

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgabe A

22. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 12. September 1969

Nummer 134

Inhalt

I.

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

Glied.-Nr.	Datum	Titel	Seite
2323	7. 8. 1969	RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 4121 — Hängende Drahtputzdecken	1529
23231	7. 8. 1969	RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 1060 Baukalk	1532
23235 912	7. 8. 1969	RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 1072 Straßen- und Wegbrücken; Lastannahmen; DIN 1072 Beiblatt (Erläuterungen)	1544

I.

2323

DIN 4121 — Hängende Drahtputzdecken

RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten
v. 7. 8. 1969 — II B 3 — 2.724 Nr. 490/69

- Der Fachnormenausschuß Bauwesen im Deutschen Normenausschuß hat das Normblatt

DIN 4121 — Hängende Drahtputzdecken; Putzdecken mit Metallputzträgern, Rabitzdecken; Anforderungen für die Ausführung Ausgabe September 1968

überarbeitet. Es wird hiermit nach § 3 Abs. 3 der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NW) vom 25. Juni 1962 (GV. NW. S. 373; SGV. NW. 232) als Richtlinie bauaufsichtlich eingeführt und in der Anlage abgedruckt.

Anlage

- Bei Anwendung des Normblattes DIN 4121 ist folgendes zu beachten:

Die Brauchbarkeit von Metalldübeln gem. Abschnitt 2.2.2 ist durch entsprechende Versuchsergebnisse nachzuweisen; für ihre zulässige Belastung ist mindestens eine fünffache Sicherheit zugrunde zu legen.

- Diese Ausgabe ersetzt die frühere Ausgabe August 1951 des gleichen Normblattes, die ich mit RdErl. v. 20. 6. 1952 (SMBL. 2323) bauaufsichtlich eingeführt habe; ich hebe diesen RdErl. insoweit auf.

- Das Verzeichnis der eingeführten technischen Baubestimmungen (SMBL. NW. 2323) ist in Abschnitt 5.2 zu DIN 4121 wir folgt zu ändern:

Spalte 2: September 1968

Spalte 3: Hängende Drahtputzdecken; Putzdecken mit Metallputzträgern, Rabitzdecken; Anforderungen für die Ausführung

Spalte 5: 7. 8. 1969

Spalte 6: (1. Zeile): MBl. NW. S. 1529.

	<h1 style="text-align: center;">Hängende Drahtputzdecken</h1> <p style="text-align: center;">Putzdecken mit Metallputzträgern, Rabitzdecken Anforderungen für die Ausführung</p>	<h1 style="text-align: center;">DIN 4121</h1>
--	--	---

Frühere Ausgaben: 8.51

Änderung September 1968:

Metallputzträger und das Einschließen von Metallbolzen
aufgenommen. Dem neuesten Stand der Technik angepaßt.

1. Allgemeines

1.1. Hängende Drahtputzdecken im Sinne dieser Norm sind ebene oder anders geformte Decken ohne wesentliche Tragfähigkeit, die an tragenden Bauteilen befestigt werden.

1.2. Die Drahtputzdecken bestehen aus Abhängern (Hängeglieder), der Unterkonstruktion, dem Putzträger und dem Putz.

Die Vorrichtungen zum Aufhängen der Drahtputzdecken müssen eine sichere Befestigung der Abhänger gestatten.

1.3. Die fertige Putzdecke soll einschließlich des eingebetteten Putzträgers mindestens 25 mm und nicht mehr als 50 mm dick sein.

1.4. Werden Anforderungen an den Brand-, Wärme- und Schallschutz gestellt, sind DIN 4102 Blatt 2, Blatt 3 (z. Z. noch Entwurf) und Blatt 4, DIN 4108 und DIN 4109 Blatt 2 und 3 sowie etwa vorliegende amtliche Prüfungszeugnisse zu beachten.

1.5. Die tragenden Bauteile müssen die Lasten der Drahtputzdecke ohne Überschreitung der zulässigen Spannungen aufnehmen können. Das Eigengewicht der Drahtputzdecke ist nach DIN 1055 Blatt 1 in Rechnung zu stellen. Ein statischer Nachweis der Drahtputzkonstruktion ist nicht erforderlich, wenn die Drahtputzdecken den Bestimmungen dieser Norm entsprechen.

2. Abhänger

2.1. Als Abhänger können verwendet werden:

- a) Rundstähle von mindestens 5 mm Durchmesser,
- b) verzinkte Drähte¹⁾ von mindestens 3,1 mm Durchmesser,
- c) korrosionsgeschützte²⁾, gelochte und ungelochte Bandstähle mit mindestens 10 mm² Nutzquerschnitt und einer Mindestdicke von 1,5 mm,
- d) Abhänger mit entsprechender Zugfestigkeit und gleichwertigem Korrosionsschutz.

Wenn erhebliche Korrosionsgefahr besteht (z. B. in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit, bei Waschküchen, Badeanstalten) sind geeignete Maßnahmen, insbesondere höherer Korrosionsschutz erforderlich.

Die Anzahl der Abhänger je m² und deren Abstand richtet sich nach der Unterkonstruktion, insbesondere nach deren Tragfähigkeit und Verformbarkeit. Es sind jedoch mindestens 3 Abhänger je m² anzuordnen.

Die Abhänger sind in möglichst gleichen Abständen anzuordnen. Sie sollen lotrecht verlaufen und gerade sein. Die Schlaufen am Abhängungspunkt und an der Unterkonstruktion müssen so gebogen werden, daß ein nachträgliches Strecken ausgeschlossen ist.

Zwischenglieder und sonstige Teile der Abhängung müssen dieselbe Tragfähigkeit aufweisen wie die Abhänger.

2.2. Befestigung der Abhänger an tragenden Bauteilen

Die Befestigung der Abhänger an den tragenden Bauteilen durch Nägel, Schrauben, Laschen oder andere Halterungen muß so ausgeführt werden, daß die Lasten mit Sicherheit aufgenommen werden, Befestigungsmittel aus Stahl müssen ausreichend gegen Korrosion geschützt sein (siehe Abschnitt 2.1).

2.2.1. Bei Holzbalkendecken werden die Abhänger an Schrauben, Rabitzhaken oder Krampen befestigt, die in die Seitenflächen der Balken eingeschraubt oder schräg von oben eingeschlagen werden. Die Schrauben bzw. die Spitzen der Haken und Krampen müssen mindestens 50 mm tief in die Balken eindringen.

Eine Befestigung an der Unterseite der Holzbalken ist nur bei gesundem und festem Holz zulässig. Hierbei sind mindestens 7 mm dicke Schraubösen mit mindestens 50 mm langen Holzschraubengewinden zu verwenden. Die Schrauben müssen mindestens 50 mm tief in die Balken eingeschraubt werden; das Einschlagen von Schrauben ist nicht zulässig.

2.2.2. Bei Beton-, Stahlbeton-, Spannbeton- oder Hohlkörperdecken (z. B. Stahlsteindecken) sollen bereits bei der Herstellung der Decken geeignete Vorrichtungen für das Anbringen der Abhänger — oder die mit Haken versehenen Abhänger selbst — einbetoniert werden. Wenn die Aufhängevorrichtungen ausnahmsweise an nachträglich in Beton-, Stahlbeton- oder Spannbetondecken eingetriebenen Metallbolzen oder eingesetzten Metalldübeln befestigt werden müssen, gelten die Abschnitte 2.2.2.1 oder 2.2.2.2; für Hohlkörperdecken Abschnitt 2.2.2.3.

2.2.2.1. Nachträglich eingetriebene Metallbolzen

- a) Voraussetzung ist eine Betongüte von mindestens B 225 und eine Mindestdicke des Bauteils von 100 mm.
- b) Die Decken dürfen nur durch „vorwiegend ruhende“ Verkehrslasten (siehe DIN 1055 Blatt 3, Ausgabe Februar 1951 x, Abschnitt 1.4) beansprucht werden.
- c) Es müssen Bolzen mit einem Schaftdurchmesser von mindestens 3,4 mm verwendet und mindestens 25 mm tief eingetrieben werden.
- d) Jeder Bolzen ist auf seinen festen Sitz zu prüfen. Lose Bolzen sind durch neue zu ersetzen.
- e) Bei Stahlbetonbalken und -rippen dürfen Bolzen nur seitlich, mindestens 120 mm vom unteren Rand entfernt, eingetrieben werden.

¹⁾ Handelsübliche Verzinkung nach DIN 1548 „Zinküberzüge runder Stahldrähte“

²⁾ Korrosionsschutz II nach DIN 4115 „Stahlleichtbau und Stahlrohrbau im Hochbau“, Ausgabe August 1950 x, Abschnitt 4.11

- f) Bei Stahlbetonplatten sind je m² mindestens 3 Bolzen zu setzen³⁾, die
bei einer Eindringtiefe von mindestens 25 mm mit je 50 kp
bei einer Eindringtiefe von mindestens 35 mm mit je 100 kp
beansprucht werden können.
- g) Bei Spannbetonbalken dürfen Bolzen nur seitlich eingetrieben werden. Die Eintreibstellen müssen bereits in der Zeichnung festgelegt sein; der Abstand der Bolzen von den Spannstählen muß mindestens 100 mm betragen.

2.2.2.2. Nachträglich eingesetzte Metalleübel

Für die zulässige Belastung der Dübel ist von den Angaben der Dübelhersteller auszugehen, die von einer amtlich anerkannten Prüfanstalt bestätigt sein müssen. Die Abschnitte 2.2.2.1 b), d), e) und g) gelten sinngemäß.

2.2.2.3. Bei Hohlkörperdecken (z. B. Stahlsteindecken) können die Aufhängevorrichtungen für die Abhänger nach Fertigstellung der Decken eingebaut werden, indem Kippdübel aus Metall oder etwa 100 mm lange und 7 mm dicke Rundstäbe in nachträglich in die Hohlkörper eingebohrte Löcher eingeführt werden. Die Löcher sind nach dem Befestigen der Abhänger mit Mörtel zu schließen. Das Durchschlagen der Hohlkörper und das Eintreiben von Bolzen ist nicht zulässig.

2.2.3. An Walzstahlprofilen kann das Befestigen von Abhängern durch Anbringen von Schellen aus Flachstahl von mindestens 25 mm x 4 mm Querschnitt oder aus Rundstahl von mindestens 5 mm Durchmesser, durch Anschweißen, durch Eintreiben von Bolzen oder ähnlichem erfolgen. Die erforderliche Tragfähigkeit der Konstruktion darf nicht beeinträchtigt werden.

3. Unterkonstruktion für Metallputzträger

3.1. Tragstäbe

Tragstäbe werden an Abhängern befestigt. Sie müssen bei Verwendung von Rundstahl mindestens 7 mm Durchmesser haben. Anders geformte Tragstäbe aus Metall müssen mindestens die gleiche Tragfähigkeit aufweisen. Die Tragstäbe sind an den Abhängern so zu befestigen, daß sich die Verbindung nicht löst. Der gegenseitige Abstand der Tragstäbe soll gleichmäßig sein und bei Verwendung von Drahtgewebe etwa 350 mm betragen. Bei Metallputzträgern mit größerer Eigensteifigkeit, kann der Abstand der Tragstäbe erhöht werden; er richtet sich nach der zugelassenen oder nachgewiesenen Tragfähigkeit des Putzträgers.

3.2. Querstäbe

Die Querstäbe bestehen aus Rundstahl von mindestens 5 mm Durchmesser oder aus anderen Profilen mindestens gleicher Tragfähigkeit. Die Querstäbe müssen auf die Tragstäbe aufgelegt werden. Das Befestigen an den Kreuzungspunkten erfolgt durch einen Drahtbund aus doppeltem, mindestens 0,7 mm dickem verzinktem Draht oder einer gleichwertigen Verbindung.

Auf Querstäbe kann verzichtet werden, wenn der verwendete Putzträger so biegefest ist, daß die Putzdecke zwischen den Tragstäben nicht durchhängen kann.

4. Sicherung gegen seitliche Verschiebung

Hängende Drahtputzdecken sind gegen seitliche Verschiebung zu sichern:

- entweder sind alle Trag- und Querstäbe mit den Nebewänden fest zu verbinden oder
- es sind — bei freischwebender Anordnung — zusätzliche Sicherungen gegen seitliches Verschieben vorzusehen. Außerdem ist eine Trennfuge von mindestens 8 mm zu belassen.

Drahtputzdecken sind freischwebend anzuordnen, wenn sie starken Temperaturschwankungen (z. B. bei Deckenstrahlungsheizungen) oder starken Erschütterungen ausgesetzt sind, sowie in Bergsenkungsgebieten und wenn der Putz aus Mörtel nach DIN 18550, Ausgabe Juni 1967, Mörtelgruppe II, besteht.

Bei Decken aus Mörtel der Mörtelgruppe II sind außerdem in Abständen von etwa 5 mm Dehnungsfugen vorzusehen.

5. Putzträger

Als Putzträger können alle Arten von Metall-Putzträgern verwendet werden. Diese sind straff zu spannen und sorgfältig zu befestigen.

6. Putz

Der Putzträger wird mit geeignetem Mörtel nach DIN 18550, Mörtelgruppe II oder IV, ausgedrückt, gespritzt oder in der Schalung von oben ausgegossen. Auf der Sichtseite soll der Putz den Putzträger mindestens 15 mm überdecken (siehe auch Abschnitt 1.3).

7. Gewölbeartige Drahtputzdecken

Die Ausführung richtet sich nach den Abschnitten 1 bis 6. Außer den lotrechten Abhängern sind zusätzliche Verspannungen in anderen Richtungen insbesondere rechtwinklig zur Deckenfläche anzuordnen; sie dürfen keine zusätzlichen Kräfte in die Drahtputzdecke übertragen.

8. Drahtputzkanäle und -schürzen

8.1. Die Ausführung richtet sich sinngemäß nach den Abschnitten 1 bis 7.

8.2. Die Anzahl der Abhänger und ihre Beanspruchung richten sich nach dem Gewicht der abgewinkelten Fläche der Drahtputzkanäle und Drahtputzschürzen.

9. Betreten oder Belasten

Drahtputzdecken dürfen nicht betreten oder belastet werden. Erforderliche Laufstege müssen unabhängig von der Drahtputzdecke erstellt werden.

³⁾ 3 Bolzen/m² bedeuten bei einem quadratischen Raster einen Abstand von 57,5 cm; 4 Bolzen/m² ergeben einen Abstand von 50 cm. Der Abstand (Raster) der Eintreibstelle ist nach Möglichkeit mit dem Abstand der Bewehrungsstäbe wie folgt abzustimmen:

$$\text{Bolzenabstand} = n \times \text{Stababstand} \pm 4 \text{ cm bzw. } \pm 5 \text{ cm}$$

$$\text{z. B. } 3 \times 15 + 5 = 50 \text{ cm oder}$$

$$3 \times 18 - 5 = 49 \text{ cm oder}$$

$$4 \times 12 + 4 = 52 \text{ cm.}$$

Der Abstand der Bewehrungsstäbe ist der Zeichnung zu entnehmen.

23231

DIN 1060 Baukalk

RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten
v. 7. 8. 1969 II B 1 — 2.321 Nr. 787/69

Anlage

1 Das vom Fachnormenausschuß Bauwesen vollständig überarbeitete Normblatt DIN 1060 (Ausgabe Dezember 1967) wird hiermit anstelle der mit meinem RdErl. v. 24. 2. 1956 (SMBI. NW. 23231) eingeführten Ausgabe Juli 1955 nach § 3 Abs. 3 BauO NW vom 25. Juni 1962 (GV. NW. S. 373; SGV. NW. 232) als Richtlinie für die Bauaufsichtsbehörden eingeführt und als Anlage zu diesem RdErl. bekanntgemacht.

Berücksichtigt wurde die Lieferung von losem Baukalk, teilweise geändert wurden Güteanforderungen und Prüfverfahren, gänzlich neu geregelt ist der Umfang der Güteüberwachung.

2 Baukalk darf nach § 1 Nr. 7 der Verordnung über die Güteüberwachung gebräuchlicher Baustoffe und Bauteile — GüteüberwachungsVO — vom 21. September 1967 (GV. NW. S. 165; SGV. NW. 232) für die dort genannten Anwendungsbereiche nur dann verwendet werden, wenn er aus Werken stammt, die einer Güteüberwachung unterliegen. Für die Durchführung der Güteüberwachung ist mein RdErl. v. 22. 9. 1967 (SMBI. NW. 23231) maßgebend.

3 Das mit RdErl. v. 7. 6. 1963 (SMBI. NW. 2323) bekanntgegebene Verzeichnis der eingeführten technischen Baubestimmungen ist unter Abschnitt 2.3 wie folgt zu ändern:

3.1 Anstelle Ausgabe Juli 1955: Dezember 1967

3.2 anstelle durch RdErl. v. 24. 2. 1956: 7. 8. 1969

3.3 anstelle Fundstelle MBI. NW. S. 445; SMBI. NW. 23231: MBI. NW. S. 1532; SMBI. NW. 23231.

	Baukalk	DIN 1060
--	----------------	-----------------

Frühere Ausgaben: 5.41, 7.55

Änderung Dezember 1967:

Inhalt vollständig überarbeitet.

Inhalt

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Begriff 2. Anwendungsbereich 3. Baukalkarten <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Luftkalke 3.2 Wasserkalk 3.3 Hydraulischer Kalk und Hochhydraulischer Kalk 4. Handelsformen 5. Verarbeitungsanweisung 6. Güteanforderungen <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Chemische Zusammensetzung 6.2. Kornfeinheit 6.3. Schüttdichte 6.4. Ergiebigkeit 6.5. Verarbeitbarkeit 6.6. Raumbeständigkeit 6.7. Festigkeiten | <ol style="list-style-type: none"> 7. Lieferung und Kennzeichnung <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Lieferung in Säcken 7.2. Lieferung von losem Baukalk 8. Güteüberwachung 9. Prüfungen <ol style="list-style-type: none"> 9.1. Probenahme und Probemengen 9.2. Normensand 9.3. Vorbereitung zur Prüfung 9.4. Chemische Untersuchungen 9.5. Verfahren zur Prüfung auf Kornfeinheit 9.6. Verfahren zur Prüfung auf Schüttdichte 9.7. Verfahren zur Prüfung auf Ergiebigkeit 9.8. Verfahren zur Prüfung auf Verarbeitbarkeit 9.9. Verfahren zur Prüfung auf Raumbeständigkeit 9.10. Verfahren zur Prüfung auf Festigkeit |
|---|---|

1. Begriff

Baukalk ist stofflich durch die wirksamen (salzsäurelöslichen) Bestandteile nach Tabelle 1 gekennzeichnet. Als Baukalk dürfen nur solche Bindemittel bezeichnet werden, die den Festlegungen dieser Norm entsprechen.

Tabelle 1. **Wirksame Bestandteile der Baukalke**

Bestandteil	Chemische Bezeichnung	
	Benennung	Zeichen
Kalk	Calciumoxid	} Erdalkali-oxide
Magnesia	Magnesiumoxid	
Kieselsäure	Siliciumdioxid	} Sesquioxide
Tonerde	Aluminiumoxid	
Eisenoxid	Eisen(III)-Oxid	
		CaO MgO SiO_2 Al_2O_3 Fe_2O_3 } R_2O_3

2. Anwendungsbereich

Baukalk wird vorwiegend zur Herstellung von Mauer- und Putzmörtel verwendet. Die Mörtel sind eingeteilt in Mörtelgruppen nach DIN 1053 „Mauerwerk; Berechnung und Ausführung“ und nach DIN 18550 „Putz; Baustoffe und Ausführung“.

3. Baukalkarten

Die Arten der Baukalke unterscheiden sich durch ihr Erhärtungsverhalten. Baukalke mit hohem Gehalt an Kalk und Magnesia erhärten nach dem Anmachen mit Wasser vorwiegend durch Aufnahme von Kohlendioxid aus der Luft (Carbonaterhärtung). Mit steigendem Gehalt an Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxiden (alle in salzsäurelöslicher Form) entstehen Baukalke, die nach dem Anmachen mit Wasser und einer mehrtägigen Lagerung an der Luft auch unter Wasser zu erhärten vermögen, rascher erhärten und höhere Festigkeiten erreichen (hydraulische Erhärtung) als Baukalk mit hohem Gehalt an Kalk und Magnesia.

Die Kalkarten sind:

für Mörtel der Gruppe I bzw. Ia¹⁾: Luftkalke (Weißkalk, Dolomitskalk, Wasserkalk)

für Mörtel der Gruppe I bzw. Ib¹⁾: Hydraulischer Kalk

für Mörtel der Gruppe II: Hochhydraulischer Kalk

¹⁾ Nach DIN 1053 „Mauerwerk; Berechnung und Ausführung“, bzw. DIN 18550 „Putz; Baustoffe und Ausführung“.

Mörtel der Gruppe I ergeben durch Zugabe von Zement entsprechend der vorgenannten Normen Mörtel der Gruppe II.

3.1. Luftkalke

Luftkalke sind Baukalke, die sich vorwiegend durch Carbonaterhärtung verfestigen. Sie erhärten nicht unter Wasser.

3.1.1. Weißkalk

Weißkalk wird aus möglichst reinem kohlenstoffsaurem Kalk (CaCO_3) durch Brennen unterhalb der Sintergrenze hergestellt. Weißkalk löscht lebhaft ab.

Eine dem Weißkalk gleichwertige chemische Zusammensetzung besitzt der Karbidkalk. Er fällt als Hydrat bei der Erzeugung von Acetylen aus Calciumcarbid an.

3.1.2. Dolomitmalk

Dolomitmalk wird aus dolomitischen Gesteinen ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) durch Brennen unterhalb der Sintergrenze hergestellt. Je nach dem Gehalt an Magnesiumoxid löscht Dolomitmalk mehr oder weniger lebhaft ab.

3.2. Wasserkalk

Wasserkalk wird aus mergeligem Kalkstein durch Brennen unterhalb der Sintergrenze gewonnen. Wasserkalk löscht noch lebhaft, aber träger als Luftkalk ab. Seine Verfestigung beruht auf Zusammenwirken von Carbonaterhärtung und hydraulischer Erhärtung.

3.3. Hydraulischer Kalk und Hochhydraulischer Kalk

Hydraulischer Kalk und Hochhydraulischer Kalk werden aus Kalkstein, Dolomitstein oder Kalksteinmergel durch Brennen unterhalb der Sintergrenze mit oder ohne Zusatz von latent hydraulischen Stoffen (z. B. Hochofenschlacke, Traß, Si-Stoff u. a.) oder durch fabrikmäßiges Vermischen von Luftkalen bzw. Wasserkalk mit latent hydraulischen Stoffen hergestellt. Sie können teilweise löslich sein und erhärten vorwiegend hydraulisch.

4. Handelsformen

Die Baukalkarten werden vorwiegend in den Handelsformen nach Tabelle 2 geliefert.

Tabelle 2. Handelsformen der Baukalkarten

Vor dem Verarbeiten nach der Anweisung des Lieferwerkes zu löschen	Ohne Löschen nach der Anweisung des Lieferwerkes zu verarbeiten
Weißfeinkalk	Weißkalkhydrat
Dolomitfeinkalk	Dolomitmalkhydrat
Wasserfeinkalk	Wasserkalkhydrat
—	Hydraulischer Kalk
—	Hochhydraulischer Kalk

Feinkalk ist feingemahlener gebrannter Kalk (ungelöschter Brantkalk), Kalkhydrat ist fabrikmäßig zu Pulver gelöschter Kalk und darf ungelöschte Bestandteile enthalten, wenn dadurch die Raumbeständigkeit unter Beachtung der in der Verarbeitungsanweisung des Lieferwerkes angegebenen Einsumpfdauer bzw. Mörtelliegezeit nicht beeinträchtigt wird.

Nur noch untergeordnete Bedeutung besitzen Stückkalk und Kalkteig. Stückkalk ist gebrannter Kalk (Brantkalk) in Stücken. Kalkteig ist mit Wasserüberschuß gelöschter und eingesumpfter Baukalk.

