

# MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

## Ausgabe A

<b>18. Jahrgang</b>	<b>Ausgegeben zu Düsseldorf am 26. August 1965</b>	<b>Nummer 98</b>
---------------------	--	------------------

### Inhalt

#### I.

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

Glied.- Nr.	Datum	Titel	Seite
23230	28. 7. 1965	RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 1055 Blatt 6 — Lastannahmen für Bauten; Lasten in Silozellen . . . . .	1026
23231	23. 7. 1965	RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten Sperrholz, Holzfaserplatten und Holzspanplatten . . . . .	1033
23231	26. 7. 1965	RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 4207 — Mischbinder . . . . .	1037
23231	27. 7. 1965	RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 4208 — Anhydritbinder . . . . .	1040
23234	29. 7. 1965	RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 4228 — Spannbetonmaste . . . . .	1044
23234	30. 7. 1965	RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 4094 — Baugrund; Ramm- und Drucksondiergeräte . . . . .	1049
23234	2. 8. 1965	RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 4229 — Tragwerke aus Glasstahlbeton —; hier: Verwendung von Betonhohlgläsern . . . . .	1053
23236	28. 7. 1965	RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 4129 — Trag- und Abspannseile von Kranen . . . . .	1054

## I.

23230

**DIN 1055 Blatt 6 — Lastannahmen für Bauten;  
Lasten in Silozellen**

RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau  
und öffentliche Arbeiten v. 28. 7. 1965 —  
II B 1 — 2.705 Nr. 320/65

Anlage

1. Die Arbeitsgruppe Einheitliche Technische Baubestimmungen (ETB) im Fachnormenausschuß Bauwesen hat erstmals Bestimmungen über Lastannahmen für Silozellen aufgestellt. Das Normblatt  
**DIN 1055 Blatt 6** (Ausgabe November 1964) —  
Lastannahmen für Bauten; Lasten in Silozellen —  
wird nach § 3 Abs. 3 der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NW) v. 25. Juni 1962 (GV. NW. S. 373 / SGV. NW. 232) bauaufsichtlich als Richtlinie eingeführt und als Anlage bekanntgemacht.
2. Die Aufstellung dieses Normblattes ist notwendig geworden, weil es sich herausgestellt hat, daß die in der Fachliteratur angegebenen Formeln für Silodrücke zu kleine Werte ergeben. Dies ist bedingt durch die laststeigernden Einflüsse, die sich beim neuzeitlichen Silobetrieb beim Füllen und Entleeren (z. B. exzentrisches Entleeren, Entleeren mit Luftzuführung) ergeben.
3. Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW eingeführten Technischen Baubestimmungen — Anlage zum RdErl. v. 7. 6. 1963 — (MBL. NW. S. 1119 / SMBL. NW. 2323) ist unter Abschnitt 1 entsprechend zu ergänzen.
4. Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

## Lastannahmen für Bauten

## Lasten in Silozellen

DIN 1055

Blatt 6

*Die Tatsache, daß die in den meisten einschlägigen Fachbüchern enthaltene „klassische Silotheorie“ wesentlich kleinere Silogutlasten ergibt, als in Wirklichkeit auftreten, hat in den letzten Jahren zu einer Reihe schwerwiegender Schäden geführt. Deshalb ist es dringend notwendig, sowohl dem entwerfenden Ingenieur als auch der Bauaufsicht verbesserte Grundlagen für die Berechnung der in Silozellen wirkenden Lasten an die Hand zu geben.*

*In dieser Norm sind die bisher bekannt gewordenen Versuchsergebnisse und theoretischen Überlegungen des In- und Auslandes zu Berechnungsregeln zusammengefaßt. Das derzeitige Wissen ist allerdings noch lückenhaft und bedarf umfangreicher weiterer Studien. Wo die wirklichen Verhältnisse noch nicht ausreichend bekannt sind, mußten Sicherheiten berücksichtigt werden.*

**Inhalt**

- 1. Begriffe und Geltungsbereich**
  - 1.1. Silozellen
  - 1.2. Silogut
  - 1.3. Lasten
- 2. Berechnung der Lasten**
  - 2.1. Bestimmungswerte
  - 2.2. Maßgebende Lastfälle
  - 2.3. Lasten in unendlicher Tiefe
  - 2.4. Lasten in endlicher Tiefe
- 3. Laststeigernde Einflüsse**
  - 3.1. Silogutbrücken
  - 3.2. Exzentrisches Entleeren
  - 3.3. Luftzuführung
- 4. Lastmindernde Einflüsse**
  - 4.1. Zellenboden
  - 4.2. Besondere Entleerungsvorrichtungen
- 5. Sonderfälle**
  - 5.1. Homogenisierungssilos
  - 5.2. Gärfuttersilos
- 6. Temperaturbeanspruchungen**
- 7. Anwendung neuer Erkenntnisse**

**1. Begriffe und Geltungsbereich****1.1. Silozellen**

Silozellen im Sinne dieser Norm sind prismatische und zylindrische Behälter.

