nach Tabelle A.1 bzw. die mit den Beiwerten nach Tabelle A.2 erhöhten, für den Lastfall H geltenden zulässigen Spannungen des Gebrauchszustandes einzuhalten (siehe Beiblatt 1 zu DIN 1072).

(2) Pressungen und Ankerkräfte sind nach den Bedingungen des Gleichgewichts und der Verträglichkeit der Formänderungen entsprechend den jeweils geltenden Werkstoffgesetzen zu ermitteln. Bei vorgespannten Ankern (z. B. HV-Schrauben, Spannstähle) ist die Vordehnung 1,0fach einzusetzen.

Tabelle A.1 **Widerstands-Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_m$** 

	1	2
	Baustoff	$\gamma_m$
1	Betonstahl, bezogen auf die Streckgrenze $\beta_s$	
2	Spannstahl, bezogen auf die Streckgrenze $\beta_{0,2}$ (siehe Zulassungsbescheid)	
3	Beton, bezogen auf den Rechenwert der Druckfestigkeit $\beta_R = 0,6 \beta_{WN}$ nach DIN 4227 Teil 1 (siehe auch Tabelle A.2, Zeile 4)	1,3
4	Baugrund, Grundbruch; Nachweis nach DIN 4017 Teil 2/08.79, Abschnitt 8.1 Bezugsgröße: Last mit $\eta_p = \gamma_m$	

Tabelle A.2 **Beiwerte zur Erhöhung der im Gebrauchszustand für Lastfall H zulässigen Spannungen**

	1	2
	Baustoff	Beiwert
1	Baustahl	
2	Lager nach den Normen der Reihe DIN 4141	
3	Schrauben, bezogen auf DIN 18 800 Teil 1/03.81, Tabelle 10	1,3
4	Beton-Teilflächenpressung, bezogen auf DIN 1075/04.81, Abschnitte 8.2 und 8.3	
5	Holz	

**Zitierte Normen und andere Unterlagen**

DIN 1054 Baugrund; Zulässige Belastung des Baugrunds  
 DIN 1055 Teil 1 Lastannahmen für Bauten; Lagerstoffe, Baustoffe und Bauteile, Eigenlasten und Reibungswinkel  
 DIN 1055 Teil 2 Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngrößen, Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel  
 DIN 1055 Teil 5 Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten, Schneelast und Eislast

Beiblatt 1 zu

DIN 1072 Straßen- und Wegbrücken; Lastannahmen, Erläuterungen  
 DIN 1075 Betonbrücken; Bemessung und Ausführung  
 DIN 4017 Teil 2 Baugrund; Grundbruchberechnungen von schräg und außermittig belasteten Flächengründungen  
 Normen der Reihe DIN 4141 Lager im Bauwesen  
 DIN 4141 Teil 1 Lager im Bauwesen; Allgemeine Regelungen  
 DIN 4227 Teil 1 Spannbeton; Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder voller Vorspannung  
 DIN 18 800 Teil 1 Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion

**Frühere Ausgaben**

DIN 1183: 10.33; DIN 1072: 07.25, 10.27, 09.31, 10.39, 04.41, 09.44, 06.52, 11.67

**Änderungen**

Gegenüber der Ausgabe November 1967 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Inhalt vollständig überarbeitet und dem Stand der Technik angepaßt.

**Internationale Patentklassifikation**

E 01 D 1/00



**Einzelpreis dieser Nummer 6,00 DM**

Bestellungen, Anfragen usw. sind an den August Bagel Verlag zu richten. Anschrift und Telefonnummer wie folgt für

**Abonnementbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 68 88/238 (8.00-12.30 Uhr), 4000 Düsseldorf 1**

**Bezugspreis halbjährlich 81,40 DM (Kalenderhalbjahr). Jahresbezug 162,80 DM (Kalenderjahr), zahlbar im voraus. Abbestellungen für Kalenderhalbjahresbezug müssen bis zum 30. 4. bzw. 31. 10. für Kalenderjahresbezug bis zum 31. 10. eines jeden Jahres beim Verlag vorliegen.**

**Die genannten Preise enthalten 7% Mehrwertsteuer**

**Einzelbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 68 88/241, 4000 Düsseldorf 1**

**Einzellieferungen gegen Voreinsendung des vorgenannten Betrages zuzügl. Versandkosten (je nach Gewicht des Blattes), mindestens jedoch DM 0,80 auf das Postscheckkonto Köln 85 16-507. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.) Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer beim Verlag vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.**

**Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Haroldstraße 5, 4000 Düsseldorf 1**

**Verlag und Vertrieb: August Bagel Verlag, Grafenberger Allee 100, 4000 Düsseldorf 1**

**Druck: A. Bagel, Graphischer Großbetrieb, 4000 Düsseldorf 1**

**ISSN 0177-3569**