5. Verarbeitungsanweisung

Für alle Baukalke gilt immer die Verarbeitungsanweisung des Lieferwerkes, die folgende Angaben enthalten muß. (Die Zeit n ist vom Lieferwerk festzulegen):

Bei Kalkhydraten: „Im Anlieferungszustand verarbeitbar.“

Bei Hydraulischen und Hochhydraulischen Kalken: „Im Anlieferungszustand verarbeitbar. Der angemachte Mörtel muß spätestens nach n Stunden verarbeitet sein.“

Bei Feinkalken: „Frühestens nach n Stunden Einsumpfdauer oder Mörtelliegezeit zu verarbeiten.“

Die Einsumpfdauer oder Mörtelliegezeit muß mindestens 10 Stunden betragen.

Einsumpfdauer ist die Zeit, die der Kalk nach dem Löschen oder nach dem Anrühren mit Wasser zunächst eingesumpft sein muß, bevor er mit Sand zu sofort verarbeitbarem Mörtel angemacht werden darf.

Mörtelliegezeit ist die Zeit, die der nach trockenem Mischen des Kalkes mit Sand durch Wasserzugabe angemachte Mörtel vor seiner Verarbeitung liegen muß.

6. Güteanforderungen

6.1. Chemische Zusammensetzung

Der Gehalt der Luftkalke an Calciumoxid (CaO) und Magnesiumoxid (MgO) bezieht sich auf die glühverlustfreie Substanz, nach Abzug der dem Gehalt an Sulfat und Carbonat (ausgedrückt als SO_3 und CO_2) äquivalenten CaO -Menge. Die Grenzwerte für den Gehalt an CO_2 gelten bei Lieferung durch das Werk.

6.2. Kornfeinheit

Beträgt bei Feinkalken der Rückstand auf dem Prüfsiebewebe 0,09 DIN 4188 mehr als 10,0 Gew.-%, so ist die Prüfung nach dem Löschen zu wiederholen. Dieses Ergebnis ist dann maßgebend.

6.3. Schüttdichte

Die vorhandene Schüttdichte ist nach Abschnitt 9.6 festzustellen. Die angegebenen Werte sind Richtwerte.

6.4. Ergiebigkeit

Die Ergiebigkeit ist bei Weißkalk, Dolomitmalk und Wasserkalk nach Abschnitt 9.7 zu ermitteln, wenn sie als Feinkalk geliefert werden.

6.5. Verarbeitbarkeit

Als Maß für die Verarbeitbarkeit dient die Arbeit, die erforderlich ist, um den Mörtel nach Abschnitt 9.8 zu verformen²⁾.

6.6. Raumbeständigkeit

6.6.1. Luftkalke nach Abschnitt 3.1 gelten als raumbeständig, wenn sie die Schnellprüfung nach Abschnitt 9.9.1 bestehen.

6.6.2. Wasserkalke nach Abschnitt 3.2 gelten als raumbeständig, wenn sie die Schnellprüfung nach Abschnitt 9.9.1 bestehen und nach spätestens 7 Tagen Luftlagerung die Wasserlagerungsfähigkeit nach Abschnitt 9.9.2 erreicht haben.

6.6.3. Hydraulischer Kalk und Hochhydraulischer Kalk nach Abschnitt 3.3 gelten als raumbeständig, wenn die Wasserlagerungsfähigkeit nach Abschnitt 9.9.2 erreicht ist bei

Hydraulischem Kalk nach spätestens 5 Tagen Luftlagerung

Hochhydraulischem Kalk nach spätestens 3 Tagen Luftlagerung.

6.7. Festigkeiten

6.7.1. Die Festigkeiten der Wasserkalke, Hydraulischen Kalke und Hochhydraulischen Kalke werden in der Mörtelmischung nach Abschnitt 9.10 nach einer Erhärtungszeit von 7 bzw. 28 Tagen bei Lagerung in feuchtigkeitsgesättigter Luft (18 bis 21°C, 95% relativer Luftfeuchtigkeit) ermittelt.

²⁾ Eine Beurteilung der Ergebnisse ist noch nicht möglich, da die Erfahrungen der Prüfanstalten mit dem neuen Prüfverfahren abgewartet werden müssen.

Tabelle 3. Güteanforderungen

Baukalkart Handelsform	Chemische Zusammensetzung			Kornfeinheit Rückstand Gew.-%	Schütt- dichte kg/dm³	Ergie- bigkeit je 10 kg Fein- kalk dm³	Raum- beständigkeit³)		Festigkeiten			
	Gehalt an CaO— MgO³) Gew.-%	davon MgO Gew.-%	Gehalt an CO₂⁴) Gew.-%				Schnell- prüfung	Wasser- lage- rungs- fähig- keit	Biegefestigkeit nach		Druckfestigkeit nach	
									7 Tagen	28 Ta- gen	7 Tagen	28 Ta- gen
									kp/cm²	kp/cm²	kp/cm²	kp/cm²
Weißfein- kalk⁶)	≥ 80,0	≤ 10,0	≤ 5,0	0	—	≥ 26,0	×	—	—	—	—	—
Weißkalk- hydrat⁶)	≥ 80,0	≤ 10,0	≤ 5,0	auf Prüf- siebgewebe 0,63 nach DIN 4188	≤ 0,5	—	×	—	—	—	—	—
Dolomit- feinkalk	≥ 80,0	≥ 10,0	≤ 5,0	—	—	≥ 26,0	×	—	—	—	—	—
Dolomit- kalkhydrat	≥ 80,0	≥ 10,0	≤ 5,0	≤ 10,0	≤ 0,5	—	×	—	—	—	—	—
Wasser- feinkalk	—	—	≤ 7,0	auf Prüf- siebgewebe 0,09 nach DIN 4188	—	≥ 26,0	×	×	—	—	—	≥ 10
Wasser- kalkhydrat	—	—	≤ 7,0	—	≤ 0,7	—	×	×	—	—	—	≥ 10
Hydrau- lischer Kalk	—	—	≤ 12,0	—	≤ 0,8	—	—	×	—	—	—	≥ 20
Hoch- hydrau- lischer Kalk	—	—	≤ 15,0	—	≤ 1,0	—	—	×	≥ 7	≥ 10	≥ 25	≥ 50

³⁾ Nach Abzug der dem Gehalt an Sulfat und Carbonat (ausgedrückt als SO₃ und CO₂) äquivalenten CaO-Menge, bezogen auf die glühverlustfreie Substanz.

⁴⁾ Bei Lieferung durch das Werk.

⁵⁾ Welche Prüfung zum Nachweis der Raumbeständigkeit von den einzelnen Baukalkarten bestanden werden muß, ist durch liegende Kreuze gekennzeichnet.

⁶⁾ Normgerechter Karbidkalk und normgerechter Kalkteig brauchen nur auf den Gehalt an CO₂ und auf Raumbeständigkeit, normgerechter Stückkalk nur auf den Gehalten an CO₂ und auf Ergiebigkeit geprüft zu werden.

6.7.2. Für Wasserkalk, der nach 7 Tagen Luftlagerung wasserlagerungsfähig ist, darf ohne besonderen Nachweis eine Druckfestigkeit von mindestens 10 kp/cm² nach 28 Tagen angenommen werden. Wenn größere Festigkeiten gewährleistet werden, sind diese nach Abschnitt 9.10 nachzuweisen.

7. Lieferung und Kennzeichnung

7.1. Lieferung in Säcken

7.1.1. Bei Baukalen, die in Säcken geliefert werden, müssen auf der Verpackung folgende Angaben gemacht werden:

Handelsform (nach Tabelle 2)

Verarbeitungsanweisung (nach Abschnitt 5)

Herstellwerk und Ort

Bruttogewicht (Abweichungen vom Sollgewicht bis zu 2 Gew.-% sind nicht zu beanstanden)

„Normüberwacht nach DIN 1060“ (nur, wenn eine Güteüberwachung nach Abschnitt 8 durchgeführt wird), ggf. in Verbindung mit dem Gütezeichen (siehe Bilder 1 und 2).

7.1.2. Außerdem sind zu kennzeichnen:

Wasserkalk mit 1 schwarzen Streifen

Hydraulischer Kalk mit 2 schwarzen Streifen

Hochhydraulischer Kalk mit 3 schwarzen Streifen.

Die Streifen müssen auf der Schriftseite in mittlerer Höhe des Sackes waagrecht von beiden Rändern ausgehen, 20 mm breit und 80 mm lang sein sowie 30 mm Abstand voneinander haben (siehe Bild 1).

7.1.3. Zusätzlich dürfen Fabrikmarken geführt werden. Weitere Benennungen, z. B. Ätzkalk, Fettkalk, Graukalk, Höchsthydraulischer Kalk, Magerkalk, Mauerkalk, Putz-

kalk, Sackkalk, Schwarzkalk, Sparkalk, Zementkalk, sind unzulässig.

Baukalk ist der Sammelbegriff aller in dieser Norm erfaßten Baukalkerzeugnisse und darf zur Kennzeichnung eines Erzeugnisses nicht verwendet werden.

7.2. Lieferung von losem Baukalk

Für lose gelieferten Baukalk hat

a) das Lieferwerk bei der Abgabe dem Abholer einen Lieferschein im Format von mindestens A 5 zu übergeben, auf dem die unter Abschnitt 7.1.1 genannten Angaben enthalten und außerdem vermerkt sind:

Tag und Stunde der Lieferung

Kennzeichen des Lieferfahrzeuges

Auftraggeber

Auftragsnummer und Empfänger.

Der Lieferschein soll die Aufschrift tragen: „Dem Bauleiter bzw. Werkleiter oder seinem Beauftragten auszuhandigen.“

b) der Bauleiter bzw. Werkleiter oder deren Beauftragter den ihn bei Eintreffen der Lieferung auf der Baustelle oder im Mörtelwerk übermittelten Lieferschein am Baukalksilo in einem Kasten mit Drahtgitter anzubringen.

8. Güteüberwachung

8.1. Eigenüberwachung

Die Hersteller von Baukalk haben die gleichmäßige Güte der Herstellung laufend zu überwachen. Hierzu sind insbesondere täglich die Kornfeinheit nach Abschnitt 9.5 zu bestimmen und die Raumbeständigkeit nach Abschnitt 9.9 zu prüfen. Die Prüfergebnisse sind der überwachenden Stelle zugänglich zu machen und mindestens 5 Jahre aufzubewahren. Sie sollen statistisch ausgewertet werden.

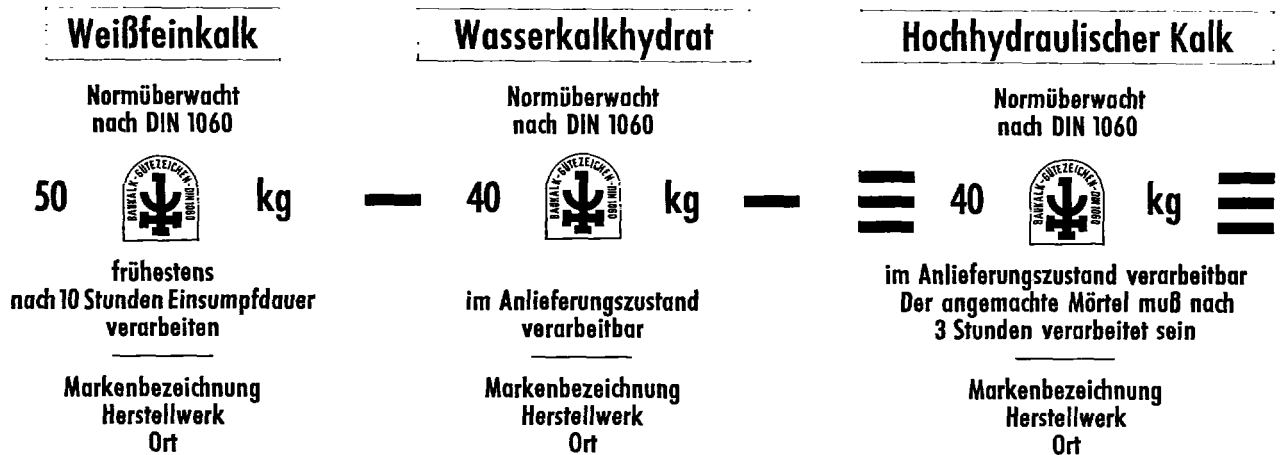


Bild 1. Beispiele für die Beschriftung von Säcken



Bild 2. Gütezeichen Baukalk, DIN 1060

8.2. Fremdüberwachung

Die Güte des Baukalks ist außerdem durch eine anerkannte Güteschutzgemeinschaft oder auf Grund eines Überwachungsvertrages durch eine anerkannte Prüfstelle⁷⁾ zu überwachen. Die Prüfungen im Rahmen dieser Überwachung erstrecken sich auf alle in Tabelle 3 genannten Güteanforderungen und das Ergebnis der Eigenprüfungen nach Abschnitt 8.1. Die Prüfungen sind mindestens halbjährlich durchzuführen.

8.3. Überwachungskennzeichnung

Baukalke aus Werken, die einer Güteüberwachung nach Abschnitt 8.1 und 8.2 unterliegen, tragen auf ihrer Verpackung oder bei loser Anlieferung auf ihren Lieferscheinen als Überwachungsvermerk die Worte „Normüberwacht nach DIN 1060“ und als Zusatz das Gütezeichen der anerkannten Güteschutzgemeinschaft⁸⁾ bzw. die Bezeichnung der überwachenden Prüfstelle (Beispiele Bild 1 und 2).

9. Prüfungen

Eine Übersicht der für die einzelnen Handelsformen vorgesehenen Prüfungen gibt Tabelle 4.

9.1. Probenahme und Probemengen

9.1.1. Bei Baukalk in Säcken ist die Probe aus mindestens 3 Säcken, jeweils aus der Mitte des Sackes, zu entnehmen, wobei zuvor jeweils die obere Schicht von etwa 100 mm Dicke zu entfernen ist.

⁷⁾ Als anerkannte Prüfstelle gilt auch das Forschungslaboratorium des Bundesverbandes der Deutschen Kalkindustrie e. V., Köln.

⁸⁾ Werke, die der Güteschutzgemeinschaft Baukalk angehören, tragen das für den Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e. V., Köln, in die Zeichenrolle des Deutschen Patentamtes eingetragene Gütezeichen nach Bild 2.

Bei Baukalk, der in großen Behältern (Silos, Kähnen, Wagen oder dergleichen) lose gelagert ist, sind Proben an verschiedenen Stellen und aus verschiedenen Höhenlagen mit einem Probestecker zu entnehmen.

9.1.2. Für die vollständige Prüfung sind bei allen Kalkarten und Handelsformen 10 kg erforderlich.

Diese Menge soll möglichst auch für Teilprüfungen zur Verfügung stehen.

9.2. Normensand

9.2.1. Der Normensand ist aus zwei Körnungen, Körnung I (fein) und Körnung II (grob), zusammenzusetzen. Körnung I wird z. Z. durch Mahlen von Quarzsand aus einem Lager bei Dörentrup (Lippe) gewonnen.

Körnung II wird z. Z. durch Absieben aus gewaschenem und getrocknetem Rheinsand aus der Gegend von Xanten gewonnen.

9.2.2. Die Sande und deren Körnungen müssen folgenden Bedingungen entsprechen:

Körnung	I			II	
Prüfsiebgewebe nach DIN 4188	0,063	0,09	0,2	0,63	1,25
Rückstand Gew.-%	70 bis 80	60 bis 70	8 bis 14	≥ 95	≤ 1

In Körnung II darf der Gehalt an Teilen bis 0,09 mm (Abschlümmbares, ermittelt durch Absieben auf dem Prüfsiebgewebe 0,09 DIN 4188 unter Wasserzufuhr) nicht mehr als 0,15 Gew.-% betragen.

Körnung I muß aus mindestens 99 Gew.-% SiO₂, Körnung II aus mindestens 95 Gew.-% SiO₂ bestehen.

9.2.3. Die Körnungen I und II werden z. Z. von der Normensand GmbH., Beckum/Westf., aufbereitet und in Säcken zu 50 kg geliefert.

Tabelle 4. **Prüfungen für die Handelsformen der Baukalkarten**

Die bei der jeweiligen Baukalkart durchzuführenden Prüfungen sind durch liegende Kreuze gekennzeichnet.

Baukalkart Handelsform	Prüfung auf								
	Gehalt an CaO	Gehalt an MgO	Gehalt an CO ₂	Korn- feinheit	Schütt- dichte	Ergieb- keit	Verarbeit- barkeit	Raum- bestän- digkeit	Festigkeit
Weißfeinkalk ⁶⁾	×	×	×	×		×	×	×	
Weißkalk- hydrat ⁶⁾	×	×	×	×	×		×	×	
Dolomit- feinkalk	×	×	×	×		×	×	×	
Dolomit- kalkhydrat	×	×	×	×	×		×	×	
Wasser- feinkalk			×	×		×	×	×	×
Wasser- kalkhydrat			×	×	×		×	×	×
Hydraulischer Kalk			×	×	×		×	×	×
Hochhydrau- lischer Kalk			×	×	×		×	×	×

⁶⁾ siehe Seite 3

Die Sande werden z. Z. von der Amtlichen Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen, Otto-Graf-Institut, an der Technischen Hochschule Stuttgart überwacht und abgenommen.

Nach der Abnahme wird der Verschluß eines jeden Sackes mit einer Plombe des überwachenden Institutes versehen.

9.3. Vorbereitung zur Prüfung

9.3.1. Der eingelieferte Baukalk muß vor der Prüfung zunächst durch die Prüfsiebgewebe 1,25 nach DIN 4188 gegeben werden. Kalkklumpen sind soweit wie möglich zwischen den Fingern zu zerreiben und durch das Prüfsiebgewebe zuzugeben.

9.3.2. Kalk, Normensand, Wasser und Geräte sowie der Probenlagerraum und der Prüfraum sollen eine Temperatur von 18 bis 21°C haben.

9.4. Chemische Untersuchungen

Für die chemischen Untersuchungen gilt der Analysengang für Baukalke⁹⁾.

9.5. Verfahren zur Prüfung auf Kornfeinheit

9.5.1. Geprüft wird in der Regel durch Sieben von Hand. Ein maschinelles Siebverfahren darf ebenfalls angewendet werden, wenn es zu gleichwertigen Ergebnissen führt. In Zweifelsfällen ist das Sieben von Hand maßgebend.

9.5.2. Zur Bestimmung der Kornfeinheit ist das Kalkpulver vor dem Sieben bei etwa 105°C zu trocknen.

9.5.3. Beim Sieben soll das Prüfsieb mit einer Hand gefaßt und in leicht geneigter Lage gegen die andere Hand geschlagen werden. In regelmäßigen Zeitabständen ist das Prüfsieb in waagerechter Lage um 90° zu drehen und leicht auf eine feste Unterlage aufzuklopfen. Das zurückbleibende Siebgut soll mit einem weichen Pinsel leicht von oben be-

strichen und anschließend die untere Siebfläche abgeburstet werden, um verstopfte Maschen zu öffnen. Das Sieben gilt als beendet, wenn sich der Durchgang beim Sieben innerhalb von 2 Minuten um weniger als 0,1 g erhöht. Der Rückstand ist durch Schräghalten des Prüfsiebes unter Aufklopfen auf eine feste Unterlage in einer Ecke zu sammeln, in eine Schale zu schütten und zu wägen.

9.5.4. Zunächst ist zweimal mit je 1 kg des getrockneten Baukalkes der Rückstand auf dem Prüfsiebgewebe 0,63 nach DIN 4188 festzustellen, anschließend zweimal mit je 50 g der Rückstand auf dem Prüfsiebgewebe 0,09 nach DIN 4188 zu ermitteln. Bei Feinkalken ist das Sieben auf dem Prüfsiebgewebe 0,09 nach DIN 4188 in gelöschtem Zustand nach der vom Lieferwerk vorgeschriebenen Einsumpfdauer als Schlämmsiebung zu wiederholen, wenn die Trockensiebung einen Rückstand von mehr als 10,0 Gew.-% ergeben hat.

9.5.5. Weichen die Ergebnisse der Doppelbestimmungen auf dem Prüfsiebgewebe 0,09 nach DIN 4188 absolut um mehr als 1 Gew.-% voneinander ab, so ist die dritte Prüfung auszuführen. Maßgebend ist der Mittelwert aus den beiden am nächsten beieinander liegenden Ergebnissen.

9.5.6. Die Rückstände auf den einzelnen Prüfsiebgeweben sind in Gewichtsprozent des Siebguteinsatzes auf 0,1 Gew.-% anzugeben. Selbst einzelne Körner als Rückstand auf dem Prüfsiebgewebe 0,63 nach DIN 4188 sind zu be- anstanden und im Prüfbericht zu vermerken. Wurde der Rückstand auf dem Prüfsiebgewebe 0,09 nach DIN 4188 bei Feinkalken durch Schlämmsiebung des gelöschten Kalkes bestimmt, so ist dies im Prüfbericht anzugeben.

9.6. Verfahren zur Prüfung auf Schüttdichte

Die Schüttdichte wird im Einlaufgerät (Bauart Böhme) bestimmt.

9.6.1. Einlaufgerät

Das Einlaufgerät (siehe Bild 3) besteht aus einem zylindrischen Litergefäß (1), dem Zwischenstück (2) mit Verschlußklappe (3) und einem Füllaufsatz (4) mit dem gefederten

⁹⁾ Herausgegeben vom Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e. V., Köln, erschienen als Sonderdruck „Kalk, Chemische Analysen“ bei Verlagsgesellschaft R. Müller, Köln-Braunsfeld.

Verschlußhebel (5), der zum Festhalten und Lösen der Verschlußklappe dient. Durch Betätigen des Hebels öffnet sich die Verschlußklappe und läßt das in den Füllaufsatz eingefüllte Siebgut in das Litergefäß fallen.

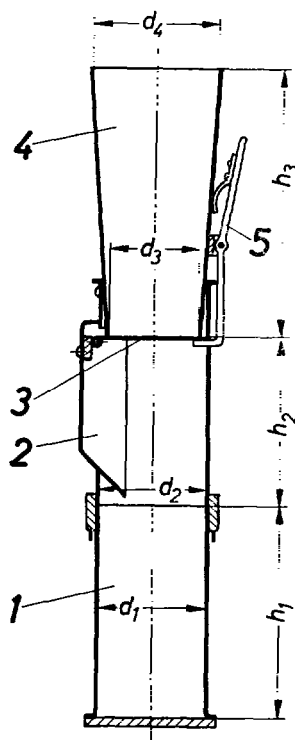


Bild 3. Einlaufgerät (Bauart Böhme)

Maße in mm

Benennung	
Litergefäß (Ifd. Nr. 1)	
lichter Durchmesser	$d_1: 87 \pm 1$
lichte Höhe	$h_1: \text{entsprechend einem Füllinhalt von } 1000 \text{ cm}^3, \text{ Fehlergrenze } \pm 5 \text{ cm}^3$
Zwischenstück (Ifd. Nr. 2)	
lichter Durchmesser	$d_2: 87 \pm 1$
Höhe	$h_2: 135 \pm 1$
Füllaufsatz (Ifd. Nr. 4)	
lichter Durchmesser, unten .	$d_3: 79 \pm 1$
lichter Durchmesser, oben .	$d_4: 99 \pm 1$
Höhe	$h_3: 199 \pm 1$

9.6.2. Prüfverfahren

Von dem nach Abschnitt 9.3 vorbehandelten und bei 105°C getrockneten Kalkpulver ist mit einer Schaufel soviel in den Füllaufsatz des Einlaufgeräts zu schütten, daß das über dem Rande stehende Pulver unter seinem natürlichen Böschungswinkel abfällt. Durch Betätigen des Verschlußhebels am Füllaufsatz ist die Verschlußklappe zu öffnen. Nach einer Wartezeit von 2 Minuten ist der entleerte Füllaufsatz abzuheben, der überstehende Teil des in das Gefäß eingelaufenen Kalkpulvers mit dem Lineal abzustreichen und das Gewicht des Gefäßinhaltes zu bestimmen.

Der Versuch ist dreimal, jeweils mit neuem Kalkpulver, auszuführen und, falls die sich hierbei ergebenden Werte um mehr als 10 g voneinander abweichen, zweimal zu wiederholen. Das Mittel aus den drei am wenigsten voneinander abweichenden Werten gilt als die Schüttdichte des eingelaufenen Kalkpulvers. Die Schüttdichte ist in kg/dm^3 anzugeben.