Die Lastverhältnisse im Bereich von Trichterböden sowie in Silotaschen und Bunkern, die keine lotrechten Wände aufweisen, sind noch ungeklärt. Derartige Behälterformen sind deshalb nicht in den Geltungsbereich der Norm einbezogen. Bei der Abschätzung der hierbei wirkenden Lasten ist besondere Vorsicht am Platze.

**1.2. Silogut**

Silogut im Sinne dieser Norm sind alle körnigen und staubförmigen Stoffe, bei denen die Kohäsion klein ist im Vergleich zur inneren Reibung.

Voraussetzung für die Anwendbarkeit der Norm ist, daß das Silogut in der Silozelle keine Volumenvergrößerung erfährt. Z. B. kann Zutritt von Feuchtigkeit zu einem Aufquellen des Silogutes und damit zu Lasten führen, die weit größer sind als nach dieser Norm.

In den Geltungsbereich der Norm fallen außerdem die Sonderfälle

Staub-Luft-Gemische in Homogenisierungssilos (siehe Abschnitt 5.1) und

Gemische aus Wasser und organischen Stoffen in Gärfuttersilos (siehe Abschnitt 5.2).

### 1.3. Lasten

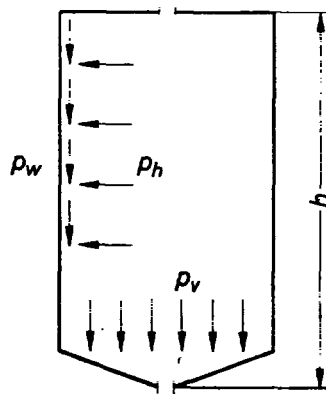


Bild 1

- $p_v$  Vertikallast  
vertikale Last in  $\text{Mp/m}^2$ , die auf die Querschnittsfläche des Silogutes wirkt
- $p_h$  Horizontallast  
horizontale Last in  $\text{Mp/m}^2$ , die auf die Silowände wirkt
- $p_w$  Wandreibungslast  
vertikale Last in  $\text{Mp/m}^2$ , die über die Wandreibung in die Silowände eingetragen wird

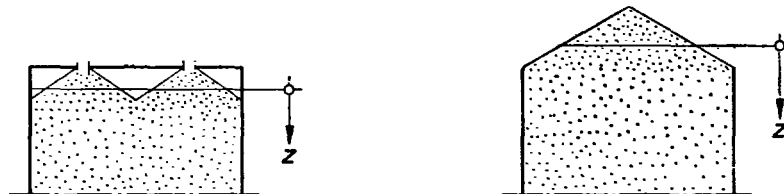
## 2. Berechnung der Lasten

### 2.1. Bestimmungswerte

Die Querschnittsform der Silozellen wird berücksichtigt durch das Verhältnis  $F/U$  in m, wobei  $F$  die lichte Querschnittsfläche in  $\text{m}^2$  und  $U$  der innere Umfang in m ist. Eine Ausnahme bilden Zwickelzellen, bei denen für  $F$  und  $U$  die Werte eines flächengleichen Quadrates anzusetzen sind.

Die Tiefe  $z$  in m rechnet von der Silogutebene aus, die bei wirklicher oder gedachter Einebnung der höchstmöglichen Füllung entstehen kann.

Bild 2



Das Berechnungsgewicht  $\gamma$  des Silogutes in  $\text{Mp/m}^3$  ist DIN 1055 Blatt 1 zu entnehmen.

Der Wandreibungswinkel  $\delta$  zwischen Silogut und Silowand wird definiert durch

$$\tan \delta = p_w / p_h = \mu$$

Er ist unabhängig von der Wandrauhigkeit als Bruchteil des in DIN 1055 Blatt 1 angegebenen Winkels der inneren Reibung  $\varrho$  nach Tabelle 1 anzunehmen.

Tabelle 1

Silogut	Wandreibungswinkel in °	
	beim Füllen $\delta_f$	beim Entleeren $\delta_e$
Körniges Silogut mit mittlerem Korndurchmesser $> 0,2 \text{ mm}$	$0,75 \varrho$	$0,60 \varrho$
Staubförmiges Silogut mit mittlerem Korndurchmesser $< 0,06 \text{ mm}$	$1,00 \varrho$	$1,00 \varrho$

Bei mittleren Korndurchmessern von  $0,06$  bis  $0,2 \text{ mm}$  ist zwischen den Wandreibungswinkeln für körniges und staubförmiges Silogut zu interpolieren. Wenn damit zu rechnen ist, daß die Wandreibungswinkel unter dem Einfluß von Feuchtigkeit kleiner werden als nach Tabelle 1, sind die tatsächlichen Werte zu ermitteln.

Das Verhältnis der Horizontallast zur Vertikallast

$$\lambda = p_h / p_v$$

wird über die Höhe der Silozelle als konstant angenommen. Beim Füllen entspricht  $\lambda$  etwa dem Ruhedruckbeiwert der Bodenmechanik und kann angesetzt werden mit

$$\lambda_f = 0,50$$

Beim Entleeren sind Horizontallast und Vertikallast etwa gleich groß:

$$\lambda_e = 1,00$$

## 2.2. Maßgebende Lastfälle

Im allgemeinen treten die größten Lasten bei den in Tabelle 2 genannten Lastfällen auf, jedoch können die in den Abschnitten 3 und 4 angeführten laststeigernden und lastmindernden Einflüsse zu Änderungen führen.

Tabelle 2

Last	Körniges Silogut		Staubförmiges Silogut	
	Endliche Tiefe	Unendliche Tiefe	Endliche Tiefe	Unendliche Tiefe
Vertikallast $p_v$	Füllen	Füllen	Füllen	Füllen
Horizontallast $p_h$	Entleeren	Entleeren	Entleeren	Füllen = Entleeren
Wandreibungs- last $p_w$	Entleeren	Füllen = Entleeren	Entleeren	Füllen = Entleeren

## 2.3. Lasten in unendlicher Tiefe

In unendlicher Tiefe erreichen die Lasten nachstehende Größtwerte:

Beim Füllen

$$\max p_v = \frac{\gamma \cdot F}{\lambda_f \cdot \mu_f \cdot U}$$

$$\max p_h = \frac{\gamma \cdot F}{\mu_f \cdot U}$$

$$\max p_w = \frac{\gamma \cdot F}{U}$$

Beim Entleeren

$$\max p_v = \frac{\gamma \cdot F}{\lambda_e \cdot \mu_e \cdot U}$$

$$\max p_h = \frac{\gamma \cdot F}{\mu_e \cdot U}$$

$$\max p_w = \frac{\gamma \cdot F}{U}$$

## 2.4. Lasten in endlicher Tiefe

Die Zunahme der Lasten mit der Tiefe  $z$  entspricht der e-Funktion

$$p(z) = \max p \cdot \Phi$$

wobei

$$\Phi = \left(1 - e^{-\frac{z}{z_0}}\right)$$

und

$$\text{beim Füllen} \quad z_0 = \frac{F}{\lambda_f \cdot \mu_f \cdot U}$$

$$\text{beim Entleeren} \quad z_0 = \frac{F}{\lambda_e \cdot \mu_e \cdot U}$$

Tabelle 3

Werte von  $\Phi$  in Abhängigkeit von  $z/z_0$

$z/z_0$	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
0,	0,00	0,10	0,18	0,26	0,33	0,39	0,45	0,50	0,55	0,59
1,	0,63	0,67	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80	0,82	0,83	0,85
2,	0,86	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94
3,	0,95	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98

## 3. Laststeigernde Einflüsse

### 3.1. Silogutbrücken

Beim Einsturz von Silogutbrücken können die Lasten größer werden. Deshalb ist als Vertikallast des Zellenbodens die zweifache Füllast  $p_v$  anzusetzen, jedoch braucht die Last nicht größer als  $\gamma \cdot z$  angenommen zu werden.

Auf diesen Ansatz darf nur verzichtet werden, wenn das Entstehen von Silogutbrücken erfahrungsgemäß ausgeschlossen ist.