9.7. Verfahren zur Prüfung auf Ergiebigkeit

Die Ergiebigkeit wird im Löschgefäß bestimmt.

9.7.1. Löschgefäß

Das Löschgefäß (siehe Bild 4) besteht aus einem doppelwandigen Gefäß aus Zinkblech. Der Hohlraum zwischen den Wänden ist mit einem wärmedämmenden Material, z. B. Schlackenwolle, Glaswolle, auszufüllen. Die Maße des inneren eigentlichen Löschzylinders sind so gewählt, daß eine Höhe von 2 mm einem Liter Kalkteig, bezogen auf 10 kg Feinkalk, entspricht. Abweichungen vom Sollwert des Durchmessers müssen berücksichtigt werden. Das Gefäß ist mit einem gut passenden Deckel verschließbar.

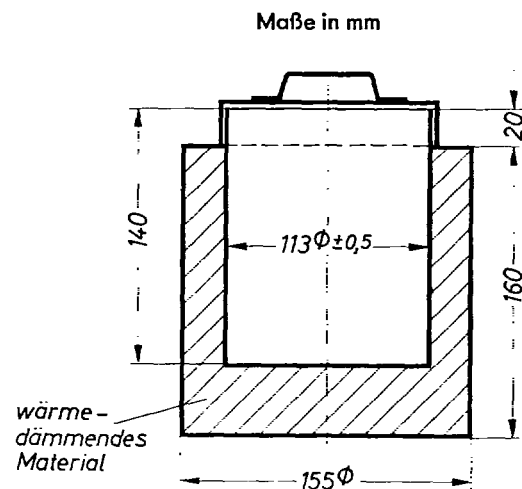


Bild 4. Löschgefäß mit Deckel

9.7.2. Prüfverfahren

9.7.2.1. Zunächst sind 320 ml Wasser von 18 bis 21°C in das Löschgefäß (siehe Bild 4) zu geben und darauf 200 g Feinkalk einzuschütten. Stückkalk ist vor Bestimmung seiner Ergiebigkeit auf die Kornfeinheit von Feinkalken (siehe Abschnitt 6.2) zu mahlen. Bis zum Beginn des Lösens ist leicht durchzurühren und dann das nach dem Löschverhalten des Kalkes erforderliche Restwasser in einem Zuge nachzugeben. Der Teig ist nochmals kurz durchzurühren und dann das Löschgefäß mit dem Deckel zu verschließen. Nach 24stündigem Stehen ist der Deckel von dem Löschgefäß abzunehmen.

9.7.2.2. Der Wasserzusatz beim Löschen ist richtig gewählt, wenn sich 24 Stunden nach dem Löschen auf der Oberfläche des Kalkteiges eine geringe Menge Wasser (bis höchstens 40 ml) abgesetzt hat.

9.7.2.3. Die Ergiebigkeit ist zu bestimmen, wenn sich der Kalkteig von den Gefäßwandungen abgesetzt hat. Je 2 mm Höhe des Kalkteiges entsprechen 1 Liter, wenn die verwendete Kalkmenge von 200 g auf 10 kg Feinkalk bezogen wird.

9.8. Verfahren zur Prüfung auf Verarbeitbarkeit

9.8.1. Zusammensetzung des Mörtels

Für die Bestimmung der Verarbeitbarkeit ist ein Mörtel aus 1 Gewichtsteil Kalkpulver + 7 Gewichtsteilen Normensand, bei einem Verhältnis von Körnung I (fein) zu Körnung II (grob) von 1:2 zu verwenden.

Das Ausbreitmaß, bestimmt nach Abschnitt 9.10.4.4, soll $180 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}^{10)}$ betragen. Für eine Mischung sind 300 g Kalkpulver, 700 g Normensand Körnung I (fein) und 1400 g Normensand Körnung II (grob) erforderlich. Als Anmachwasser ist destilliertes Wasser zu verwenden.

Bei Baukalken, die zu löschen oder einzusumpfen sind, ist der Feuchtigkeitsgehalt des Kalkteiges durch Trocknen bei 105°C bis zur Gewichtskonstanz zu bestimmen und daraus der Mischungsanteil des Kalkteiges für 300 g trockenes Hydrat zu errechnen.

9.8.2. Mischen des Mörtels

Der Mörtel wird mit dem Mischer nach Abschnitt 9.8.5 gemischt. Das nach dem Ausbreitversuch erforderliche Anmachwasser ist in die Mischschale einzugeben, anschließend die Bindemittelmenge einzufüllen und mit einem Löffel gleichmäßig zu verrühren. Nach Einsetzen der Mischschaufel soll die Bindemittelaufschlammung 30 Sekunden lang mit der niedrigen Geschwindigkeit gerührt werden. Innerhalb der folgenden 30 Sekunden ist die vorbereitete Mischung aus Normensand Körnung I (fein) und Körnung II (grob) mit gleicher Geschwindigkeit einzuführen. Dann ist der Motor abzuschalten und am Rand der Mischschale haftende Reste mit einem Löffel einzurühren. Abschließend soll der Mörtel mit der hohen Geschwindigkeit 7 Minuten lang gerührt werden. Unverzüglich ist dann das Ausbreitmaß zur Kontrolle zu bestimmen.

9.8.3. Messen der Verformungsarbeit

Vor Beginn des Versuches ist zu überprüfen, daß die mit einem Film aus dünnflüssigem Öl bestrichene Glasplatte frei von Schmutz und die Mörtelform, insbesondere die Scharniere, frei beweglich sind. Dazu ist in einem Nullversuch mit aufgesetztem Meßlineal festzustellen, daß die nicht gefüllte Mörtelform ohne meßbaren Kraftaufwand verformt werden kann.

Die Mörtelform ist einzuhängen und durch Anlegen an die Anschlagplatten in ihre Ausgangsstellung zu bringen. Der Mörtel ist mit einem Löffel in einer Schicht einzufüllen. Es ist besonders darauf zu achten, daß auch die Ecken der Form gefüllt sind. Der überstehende Mörtel ist abzustreichen. Während des Füllens und Abstreichens ist die Form fest auf die Unterlage zu drücken. Dann ist das Meßlineal aufzusetzen, der Ableseschieber und das Dynamometer auf Null zu stellen, nachdem vorher die Verbindung zwischen Mörtelform und Dynamometer mit Hilfe des Spanngliedes gestrafft wurde.

Die Messung soll mit dem Einschalten des Motors beginnen. Sobald die Verformung beginnt, sind Weg und Kraft laufend zu messen. Es genügt, die Wege bei einer Kraft von 0,2, 0,5, 1,0, 1,5 kp usw. zu messen. Die Messung ist beim Erreichen einer Kraft von 2,5 kp oder einer Verlängerung der Längsdiagonalen um 40 mm beendet. Der Motor ist abzuschalten. Es ist darauf zu achten, daß der Versuch zügig abläuft, da längere Mörtelliegezeiten die Konsistenz und Verarbeitbarkeit stark beeinflussen. Die

¹⁰⁾ Der Ausbreitversuch in der jetzt festgelegten Form ermöglicht nur ein relatives Ergebnis und läßt bei vergleichenden Versuchen in verschiedenen Laboratorien keine übereinstimmenden Ergebnisse erwarten. Da der Meßwert der Verarbeitbarkeit sehr stark von der Bestimmung des Ausbreitmaßes abhängt, lassen sich die absoluten Meßwerte für die Verarbeitbarkeit von Prüfstelle zu Prüfstelle nur bedingt vergleichen. Innerhalb eines Laboratoriums werden jedoch gut übereinstimmende Meßwerte erhalten. Es wird gebeten, Erfahrungen zu sammeln und diese bis spätestens 31. Dezember 1968 der Geschäftsstelle des Fachnormenausschusses Bauwesen, 86 Bamberg, Postfach 4043, bekanntzugeben. Dann wird der Ausschuß prüfen, ob der Ausbreitversuch so genormt werden kann, daß er absolute und damit vergleichbare Ergebnisse liefert.

Gesamtzeit der Messung einschließlich Bestimmung des Ausbreitmaßes darf 20 Minuten nicht überschreiten.

Jede Mörtelprobe darf nur einmal verwendet werden. Für den zweiten Versuch und die Wiederholungsbestimmung nach Abschnitt 9.8.4 ist eine neue Mörtelprobe herzustellen.

9.8.4. Auswertung der Meßergebnisse

Als Maßstab für die Verarbeitbarkeit gilt die Verformungsarbeit A , die bis zu einer Kraftaufnahme von 2 kp gemessen wird. Aus den Meßwerten für Kraft und Weg ist ein Arbeitsdiagramm zu zeichnen. Empfohlen wird beim Auftragen auf Millimeterpapier den Maßstab zu wählen, daß die Kraft von 1 kp auf der Ordinate 50 mm und der Weg von 10 mm auf der Abszisse 50 mm entspricht. Die unter der Kurve des Arbeitsdiagramms liegende Fläche ist zu planimetrieren. Die Verformungsarbeit, die am Inhalt der Mörtelform von 0,5 Liter ermittelt wird, ist auf 1 Liter Mörtel zu beziehen.

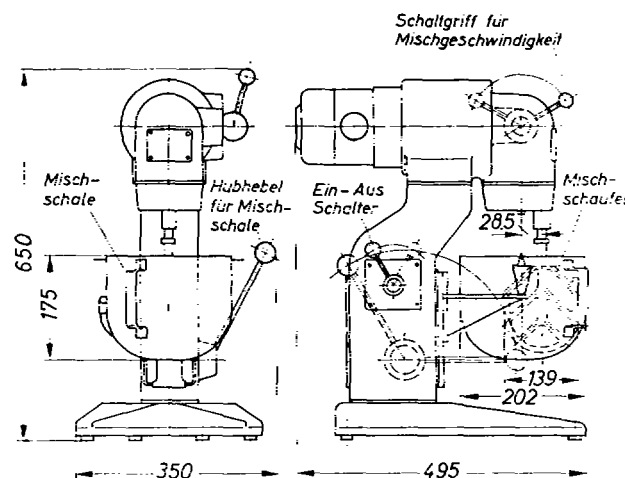
Werden die angegebenen Maßstäbe verwendet, so ergibt sich die Verformungsarbeit $A = 0,4 F$ in kp/mm , wenn die Fläche F des Arbeitsdiagramms in cm^2 ausgedrückt wird. Es sind mindestens zwei Messungen erforderlich, deren Einzelwerte nicht mehr als 5% von ihrem Mittelwert abweichen dürfen. Wenn dies eintritt, ist eine Wiederholungsprüfung erforderlich. Für den Mittelwert sind die beiden Meßwerte heranzuziehen, die am wenigsten voneinander abweichen. Der Mittelwert ist in kp/mm auf 1 kp/mm gerundet anzugeben.

9.8.5. Mischer

Die Mischschale soll aus nichtrostendem Stahl bestehen, ein Fassungsvermögen von etwa $5\frac{3}{4}$ Liter besitzen, in Form und Abmessungen Bild 5 entsprechen und Vorrichtungen haben, mit denen sie während des Mischvorganges fest auf dem Mischgestell angebracht werden kann. Die Mischschaufel soll die in Bild 5 gezeigten Formen und Abmessungen besitzen. Sie ist elektrisch anzutreiben und dreht sich mit einstellbarer Geschwindigkeit um die eigene Achse und gleichzeitig an dem Umfang der Mischschale entlang. Während des Mischens sollen die folgenden Geschwindigkeiten der Mischschaufel eingehalten werden:

	Drehung U/min	Umlauf U/min
Niedrige Geschwindigkeit:	140 ± 5	62 ± 5
Hohe Geschwindigkeit:	285 ± 10	125 ± 10

Die Mischschaufel soll den Mörtel ungefähr 2,5 mm vom Boden und 0,5 mm von der Seitenwand entfernt abstreifen.



Mörtelmischer für das RILEM-CEM-Verfahren Bauart Chem. Laboratorium für Tonindustrie

Bild 5. Mischer

9.8.6. Gerät zur Bestimmung der Verarbeitbarkeit

Das Gerät (Bild 6) besteht aus einer Mörtelform, welche als Gelenkviereck ausgebildet ist, einer Zugvorrichtung mit gleichbleibender Geschwindigkeit zur Verformung der Form, einer Meßvorrichtung zur kontinuierlichen Bestimmung des Verformungsweges sowie einer Meßvorrichtung zur kontinuierlichen Bestimmung der Verformungskraft. Die Mörtelform ist 5 cm hoch und hat in ihrer Ausgangsstellung eine lichte quadratische Öffnung von 100 mm × 100 mm. Die Mörtelform muß ohne am Dynamometer angezeigte Kraft zu einem Rhomboid verformt werden können; die Verlängerung der Längsdiagonalen soll dabei mindestens 40 mm betragen. Die Verlängerung ist durch eine auf den Ecken aufgesetzte Längenmeßvorrichtung (z. B. Lineal oder elektrischer Weggeber) zu messen.

Die für die Verformung erforderliche Kraft ist mit einem Federdynamometer (5 kp Höchstkraft) zu messen. Zur Vermeidung von Reibungskräften ist das Dynamometer senkrecht anzuordnen. Es befindet sich auf der der Zugseite gegenüberliegenden Seite der Mörtelform. Die Verbindung zur Mörtelform soll über einen dehnungsfreien Seilantrieb, die Umlenkung über eine kugelgelagerte lose Rolle erfolgen. Die Mörtelform ist über ein dehnungsfreies Zugseil mit der Seiltrommel eines Getriebemotors zu verbinden. Die Zuggeschwindigkeit soll 40 mm je Minute betragen.

Das Zugseil und das Verbindungsseil zum Dynamometer sollen geradlinig und waagrecht verlaufen. Die Seilkräfte sollen in halber Höhe an der Mörtelform angreifen.

Als Unterlage für die Mörtelform dient eine handelsübliche Dickglasplatte (4 bis 5 mm).

9.9. Verfahren zur Prüfung auf Raumbeständigkeit

Vor den Prüfungen der Raumbeständigkeit ist der Baukalk nach der vom Lieferwerk gegebenen Verarbeitungsvorschrift zu behandeln.

9.9.1. Schnellprüfung

9.9.1.1. Bei der Prüfung der sofort verarbeitbaren Kalkhydrate sind etwa 100 g Kalkpulver mit Wasser von 18 bis 21°C zu einem Brei so anzurühren, daß daraus innerhalb spätestens 5 Minuten zwei Kuchen von 50 bis 70 mm Durchmesser und in der Mitte von etwa 10 mm Höhe auf je eine trockene Asbestplatte von 100 mm × 100 mm und 5 mm Dicke gegossen werden können. Die Asbestplatten sollen eine Rohdichte von etwa 1,19 g/cm³ und einen Asbestgehalt von etwa 60 Gew.-% haben (handelsüblich).

9.9.1.2. Bei ungelöscht geliefertem Baukalk sind etwa 200 g Feinkalk mit Wasser von 18 bis 21°C zu Brei zu löschen und solange einzusumpfen, wie vom Hersteller in

der Verarbeitungsvorschrift gefordert wird. Erst dann sind aus diesem Brei zwei Kuchen nach Abschnitt 9.9.1.1 zu gießen.

9.9.1.3. Nach einer Liegezeit von etwa 5 Minuten sind die Kuchen abzunehmen, auf zwei andere trockene Asbestplatten zu legen und in den Wärmeschrank einzubringen. Darin sind sie 4 Stunden lang bei 105°C zu lagern.

9.9.1.4. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Kuchen nach dieser Behandlung fest sind und keine Treibriße zeigen. Schrumpfrisse sind für die Beurteilung bedeutungslos.

9.9.2. Wasserlagerungsfähigkeit

9.9.2.1. 100 g Kalkpulver oder 250 g Kalkteig sind mit 200 g Normensand Körnung I (fein) und 400 g Normensand Körnung II (grob) unter entsprechendem Wasserzusatz zu einem schwach plastischen Mörtel anzumachen. Je 100 g des so hergestellten Mörtels sind auf die Mitte von Glasplatten aufzubringen und diese so lange zu rütteln, bis Kuchen von 50 bis 70 mm Durchmesser und etwa 10 mm Dicke in der Mitte entstehen. Es sind fünf Kuchen anzufertigen.

9.9.2.2. Bei Wasserkalken ist nach dreitägiger, bei Hydraulischen und Hochhydraulischen Kalken nach ein-tägiger Luftlagerung der erste Probekuchen mit der Glasplatte in Wasser zu legen. Zeigt der Kuchen nach 24stündiger Wasserlagerung Zerstörungerscheinungen (Quellen, Aufweichen, Risse usw.), so ist ein zweiter Probekuchen, der also jetzt einen Tag länger an der Luft gelagert hat, unter Wasser zu bringen und zu beobachten. Die Versuche sind fortzusetzen, bis die Wasserlagerungsfähigkeit nach Abschnitt 6.6.2 bzw. 6.6.3 erreicht ist.

9.9.2.3. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Kuchen nach 24stündiger Wasserlagerung raumbeständig bleiben und nach weiterer neuntägiger Lagerung unter Wasser weder Risse noch Verkrümmungen zeigen.

9.10. Verfahren zur Prüfung auf Festigkeit

9.10.1. Probekörper

Die Probekörper sind Mörtelprismen mit den Maßen 40 mm × 40 mm × 160 mm.

9.10.2. Mörtel

Für den Festigkeitsnachweis ist ein Mörtel aus 1 Gewichtsteil Kalkpulver + 1 Gewichtsteil Normensand Körnung I (fein) + 2 Gewichtsteilen Normensand Körnung II (grob) zu verwenden. Bei Baukalken, die zu löschen oder einzusumpfen sind, ist der Feuchtigkeitsgehalt des Kalkteiges durch Trocknen bei 105°C bis zur Gewichtskonstanz zu bestimmen und die Mischungsanteile von Kalkteig und Normensand für ein Gewichtsverhältnis der Trockensubstanz von 1:3 zu errechnen.

9.10.3. Vorbereiten der Formen

Die Teile der Form (siehe Abschnitt 9.10.7) sind leicht zu ölen und die Zwischenstege der Form an der unteren, auf der Unterlagsplatte liegenden Fläche mit einer dünnen Schicht Staufferfett zu versehen. Um Wasserverluste zu vermeiden, sind nach dem Zusammensetzen der Form die äußeren Fugen abzudichten, z. B. mit einer Mischung aus 3 Teilen Paraffin und 1 Teil Kolophonium. Nach dem Abdichten der Form ist der Aufsatzkasten auf die Form zu setzen.

9.10.4. Herstellen der Probekörper

9.10.4.1. Zum Herstellen der trockenen Mörtelmischung für einen Formkasten werden benötigt: 450 g Baukalkpulver, 450 g Normensand Körnung I (fein), 900 g Normensand Körnung II (grob). Für die Prüfung der Hochhydraulischen Kalke sind zwei Formkästen erforderlich.

9.10.4.2. Kalk und Normensand Körnung I (fein) sind von Hand, am besten mit einem flachen Löffel in einer Schale, so lange zu mischen, bis das Gemenge nach dem Glätten mit dem Löffelrücken eine gleichmäßige Farbe auf-

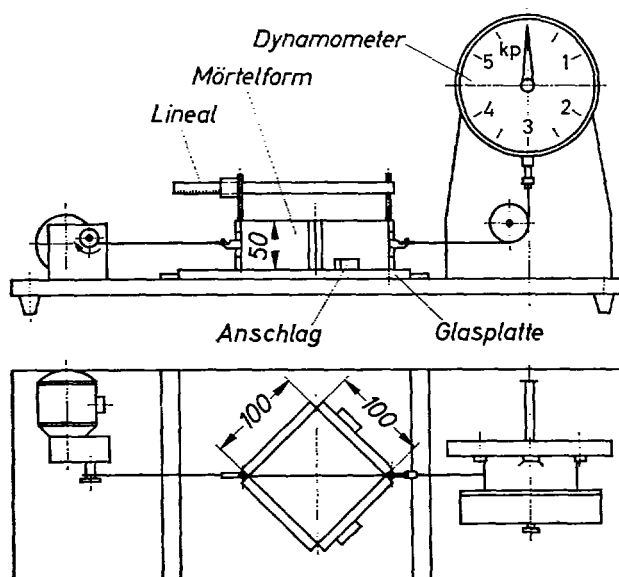


Bild 6. Gerät zur Bestimmung der Verarbeitbarkeit

weist. Dann ist Normensand Körnung II (grob) zuzusetzen und das Ganze eine Minute lang zu mischen. Schließlich ist so viel Wasser zuzusetzen, daß der Mörtel, der nochmals eine Minute lang innig von Hand gemischt wird, eine schwach plastische Konsistenz erreicht.

9.10.4.3. Dann ist die Mörtelmenge für 3 Probekörper in den Mörtelmischer (siehe Abschnitt 9.10.8) einzubringen, gleichmäßig in dem zugänglichen Teil der Schale zu verteilen und durch 20 Umdrehungen zu bearbeiten. Mörtel, der an den Schaufeln und an der Walze kleben bleibt, ist während des Mischens abzustreifen und dem übrigen Mörtel zuzufügen. Beim Entleeren des Mixers sind die Mörtelreste mit einer Gummischeibe (Durchmesser etwa 80 mm) sorgfältig von den Schaufeln der Walze und aus der Schale zu entfernen und mit dem übrigen Mörtel in einer Schüssel nochmals kurz durchzumischen.

9.10.4.4. Zur Bestimmung des Ausbreitmaßes ist der Setztrichter mittig auf die Glasplatte des Ausbreittisches (siehe Abschnitt 9.10.10) zu stellen und der Mörtel in zwei Schichten einzufüllen. Jede Schicht ist mit einigen kurzen Stößen mit dem Stampfer (siehe Abschnitt 9.10.10.6) zu verdichten. Während des Einfüllens soll der Setztrichter mit der linken Hand auf die Glasplatte gedrückt werden. Der überstehende Teig ist abzustreichen. Nach 10 bis 15 Sekunden ist der Setztrichter langsam senkrecht nach oben abzuheben und der Mörtel auf der Glasplatte mit 15 Hubstößen auszubreiten. Es ist darauf zu achten, daß die Hubstöße mit gleichbleibender Umdrehungsgeschwindigkeit von 1 U/s ausgeführt werden. Der Durchmesser des ausgebreiteten Kuchens ist nach zwei zueinander senkrechten Richtungen zu messen.

9.10.4.5. Der Durchmesser des ausgebreiteten Kuchens soll 135 mm bis 145 mm betragen. Ist das Ausbreitmaß kleiner als 135 mm oder größer als 145 mm, so ist der Versuch mit einer neuen Mischung und größerem bzw. kleinerem Wasserzusatz zu wiederholen, bis der Durchmesser 140 ± 5 mm beträgt.

Wird bei der Prüfung von Baukalken, die zu löschen oder einzusumpfen sind, ein Ausbreitmaß größer als 145 mm festgestellt, so ist dem Mörtel das Überschußwasser auf einer saugfähigen Unterlage zu entziehen, bis das Ausbreitmaß in den genannten Grenzen liegt.

9.10.4.6. Das Feststellen des Ausbreitmaßes soll spätestens 5 Minuten nach der Wasserzugabe beendet sein. Das ermittelte Ausbreitmaß und der Wasserbedarf des Mörtels in Gew.-% sind im Prüfbericht anzugeben.

9.10.4.7. Der Mörtel ist unmittelbar vor dem Einbringen in die Form für Prüfkörper (siehe Abschnitt 9.10.7) durch wenige Rührbewegungen nochmals zu mischen und alsdann in zwei Schichten von etwa 25 mm Höhe einzufüllen. Jede Schicht ist durch 20 Stampfstöße mit einem Stampfer (siehe Abschnitt 9.10.9) zu verdichten. Der Stampfer soll dabei abwechselnd an den beiden Seitenwänden des Aufsatzrahmens gleiten.

9.10.4.8. Nach Entfernen des Aufsatzrahmens sind die gefüllten Formen in Feuchtluft-Lagerungskästen (siehe Abschnitt 9.10.11) zu stellen. Der überstehende Mörtel ist zwei Stunden später mit einem Messer abzustreichen und die obere Fläche der Probekörper zu glätten. Nach Kennzeichnung der Probekörper auf der Oberfläche sollen die Formen in waagerechter Stellung 24 Stunden lang in den Feuchtluft-Lagerungskästen verbleiben.