### 3.2. Exzentrisches Entleeren

Exzentrische Lage des Auslaufes erzeugt beim Entleeren auf der ganzen Zellenhöhe ungleichförmig über den Umfang verteilte Horizontallasten. Ihr Einfluß ist nach den bisherigen Erfahrungen dadurch zu berücksichtigen, daß zu den Schnittgrößen aus  $p_h$  überall dort, wo sich ungünstigere Werte ergeben, die Schnittgrößen aus  $p'_h$  hinzugefügt werden. Hierbei bedeutet

$p_h$  die nach Abschnitt 2 und 4.1 zu bestimmende Entleerungslast der wirklichen Silozelle,

$p'_h = p_{hi} - p_h$  eine nach Bild 3 antisymmetrisch auf die wirkliche Silozelle anzusetzende Last, der durch Reibung zwischen Silogut und Zellenwänden das Gleichgewicht gehalten wird,

$p_{hi}$  die nach Abschnitt 2 und 4.1 zu bestimmende Entleerungslast einer ideellen Silozelle, die nach Bild 3 durch Umklappen des großen Teiles des Querschnittes um die Achse durch den Auslauf entsteht.

Von der Berücksichtigung des exzentrischen Entleerens darf abgesehen werden, wenn die Exzentrizität des Auslaufes nicht mehr als  $d/6$  beträgt oder die Zellenhöhe  $h$  nicht größer ist als  $2d$ . Hierbei ist  $d$  der Durchmesser des größten Kreises, der in den Zellenquerschnitt eingezeichnet werden kann.

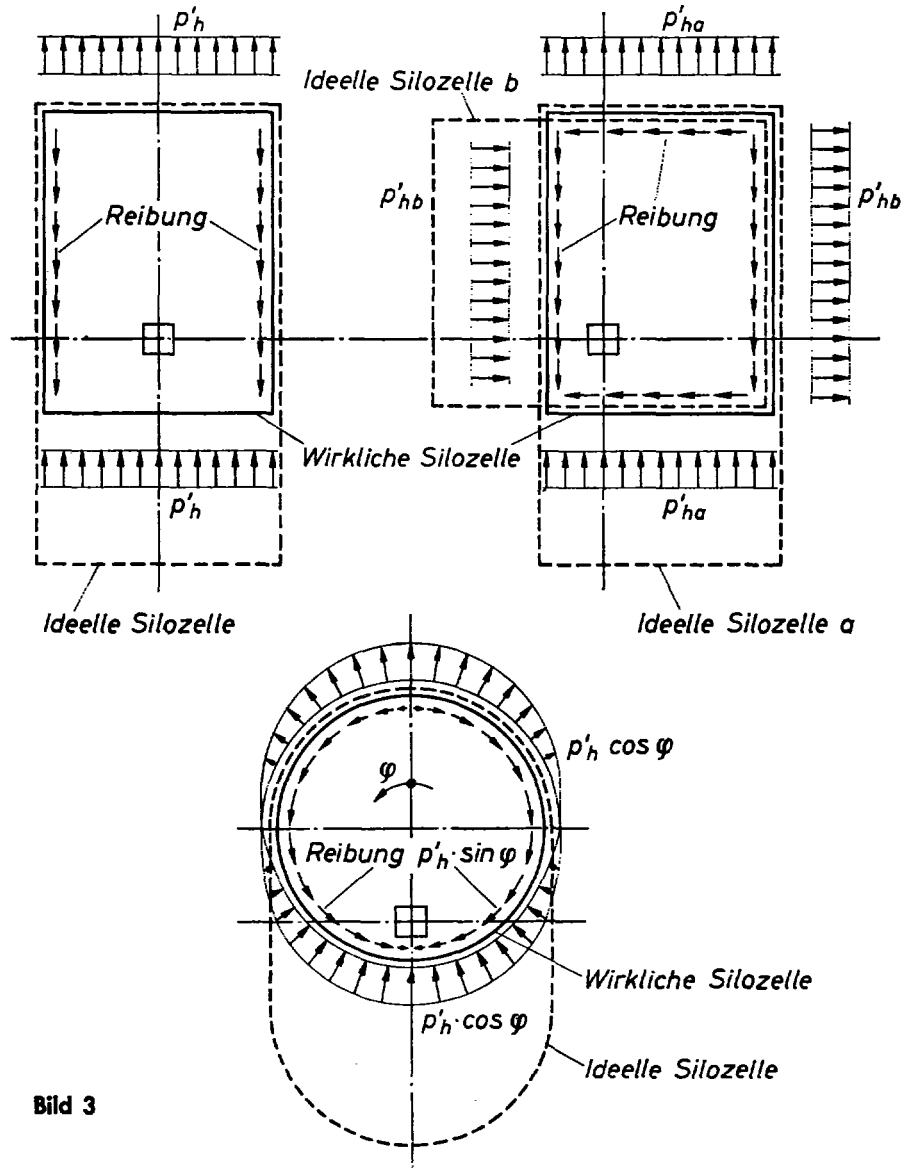


Bild 3

### 3.3. Luftzuführung

Bei Silozellen mit Vorrichtungen zum Belüften des ruhenden Silogutes ist zu unterscheiden zwischen Zellen für körniges und für staubförmiges Silogut.

Bei körnigem Silogut ist eine Zunahme der Horizontallasten zu erwarten. Deshalb sind die nach Abschnitt 2 für das Füllen errechneten Horizontallasten  $p_h$  in dem mit Einblasöffnungen versehenen Höhenbereich der Zelle um den Einblasdruck der Luft zu erhöhen. Von der höchsten Einblasöffnung ab darf diese Lasterhöhung gleichmäßig bis auf Null in Zelloberkante abgemindert werden.

Bei staubförmigem Silogut haben die bislang vorgenommenen Messungen keine berücksichtigenswerten Lastzunahmen beim Belüften erkennen lassen.

Silozellen für staubförmiges Silogut werden oftmals mit Vorrichtungen zum pneumatischen Entleeren ausgestattet, durch die eine Auflockerung des Silogutes im Bereich des Auslaufes herbeigeführt wird. Auch hier wurden berücksichtigenswerte Lastzunahmen durch Luftzuführung bislang nicht festgestellt.

#### 4. Lastmindernde Einflüsse

##### 4.1. Zellenboden

Wegen der lastmindernden Einflüsse des Zellenbodens darf nach Bild 4 bis zur Höhe

$$1,2d, \text{ höchstens jedoch } 0,75h$$

über dem Auslauf mit einer abgeminderten, linear von der Fülllast am Auslauf ausgehenden horizontalen Entleerungslast gerechnet werden.

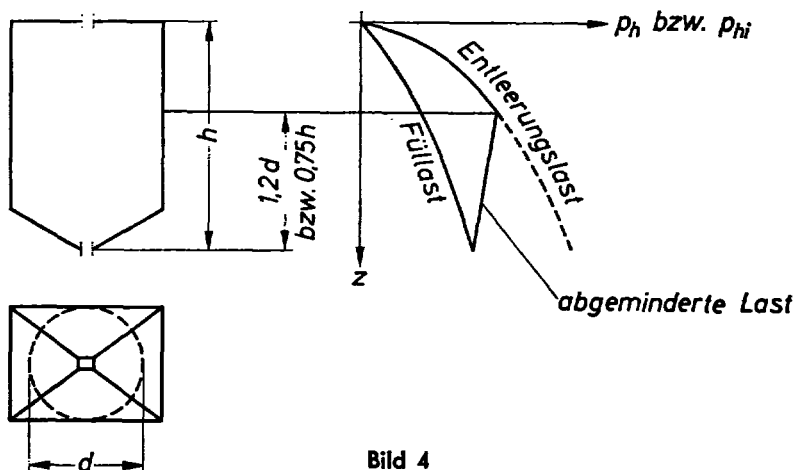


Bild 4

##### 4.2. Besondere Entleerungsvorrichtungen

Wenn in eine Silozelle Entleerungsvorrichtungen eingebaut werden, mit denen nur das jeweils zuoberst liegende Silogut entnommen werden kann, während die darunterliegenden Schichten in Ruhe bleiben, brauchen die Entleerungslasten nicht berücksichtigt zu werden. Es muß dann gewährleistet sein, daß ein Abfluß von unten her auch durch falsche Bedienung nicht herbeigeführt werden kann.

#### 5. Sonderfälle

##### 5.1. Homogenisierungssilos

Bei Homogenisierungssilos, in denen zum Mischen des eingelagerten staubförmigen Silogutes der Inhalt durch Druckluft umgewälzt wird, ist die Ermittlung der Lasten sowohl nach Abschnitt 2 als auch mit

$$p_h = p_v = 0,6 \cdot \gamma \cdot z$$

vorzunehmen und die jeweils größere der beiden Lasten anzusetzen.