9.10.5. Lagern der Probekörper

Die Probekörper sollen 24 Stunden nach ihrer Herstellung entformt und anschließend bis zum Tage der Prüfung in den Feuchtluft-Lagerungskästen (siehe Abschnitt 9.10.11) auf einem Rost, z. B. aus Dreikantleisten im Abstand von 80 mm, gelagert werden. Falls die Probekörper nach 24 Stunden noch nicht entformt werden können, ist dies im Prüfbericht anzugeben.

9.10.6. Ermittlung der Biegefestigkeit und Druckfestigkeit

9.10.6.1. Die Probekörper sind unmittelbar nach der Entnahme aus dem Feuchtluft-Lagerungskasten zur Bestimmung der Rohdichte zu wiegen und mit einer Seitenfläche nach oben in die Biegevorrichtung (siehe Abschnitt 9.10.12) einzubringen. Die Beanspruchung soll in 10 Sekunden um 1 kp zunehmen.

9.10.6.2. Die Bruchhälften der Probekörper sind in der Vorrichtung zur Bestimmung der Druckfestigkeit (siehe Abschnitt 9.10.13) zu prüfen. Der Druck ist stets auf die zwei Seitenflächen auszuüben. Die Druckfläche beträgt 25 cm^2 . Der Druck ist in einer Sekunde um 3 bis 5 kp/cm^2 zu steigern.

9.10.6.3. Um sichere Durchschnittswerte zu erhalten, sind für jede Biegefestigkeitsprüfung mindestens drei Probekörper, für jede Druckfestigkeitsprüfung $2 \times 3 = 6$ Probekörperhälften zu verwenden. Offensichtliche Fehlproben sind auszuschalten. Als offensichtliche Fehlproben gelten Druckproben, deren Werte mehr als 10%, und Biegeproben, deren Werte mehr als 20% vom Mittel sämtlicher Werte nach unten abweichen.

9.10.7. Form für Probekörper

Werkstoff: Stahl, Gußeisen oder ein anderer Werkstoff mit ähnlichen Eigenschaften.

9.10.7.1. Die Teile der Form (2) und (5) sollen auf der ebengehobelten Unterlegplatte (1) satt aufliegen und oben und unten ebengeschliffen sein. Die Stirnteile (2) der Form in Verbindung mit den Längsteilen (5) werden durch eine Spannschraube (3) gegen die Widerlager (4) gedrückt, daß die Form zwangsläufig auf die Unterlagplatte (1) niedergezogen und ihre Längsteile fest an die Stirnseite gedrückt werden können (siehe Bild 7).

9.10.7.2. Die Stirnteile sind für die Herstellung von Probekörpern zur Ermittlung des Schwindmaßes (Schwindkörper mit Bohrungen (6) zur Aufnahme der Meßzapfen versehen. Da die Herstellung von Probekörpern zur Ermittlung des Schwindmaßes entfällt, sind die Bohrungen (6) mit Plastilin zu verschließen.

9.10.7.3. Die Unterlegplatte soll so beschaffen sein, daß man sie zum Tragen mühelos anfassen kann.

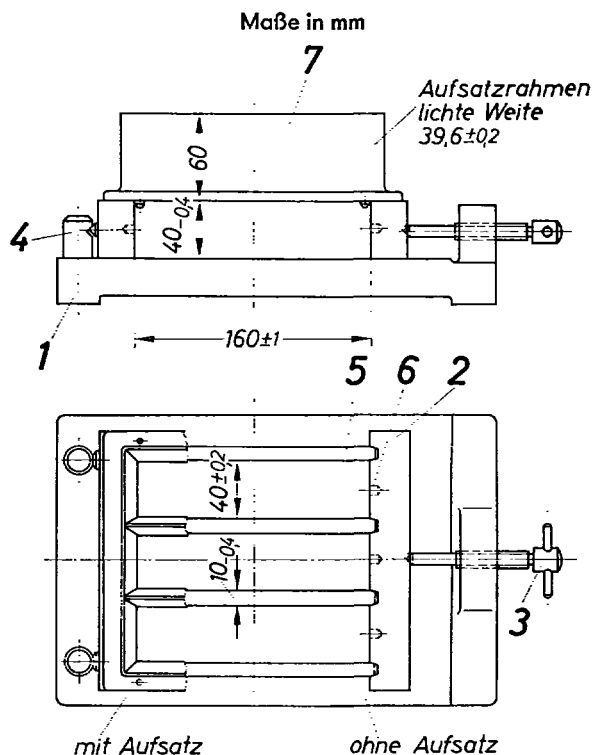


Bild 7. Formteile und Aufsatzrahmen

9.10.7.4. Der Aufsatzrahmen (7) soll mit den Auflageflächen satt auf der Form sitzen. Er wird durch Anschläge ausgerichtet und darf über die Innenkanten der Form um höchstens 0,4 mm vorstehen.

9.10.8. Mörtelmischer

9.10.8.1. Gerät, Nennwerte, Grenzwerte für Herstellung und Abnutzung.

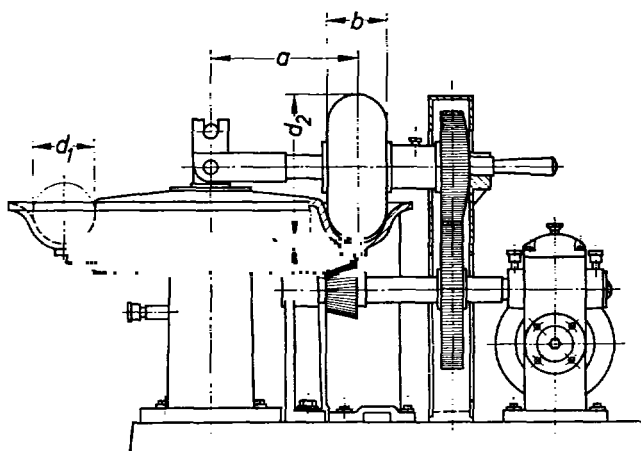


Bild 8. Mörtelmischer

Maßbenennung	Maßbuchstabe	Nennwert	Maße in mm		Grenzwert für die Abnutzung
			Grenzwert für die Herstellung	Grenzwert für die Abnutzung	
			oberer	unterer	
Dicke der Mischwalze ...	b	80,8	80,8	80,2	—
Durchmesser der Mischwalze	d ₂	203,5	203,5	202,5	—
Abstand der Walze von der Schale	c	5,0	6,0	5,0	7,0
Durchmesser des einbeschriebenen Kreises (im Schalenprofil)	d ₁	80,8	81,2	80,8	—
Abstand vom Drehpunkt der Schale bis Mitte Mischwalze	a	197,5	198,0	197,0	—

9.10.8.2. Gewichte der Mischwalze mit und ohne Achse

Gegenstand	Nennwert	Gewicht in kg		Grenzwert für die Abnutzung
		Grenzwert für die Herstellung	Grenzwert für die Abnutzung	
		oberer	unterer	
Mischwalze ohne Achse	19,1	19,4	19,1	18,5
Mischwalze mit Achse	21,5	22,0	21,5	20,9

9.10.8.3. Anzahl der Umdrehungen der Schale je Minute: 8. Anzahl der Umdrehungen der Mischwalze je Minute: 72. Gesamtzahl der Umdrehungen der Schale je Mischung: 20. Maschinenantrieb ist zweckmäßig.

9.10.8.4. Außen- und Innenschaukel sollen mit einer schneidenartigen Kante an der Schale streifen. Eine Vorrichtung ist vorzusehen, die nach je 20 Umdrehungen der Schale ein Läutewerk ertönen läßt oder den Mörtelmischer selbsttätig stillsetzt.

9.10.8.5. Die Schalenabnutzung soll mit einer den Sollwerten entsprechenden Walze nachgeprüft werden.

9.10.9. Stampfer

Die Stampfer zum Herstellen der Biegekörper (siehe Bild 9) bestehen aus Holz und tragen am unteren Ende einen Schuh aus Blech. Statt der Holzstampfer mit Blechschuh können Stampfer aus Leichtmetall verwendet werden.

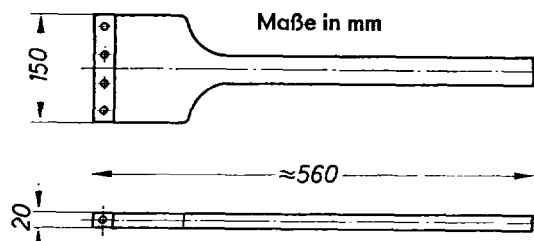


Bild 9. Stampfer für Biegekörper, Gewicht: 0,675 bis 0,720 kg

9.10.10. Ausbreittisch

9.10.10.1. Das Gestell (1) für den Ausbreittisch (siehe Bild 10) ist aus Gußeisen gefertigt. Der Rütteltisch muß unmittelbar auf eine waagerechte, nicht federnde Unterlage (Betonklotz) aufgestellt werden.

9.10.10.2. Auf der maschinell angetriebenen Welle (2) des Ausbreittisches befindet sich die Hubkurve (3), die die Hubachse (4) mitsamt der Tischplatte (5) um 10 mm hebt. Die Welle muß mit einer Zählvorrichtung (6) verbunden sein.

9.10.10.3. Die Hubachse trägt unten eine drehbare Rolle (7) und oben eine Tischplatte aus Stahl oder Gußeisen. Im tiefsten Punkt muß die Hubkurve von der Rolle der Hubachse begehen, so daß die Tischplatte mit ihrer Nabe fest auf die Gegennabe (8) des Tischgestells aufschlägt. Die Tischplatte muß gegen Drehen gesichert sein.

9.10.10.4. Die Tischplatte ist auf der oberen Fläche mittig angeordnet mit einem Kreis von 100 mm Durchmesser und 1 mm Tiefe versehen; sie trägt eine Spiegelglasscheibe (9) von 300 mm Durchmesser, die mittig festgehalten wird (Gewicht der Tischplatte einschließlich Glasplatte und Hubachse: 3,2 bis 3,35 kg, Hubgeschwindigkeit: 1 Hub je Sekunde).

9.10.10.5. Der Setztrichter (10) mit dem Aufsatz (11) wird beim Einfüllen des Mörtels derart mit der Hand auf der Glasplatte gehalten, daß sein Rand mit dem Kreis auf der Tischplatte übereinstimmt.

9.10.10.6. Der Stampfer (12) besteht aus einem runden Holzstab mit Blechschutz und wiegt 0,250 kg ± 0,015 kg.

9.10.11. Feuchtluft-Lagerungskästen

Zur Lagerung der Probekörper für die Festigungsprüfungen sind Kästen aus Zinkblech zu verwenden, in die etwa 10 mm hoch Wasser zu geben ist, um in dem Kasten feuchtigkeitsgesättigte Luft halten zu können. Auf Dichtschließen der Deckel, die mit Stahlblech und Filz zu beschlagen und gleichfalls feucht zu halten sind, ist besonders zu achten. Die Probekörper sind auf Rosten, z. B. aus Dreikantleisten im Abstand von 80 mm, zu lagern.

9.10.12. Prüfgerät zur Bestimmung der Biegefestigkeit

9.10.12.1. Die vom Prüfgerät auszuübende Gesamtkraft soll mindestens 500 kp betragen. Die Kraft wird im allgemeinen durch Hebel übertragen, wobei zwei Übersetzungsverhältnisse, 1:50 und 1:10, einzustellen sind. Das Übersetzungsverhältnis 1:10 eignet sich für die Prüfung von Probekörpern mit geringer Festigkeit.

9.10.12.2. Die Kraft soll stetig um 100 p je Sekunde erhöht werden; die Kraftanzeige soll bis auf ± 1% genau sein¹⁾.

¹⁾ Verwendet werden Biegeprüfer mit Laufgewichtsbelastung und motorischem Antrieb sowie Geräte mit Schrotzulauf.

9.10.12.3. Die Biegevorrichtung soll so beschaffen sein, daß die beiden Auflagerwalzen (1) unten liegen und die Beanspruchungswalze (2) oben (siehe Bild 11). Auflagerwalzen und Beanspruchungswalze sind parallel auszurichten. Die Beanspruchungswalze ist so zu führen, daß sie beim Biegeversuch mittig zu den Auflagerwalzen liegt und keine Klemmungen auftreten. Die Haltevorrichtung für die Beanspruchungswalze ist kugelig zu lagern.

9.10.12.4. Als Walzen sind Bolzen von 10 mm Durchmesser aus St 60 nach DIN 17100 zu verwenden.

9.10.12.5. Der Mittenabstand der Auflagerwalzen beträgt 100 mm. Zum Ausrichten des Probekörpers (3) sind sowohl der Länge als auch der Breite nach Richtflächen vorzusehen.

9.10.13. Vorrichtung zur Bestimmung der Druckfestigkeit

9.10.13.1. Die Vorrichtung zur Bestimmung der Druckfestigkeit besteht aus zwei gehärteten und geschliffenen Druckplatten, die so zu befestigen und zu führen sind, daß sich ihre Druckflächen beim Versuch achsengerecht einander nähern.

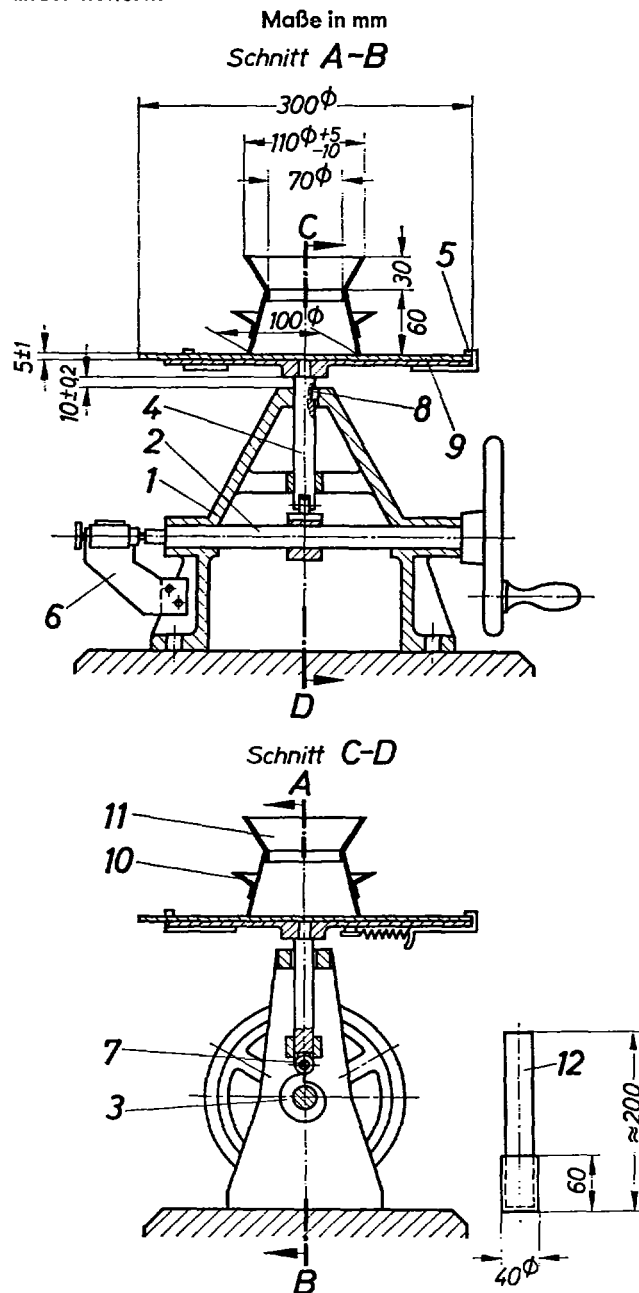


Bild 10. Ausbreitisch und zugehöriger Stampfer (Bild rechts)

Maße in mm

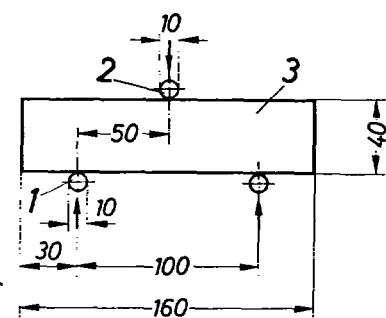


Bild 11. Anordnung der Walzen für die Biegeprüfung

9.10.13.2. Die Flächenmaße der Druckplatten sind 40 mm × 62,5 mm; die zulässigen Abmaße betragen $\pm 0,2$ mm. Ein Beispiel ist in Bild 12 angegeben.

9.10.13.3. Der Stempel, an dessen unterem Ende die obere Druckplatte kugelig zu lagern und zu befestigen ist, soll in dem Führungsgestell gegen Drehen gesichert geführt und durch eine (im Bild 12 nicht sichtbare) Druckfeder so in der Schwebe gehalten werden, daß der freie Abstand der Druckplatten etwa 45 mm beträgt. Der Stempel muß in der Druckachse leicht beweglich sein.

9.10.13.4. Die Vorrichtung ist mittig zwischen die Druckplatten der Prüfmaschine einzubauen.

9.10.13.5. Die Druckprüfmaschine muß in dem Meßbereich von 0,2 bis 20 Mp verwendbar sein, den Bestimmungen der Norm DIN 51220 „Werkstoffprüfmaschinen; Begriff, Allgemeine Richtlinien, Klasseneinteilung“ genügen und mindestens der Klasse 2 entsprechen.

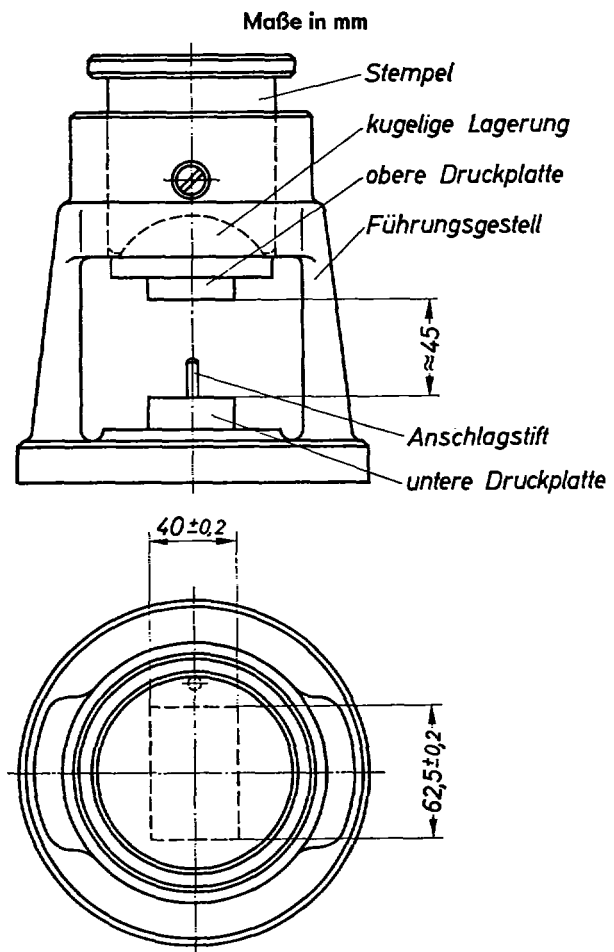


Bild 12. Druckvorrichtung

23235
912**DIN 1072 Straßen- und Wegbrücken
Lastannahmen****DIN 1072 Beiblatt (Erläuterungen)**RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten
v. 7. 8. 1969 II B 1 — 2.703 Nr. 790/69

1 Das vom Fachnormenausschuß Bauwesen vollständig überarbeitete und neu herausgegebene Normblatt DIN 1072 (Ausgabe November 1967) wird hiermit anstelle der mit meinem RdErl. v. 26. 8. 1952 (SMBI. NW. 23235) eingeführten Ausgabe Juni 1952 nach § 3 Abs. 3 BauO NW vom 25. Juni 1962 (GV. NW. S. 373; SGV. NW. 232) als Richtlinie für die Bauaufsichtsbehörden eingeführt und als Anlage zu diesem RdErl. bekanntgemacht. Auf die als Beiblatt zu DIN 1072 (Ausgabe November 1967) erschienenen Erläuterungen weise ich hin; sie werden ebenfalls als Anlage bekanntgemacht.

Anlage 1

Anlage 2

2 Die Lastannahmen nach DIN 1072 (Ausgabe November 1967) gelten für das Berechnen neuer und für das Nachrechnen bestehender Straßen- und Wegbrücken.

2.1 Für außergewöhnliche oder besonders große Brücken darf die Bauaufsichtsbehörde vom Normblatt abweichende Lastannahmen treffen (vgl. DIN 1072, Abschnitt 1 und 2).

2.2 Für außergewöhnliche Belastungen (z. B. Eisdrücke, Schiffstoß, Erdbebenlasten) sind von der Bauaufsichtsbehörde besondere Lastannahmen festzulegen.

2.3 Bei Brücken unter Gleisen sind auch die Bau- und Betriebsvorschriften für die betreffenden Schienenbahnen zu beachten.

3 Die Bestimmungen des Abschnitts 5.3.6 „Schwingbeiwerte“ der Ausgabe November 1967 in DIN 1072 gelten für Brücken aller Bauarten und ersetzen die entsprechenden Bestimmungen in folgenden Normblättern und Abschnitten (vgl. auch DIN 1072, Fußnote 4):

DIN 1073 — Stählerne Straßenbrücken; Berechnungsgrundlagen — Ausgabe Januar 1941, § 6 „Schwingbeiwerte (Stoßzahlen)“ eingeführt

als Richtlinie mit RdErl. des vormaligen Reichsarbeitsministers v. 29. 7. 1941 (RABl. S. I 474 und ZdB S. 647)

DIN 1074 — Holzbrücken; Berechnung und Ausführung — Ausgabe August 1941, § 6 „Schwingbeiwerte (Stoßzahlen)“ eingeführt als Richtlinie mit RdErl. des vormaligen Reichsarbeitsministers v. 18. 10. 1941 (RABl. S. I 485 und ZdB S. 782).

DIN 1075 — Massive Brücken; Berechnungsgrundlagen — Ausgabe April 1955, Abschnitt 1.2 „Schwingbeiwert“, eingeführt als Richtlinie mit RdErl. v. 22. 1. 1957 (SMBI. 23235).

DIN 1078

Blatt 1 — Verbundträger — Straßenbrücken; Richtlinien für die Berechnung und Ausbildung — Ausgabe September 1955, Abschnitt 7.6 „Schwingbeiwerte“, eingeführt als Richtlinie mit RdErl. v. 22. 1. 1957 (SMBI. NW. 23235).

4 In Ergänzung zu DIN 1075, Abschnitt 1.1 darf der mindernde Einfluß des Kriechens auf die Spannungen infolge Schwindens bis auf weiteres durch Ermäßigung des Schwindmaßes auf 0,15 mm/m berücksichtigt werden (vgl. DIN 1072, Abschnitt 5.4, Fußnote 5).

5 Diese Ausgabe ersetzt die frühere Ausgabe Juni 1952 des gleichen Normblattes, die ich mit RdErl. v. 26. 8. 1962 (SMBI. NW. 23235) bauaufsichtlich eingeführt habe; ich hebe diesen RdErl. insoweit auf.

6 Das mit RdErl. v. 7. 6. 1963 (SMBI. NW. 2323) bekanntgegebene Verzeichnis der eingeführten technischen Baubestimmungen ist wie folgt zu ändern:

Spalte 2: November 1967

Spalte 3: Straßen- und Wegbrücken
Lastannahmen — Beiblatt (Erläuterungen)

Spalte 5: 7. 8. 1969

Spalte 6: MBI. NW. S. 1544

7 Auf meinen RdErl. (n. v.) v. 6. 2. 1968 IV B 3 — 61 — 10 18 5166/68 an die Landschaftsverbände Rheinland und Westfalen-Lippe weise ich in diesem Zusammenhang hin.