##### 5.2. Gärfuttersilos

Für Gärfutter gelten andere physikalische Gesetze als für körniges oder staubförmiges Silogut. Die Lasten in Gärfutter-silos hängen ab vom Wassergehalt des einzulagernden Gutes und vom Verlauf des Gärvorganges. Sie sind der auf den bisherigen Meßergebnissen aufbauenden Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4

	Klasse I	Klasse II	Klasse III
	Stark vorgewelkte Silage	Vorwelk-silage	Naß-silage
Trockenmasse in Gew.-% des Frischgutes	> 35	23 – 35	< 23
Berechnungsgewicht $\gamma$ des Silogutes in $\text{Mp/m}^3$	0,50	0,75	1,00
Vertikallast $p_v$ in $\text{Mp/m}^2$	$\gamma \cdot z$	$\gamma \cdot z$	$\gamma \cdot z$
Horizontallast $p_h$ in $\text{Mp/m}^2$	$0,70 \cdot \gamma \cdot z$	$0,70 \cdot \gamma \cdot z$	$1,00 \cdot \gamma \cdot z$
Wandreibungslast $p_w$ in $\text{Mp/m}^2$	$0,16 \cdot p_h$	$0,14 \cdot p_h$	$0,10 \cdot p_h$

Voraussetzungen für die Anwendbarkeit dieser Werte sind

bei allen Gärfuttersilos:

Deutlich sichtbare und dauerhafte Beschriftung des Silos, aus der hervorgeht, für welche Silageklasse er bestimmt ist.

bei Gärfuttersilos der Klassen I und II:

Zusätzliche Beschriftung, die besagt, daß der Silo mit der um eine Klasse nasser Silage nur zur Hälfte gefüllt werden darf. Vorhandensein eines Saftauslaufes, der verhindert, daß die Flüssigkeit mehr als 1,0 m hoch steht.

## 6. Temperaturbeanspruchungen

Temperaturbeanspruchungen werden vornehmlich durch warm eingefülltes oder nachträglich erwärmtes Silogut oder durch Witterungseinflüsse hervorgerufen. Sie lassen sich durch konstruktive Maßnahmen (waagrecht bewegliche Ausbildung des Wandfußes, Anordnung von Wärmedämmschichten) und bei Stahlbetonsilos durch Zulassen von Haarrissen im allgemeinen genügend klein halten. Wo das nicht möglich ist, sind sie rechnerisch nachzuweisen. Das ist stets der Fall, wenn Stahlbetonsilos rissefrei bleiben sollen.

Bei der Ermittlung der Temperaturunterschiede zwischen Innen- und Außenfläche der Wandungen sind die Regeln der Wärmeübertragung zu beachten (DIN 4108). Als Summe der Wärmeübergangswiderstände darf gesetzt werden

$$\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\alpha_a} = 0,20 \text{ m}^2 \text{ h grad/kcal}$$

Bei Gärfuttersilos ist der größte Temperaturunterschied zwischen Silogut und Außenluft mit 35 grad anzunehmen.

## 7. Anwendung neuer Erkenntnisse

Um die Anwendung neuer Erkenntnisse zu ermöglichen, werden von dieser Norm abweichende Werte dann zugelassen, wenn sie durch eingehende Messungen einer hierzu geeigneten Stelle nachgewiesen sind und auf den betreffenden Fall übertragen werden können.



23231

**Sperrholz, Holzfaserplatten und Holzspanplatten**

RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten v. 23. 7. 1965 —  
II B 1 — 2.36 Nr. 192/65

1. Mit RdErl. v. 11. 11. 1963 (MBL. NW. S. 2048/SMBl. NW. 23231) habe ich die Normblätter DIN 68 705 — Sperrholz für allgemeine Zwecke —, DIN 68 750 — Holzfaserplatten; poröse und harte Holzfaserplatten —, DIN 68 761 Blatt 1 — Holzspanplatten; Rohdichte 450 kg·m<sup>3</sup> bis 750 kg·m<sup>3</sup> — und DIN 68 761 Blatt 2 — Holzspanplatten; Rohdichte bis 450 kg·m<sup>3</sup> — bauaufsichtlich eingeführt und bekanntgemacht.

Das inzwischen vom Fachnormenausschuß Holz bearbeitete Normblatt

**DIN 68 751** (Ausgabe Juli 1964) —

Kunststoffbeschichtete dekorative Holz-faserplatten;

Begriff, Anforderung, Prüfung —

wird ebenfalls nach § 3 Abs. 3 der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NW) v. 25. Juni 1962 (GV. NW. S. 373 / SGV. NW. 232) bauaufsichtlich eingeführt und bekanntgemacht.

Holzfasersplatten nach diesem Normblatt dürfen nach den mit RdErl. v. 11. 11. 1963 (MBL. NW. S. 2058 / SMBl. NW. 23234) eingeführten Bestimmungen über „Holzhäuser in Tafelbauart, Bemessung und Ausführung“ für tragende oder aussteifende Bauteile verwendet werden.

2. In Ergänzung meines vorgenannten RdErl. v. 11. 11. 1963 (MBL. NW. S. 2048 / SMBl. NW. 23231) und der „Richtlinien über Holzhäuser in Tafelbauart Bemessung und Ausführung“ wird bestimmt, daß bis zum Vorliegen weiterer Erfahrungen bei der Verwendung solcher Holzwerkstoffe für Bauzwecke bzw. bis zum Vorliegen neuer Normen über Holzwerkstoffe für das Bauwesen die nachstehenden zusätzlichen Anforderungen erfüllt sein müssen. Das gilt auch dann, wenn der erforderliche zusätzliche konstruktive Feuchtigkeitsschutz nach den vorgenannten Richtlinien vorhanden ist. Die in diesen Richtlinien enthaltenen Angaben über Bindemittel für Holzwerkstoffe werden durch die nachfolgenden Angaben ersetzt:

- 2.1 Mit Rücksicht auf die sehr geringe Witterungsbeständigkeit dürfen Ilomba-, Wawa-, Abachi- und Samba-Hölzer als Ausgangsmaterial für Holzwerkstoffplatten nicht verwendet werden.

- 2.2 Sperrholzplatten (Furnier- bzw. Tischlerplatten) nach DIN 68 705 müssen als tragende oder aussteifende Teile in allen Lagen mindestens der Güteklasse II entsprechen und folgende Eigenschaften aufweisen:

- 2.2.1 für die raumseitige Beplankung von Bauteilen in Räumen mit im allgemeinen niedriger Luftfeuchtigkeit (z. B. Wohn- und Schlafräumen): Verleimung V 20 (z. Z. noch Bezeichnung nach DIN 68 705: IF 20);

- 2.2.2 für die raumseitige Beplankung von Bauteilen in Räumen mit erhöhter Luftfeuchtigkeit (z. B. Küche, Bad, Abort): Verleimung V 70 (z. Z. noch Bezeichnung nach DIN 68 705: IW 67);

- 2.2.3 für die Außenbeplankung von Außenbauteilen und für die raumseitige Beplankung von Naßräumen: Verleimung V 100 (z. Z. noch Bezeichnung nach DIN 68 705: AW 100).

- 2.2.4 Für die Verkleidungen müssen Sperrholzplatten mindestens der Klasse V 20 (IF 20) entsprechen. Bei einer Verwendung entsprechend Absatz 2.2.3 ist eine Verleimung V 70 oder V 100 erforderlich.

- 2.3 Holzspanplatten nach DIN 68 761 Bl. 1 und nach DIN 68 761 Bl. 2 müssen als tragende oder aussteifende Teile sowie als Verkleidungen folgende Eigenschaften aufweisen:

- 2.3.1 bei einer Verwendung entsprechend Absatz 2.2.1: Verleimung V 20 (Bindemittel: Harnstoffharz).

Prüfungen: Biegefestigkeit und Querkzugfestigkeit im trockenen Zustand nach DIN 68 761 Bl. 1

Dickenquellung nach 24 Stunden Lagerung im Wasser von 20 ± 2 grd höchstens 15 %;

- 2.3.2 bei einer Verwendung entsprechend Absatz 2.2.2: Verleimung V 70 (Bindemittel: Harnstoff-Melamin-Harzgemisch).

Prüfungen: Biegefestigkeit und Querkzugfestigkeit im trockenen Zustand nach DIN 68 861 Bl. 1.

im nassen Zustand nach 5 Stunden Lagerung in Wasser von 70 ± 0,5 grd: mittlere Biegefestigkeit mindestens 60 kp·cm<sup>2</sup>, mittlere Querkzugfestigkeit mindestens 1 kp·cm<sup>2</sup>.

Dickenquellung nach Absatz 2.3.1 höchstens 12 %;

- 2.3.3 bei einer Verwendung entsprechend Absatz 2.2.3:

- 2.3.3.1 unter Anordnung einer vorgesetzten wetterbeständigen Außenhaut (mit Luftschicht) oder eines dauerhaften dampfsperrenden Materials (z. B. Metallfolie): Verleimung V 70 (entsprechend Absatz 2.3.2);

- 2.3.3.2 im übrigen:

Verleimung V 100 (Bindemittel: Phenolharze).