	Straßen- Wegbrücken Lastannahmen	DIN 1072
--	--	-----------------

Inhalt

- | | |
|--|---|
| 1. Begriffe
2. Geltungsbereich
3. Hinweis auf andere Normen und Vorschriften
4. Einteilung der Lasten
5. Hauptlasten
5.1 Ständige Lasten
5.1.1 Eigenlasten der Bauteile
5.1.2 Ständige Erdlasten
5.1.3 Versorgungsleitungen und andere ruhende Lasten
5.2 Vorspannungen
5.3 Verkehrs-Regellasten
5.3.1 Brückenklassen
5.3.2 Aufteilung der Brückenfläche
5.3.3 Belastung der Brückenfläche
5.3.4 Brücken mit Schienenbahnen
5.3.5 Geh- und Radwegbrücken
5.3.6 Schwingbeiwerte
5.3.7 Verkehrslast auf Bauwerkshinterfüllungen
5.4 Wirkungen aus Kriechen und Schwinden des Betons
5.5 Zwängungen aus wahrscheinlichen Baugrundbewegungen
6. Zusatzlasten
6.1 Wärmewirkungen
6.1.1 Wärmewirkungen bei stählernen Brücken
6.1.2 Wärmewirkungen bei Verbundbrücken | 6.1.3 Wärmewirkungen bei massiven Brücken
6.1.4 Wärmewirkungen bei hölzernen Brücken
6.2 Windlasten
6.2.1 Windrichtung und Windlast
6.2.2 Windangriffsflächen
6.2.3 Windlast bei beweglichen Brücken
6.2.4 Windlast bei überdachten und geschlossenen Brücken
6.3 Schneelasten
6.4 Lasten aus Bremsen und Anfahren (Bremslast)
6.5 Verschiebungswiderstände der Lager
6.6 Trägheitswirkungen bei beweglichen Brücken
6.7 Lasten auf Geländer
6.8 Zwängungen aus möglichen Baugrundbewegungen
7. Sonderlasten
7.1 Sonderlasten aus Bauzuständen
7.2 Ersatzlasten für den Anprall von Straßenfahrzeugen
7.3 Ersatzlasten für den Seitenstoß auf Schrammborde und Leiteinrichtungen
8. Besondere Nachweise
8.1 Wirkungen von Stützenbewegungen auf das Tragwerk
8.2 Sicherheit gegen Umkippen
8.3 Sicherheit gegen Abheben von den Lagern ohne Gefahr des Umkippen
8.4 Bewegungen an Lagern und Fahrbahnübergängen
Zusätzliche Bestimmungen |
|--|---|

Erläuterungen siehe Beiblatt
DIN 1072 (Anlage 2)

*) Frühere Ausgaben: DIN 1183: 10.33
DIN 1072: 7.25, 10.27, 8.31, 10.39, 4.41,
9.44, 6.52

1. Begriffe

Als Lasten werden in dieser Norm bezeichnet

Einzelkräfte (kp, Mp) und auf die Längeneinheit bzw. die Flächeneinheit bezogene Kräfte (kp/m; Mp/m bzw. kp/m²; Mp/m²). Diese Kräfte können z. B. Gewichtskräfte sein; sie können auch verursacht werden durch Bremsen, Anprall, Wind, Kriechen, Schwinden, Baugrundbewegungen, Wärmewirkungen u. a.

Die in dieser Norm vorgesehenen Lastannahmen sind an Stelle der wirklich auftretenden Belastungen und Einflüsse, die für das Berechnen bzw. das Nachrechnen der Straßen- und Wegbrücken von Bedeutung sind, anzuwenden. Für außergewöhnliche Belastungen (z. B. Eisdruck, Schiffsstoß, Erdbebenlasten) sind besondere Lastannahmen von der Bauaufsichtsbehörde zu treffen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

2. Geltungsbereich

Die Lastannahmen gelten für das Berechnen neuer und für das Nachrechnen bestehender Straßen- und Wegbrücken. Für außergewöhnliche oder besonders große Brücken dürfen die Bauaufsichtsbehörden abweichende Lastannahmen festlegen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

3. Hinweis auf andere Normen und Vorschriften

Die für Straßenbrücken wichtigsten Normen sind nachstehend aufgeführt. Weitere Normen sind je nach Geltungsbereich zu berücksichtigen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

- DIN 1045 Beton- und Stahlbetonbau
- DIN 1054 Gründungen; zulässige Belastung des Baugrundes; Richtlinien
- DIN 1055 Lastannahmen für Bauten
- DIN 1073 Stählerne Straßenbrücken; Berechnungsgrundlagen
- DIN 1074 Holzbrücken; Berechnung und Ausführung
- DIN 1075 Massive Brücken; Berechnungsgrundlagen
- DIN 1078 Verbundträger-Straßenbrücken; Richtlinien für die Berechnung und Ausbildung
- DIN 1080 Zeichen für statische Berechnungen im Bauingenieurwesen
- DIN 4101 Geschweißte, vollwandige stählerne Straßenbrücken; Vorschriften
- DIN 4114 Stahlbau, Stabilitätsfälle (Knickung, Kippung, Beulung), Berechnungsgrundlagen, Vorschriften
- DIN 4225 Fertigbauteile aus Stahlbeton; Richtlinien für Herstellung und Anwendung
- DIN 4227 Spannbeton; Richtlinien für Bemessung und Ausführung
- DIN 4420 Gerüstordnung

Bei Brücken mit Gleisen sind auch die Bau- und Betriebsvorschriften für die betreffenden Schienenbahnen zu beachten.

4. Einteilung der Lasten

Die anzusetzenden Lasten werden eingeteilt in:

Hauptlasten, das sind

ständige Lasten,
Vorspannungen,
Verkehrs-Regellasten,
Wirkungen aus Kriechen und Schwinden des Betons,
Zwängungen aus wahrscheinlichen Baugrundbewegungen;

Zusatzlasten, das sind

Wärmewirkungen,
Windlasten,
Schneelasten,
Lasten aus Bremsen und Anfahren (Bremslast),
Verschiebungswiderstände der Lager,
Trägheitswirkungen bei beweglichen Brücken,
Lasten auf Geländer,
Zwängungen aus möglichen Baugrundbewegungen;

Sonderlasten, das sind

Sonderlasten aus Bauzuständen,
Ersatzlasten für den Anprall von Straßenfahrzeugen,
Ersatzlasten für den Seitenstoß auf Schrammborde und Leiteinrichtungen.

Die Hauptlasten bilden in ungünstigster Zusammensetzung den Lastfall H

Die Zusatzlasten bilden in ungünstigster Zusammensetzung den Lastfall Z

Die Haupt- und Zusatzlasten bilden in ungünstigster Zusammensetzung den Lastfall HZ

Die Sonderlasten sind nach den Bestimmungen der Abschnitte 7.1 und 7.3 je für sich, ggf. zusammen mit Haupt- und Zusatzlasten anzusetzen.

5. Hauptlasten

5.1. Ständige Lasten

5.1.1. Eigenlasten der Bauteile

Eigenlasten der Bauteile sind Lasten aus dem

Gewicht des Überbaues,
Gewicht des Fahrbahnbelags und ggf. der Gleise,
Gewicht der Widerlager, Pfeiler und Stützen,
Gewicht anderer ständig vorhandener Bauteile.

Die Eigenlasten aller Bauteile sind nach den einschlägigen Normen und Vorschriften zu bestimmen.

Die aus den tatsächlichen Abmessungen ermittelten Eigenlasten sind den angenommenen gegenüberzustellen. Werden die zulässigen Spannungen infolge unzutreffender Gewichts- und Querschnittsannahmen um höchstens 3% überschritten, so braucht eine Berechnung mit berichtigten Annahmen im allgemeinen nicht wiederholt zu werden, es sei denn, daß das System für solche Ungenauigkeiten besonders anfällig ist.

5.1.2. Ständige Erdlasten

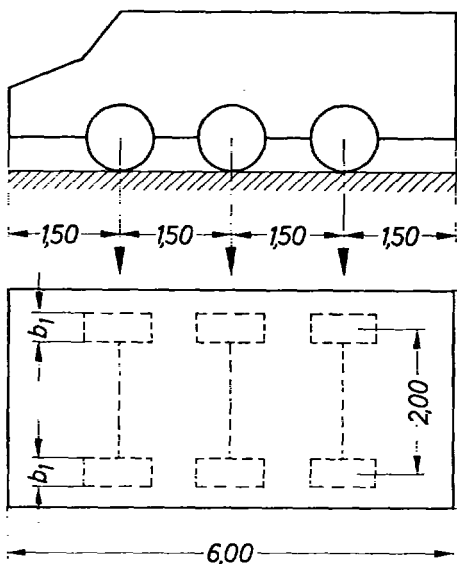
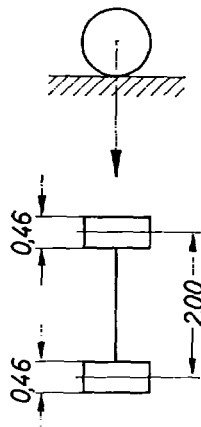
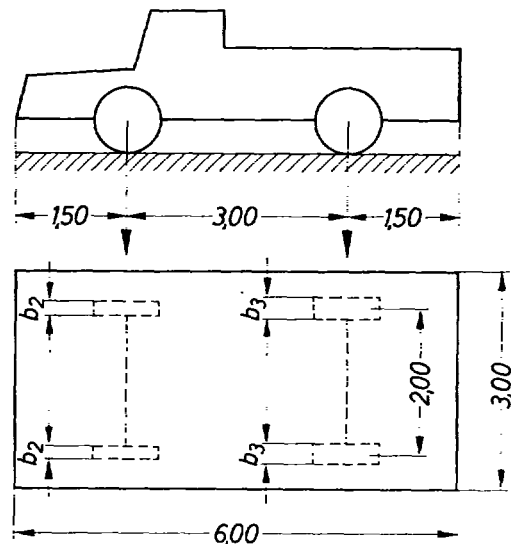
Die Einflüsse aus Erdauflasten, Erddrücken und Erdwiderständen sind nach DIN 1055 Blatt 1 und Blatt 2 zu ermitteln. Entlastende Wirkungen hieraus sind nicht zu berücksichtigen, wenn damit zu rechnen ist, daß die Bodenmassen vorübergehend oder dauernd entfernt werden. Werden Bodenmassen zu einem späteren Zeitpunkt eingebaut, so sind die Zwischenzustände zu beachten.

Bei schmalen, dem Erddruck ausgesetzten Baukörpern (z. B. Pfähle, Pfeiler, Scheiben von aufgelösten Widerlagern), die in Böschungen stehen, ist, wenn keine genauer begründeten Annahmen getroffen werden, die Belastung infolge Erddrucks

auf Baukörper mit einer Breite bis zu 1 m für die dreifache Breite des Baukörpers,
auf Baukörper mit einer Breite von 1 bis 3 m für die Breite 3 m,

auf Baukörper mit einer Breite über 3 m für die tatsächliche Breite des Baukörpers

zu ermitteln. Soweit Pfähle in gewachsenen standfesten oder vorher geschütteten und sorgfältig verdichteten standfesten Boden gerammt oder gebohrt sind, darf auf eine unmittelbare Belastung der Pfähle infolge Erddrucks verzichtet werden, wenn der Boden allein ohne Berücksichtigung der Biegesteifigkeit der Pfähle in der Lage ist, den Erddruck aufzunehmen.

a) Schwerlastwagen (SLW)**b) Einzelachslast**
(siehe Tabelle 1, Br. Kl. 30)**c) Lastkraftwagen (LKW)****Bild 1. Maße der Regelfahrzeuge, Achsabmessungen und Radaufstandsweiten in m**

Der Einfluß des Erdwiderstandes auf die Bewegungsmöglichkeit von Bauteilen, deren untere Lager im Erdreich sitzen, ist zu berücksichtigen.

5.1.3. Versorgungsleitungen und andere ruhende Lasten

Lasten von Versorgungsleitungen sowie andere ruhende Lasten sind zu berücksichtigen. Wenn solche Lasten vorübergehend oder dauernd entfallen können, so sind dadurch entstehende ungünstigere Lastzustände zu berücksichtigen.

5.2. Vorspannungen

Vorspannungen können durch Spannglieder, planmäßige Änderung der Lagerungsbedingungen, Vorbelastungen oder andere Maßnahmen erzeugt werden.

5.3. Verkehrs-Regellasten**5.3.1. Brückenklassen**

Die Straßen- und Wegbrücken werden je nach Belastbarkeit in Brückenklassen eingeteilt. An Stelle der wirklich auftretenden Lasten des Straßenverkehrs sind die Regellasten nach Bild 1 und Tabelle 1 und 2 in ungünstigster Stellung anzusetzen.

Die den verschiedenen Straßen und Wegen zugeordneten Brückenklassen sind in Tabelle 2, Spalte 1 und 7, festgelegt (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Wegen der Geh- und Radwegbrücken siehe Abschnitt 5.3.5.

Tabelle 1. Lasten und Aufstandsweiten der Regelfahrzeuge und der Einzelachslast

Schwerlastwagen (SLW)					Lastkraftwagen (LKW)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Brücken- klasse	Gesamt- last	Radlast	Aufstands- breite b_1	Brücken- klasse	Gesamt- last	Vorderräder		Hinterräder	
	Mp	Mp	m		Mp	Radlast	Aufstands- breite b_2	Radlast	Aufstands- breite b_3
						Mp	m	Mp	m
Regelklassen									
60	60	10,0	0,60	12	12	2,0	0,20	4,0	0,30
30*)	30	5,0	0,40						
*) Bei der Brückenkategorie 30 sind Querträger und Zwischenquerträger mit einem Abstand bis zu 2,0 m und Längsträger sowie Platten mit einer Stützweite bis zu 7,0 m außerdem für eine Achslast von 13 Mp nach Bild 1b zu berechnen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).									
Zwischenklassen (nur für das Nachrechnen bestehender Brücken)									
45	45	7,5	0,50	16 ¹⁾	16	3,0	0,26	5,0	0,40
24	24	4,0	0,30	9	9	1,5	0,18	3,0	0,26
				6	6	1,0	0,14	2,0	0,20
				3	3	0,5	0,14	1,0	0,20
Aufstandslänge der Radlast in Fahrtrichtung = 0,20 m; Aufstandsfläche jedes Rades in m ² = 0,20 × Aufstandsweite in m									

¹⁾ Fußnote siehe Seite 1548.

Tabelle 2. **Verkehrs-Regellasten** (Geh- und Radwegbrücken siehe Abschnitt 5.3.5)

1	2	3	4	5	6	7
Brücken- klasse	Rechnerische Hauptspur = 3,0 m Breite				Außerhalb der Hauptspur gleichmäßig verteilte Flächenlast p_2 Mp/m ²	Vorzusehen für Brücken in: ²⁾
	Regelfahrzeug			Gleichmäßig ver- teilte Flächenlast p_1 Mp/m ²		
	Kurz- zeichen	Gesamt- last Mp	Ersatz- flächenlast p' Mp/m ²			
	Verkehrs-Regellasten der Regelklassen					
60	SLW	60	3,33	0,50	0,30	BAB, B, L, S ³⁾
30	SLW	30	1,67	0,50	0,30	K, G, S ³⁾ , W _S
12	LKW	12	0,67	0,40	0,30	W _L
Verkehrs-Regellasten der Zwischenklassen (nur für das Nachrechnen bestehender Brücken)						
45	SLW	45	2,50	0,50	0,30	
24	SLW	24	1,33	0,50	0,30	
16 ¹⁾	LKW	16	0,89	0,50	0,30	
9	LKW	9	0,50	0,40	0,30	
6	LKW	6	0,40	0,40	0,20	
3	LKW	3	0,30	0,30	0,20	

¹⁾ Für das Nachrechnen bestehender Brücken dürfen auch Werte aus Rechenwerken mit einer Aufteilung der Radlasten (Vorderachse: Hinterachse) im Verhältnis 1:2 benutzt werden.

²⁾ BAB Bundesautobahnen; B Bundesstraßen; L Landesstraßen (Land- bzw. Staatsstraßen bzw. LIO); S Stadtstraßen; K Kreisstraßen (LIO); G Gemeindewege; W_S Hauptwirtschaftswege und Wirtschaftswege für schweren Verkehr; W_L Wirtschaftswege für leichten Verkehr.

³⁾ Neue Brücken in Ortsdurchfahrten im Zuge von Bundes- oder Landesstraßen müssen mindestens den für diese Straßen vorgesehenen Klassen entsprechen.

5.3.2. Aufteilung der Brückenfläche

Die Brückenfläche ist aufzuteilen in eine Hauptspur von 3 m Breite und in die außerhalb der Hauptspur liegenden Flächen der Fahrbahn oder Fahrbahnen, der Geh- und Radwege sowie der Schrammbordstreifen und erhöhten oder baulich abgegrenzten Mittelstreifen.

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

Auf jeder Brücke ist unabhängig von der Anzahl der Fahrspuren und dem Vorhandensein eines Mittelstreifens nur eine Hauptspur anzunehmen. Bei getrennten Überbauten ist für jeden Überbau eine Hauptspur vorzusehen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt, zu Abschnitt 5.3.3).

Die Hauptspur ist jeweils an der für den Bauteil ungünstigsten Stelle auf der Fahrbahn oder den Fahrbahnen anzunehmen. Sie verläuft im allgemeinen parallel zur Richtung der Fahrbahnachse. Bei Brücken mit nicht gleichbleibender Fahrbahnbreite ist die Hauptspur ferner, soweit ungünstiger, parallel zum Schrammbord oder in einer dazwischenliegenden Richtung anzusetzen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

5.3.3. Belastung der Brückenfläche

Die Hauptspur ist an ungünstigster Stelle mit einem Regelfahrzeug nach Tabelle 1 zu besetzen. Vor und hinter diesem ist die Flächenlast p_1 nach Tabelle 2, Spalte 5, anzusetzen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Alle mindernd wirkenden Verkehrs-Regellasten, auch einzelne Achs- und Radlasten, sind unberücksichtigt zu lassen.

Die Längsachse des Regelfahrzeuges 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 weit, bis ein Rad den Schrammbord berührt (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Einflußflächen gleichen Vorzeichens mit mehr als 30 m Länge dürfen statt mit Einzellasten des Regelfahrzeuges mit der Ersatzflächenlast p' nach Tabelle 2, Spalte 4, ausgewertet werden. Diese Ersatzlast darf auch bei Gewölben in den Fällen nach DIN 1075, Ausgabe April 1955x, Abschnitt 5.31 und 5.34 sowie bei Widerlagern angewendet werden.

Die außerhalb der Hauptspur liegenden Flächen der Fahrbahn oder Fahrbahnen sind mit der Flächenlast p_2 nach Tabelle 2, Spalte 6 zu besetzen. Bei den Brücken der Klasse 12 (beim Nachrechnen bestehender Brücken auch der Klassen 16 bis 3) ist, sofern dies ungünstiger ist, neben dem auf der Hauptspur aufgestellten Regelfahrzeug ein zweites gleiches Regelfahrzeug außerhalb der Hauptspur aufzustellen. Reicht die außerhalb der Hauptspur liegende Fahrbahnfläche für ein ganzes Regelfahrzeug nicht aus, so sind einzelne Radlasten des zweiten Regelfahrzeuges anzusetzen. Die Flächenlast p_2 ist auf der Grundrißfläche des zweiten Regelfahrzeuges nicht aufzubringen. Mindernd wirkende Lastanteile bleiben unberücksichtigt (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

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 $p_3 = 0,5 \text{ Mp/m}^2$ 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 von Brücken der Klassen 60 und 30 nicht durch eine abweisende Leiteinrichtung gegen das Auffahren von Straßenfahrzeugen gesichert, so ist außerdem ein Lastfall mit einer einzelnen Radlast von 5 Mp (ohne Flächenlast) anzunehmen; für die Brückenklasse 12 ist eine Radlast von 4 Mp anzusetzen. Beim Nachrechnen bestehender Brücken der Klassen 60 bis 12 darf mit einer einzelnen Radlast von 4 Mp gerechnet werden. Die Aufstandsflächen für 5 Mp Radlast entsprechen denen der Regelklasse 30, für 4 Mp Radlast denen der Regelklasse 12 (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

5.3.4. Brücken mit Schienenbahnen

Soweit auf Straßenbrücken Schienenbahnen auf getrenntem Gleiskörper verkehren, der von Straßenfahrzeugen nicht befahren werden kann, sind die Lastenzüge der Schienenbahnen und die Verkehrs-Regellasten der Straße gleichzeitig in ungünstigster Stellung anzusetzen.

Ist der Gleisbereich der Schienenbahn auch für Straßenfahrzeuge befahrbar, so sind für die Verkehrslasten 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 2, Spalte 6, zu belasten oder es sind auf einem Gleis Schienenfahrzeuge in ungünstigster Zusammensetzung anzunehmen und die übrige Brückenfläche wie bei Straßenbrücken ohne Schienenbahnen nach Abschnitt 5.3.3 zu belasten (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).
- Belastung nur durch Straßenverkehrslasten auf der gesamten Fahrbahnfläche wie bei Straßenbrücken ohne Schienenbahnen.

5.3.5. Geh- und Radwegbrücken

Geh- und Radwegbrücken sind mit einer Flächenlast $p_3 = 0,5 \text{ Mp/m}^2$ zu belasten. Soweit Tragglieder mehr als 10 m weit gespannt sind, darf für diese und ihre Stützungen die Flächenlast in Mp/m^2 auf $p_4 = 0,550 - 0,005 l$ (l in m) jedoch nicht unter $0,4 \text{ Mp/m}^2$ ermäßigt werden.

5.3.6. Schwingbeiwerte

Beim Berechnen aller Brückenteile einschließlich der Lager, Auflagerquader und Auflagerbänke sowie Stützen — ausgenommen Widerlager, Pfeiler und Gründungskörper samt Bodenfügen — sind die Verkehrslasten der Hauptspur und ggf. bei Schienenbahnen, außerdem die Lastenzüge eines Gleises mit dem Schwingbeiwert φ zu vervielfachen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Ohne Schwingbeiwert sind einzusetzen:

Außerhalb der Hauptspur anfallende Straßenverkehrslasten, Verkehrslasten von Geh- und Radwegbrücken und Verkehrslasten auf der Hinterfüllung von Bauwerken sowie Ersatzlasten für den Seitenstoß.

Der Schwingbeiwert beträgt für Straßenbrücken aller Bauweisen⁴⁾

bei Bauwerken ohne Überschüttung

$$\varphi = 1,4 - 0,008 l_{\varphi} \geq 1,0,$$

bei überschütteten Bauwerken

$$\varphi = 1,4 - 0,008 l_{\varphi} - 0,1 \cdot h_3 \geq 1,0$$

Hierbei sind

l_{φ} maßgebende Länge in m

h_3 Überschüttungshöhe in m.

Für l_{φ} sind⁴⁾ folgende maßgebende Längen einzusetzen: beim Berechnen der Schnittgrößen aus unmittelbarer Belastung eines Baugliedes die Stützweite bzw. die Länge der Auskragung dieses Baugliedes, bei kreuzweise gespannten Platten die kleinere Stützweite;

beim Berechnen der Schnittgrößen aus mittelbarer Belastung eines Baugliedes entweder dessen Stützweite oder die Stützweite der Tragglieder, durch welche die Verkehrslast auf das Bauglied übertragen wird; dabei darf der größere Wert für l_{φ} angesetzt werden;

bei durchlaufenden Trägern mit Gelenken oder ohne Gelenke im allgemeinen die Stützweite der Öffnung, in der das Regelfahrzeug steht bzw. die Länge des Kragarmes, auf dem das Regelfahrzeug aufgestellt ist. Beträgt die kleinste Stützweite noch mindestens 0,7 der größten, so darf das arithmetische Mittel aller Stützweiten eingesetzt werden.

5.3.7. Verkehrslast auf Bauwerkshinterfüllungen

Zum Ermitteln des Erddruckanteiles aus Verkehrslasten sind die Fahrbahnflächen hinter Widerlagern und Flügelmauern mit den Verkehrs-Regellasten nach Abschnitt 5.3 in ungünstigster Anordnung zu besetzen. An Stelle der Einzellasten des Regelfahrzeuges darf mit der Ersatzflächenlast p' nach Tabelle 2, Spalte 4, gerechnet werden. Dabei darf die Last unter 60° gegen die Waagerechte nach unten verteilt werden.

5.4. Wirkungen aus Kriechen und Schwinden des Betons

Die Wirkungen aus Kriechen und Schwinden dürfen berücksichtigt werden. Sie müssen berücksichtigt werden, wenn dadurch die Beanspruchungen ungünstiger werden. Die Kriech- und Schwindmaße sind aus den für die einzelnen Bauweisen geltenden Normen zu entnehmen⁵⁾ (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

5.5. Zwängungen aus wahrscheinlichen Baugrundbewegungen

Die zu erwartenden Verschiebungen und Verdrehungen von Stützungen infolge wahrscheinlich auftretender Baugrundbewegungen sind zu ermitteln; die durch diese Baugrundbewegungen im Bauwerk entstehenden Zwängungen sind zu berücksichtigen. Soweit eine vollständige oder teilweise Wiederherstellung der planmäßigen Stützbedingungen vorgesehen ist, sind die vorübergehend zugelassenen Verschiebungen und Verdrehungen einzusetzen. Bei der vollständigen oder teilweisen Wiederherstellung der planmäßigen Stützbedingungen ist auch Abschnitt 5.4, Satz 2, zu beachten (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

⁴⁾ Teilweise abweichend von DIN 1073, Ausgabe Januar 1941, DIN 1074, Ausgabe August 1941 x, DIN 1075, Ausgabe April 1955 x, und DIN 1078 Blatt 1 und Blatt 2, Ausgabe September 1955.

⁵⁾ Für Stahlbetonbauteile sind die Werte aus DIN 4227 zu entnehmen. Der mindernde Einfluß des Kriechens auf die Spannungen infolge Schwindens darf in Ergänzung von DIN 1075 bis auf weiteres durch ein ermäßigtes Schwindmaß von $0,15 \text{ mm/m}$ berücksichtigt werden. Für gewölbte Durchlässe mit reichlicher Überschüttungshöhe und günstigem Pfeilverhältnis siehe DIN 1075, Ausgabe April 1955 x, Abschnitt 5.31.

6. Zusatzlasten

6.1. Wärmewirkungen

6.1.1. Wärmewirkungen bei stählernen Brücken

Für die Wärmewirkung sind Temperaturschwankungen von ± 35 grd gegenüber einer angenommenen Aufstellungstemperatur von $+10^\circ\text{C}$ anzusetzen.

In vollwandigen Bauteilen, deren Gurte bzw. Wandungen auf Grund ihre Lage unterschiedliche Temperaturen aufweisen können, ist innerhalb des o. a. Temperaturbereichs ein linear verlaufender Temperaturunterschied von 15 grd zu berücksichtigen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Zwischen verschiedenen Baugliedern sind in einzelnen Fällen ebenfalls Temperaturunterschiede von 15 grd anzusetzen, z. B. zwischen Zugband und Bogen, zwischen Seilen und Versteifungsträger, zwischen Ober- und Untergurt von Fachwerken.

Ist bei einer Brücke mit mehreren Hauptträgern die Sonnenbestrahlung des vorderen Hauptträgers stark eingeschränkt, so braucht gegenüber den anderen Hauptträgern nur mit einem Temperaturunterschied von 5 grd gerechnet zu werden. Ist eine wirksame Sonnenbestrahlung überhaupt nicht gegeben, so braucht ein Temperaturunterschied zwischen einzelnen Hauptträgern nicht angesetzt zu werden.

Die Lastfälle aus Temperaturschwankungen und Temperaturunterschieden in senkrechter oder waagerechter Richtung sind zu überlagern.

Bei stählernen Brücken mit aufliegender Betonfahrbahn sind die für Verbundbrücken festgelegten Wärmewirkungen anzusetzen (siehe Abschnitt 6.1.2 und Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

6.1.2. Wärmewirkungen bei Verbundbrücken

Für die Wärmewirkung sind, ausgehend von einer angenommenen Aufstellungstemperatur von $+10^\circ\text{C}$, zwei Untersuchungen durchzuführen, und zwar:

- Temperaturanstieg an der Oberseite der Betonplatte um 20 grd, an der Unterkante des Stahlträgers um 35 grd,
- Temperaturabfall an der Oberseite der Betonplatte um 20 grd, an der Unterkante des Stahlträgers um 35 grd.

Der Temperaturverlauf ist innerhalb des jeweiligen Temperaturbereiches von a) oder b) linear anzunehmen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Temperaturunterschiede zwischen einzelnen Baugliedern sind wie bei Abschnitt 6.1.1 zu berücksichtigen.

6.1.3. Wärmewirkungen bei massiven Brücken

Für die Wärmewirkung sind Temperaturschwankungen von ± 20 grd gegenüber einer angenommenen Aufstellungstemperatur von $+10^\circ\text{C}$ anzunehmen. Bei Bauteilen, deren kleinste Dicke mindestens 70 cm beträgt oder die durch Überschüttung oder andere Vorkehrungen einer Temperaturschwankung weniger ausgesetzt sind, darf der oben angegebene Wert um 5 grd ermäßigt werden. Beim Feststellen der geringsten Dicke brauchen vollständig umschlossene Hohlräume (z. B. bei Kastenquerschnitten) nicht abgezogen zu werden, wenn ihr Querschnitt nicht mehr als 50% des jeweiligen Gesamtquerschnitts des zugehörigen Bauteils ausmacht.

Ungleiche Erwärmung einzelner Bauteile ist innerhalb des angegebenen Temperaturbereiches nur ausnahmsweise zu berücksichtigen (z. B. zwischen Zugband und Bogen beim Zweigelenkbogen), und zwar mit ± 5 grd (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

6.1.4. Wärmewirkungen bei hölzernen Brücken

Temperaturschwankungen können unberücksichtigt bleiben.

6.2. Windlasten

6.2.1. Windrichtung und Windlast

Die Windrichtung ist waagerecht anzunehmen⁶⁾. Auch die Windlast darf im allgemeinen als waagerecht wirkend angenommen werden. Sind jedoch größere, unter dem Winkel α gegen die Waagerechte geneigte Flächen vorhanden (z. B. schräge Seitenflächen von Hauptträgern, Klappbrücken in Schrägstellung), so ist die Windlast mindestens mit dem Wert $w' = w \cdot \sin \alpha$ rechtwinklig zu der schrägen Fläche anzusetzen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Bei Lastfällen ohne Verkehrslasten ist mit einer Windlast von $w_1 = 250 \text{ kp/m}^2$ zu rechnen; während des Bauzustandes darf $w_2 = 125 \text{ kp/m}^2$ angesetzt werden, wenn nicht die örtliche Lage einen größeren Wert erfordert (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Bei Lastfällen mit Verkehrslasten ist bei Straßenbrücken mit $w_2 = 125 \text{ kp/m}^2$ zu rechnen, bei Geh- und Radwegbrücken mit $w_3 = 75 \text{ kp/m}^2$.

Diese Annahmen gelten auch für Pfeiler und Stützen.

Die Windlast darf zur Vereinfachung im allgemeinen als auf die gesamte Windangriffsfläche gleichmäßig verteilte Last angesetzt werden, wobei sie mit dem jeweils ungünstigsten Zustand aus den sonstigen Lasten zu überlagern ist. Wenn die lotrechten Verkehrslasten entlastend wirken, sind sie als Streckenlast mit höchstens $0,5 \text{ Mp/m}$ in der Achse der Hauptspur anzunehmen.

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

6.2.2. Windangriffsflächen

Die vom Wind getroffenen Flächen sind nach den wirklichen Abmessungen der Brückenteile näherungsweise zu bestimmen. Als Windangriffsflächen sind anzunehmen

- bei Lastfällen ohne Verkehrslasten:

für Überbauten mit vollwandigen Hauptträgern

die Ansichtsflächen des vorderen Hauptträgers, der darüber hinausragenden Teile der anderen Hauptträger und des etwa darüber hinausragenden Fahrbahnbandes;

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 angenommenen Überbaues;

für Brücken mit mehreren Hauptträgern im Bauzustand, soweit noch keine geschlossene Fahrbahnplatte vorhanden ist, die Ansichtsflächen von zwei Hauptträgern

- bei Lastfällen mit Verkehrslasten:

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;

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 vollwandig angenommenen Überbaues.

⁶⁾ In besonderen Fällen, z. B. bei Hängebrücken, kann es erforderlich sein, auch von der Waagerechten abweichende Windrichtungen zu berücksichtigen.

Bogenträger mit aufgeständerter oder angehängter Fahrbahn sind wie gegliederte Hauptträger zu behandeln.

Das Verkehrsband ist bei Straßenbrücken 2 m und bei Geh- und Radwegbrücken 1,8 m hoch. Die Verkehrslast und damit die Windangriffsflächen des Verkehrsbandes sind in den für die einzelnen Bauteile ungünstigsten Stellungen anzusetzen.

Die für das Tragwerk anzusetzenden Windangriffsflächen sind auch für die Widerlager und Pfeiler zu berücksichtigen. Außerdem sind die Flächen aller vom Wind getroffenen Wände der Pfeiler und Hubtürme anzusetzen und hierbei auch Windlasten in Richtung der Brückenachse zu berücksichtigen.

6.2.3. Windlast bei beweglichen Brücken

Bei geöffneten beweglichen Brücken ist im allgemeinen für die Endstellung mit einer Windlast von $w_3 = 125 \text{ kp/m}^2$ zu rechnen, und zwar:

- a) bei Klappbrücken in Richtung der Brückenachse auf die volle Klappenfläche oder quer dazu auf die Windangriffsflächen nach Abschnitt 6.2.2;
- b) bei Hubbrücken auf die Windangriffsflächen nach Abschnitt 6.2.2;
- c) bei Drehbrücken auf die Windangriffsflächen je eines Kragarmes nach Abschnitt 6.2.2.

Für alle Zwischenstellungen ist mit einer Windlast von $w_4 = 50 \text{ kp/m}^2$ auf die gleichen Flächen, bei Klappbrücken mit $w'_4 = 50 \sin \alpha \text{ kp/m}^2$ rechtwinklig getroffener Klappenfläche zu rechnen. Außerdem ist für alle Zwischenstellungen eine lotrecht wirkende Windlast von etwa $\pm 20 \text{ kp/m}^2$ Grund- bzw. Klappenfläche anzusetzen. Entlastend wirkende Windlasten sind nicht zu berücksichtigen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

6.2.4. Windlast bei überdachten und geschlossenen Brücken

Windlasten für überdachte und geschlossene Brücken sind nach DIN 1055 Blatt 4 anzusetzen.

6.3. Schneelasten

Schneelasten brauchen 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 75 kp/m^2 zu rechnen. Bei überdachten Brücken ist die Schneelast nach DIN 1055 Blatt 5 anzusetzen.

6.4. Lasten aus Bremsen und Anfahren (Bremslast)

Die Bremslast von Straßenfahrzeugen ist in Höhe der Straßenoberkante wirkend anzunehmen. Sie ist zu $1/20$ der Vollbelastung der Fahrbahn (zwischen den Schrammborden) mit Flächenlast p_2 nach Tabelle 2, Spalte 6 ohne Schwingbeiwert auf der gesamten Überbaulänge, jedoch nicht mehr als auf 200 m Länge anzusetzen. Sie muß mindestens $3/10$ der Lasten der nach Abschnitt 5.3.3 und 5.3.4 aufgestellten Regelfahrzeuge betragen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Die Bremslast von Schienenbahnen ist in Höhe der Schienoberkante wirkend anzunehmen. Sie ist bis zu einer Überbaulänge von 50 m zu $1/3$ aller auf den Überbau wirkenden Achslasten ohne Schwingbeiwert anzunehmen, bei zweigleisigen Schienenbahnen für beide Gleise in der gleichen Richtung. Bei längeren Überbauten genügt es, die Bremslast auf der das Maß von 50 m übersteigenden Länge zu $1/20$ der diese Restlänge belastenden Achsen anzunehmen.

Die Bremslast darf unberücksichtigt bleiben, wenn sie offensichtlich ohne nennenswerten Einfluß auf die Sicherheit des Bauwerks ist, z. B. bei Platten- oder Balkenbrücken

kleiner Stützweite, die nach DIN 1075, Ausgabe April 1955x, Abschnitt 6.2 mit zwei festen Lagern ausgebildet sind, ferner bei Gewölben kleiner Stützweite mit reichlicher Überschüttungshöhe, die nach DIN 1075, Ausgabe April 1955x, Abschnitt 5.3.1 nach dem Stützlinienverfahren berechnet werden dürfen.

Die Bremslast ist am festen Lager voll, also unter Vernachlässigung der Reibung an den beweglichen Lagern, aufzunehmen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt, zu Abschnitt 6.5).

Enthält die Fahrbahn Bauteile, die für örtliche Bremslasten besonders anfällig sind (z. B. Teile von Fahrbahnübergängen, Gitterroste oder dgl.), so sind als Bremslasten die auf die Einzelteile entfallenden Radlasten des Regelfahrzeuges, vervielfacht mit dem 1,3fachen physikalischen Reibungsbeiwert zwischen Gummireifen und dem betreffenden Baustoff anzusetzen und bis in die Fahrbahnträger zu verfolgen. Ohne besonderen Nachweis ist für solche Teile mit einem Reibungsbeiwert (einschließlich Sicherheitsfaktor) von 1,0 zu rechnen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

6.5. Verschiebungswiderstände der Lager

Verschiebungswiderstände sind z. B. Reibungswiderstände oder Verformungswiderstände. Der Reibungswiderstand ist im allgemeinen bei Gleitlagern zu 0,2, bei Rollenlagern zu 0,03 der Stützlast aus ständiger Last, halber Straßenverkehrslast und voller Verkehrslast von etwa vorhandenen Schienenfahrzeugen (jeweils ohne Schwingbeiwert) anzunehmen⁷⁾.

Bei Lagern, die durch ihre Bauart mit Sicherheit vor Verrosten oder Verschmutzen geschützt sind und keiner Wartung bedürfen, kann die Bauaufsichtsbehörde nach geeigneten Versuchen geringere rechnerische Reibungsbeiwerte zulassen.

Bei Pendeln oder Stelzen ist bis 0,3 m Höhe der Reibungswiderstand wie bei Rollenlagern anzusetzen; bei Pendelhöhen über 3 m darf er mit Null angenommen werden; Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.

Bei Pendeln bzw. Stelzen, deren Wälzflächenhalbmesser nicht gleich der halben Pendelhöhe ist, ist außer der durch die Lagerbewegung bedingten Schiefstellung der Stützlast eine zusätzliche Schiefstellung des Pendels von 1% zu berücksichtigen.

Bei Pendeln, deren Verdrehmöglichkeit nicht durch Wälzflächen, sondern durch plastische oder hydraulische Gelenke bewirkt wird, ist sinngemäß zu verfahren.

Die Reaktionskräfte aus Verschiebungswiderständen der Lager und Pendelschiefstellungen sind am festen Lager anzusetzen. Entlastend wirkende Widerstände, die bei Anordnung des festen Lagers zwischen beweglichen Lagern auftreten, dürfen nur mit der Hälfte ihrer Werte berücksichtigt werden.

Die Reaktionskräfte am festen Lager aus Lagerreibung und Bremslast sind zu überlagern (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

6.6. Trägheitswirkungen bei beweglichen Brücken

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

6.7. Lasten auf Geländer

Die Geländer sind waagrecht in Holmhöhe nach außen und innen mit 80 kp/m zu belasten. Ist ein Teil oder die gesamte Fläche des Geländers geschlossen (z. B. durch Tafeln), so ist für die Belastung dieser Flächen durch

⁷⁾ Die Verschiebungswiderstände von Lagern, für die eine Zulassung erteilt ist, sind aus dem Zulassungsbescheid zu entnehmen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Wind Abschnitt 6.2 zu beachten, wobei auf diesen Flächen nur eine Windlast von 125 kp/m^2 anzusetzen ist. Sonstige etwa vorkommende Lasten auf Geländer sind zu berücksichtigen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

6.8 Zwängungen aus möglichen Baugrundbewegungen

(unabhängig von den wahrscheinlich auftretenden Baugrundbewegungen nach Abschnitt 5.5)

Die Verschiebungen und Verdrehungen von Stützungen infolge möglicherweise auftretenden Baugrundbewegungen sind zu ermitteln; die bei ungünstigster Zusammenstellung dieser Verschiebungen und Verdrehungen im Bauwerk entstehenden Zwängungen sind zu berücksichtigen. Soweit vorgesehen ist, die planmäßigen Stützbedingungen vollständig oder teilweise wiederherzustellen, ist auch Abschnitt 5.4 Satz 2 zu beachten (siehe Erläuterungen zu Abschnitt 5.5, DIN 1072 Beiblatt).

7. Sonderlasten

7.1 Sonderlasten aus Bauzuständen

Für alle Bauzustände sind außer den in diesem Zustand vorhandenen Haupt- und Zusatzlasten auch die Lasten der Baugeräte und Rüstungen sowie etwa gelagerter Baustoffe und Bauwerksteile unter Berücksichtigung der jeweiligen Stützbedingungen anzusetzen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

In allen Bauzuständen, auch bei Hebe- oder Absenkvorgängen, ist der Überbau in Längs- und Querrichtung gegen unvorhergesehene Horizontalkräfte zu sichern. Diese Horizontalkräfte sind jeweils mit mindestens 1% der gesamten Überbaugewichtskraft anzunehmen.

Die Lastannahmen für Gerüste richten sich im übrigen nach DIN 4420.

7.2 Ersatzlasten für den Anprall von Straßenfahrzeugen

Soweit tragende Stützen, Rahmenstiele oder Endstäbe von Fachwerkträgern oder dgl. nicht durch ihre Lage oder durch besondere Maßnahmen gegen die Gefahr des Anprallens von Fahrzeugen geschützt sind, sind neben den ungünstig wirkenden Hauptlasten nach Abschnitt 5 folgende waagerecht und ruhend anzunehmende Ersatzlasten in 1,2 m Höhe über Fahrbahnoberfläche anzusetzen:

in Fahrtrichtung	$\pm 100 \text{ Mp}$
rechtwinklig zur Fahrtrichtung	50 Mp

(siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Eine gleichzeitige Wirkung beider Ersatzlasten braucht nicht angenommen zu werden. Der Kraftverlauf muß mindestens für die unmittelbar betroffenen Bauteile einschließlich der an ihren Enden angeordneten Lager oder Anschlüsse verfolgt werden (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

7.3 Ersatzlasten für den Seitenstoß auf Schrammborde und Leiteinrichtungen

Seitliche Sicherungen von Fahrbahnen — insbesondere Schrammborde oder Leitschwellen — sind mit einer waagrecht angreifenden Ersatzlast für den Seitenstoß zu belasten. Die Ersatzlast ist zu berücksichtigen

für Leiteinrichtungen und die sie unmittelbar unterstützenden Bauteile und

für alle übrigen Überbauteile und die Lager, wenn die Eigenlast des Überbaus von Brücken der Klasse 60 weniger als 100 Mp und von Brücken der übrigen Klassen weniger als 50 Mp beträgt.

Sie ist rechtwinklig zu den getroffenen Bauteilen und gleich der größten Radlast (ohne Schwingbeiwert) 10 cm unterhalb der Oberkante der seitlichen Sicherungen anzusetzen und darf bei Brückenklasse 60 auf 0,6 m und bei den Brückenklassen 30 und 12 auf 0,3 m als gleichmäßig verteilte Last angenommen werden. Von der Lastangriffsstelle aus darf mit einer Ausstrahlung unter 45° gerechnet werden, wenn die Leiteinrichtung fortlaufend eingespannt ist. Andere Verkehrslasten brauchen nicht gleichzeitig angesetzt zu werden (siehe Erläuterungen DIN 1072 Beiblatt).

Bei fugenlos durchlaufenden Leitschwellen braucht der Seitenstoß auf die letzten 3 m vor den Enden der Leitschwellen nicht nachgewiesen zu werden, wenn sie unverändert bis zum Ende durchgeführt werden. Wenn die Fahrbahnen auf getrennten Überbauten liegen und in der Mitte zwei voneinander unabhängige Leitschwellen angeordnet sind, die durch eine höchstens 4 cm breite Fuge getrennt sind, ist jede dieser Schwellen nur mit einem Seitenstoß gleich der Hälfte einer Radlast zu belasten (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Für die Kippuntersuchungen und für die Übertragung des Seitenstoßes auf die unmittelbar unterstützenden Teile darf eine der Steifigkeit der Schutzeinrichtung entsprechende mitwirkende Länge angesetzt werden. Dabei darf die lotrechte Last des anstoßenden Rades nicht als entlastend berücksichtigt werden.

Bei Flügelmauern ist der Kraftverlauf für die Sicherung gegen Seitenstoß bis Fundamentoberkante, bei in die Widerlager eingespannten Flügeln bis zur Einspannstelle zu verfolgen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

8. Besondere Nachweise

8.1 Wirkungen von Stützenbewegungen auf das Tragwerk

Bei statisch unbestimmten Systemen sind die Stütz- und Schnittgrößen und die Spannungen infolge einer lotrechten oder waagerechten Verschiebung der einzelnen Stützpunkte um 1 cm, nötigenfalls infolge einer Verdrehung um das Bogenmaß 0,01 zu ermitteln, auch wenn die zu erwartenden Baugrundbewegungen nicht groß sind (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Hiervon darf abgesehen werden, wenn ein Tragwerk unnachgiebig gelagert ist (z. B. auf Fels) oder wenn die zu erwartenden Stützenverschiebungen praktisch ohne Einfluß sind.

8.2 Sicherheit gegen Umkippen

Die Sicherheit von Bauwerken und Bauteilen gegen Umkippen ist nachzuweisen, wenn sie nicht zweifelsfrei feststeht. Sie ist ausreichend, wenn unter der kritischen Last die rechnerische Spannung kleiner ist als der doppelte Wert der für den Baustoff zulässigen Biegedruckspannung, bei Stahl kleiner als die Streckgrenze. In Gründungsfugen muß — unabhängig von den Bestimmungen nach DIN 1054 über die größtzulässige Außermittigkeit, die unter Haupt- und Zusatzlasten einschließlich Bauzuständen einzuhalten ist — unter der kritischen Last die rechnerische Spannung kleiner sein als der doppelte Tabellenwert der nach DIN 1054 für mittige Belastung zulässigen Bodenpressung. Besteht die Gefahr eines Grundbuchs, so ist außerdem nachzuweisen, daß die kritische Last kleiner ist als die Grundbuchlast; der Nachweis kann nach DIN 4017 Blatt 1 (Vornorm) geführt werden (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Die Annahme einer rechteckigen Spannungsverteilung ist unter Einhaltung der Gleichgewichtsbedingungen zulässig. Als kritische Last gilt die ungünstigste Zusammenstellung der nachstehend aufgeführten, mit den Beiwerten v_k vervielfachten Lasten.

Die Beiwerte r_k betragen für

- | | |
|--|--------------|
| a) Teile der ständigen Last, die nicht in Kipprichtung über die Aufstandsfläche hinausragen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt) | $r_k = 0,95$ |
| b) Anker (hier kann die der Streckgrenze entsprechende Zugkraft des Ankers eingesetzt werden) | $r_k = 1,0$ |
| c) Teile der ständigen Last, die in Kipprichtung über die Aufstandsfläche hinausragen | $r_k = 1,05$ |
| d) in ungünstigster Stellung aufgebrachte Verkehrslasten (mit Schwingbeiwert, aber ohne Seitenstoß) | $r_k = 1,5$ |
| e) Windlasten | $r_k = 1,5$ |
| f) ungünstig wirkende Belastungen aus Erddrücken nach Abschnitt 5.1.2 und 5.3.7 | $r_k = 1,5$ |
| g) Sonstige kippend wirkende Lasten, z. B. Temperaturwirkungen | $r_k = 1,0$ |

Größere Verschiebungen und Verdrehungen von Stützungen (beispielsweise im Bergsenkungsgebiet) sind gleichfalls mit $r_k = 1,5$ zu vervielfachen; die hieraus sich ergebende neue Lage des Bauwerks oder der Bauteile ist beim Spannungsnachweis unter kritischer Last zu berücksichtigen.

Wenn die Fahrbahn seitlich weit auskragt und der Abstand zwischen den Widerlagern oder sonstigen eine Verdrehung des Überbaues verhindernden Lagerungen mehr als 50 m beträgt, ist außerdem ein Lastfall zu berücksichtigen, bei dem an Stelle der Anteile d) und e) ausschließlich die Fläche der Hauptspur an ungünstigster Stelle mit

- 1200 kp/m² für Brückenklasse 60,
- 1000 kp/m² für Brückenklasse 30 und kleiner
- (ohne Schwingbeiwert) mit $r_k = 1,0$ belastet ist.

Beim Nachweis der Sicherheit gegen Umkippen darf im allgemeinen auch in Fällen, in denen für die Bemessung der Bauteile mit Ruhedruck zu rechnen ist, der aktive Erddruck zugrundegelegt werden.

8.3. Sicherheit gegen Abheben von den Lagern ohne Gefahr des Umkippens

Die Sicherheit von Überbauten gegen Abheben von einzelnen Lagern ist nachzuweisen, wenn sie nicht zweifelsfrei feststeht. Sie ist ausreichend, wenn die pressend wirkende Stützkraft größer ist als die mit dem Beiwert $r_A = 1,5$ vervielfachte abhebend wirkende Stützkraft.

Die abhebend wirkende Stützkraft ist aus der Überlagerung folgender Lastfälle zu ermitteln:

- Verkehrslast nach Abschnitt 5.3 in ungünstigster Stellung (mit Schwingbeiwert, aber ohne Seitenstoß),
- Windlast nach Abschnitt 6.2,
- abhebend wirkende Erddrücken und/oder Erddrücken nach Abschnitt 5.1.2 bzw. 5.3.7,
- Wirkungen infolge möglicher Stützenverschiebungen nach Abschnitt 6.8 in ungünstigster Zusammenstellung,
- Wärmewirkungen nach Abschnitt 6.1.

Die pressend wirkende Stützkraft ist aus der Überlagerung folgender Lastfälle zu ermitteln:

- ständige Lasten nach Abschnitt 5.1 einschließlich der abhebend wirkenden Anteile,
- Vorspannungen nach Abschnitt 5.2 einschließlich der abhebend wirkenden Anteile,
- pressend wirkende Anteile aus der Streckenlast des Verkehrsverbandes von 0,5 Mp/m nach Abschnitt 6.2.1, soweit es bei der Windangriffsfläche berücksichtigt wird.

Werden zur Sicherung gegen Abheben Anker angeordnet, so darf bei der pressend wirkenden Stützkraft die sich aus der Streckgrenze ergebende Ankerkraft berücksichtigt werden. Im Lastfall HZ ist jedoch ein durch Ankerdehnung bedingtes geringfügiges Abheben des Lagers durch Vorspannung der Anker auszuschließen.

8.4. Bewegungen an Lagern und Fahrbahnübergängen

Beim Ermitteln der Bewegungen an Lagern und Fahrbahnübergängen sind die Einflüsse aus Temperaturänderungen, Vorspannen, Kriechen, Schwinden, ggf. Verdrehen der Endtangente des Gurtes und Verschiebungen und/oder Verdrehungen der Stützungen in ungünstigster Zusammenstellung zu berücksichtigen; Bauzustände sind zu beachten. Beim Berechnen der Bewegungen infolge Temperaturänderungen sind die Größtwerte der Abschnitte 6.1.1 bis 6.1.3 um je 10 grd nach oben und unten zu erhöhen. Die Einflüsse infolge Schwindens und Kriechens sind mit den 1,3fachen Werten nach DIN 4227 zu berücksichtigen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Bei Rollenlagern ist zu diesen Werten zusätzlich ein Sicherheitszuschlag von 2 cm zu machen, der jedoch beim Spannungsnachweis außer Ansatz bleiben kann (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Für das Einstellen der Lager ist nicht die Aufstelltemperatur von +10°C nach den Abschnitten 6.1.1 bis 6.1.3, sondern die beim Herstellen der endgültigen Verbindung mit dem festen Lager vorhandene mittlere Bauwerkstemperatur zugrunde zu legen (siehe Erläuterungen, DIN 1072 Beiblatt).

Zusätzliche Bestimmungen

Für die Berechnung und Ausführung von Straßen- und Wegbrücken sind nachstehende zusätzliche Bestimmungen zu beachten:

Zu Abschnitt 6.1.3

Um die Spannungen infolge Abbindewärme klein zu halten, sind bei der Herstellung von Bauteilen mit großen Querschnitten geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Ist trotz oder mangels solcher Maßnahmen mit größeren Temperaturunterschieden zu rechnen, so sind die daraus entstehenden Spannungen zu berücksichtigen (siehe Erläuterungen zu Abschnitt 6.1.3, DIN 1072 Beiblatt).

Zu Abschnitt 7.2

Als „besondere Maßnahmen“ im Sinne von Abschnitt 7.2 gelten abweisende Leiteinrichtungen, die in mindestens 1 m Abstand von den zu schützenden Bauteilen durchzuführen sind, oder Betonsockel unter den zu schützenden Bauteilen, die mindestens 80 cm hoch sein und parallel zur Verkehrsrichtung mindestens 2 m und rechtwinklig dazu mindestens 50 cm über die Außenkante dieser Bauteile hinausragen müssen.

Die folgenden Regeln für die bauliche Durchbildung sind anzuwenden bei Stützen im Zuge von Ortsstraßen, für die keine „besonderen Maßnahmen“ getroffen sind, sowie in jedem Falle für Stützen im Zuge von Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften (zusätzlich zu den „besonderen Maßnahmen“), soweit diese Stützen nicht durch ihre Lage vor einer Gefährdung durch anprallende Fahrzeuge gesichert sind (siehe Erläuterungen zu Abschnitt 7.2, DIN 1072 Beiblatt).

Bei Stahlbetonstützen ist die Längsbewehrung nach Bild 2 zweilagig zu führen. Die innere und äußere Längsbewehrung sind auf ganze Stützhöhe mindestens mit Bügeln von 12 mm Durchmesser bei einem Bügelabstand von höchstens 12 cm zu umschließen. Die Bügelenden müssen sich mindestens um eine Seitenlänge der Stütze übergreifen.

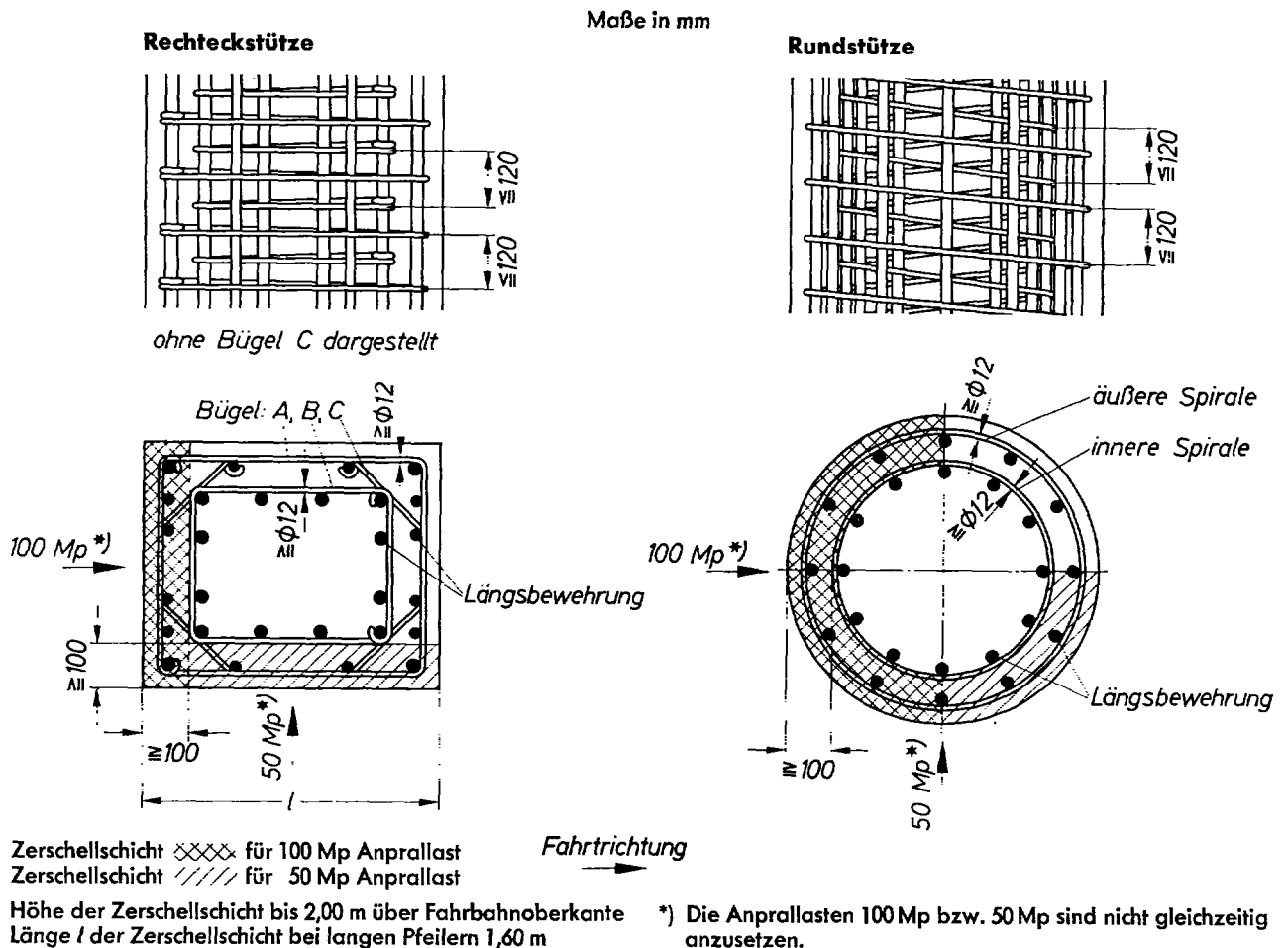


Bild 2. Bewehrung anprallgefährdeter Stahlbetonstützen

Wegen der beim Anprall entstehenden örtlichen Zerstörungen ist davon auszugehen, daß im Anprallbereich der Beton zwischen Stützenrand und Außenkanten der inneren Bügel, mindestens jedoch 10 cm (Zerschellschicht) und die äußere Lage der Druckbewehrung nicht mitwirken. Zugeinlagen des Anprallbereiches können dagegen in Rechnung gestellt werden (eingespannte Stütze). Als Anprallbereich sind anzunehmen:

auf der Seite, auf die 100 Mp Anpralllast anzusetzen sind, die ganze Breite und 2 m Höhe;

auf der Seite, auf die 50 Mp Anpralllast anzusetzen sind, die ganze Länge, jedoch nicht mehr als 1,6 m von Vorderkante aus gemessen und 2 m Höhe.

Die Schubsicherung ist nachzuweisen; sie darf durch Bügel allein erfolgen. Hierbei braucht nur die Hälfte des bei voller Schubsicherung erforderlichen Stahlquerschnitts eingelegt zu werden, wenn die Längsbewehrung der Stützen vom Anprallbereich bis zu den Auflagern bzw. bis zur Einspannstelle in voller Stärke durchgeführt wird.

Als Baustoffe sind Betonstahl I und mindestens Beton-güte B 300 vorgeschrieben.

Beim Spannungsnachweis dürfen Baustahl und Betonstahl bis zur Streckgrenze, Beton bei Biegung und Schub bis zur doppelten Höhe der für Haupt- und Zusatzlasten zulässigen Spannungen beansprucht werden. Bei Spannbetonbauteilen kann auf einen Spannungsnachweis für Gebrauchslast verzichtet werden; beim Bruchsicherheitsnachweis nach DIN 4227 ist der waagerechte Seitenstoß 1,0fach anzusetzen. Beim Stabilitätsnachweis ist eine 1,1-fache Sicherheit erforderlich.

Bei massiven Stahlbetonstützen, die in Längsrichtung mehr als 1,6 m, in der Querrichtung mehr als 1,2 m messen, desgleichen bei Stahlbetonscheiben mit einer Länge von mehr als 3 m und einer Dicke von mehr als 0,9 m ist ein Nachweis nach Abschnitt 7.2 und eine zweilagige Bewehrungsführung nach Bild 2 nicht erforderlich.

Bei Stahlstützen sind die Flansche bis 2 m Höhe über Fahrbahnoberkante durch Schotte auszusteifen.

Zu Abschnitt 7.3

Für den Spannungsnachweis der Schrammborde, Leitschwellen und der sie unmittelbar unterstützenden Teile sind die zusätzlichen Bestimmungen zu Abschnitt 7.2, vorletzter Absatz, anzuwenden.

	Straßen- und Wegbrücken Lastannahmen Erläuterungen	DIN 1072 Beiblatt
--	---	-----------------------------

Vorbemerkung

Die Ausgabe Juni 1952 des Normblattes DIN 1072 war so abgefaßt, daß die Norm sowohl dem allgemein zugelassenen Kraftverkehr mit wirtschaftlichen Mitteln Rechnung trug, als auch Sonderfahrten mit überschweren Fahrzeugen ohne Überschreitung der zulässigen Spannungen ermöglichte. Dabei hat die Gliederung der Verkehrslasten in eine verhältnismäßig niedrig gehaltene, gleichmäßig verteilte Flächenlast und ein Schwerlastfahrzeug die Anwendung von Flächentragwerken und Trägerrosten sehr gefördert. Solche Systeme haben sich wegen ihrer Wirtschaftlichkeit und ihrer großen Tragreserve bei örtlicher Überlastung bewährt. Von der bisherigen Gesamtkonzeption ist deshalb auch bei der vorliegenden Ausgabe nicht abgewichen worden.

Seit 1952 hat sich der Verkehr in der Bundesrepublik jedoch weitgehend geändert. Der starke Verkehr mit Fern-Lastzügen erfordert ein einheitliches Netz von Fernstraßen mit Brücken großer Tragfähigkeit. Aber auch der Ortsverkehr ist — selbst auf dem Lande — inzwischen größtenteils motorisiert und stellt höhere Anforderungen an die Tragfähigkeit der Brücken. Die stark gegliederte Einteilung der DIN 1072, Ausgabe Juni 1952, in 6 Brückenklassen trägt den veränderten Verhältnissen nicht mehr Rechnung. Die Beschränkung der Lastvorschriften auf eine geringere Anzahl von Brückenklassen gab deshalb den Anstoß zur Neubearbeitung. Dabei wurden zahlreiche sonstige Änderungen, die notwendig erschienen, eingearbeitet.

Die Neufassung der Norm ist in Lastannahmen (mit zusätzlichen Bestimmungen) und Beiblatt — Erläuterungen — gegliedert. In den „Zusätzlichen Bestimmungen“ sind ergänzende Vorschriften zusammengefaßt, die keine eigentlichen Lastannahmen darstellen, aber bei der Anwendung der Belastungsvorschriften zu beachten sind. Da diese zusätzlichen Bestimmungen zweckmäßig in andere Normen bei deren Neubearbeitung aufgenommen werden, können sie zu gegebener Zeit zurückgezogen werden.

*) Frühere Ausgaben: 7.26, 9.31, 9.44

Zu 1. Begriffe

Für außergewöhnliche Lasten, wie z. B. Eisdruck, Strömungsdruck, Schiffsstoß, Erdbebenstöße, lassen sich einheitliche Festlegungen wegen der Verschiedenartigkeit der örtlichen Verhältnisse nicht treffen. Hat die Bauaufsichtsbehörde für solche Fälle keine besonderen Lastannahmen vorgesehen, so sollte der Entwurfsbearbeiter die zuständige Behörde darauf aufmerksam machen, wenn er derartige besondere Lastannahmen für notwendig hält.

Zu 2. Geltungsbereich

Die in dieser Norm vorgesehenen Lastannahmen dürfen in der Regel nicht unterschritten werden. In besonders gelagerten Fällen oder bei sehr großen Brücken darf die Bauaufsichtsbehörde jedoch Abweichungen zulassen. Z. B. kann für sehr weitgespannte Brücken mit mehr als 4 Fahrspuren die gleichmäßig verteilte Verkehrslast für die 5. und weitere Spuren, ggf. auch für den Mittelstreifen, ermäßigt werden.

Zu 3. Hinweis auf andere Normen und Vorschriften

Die Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die von verschiedenen Verwaltungen herausgegebenen Bau- und Betriebsvorschriften für Brücken mit Gleisen sind in der vorliegenden Ausgabe nicht mehr wie in DIN 1072, Ausgabe Juni 1952, einzeln aufgeführt, da sie innerdienstliche Verfügungen darstellen und häufigen Änderungen unterworfen sind.

Zu 5.3.1. Brückenklassen

Von den bisherigen 6 Regelklassen sind 3 weggelassen. Die Brückenklasse 45 wurde aufgegeben, um den Schwerlastverkehr nicht nur auf Bundesautobahnen und Bundesstraßen, sondern auch auf Landes- bzw. Staatsstraßen nach einheitlichen Grundsätzen zu ermöglichen.

An Stelle der Brückenklasse 12 wurde im Entwurf Juli 1963 zunächst die Klasse 16 eingeführt, um der inzwischen vorgenommenen Änderung der Straßenverkehrs-Zulassungsordnung Rechnung zu tragen. Die Brückenklasse 16 bietet jedoch gegenüber der Klasse 30 kaum wirtschaftliche Vorteile, weil bei Brücken der Klasse 16 ein zweites Regelfahrzeug oder Teile davon neben der Hauptspur anzusetzen sind. Deshalb ist bei den Regelklassen auf die Brückenklasse 16 verzichtet und die Brückenklasse 12 beibehalten worden. Dabei ist die Brückenklasse 30 auch für Wirtschaftswege mit schwerem und die Brückenklasse 12 für solche mit leichtem Verkehr vorzusehen.

Die Brückenklasse 3, die nie große Bedeutung gehabt hat, sowie die Brückenklasse 6 sind nicht mehr aufgenommen.

Mit der neuen Festsetzung der Regelklassen wird insbesondere dem im Ortsverkehr und in der Forst- und Landwirtschaft ständig zunehmenden Verkehr mit schweren Kraftfahrzeugen Rechnung getragen.

Die als Regelklassen nicht mehr in Frage kommenden Brückenklassen 45, 16, 6 und 3 wurden jedoch als Zwischenklassen für das Nachrechnen bestehender Brücken aufgenommen. Bei Brückenklasse 16 war dies notwendig, weil auf Grund des Entwurfs Juli 1963 inzwischen eine Anzahl Brücken nach dieser Klasse gebaut sind. Dafür wurde — wegen des geringen Unterschiedes — die Klasse 18 nicht mehr aufgeführt.

Die schon in den früheren Ausgaben enthaltene Bestimmung, für die Brückenklasse 30 außerdem auch eine Achslast von 13 Mp vorzusehen, wurde in der Praxis gelegentlich übersehen, weil diese Bestimmung nur am Schluß der Tabelle 2 aufgeführt war. Um dies hinfort zu vermeiden, ist diese Bestimmung jetzt in Tabelle 1 aufgeführt und außerdem auch in das Lastschema von Bild 1 aufgenommen. Vorschlägen, auf diese Bestimmung zu verzichten, konnte nicht entsprochen werden, da Fahrzeuge mit Achslasten von 13 Mp schon jetzt auf den Straßen der Bundesrepublik verkehren.

Zu 5.3.2. Aufteilung der Brückenfläche

Als Schrammborde im Sinne der Norm gelten Borde, die mindestens 5 cm über die angrenzende Fahrbahnebene herausragen.

Die Hauptspur braucht nicht quer zur Fahrtrichtung angenommen zu werden. Auch ist es im allgemeinen nicht erforderlich, sie schachbrettartig aufzuteilen.

Zu 5.3.3. Belastung der Brückenfläche

Die Belastung der Hauptspur (Regelfahrzeug, davor und dahinter erhöhte Flächenlast p_1) entspricht der Belastung durch eine Kolonne sehr schwerer Fahrzeuge. Es ist unwahrscheinlich, daß sich zwei derartige Kolonnen auf der Brücke begegnen und daß alle übrigen Flächen gleichzeitig noch mit weiteren Verkehrslasten besetzt sind. Für die Hauptträger und für Flächentragwerke reicht deshalb die Bestimmung aus, daß auf jedem selbständigen Überbau nur eine Hauptspur anzusetzen ist. Die Festlegung, daß Hauptspur und Regelfahrzeug jeweils an der ungünstigsten Stelle anzusetzen sind, gewährleistet, daß Einzelteile ausreichend bemessen werden.

Im allgemeinen darf angenommen werden, daß die Längsachse des Regelfahrzeugs mit der Achse der Hauptspur zusammenfällt, da es unwahrscheinlich ist, daß Schwerlastfahrzeuge hart am Bordstein entlang fahren und dabei ein Schwingbeiwert zu berücksichtigen ist. Abweichend von der Ausgabe Juni 1952 wird deshalb in der vorliegenden Ausgabe für Hauptträger nicht mehr verlangt, daß das Regelfahrzeug aus der Achse der Hauptspur seitlich in die ungünstigste Stellung verschoben werden muß. Für die Bemessung von Einzelteilen im Randbereich der Fahrbahn ist diese Forderung jedoch beibehalten.

Bei Brückenklasse 30 und noch mehr bei Brückenklasse 60 sind besonders schwere Regelfahrzeuge angenommen, die über den Rahmen der allgemein zugelassenen Fahrzeuge hinausgehen. Fahrten mit überschweren Fahrzeugen bedürfen einer besonderen Genehmigung. Es braucht deshalb nicht angenommen zu werden, daß sich zwei überschwere Fahrzeuge auf einer Brücke begegnen. Aus diesem Grunde wird für die Brückenklasse 60 und 30 nicht gefordert, daß außerhalb der Hauptspur noch ein zweites Regelfahrzeug anzusetzen ist.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Brückenklassen 16 bis 3. Für diese ist vorgeschrieben, daß außerhalb der Hauptspur an ungünstigster Stelle noch ein zweites Regelfahrzeug oder einzelne Radlasten davon anzusetzen sind. Die Belastung mit $1\frac{1}{2}$ Regelfahrzeugen soll eine Belastung durch 2 schmale Fahrzeuge ersetzen, deren Lasten größer als die eines Regelfahrzeugs, aber kleiner als die von zwei Regelfahrzeugen sind.

Die Bestimmung, daß Geh- und Radwege sowie Schrammborde und erhöhte Mittelstreifen, soweit sie nicht durch Geländer oder abweisende Leiteinrichtungen gesichert sind, mit einer einzelnen Radlast zu belasten sind, bezweckt, daß diese Teile durch von der Fahrbahn abirrende Fahrzeuge nicht überbeansprucht werden. Mit Rücksicht auf die inzwischen erhöhten Verkehrslasten ist diese Einzellast für neue Brücken der Brückenklassen 60 und 30 von 4 Mp auf 5 Mp erhöht worden. Für das Nachrechnen bestehender Brücken der Klassen 60 bis 12 ist der Wert von 4 Mp jedoch beibehalten, um solche Brücken wegen Nichterfüllung dieser Bedingung, die eine Art Katastrophenlast darstellt, nicht herunterstufen zu müssen.

Unter abweisenden Leiteinrichtungen ist auch ein Schrammbord zu verstehen, der mindestens 25 cm hoch ist.

Zu 5.3.4. Brücken mit Schienenbahnen

Im Fall a) sind also entweder 2 Gleise mit Schienenfahrzeugen und außerhalb der Gleise nur die ermäßigte Flächenlast p_2 nach Tabelle 2, Spalte 6, anzusetzen oder es ist ein Gleis mit Schienenfahrzeugen zu belasten und

die übrige Fahrbahnfläche, also einschließlich der Fläche des 2. Gleises, wie eine Straßenbrücke ohne Schienenbahnen zu belasten. Im letzteren Fall ist also auf dieser übrigen Fläche eine Hauptspur mit Regelfahrzeug an ungünstigster Stelle anzusetzen und der restliche Teil der übrigen Fläche mit Flächenlast p_2 nach Tabelle 2, Spalte 6, zu belasten.

Zu 5.3.6. Schwingbeiwerte

Die Schwingbeiwerte q sollen nicht nur die Spannungsausschläge aus Schwingungen der Verkehrslasten, sondern auch Stoßwirkungen beim Überfahren von Unebenheiten sowie den Einfluß mitschwingender Massen des Bauwerks erfassen. Mit Rücksicht auf den letztgenannten Einfluß waren bisher die q -Werte und die dabei anzunehmenden Längen l_q nicht in den Belastungsnormen, sondern in den Berechnungsnormen für die verschiedenen Bauweisen (DIN 1073, DIN 1074, DIN 1075 und DIN 1078) aufgeführt. Die darin enthaltenen Angaben waren im großen und ganzen zwar von gleicher Größenordnung, im einzelnen aber unterschiedlich und folgten Kurven verschiedenen Charakters (teils konkav, teils konvex).

Da die wirklich auftretenden Schwingwirkungen von einer Vielzahl von Faktoren abhängig sind, die nicht ohne weiteres rechnerisch erfaßt werden können, erschien es angebracht, die bisherigen Bestimmungen zu vereinfachen. Die jetzige Ausgabe sieht deshalb für alle Bauweisen Schwingbeiwerte vor, die (ausgenommen für Bauwerke mit Überschüttung) bei $l_q = 0$ den Wert $q = 1,4$ haben und bis $l_q = 50$ m gradlinig auf $q = 1,0$ abfallen.

Aus den oben genannten Gründen erschien es vertretbar, nicht die durch die Regellast erzeugten Schnittgrößen, sondern die Regellast selbst mit dem q -Wert zu vervielfachen. Am Ergebnis der Rechnung wird dadurch nichts geändert. Es gibt jedoch die formale Berechtigung, die Werte für q und l_q in DIN 1072 zusammenzufassen.

Nach den Bestimmungen der Norm ist auch beim Berechnen von Stützen ein Schwingbeiwert zu berücksichtigen. Hierbei ist insbesondere an Stützen gedacht, die keine große eigene Masse aufweisen, also vorwiegend Stahlstützen und schlanke Stahlbetonstützen, gleichgültig ob sie als Pendelstützen ausgebildet oder eingespannt sind. Schwere Stahlbetonstützen, die schon den Charakter von massiven Pfeilern haben, auch schwere Pendelscheiben, brauchen dagegen nicht mit dem Schwingbeiwert berechnet zu werden. Als Kriterium für „schwere Stützen“ mag ein Gewicht von 30 t angesehen werden.

Die Vorschrift zur Bestimmung der l_q -Werte ist sinngemäß anzuwenden. Zum Beispiel ist für die Seile einer Schrägseilbrücke oder die Pfosten eines Langerschen Balkens l_q gleich der Stützweite des Haupttragwerkes zu nehmen, für die Hängeseile eines biegesteifen Bogens mit angehängter Fahrbahn jedoch die Stützweite der Querträger: denn im ersten Falle liegt — von der Stelle der Last aus gesehen — das lastverteilende Hauptsystem vor dem Schrägseil oder Pfosten, im letzteren Falle aber hinter dem Hängeseil. Wird ein Tragglied durch Anteile aus unmittelbarer und aus mittelbarer Belastung beansprucht, so ist für jeden dieser Anteile der für ihn maßgebende Wert l_q anzusetzen.

Bei einer orthotropen Platte ist beispielsweise bei der Ermittlung der Beanspruchung des Deckbleches auf Biegung aus der örtlichen Radlast $l_q = 0$, für die Beanspruchung als Obergurt der Längsrippe aus örtlicher Radlast $l_q = \text{Querträgerabstand}$, für die Beanspruchung als Teil des Querträgers $l_q = \text{Hauptträgerabstand}$, für die Mitwirkung beim Haupttragssystem dessen Stützweite für l_q anzusetzen.

Zu 5.4. Wirkungen aus Kriechen und Schwinden

Auf DIN 4227, Ausgabe Oktober 1953x, Abschnitt 8.3, wird besonders hingewiesen. In bestimmten Fällen können auch die unteren Grenzwerte für die Kriech- und Schwind-

beiwerte maßgebend sein. Es sind deshalb in der statischen Berechnung ggf. beide Grenzwerte zu berücksichtigen.

Zu 5.5. und 6.8. Zwängungen aus wahrscheinlichen bzw. möglichen Baugrundbewegungen

Zwängungen, die durch Baugrundbewegungen verursacht werden, deren Auftreten wahrscheinlich ist, sind wie Hauptlasten zu behandeln (siehe Abschnitt 5.5).

Zwängungen, die durch Baugrundbewegungen verursacht werden, deren Auftreten zwar nicht wahrscheinlich aber doch möglich ist, brauchen demgegenüber nur als Zusatzlasten gewertet zu werden (siehe Abschnitt 6.8).

Als „wahrscheinliche Baugrundbewegung“ gelten Setzung und Verdrehung, die eine Stützung unter dem Einfluß der dauernd wirkenden Lasten bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen voraussichtlich erleiden wird. Sie wird also durch je einen Wert für die Setzung und die Verdrehung einer Stützung gekennzeichnet. Soweit diese Werte im Einzelfalle nicht bereits vorgegeben sind, sind sie an Hand der Bodenkennwerte zu ermitteln.

Als „mögliche Baugrundbewegungen“ gelten die Setzungen und Verdrehungen, die eine Stützung im Rahmen der Unsicherheiten, die mit der Vorhersage von Baugrundbewegungen verbunden sind, erleiden kann. Die möglichen Baugrundbewegungen werden also in der Regel durch je 2 Grenzwerte für Setzung und Verdrehung einer Stützung gekennzeichnet. Bei der Berechnung des Einflusses möglicher Baugrundbewegungen sind dementsprechend jeweils die ungünstigsten Überlagerungen möglicher Baugrundbewegungen an verschiedenen Stützungen zu berücksichtigen.

Zu dem Zeitpunkt, in dem die ursprünglichen Auflagerbedingungen vollständig oder teilweise wiederhergestellt werden, sind die durch die bis dahin eingetretenen Baugrundbewegungen in Betonbauteilen entstandenen Zwängungsspannungen durch Kriecheinflüsse bereits mehr oder minder abgebaut. Auch die durch die vollständige oder teilweise Wiederherstellung der ursprünglichen Auflagerbedingungen hervorgerufenen Spannungen werden bei Tragwerken aus Beton durch Kriechen wieder abgemindert. Es ist deshalb notwendig, den Einfluß des Kriechens zu berücksichtigen.

Zu 6.1. Wärmewirkungen

Die einzelnen Abschnitte sind gegenüber der früheren Ausgabe umgestellt, um eine sinnvollere Gliederung zu erreichen. Die für die drei Bauweisen vorgesehenen Temperaturschwankungen sind besser aufeinander abgestimmt.

Die in den Abschnitten 6.1.1 bis 6.1.3 angegebenen Werte gelten für Bewegungen an Lagern und Fahrbahnübergängen nur im Zusammenhang mit Abschnitt 8.4.

Zu 6.1.1. Wärmewirkungen bei stählernen Brücken

Unterschiedliche Temperaturen in Gurten und Wandungen können infolge intensiver Sonnenbestrahlung auftreten. Dabei ist es nicht unbedingt erforderlich, daß der betroffene Bauteil direkt angestrahlt wird. Bei orthotropen Fahrbahnplatten z. B. wirkt der Fahrbahnbelag als Wärmespeicher, wodurch das Fahrbahnblech höhere oder tiefere Temperaturen gegenüber dem Untergurt aufweisen kann.

Bei stählernen Brücken mit aufliegender geschlossener Betonfahrbahn gelten die für Verbundbrücken festgelegten Wärmewirkungen, weil auf Grund von Messungen damit zu rechnen ist, daß in hohem Maße eine Verbundwirkung vorhanden ist, selbst wenn keine besonderen Schub Sicherungen eingebaut sind.

Zu 6.1.2. Wärmewirkungen bei Verbundbrücken

Die Bestimmungen nach DIN 1078 über Temperaturänderungen sind nicht ganz wirklichkeitsnahe und wurden deshalb geändert.

Zu 6.1.3. Wärmewirkungen bei Massivbrücken

Die für Sonderfälle vorgesehene ungleichmäßige Erwärmung von ± 5 grad (z. B. zwischen Zugband und Bogen) gilt naturgemäß nur, wenn beide Teile aus Beton oder Stahlbeton bestehen. Bei einem massiven Bogen mit frei liegendem stählernen Zugband oder bei einer Spannbetonbrücke mit nicht einbetonierten Schrägseilen oder ähnlichen Kombinationen von Stahl- und Betonteilen sind die Bestimmungen von Abschnitt 6.1.2 sinngemäß anzuwenden.

Die in den zusätzlichen Bestimmungen zu diesem Abschnitt geforderten Maßnahmen sollen zur Vermeidung von Rissen aus Wärmespannungen dienen. Besondere Maßnahmen in diesem Sinne können z. B. das Kühlen der Zuschlagstoffe, des Zementes und des Anmachwassers, die Auswahl eines Zementes mit niedriger Hydratationswärme, eine Unterteilung des Bauteils in mehrere Betonierabschnitte oder eine Kühlung durch eingelegte Rohrleitungen sein.

Zu 6.2.1. Windrichtung und Windlast

Neu aufgenommen ist die Bestimmung, daß für größere, unter dem Winkel α gegen die Waagerechte geneigte Flächen die Windlast mindestens mit dem Wert $w' = w \cdot \sin \alpha$, rechtwinklig zu der schrägen Fläche anzusetzen ist. Hier ist bewußt nicht der theoretisch zutreffende Wert $w \cdot \sin^2 \alpha$, sondern $w \cdot \sin \alpha$ festgesetzt, um andere Einflüsse (z. B. etwaiger Wirbelbildungen) mit zu erfassen. Die Norm sieht für den Bauzustand eine Windlast von 125 kp/m^2 vor, wenn nicht die örtliche Lage einen größeren Wert erfordert. Dieses kann insbesondere der Fall sein bei hohen Talbrücken oder bei Brücken in der Nähe der Küste. In solchen Fällen sollte ein höherer Wert für die Windlast festgelegt werden, wobei als Anhaltspunkt DIN 1055 Blatt 4, Ausgabe Juni 1938xxx, dienen kann. Mit Rücksicht auf die zeitliche Begrenzung der Bauzustände erscheint es gerechtfertigt, die so ermittelten Werte zu ermäßigen (etwa um 20%), jedoch höchstens auf 125 kp/m^2 .

Zu 6.2.3. Windlast auf beweglichen Brücken

Die Bestimmung, daß bei Zwischenstellungen beweglicher Brücken neben der horizontal anzusetzenden Windlast gleichzeitig noch eine lotrecht wirkende Windlast zu berücksichtigen ist, soll den Einfluß lotrecht wirkender Böen oder Wirbel mit erfassen und Ungenauigkeiten bei der Ermittlung der Eigenlasten abdecken.

Zu 6.4. Lasten aus Bremsen und Anfahren (Bremslast)

Der angesetzte Reibungsbeiwert von $1/20$ bzw. $3/10$ entspricht nicht dem physikalischen Reibungsbeiwert. Es ist ein geringerer Wert zugrunde gelegt, weil es unwahrscheinlich ist, daß die für die Bremslast anzusetzenden Verkehrslasten alle gleichzeitig stark gebremst werden. Die Belastung aller Spuren, also auch der für die entgegengesetzte Fahrtrichtung, ist dadurch begründet, daß die Anfahrtbeschleunigung auf der einen Fahrbahn in der gleichen Richtung wirkt wie die Bremsverzögerung auf der anderen.

Über das Verhalten von Gitterrosten als Fahrbahn bei Bremsbelastung liegen noch keine ausreichenden Erfahrungen vor. Bevor derartige Teile im Brückenbau verwendet werden, sind Versuche durchzuführen. Da es sich dabei um kleinflächige Bauteile handelt, ist bei ihrer Bemessung nicht mit einer Abminderung des physikalischen Reibungsbeiwerts, sondern im Gegenteil mit einem Sicherheitsfaktor von 1,3 zu rechnen.

Zu 6.5. Verschiebungswiderstände der Lager

Der Reibungsbeiwert soll u. a. auch unvermeidbare Ungenauigkeiten in der Horizontallage der Lagerflächen berücksichtigen.

Abgeminderte Reibungsbeiwerte dürfen nur nach sehr sorgfältiger Prüfung angewandt werden. Dabei ist ein in

der Praxis zu erwartender Grad der Verschmutzung der Lagerflächen zu berücksichtigen, desgleichen der Umstand, daß der Reibungswiderstand anwächst, wenn eine besonders große Bewegung auf eine Anzahl vorhergegangener kleinerer Bewegungen folgt. Abgeminderte Reibungsbeiwerte bedürfen in jedem Fall der Zustimmung der Bauaufsichtsbehörde. Sie können auch in einer allgemeinen Zulassung für bestimmte Lagerarten festgelegt werden. Hierunter fallen z. B. Lager aus besonderem nichtrostendem Stahl oder solche, die staubdicht eingekapselt sind und in nicht verharzendem Öl laufen.

Plastische Gelenke sind z. B. Neoprene- oder Bleigelenke, wobei letztere wegen ihrer bald eintretenden Auswulzung nicht zu empfehlen sind.

Hinsichtlich der Überlagerung der Reaktionskräfte aus Lagerreibung und Bremslast an festen Lagern ist zu bemerken, daß die Bremslast durch einen Abbau der Reibungswiderstände an den beweglichen Lagern zum Teil aufgefangen wird und deshalb nicht mehr in voller Höhe am festen Lager neben der Reaktion der Reibungswiderstände auftritt. Bei schlanken Pfeilern kann dieser Abbau der Bremslast jedoch sehr stark durch das elastische Verhalten der Pfeiler abgemindert werden. Zum Zwecke einer klaren Regelung wurde deshalb im Interesse der Sicherheit die volle Überlagerung beider Lasten allgemein festgelegt. Im übrigen hat diese Frage dadurch an wirtschaftlicher Bedeutung verloren, daß bei der Ermittlung der Lagerreibung nicht mehr — wie früher — die volle Verkehrslast, sondern nur die halbe Verkehrslast anzusetzen ist. Auch sind in letzter Zeit Lager mit einem geringeren Reibungsbeiwert als 0,03 zugelassen. Sollten sich dennoch bei schlanken Pfeilern aus der vorgeschriebenen Überlagerung besonders ungünstige Verhältnisse ergeben, kann es vorteilhaft sein, auf zwei oder gar mehreren benachbarten Pfeilern feste Lager anzuordnen, wodurch die Brems- und Reaktionskräfte auf mehrere Pfeiler verteilt werden. Die dabei entstehenden Zwängungsspannungen aus Temperaturschwankungen, Schwinden und Kriechen sind demgegenüber meist kleiner.

Zu 6.7. Lasten auf Geländer

Werden am Geländer Mittel zur Abminderung von Querschnittswind angebracht (z. B. engmaschige Gitter), so ist sinngemäß auf deren Fläche eine aus Versuchen zu bestimmende Windlast anzusetzen.

Werden Geländer durch sonstige Lasten beansprucht (z. B. Leuchteinrichtungen, Rollenlasten von Besichtigungswagen), so sind deren lotrechte und waagerechte Anteile zu berücksichtigen.

Zu 7.1. Sonderlasten aus Bauzuständen

Es ist sorgfältig zu untersuchen, welche Lasten und Bauzustände — ggf. auch welche Kräfteumlagerungen — auftreten können. Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei nicht genügender Beachtung der Bauzustände leicht Baunfälle auftreten können.

Zu 7.2. Ersatzlasten für den Anprall von Straßenfahrzeugen

Stützen sind z. B. durch ihre Lage gegen den Anprall von Straßenfahrzeugen gesichert, wenn sie mehrere Meter vom Fahrbahnrand entfernt entweder ausreichend hoch in der Dammböschung stehen oder von der Fahrbahn durch einen Graben getrennt sind. Die Seitenlast von 50 Mp ist je nach dem Standort der Stütze von beiden Seiten (Stütze zwischen zwei Fahrbahnen) oder nur von einer Seite (Stütze am äußeren Fahrbahnrand) anzusetzen.

Die Untersuchung für Anpralllast darf auf die in Abschnitt 7.2 genannten Bauteile beschränkt werden, wenn die Beanspruchung der übrigen Bauteile aus Anpralllast offensichtlich kleiner ist als der Unterschied von zulässiger Spannung für Hauptlasten und Streckgrenze bei Stahlteilen bzw. zwischen zulässiger und doppelter Betonspannung.

Da die nach Abschnitt 7.2 anzusetzenden Ersatzlasten ohne Unterscheidung der Bauweise angegeben sind, die stählernen Stützen jedoch eine größere Elastizität aufweisen als Stahlbetonstützen, müssen letztere bis zur Neuherausgabe des Normblattes DIN 1075 zusätzlich, wie in den zusätzlichen Bestimmungen zu Abschnitt 7.2 angegeben, durchgebildet werden. Diese Regeln wurden auf Grund von Versuchen an Stahl- und Stahlbetonstützen, die meist mit Lastwagen von je etwa 18 t Gesamtgewicht und 60 bis 80 km/h gefahren wurden, aufgestellt.

Die im Anhang für Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften aufgestellte Forderung ist damit begründet, daß hier oft auch Lastkraftwagen mit einem Gesamtgewicht von mehr als 18 t und mit Geschwindigkeiten von über 80 km/h verkehren.

Zu 7.3. Ersatzlasten für den Seitenstoß auf Schrammborde und Leiteinrichtungen

Die Ersatzlast für den Seitenstoß soll gleichzeitig die Wirkung etwa auftretender Fliehkräfte abdecken. Die Bestimmungen über den Ort des Lastangriffs und die Lastverteilung sind besonders auf Leitschwellen mit glatter, steil nach außen geneigter Vorderfläche zugeschnitten, wie sie seit Jahren an Bundesfernstraßen ausgeführt werden. Die Verteilung des Seitenstoßes auf 0,6 bzw. 0,3 m Länge ist dadurch gerechtfertigt, daß der Reifen beim Aufprall stark verformt wird und somit eine vergrößerte Berührungsfläche vorhanden ist. Auf die Berechnung der Enden von durchgehenden Leitschwellen wird verzichtet, weil es sich hier um eine Katastrophenlast handelt und eine Bemessung für den vollen Seitenstoß bis zum Ende der Schwelle mit vertretbarem Aufwand nicht durchzuführen ist.

Die Bestimmung, daß bei nebeneinander liegenden Leitschwellen getrennter Überbauten, wenn der lichte Abstand der Schwellen nicht größer als 4 cm ist, auf jede Schwelle nur die halbe Seitenlast anzusetzen ist, ist darin begründet, daß es sich hier um einen Katastrophenschutz handelt, wobei eine Überbeanspruchung oder gar Beschädigung der zuerst getroffenen Schwelle in Kauf genommen werden kann, wenn beide Schwellen zusammen ihren Zweck erfüllen, nämlich das Ausbrechen eines abirrenden Fahrzeugs auf die Gegenfahrbahn zu verhindern.

Die im Entwurf Juli 1963 vorgesehene Bestimmung, daß bei Flügelmauern nur die halbe Ersatzlast für Seitenstoß, jedoch unter Einhaltung der zulässigen Spannungen, eingesetzt zu werden braucht, ist im Interesse der Einheitlichkeit fallen gelassen. Es ist also der volle Seitenstoß anzusetzen, wobei aber gemäß den zusätzlichen Bestimmungen zu Abschnitt 7.3 auch hier der Stahl bis zur Streckgrenze und der Beton bis zur doppelten Höhe der für Haupt- und Zusatzlasten zulässigen Spannungen beansprucht werden darf.

Zu 8.1. Wirkungen von Stützenbewegungen auf das Tragwerk

Diese Untersuchung ermöglicht es, die Anfälligkeit des gewählten Tragsystems gegen Stützenverschiebungen zu beurteilen und die Wirkungen etwa eintretender Verschiebungen rasch festzustellen.

Zu 8.2. Sicherheit gegen Umkippen

Für den Kippsicherheitsnachweis in Gründungsfugen ist, falls die Grundbruchsicherheit maßgebend ist, auf DIN 4017 Blatt 1 (Vornorm) verwiesen, obwohl diese Norm nur für lotrecht mittig belastete Flachgründungen gilt. Bei diesem Nachweis ist deshalb nicht die gesamte Grundfläche des Fundaments, sondern nur eine Teilfläche anzusetzen, die sich aus der Annahme einer gleichmäßigen Bodenpressung unter Einhaltung der Gleichgewichtsbedingungen ergibt. Diese Bestimmung ist so getroffen, weil Blatt 2 von DIN 4017, das den Grundbruchnachweis bei außermittiger Belastung behandeln soll, noch nicht abschließend bearbeitet ist.

Für den Nachweis der Sicherheit gegen Umkippen ist ein Aufspalten des Eigengewichts in einen kippenden und einen pressenden, dem Kippen entgegenwirkenden Anteil erforderlich. Die r_k -Werte für a) und c) sollen Ungenauigkeiten der Abmessungen und der Rohdichte abdecken.

Der Lastfall, bei dem die Hauptspur mit einer erhöhten Flächenlast von 1200 kp/m² bei Klasse 60 bzw. 1000 kp/m² bei Klasse 30 zu besetzen ist, soll verhindern, daß weit auskragende Konstruktionen, wie z. B. Hochstraßen, umkippen können, wenn schwere Fahrzeuge einer Kolonne dicht aufrücken. Sind die Abstände zwischen umkipp-sicheren Lagerungen kleiner als 50 m, kann der Nachweis wegfallen, weil dann der Ansatz des Regelfahrzeugs nach Abschnitt 5.3.3 eine ausreichende Sicherheit gewährleistet.

Zu 8.4. Bewegungen an Lagern und Fahrbahnübergängen

In diesem Abschnitt sind Einflüsse zusammengefaßt, die Bewegungen an Lagern und Fahrbahnübergängen verursachen können. Die Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die gegenüber den Temperaturwerten der Abschnitte 6.1.1 bis 6.1.3 geforderte Erhöhung um 10 grd nach oben und unten sowie die Forderung, daß die Einflüsse infolge Kriechens und Schwindens mit den 1,3fachen Werten nach DIN 4227 zu berücksichtigen sind, sollen außergewöhnliche, aber immerhin mögliche Ausmaße dieser Einflüsse und Ungenauigkeiten in den Berechnungsgrundlagen abdecken.

Der für Rollenlager geforderte Zuschlag von 2 cm soll insbesondere Ungenauigkeiten beim Verlegen der Lager berücksichtigen und ein Abtauen der Rollen von der Lagerplatte verhindern. Unter Umständen kann es zweckmäßig sein, diesen Zuschlag nicht gleichmäßig auf die beiden Bewegungsrichtungen zu verteilen.

Wenn beim Bestellen der Lager die mittlere Bauwerkstemperatur im Zeitpunkt des Herstellens der endgültigen Verbindung mit dem festen Lager nicht genügend genau bekannt ist, kann es zweckmäßig sein, zur Vermeidung einer späteren Lagerjustierung einen weiteren Zuschlag zum Lagerweg vorzusehen.

Je nach Bauart der Lager muß der Hersteller zur Abdeckung etwaiger Fertigungsungenauigkeiten weitere Zuschläge zu dem nach Abschnitt 8.4 ermittelten Lagerweg berücksichtigen.

— MBI. NW. 1969 S. 1544.



**DAS PROGRAMM
FÜR MORGEN:**

**EIN PÄCKCHEN
NACH DRÜBEN** 

Einzelpreis dieser Nummer 3,60 DM

Einzellieferungen nur durch den August Bagel Verlag, Düsseldorf, gegen Voreinsendung des Betrages zuzügl. Versandkosten (Einzelheft 0,30 DM) auf das Postscheckkonto Köln 85 16 oder auf das Girokonto 35 415 bei der Westdeutschen Landesbank, Girozentrale Düsseldorf. (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 bei dem August Bagel Verlag, 4 Düsseldorf,

Grafenberger Allee 100, vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen.

Wenn nicht innerhalb von acht Tagen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen.

Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, Elisabethstraße 5, Druck: A. Bagel, Düsseldorf; Vertrieb: August Bagel Verlag, Düsseldorf. Bezug der Ausgabe A (zweiseitiger Druck) und B (einseitiger Druck) durch die Post: Ministerialblätter, in denen nur ein Sachgebiet behandelt ist, werden auch in der Ausgabe B zweiseitig bedruckt geliefert. Bezugspreis vierteljährlich Ausgabe A 15,80 DM, Ausgabe B 17,— DM.

Die genannten Preise enthalten 5,5 % Mehrwertsteuer.