- 2.3.3.3 Prüfungen: Biegefestigkeit und Querkzugfestigkeit im trockenen Zustand nach DIN 68 761 Bl. 1 sowie nach 2 Stunden Kochen: mittlere Biegefestigkeit mindestens 80 kp·cm<sup>2</sup>, mittlere Querkzugfestigkeit mindestens 1,5 kp·cm<sup>2</sup>,

Dickenquellung nach Absatz 2.3.1 höchstens 12 %.

- 2.3.4 Strangpreßplatten nach DIN 68 761 Blatt 1 und Blatt 2, Abschnitt 1.2 dürfen in den Fällen der Absätze 2.3.1, 2.3.2 und 2.3.3 verwendet werden, wenn das Bindemittel für die Strangpreßplatten und das Bindemittel für die Verleimung der Strangpreßplatten mit der Holzwerkstoffbeschichtung den Anforderungen der Abschnitte 2.2 bzw. 2.4 entsprechen.

- 2.4 Holzfasershartplatten nach DIN 68 750 und DIN 68 751 dürfen zunächst nur verwendet werden:

- 2.4.1 als Verkleidung und als tragende oder aussteifende Teile in den Fällen des Absatzes 2.2.1;

- 2.4.2 als Verkleidung in den Fällen des Absatzes 2.2.2, als aussteifende Teile mit einem entsprechenden Oberflächenschutz (z. B. Melaminharzbeschichtung oder Lackierung);

- 2.4.3 als Verkleidung in den Fällen des Absatzes 2.2.3 bei ausreichendem Feuchtigkeitsschutz der Oberfläche.

Aufgelöste Konstruktionen (z. B. „Wabenkonstruktionen“) und Verbundplatten (z. B. mit Holzfasershartplatten beklebte Holzwerkstoffe) können bei ausreichendem Schutz der Oberfläche in den Fällen der Abschnitte 2.4.1 bis 2.4.3 verwendet werden.

- 2.5 Holzwerkstoffe für Bauzwecke (B) nach den Abschnitten 2.2 und 2.3 müssen eine Werkskennzeichnung sowie eine Kennzeichnung der Verleimungsart (z. B. BV 20, BV 70, BV 100) haben.

3. In dem Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW eingeführten technischen Baubestimmungen, Anlage zum RdErl. v. 7. 6. 1963 (MBL. NW. S. 1119/SMBl. NW. 2323) sind folgende Änderungen und Ergänzungen vorzunehmen:

- 3.1 In Abschnitt 2.7 ist das Normblatt DIN 68 751 und dieser RdErl. aufzunehmen.

- 3.2 In Abschnitt 2.7 ist bei den Normblättern DIN 68 705, 68 750 und 68 761 Blatt 1 und 2 dieser RdErl. in Spalte 7 zu vermerken.

- 3.3 In Abschnitt 5.5 ist bei den Richtlinien „Holzhäuser in Tafelbauart“ dieser RdErl. in Spalte 7 zu vermerken.

4. Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

## Kunststoffbeschichtete dekorative Holzfaserplatten

Begriff, Anforderungen, Prüfung

DIN 68751

**1. Begriff**

Kunststoffbeschichtete dekorative Holzfaserplatten (Kurzzeichen KH) im Sinne dieser Norm sind harte Holzfaserplatten nach DIN 68750, beschichtet mit Trägerbahnen, die mit Kondensationsharzen imprägniert und unter Wärme- einwirkung aufgepreßt sind. Die Platten können ein- oder beiderseitig beschichtet sein.

**2. Anforderungen****2.1. Zulässige Maßabweichungen**

Für die Dicke, Breite und Länge der Platten im Anlieferungszustand gelten folgende zulässige Abweichungen:

Platten- dicke mm	Zulässige Abweichungen für			
	einseitig	zweiseitig	Breite	Länge
bis 4	7 %	8 %	3 mm	5 mm
über 4	6 %	7 %		

Die Platten müssen rechteckig und ihre Kanten parallel sein. Die Abweichung von der Rechteckigkeit und Parallelität, bezogen auf 1000 mm Schenkellänge, darf nicht mehr als 2 mm betragen.

**2.2. Biegefestigkeit**

Bei Prüfung nach Abschnitt 3.2 muß der Mittelwert in Längs- und Querrichtung mindestens 500 kp/cm<sup>2</sup> betragen.

**2.3. Verhalten gegen Zigaretteglut**

Bei Prüfung nach Abschnitt 3.3 sind außer einer geringen Verfärbung und Glanzänderung bleibende Veränderungen unzulässig.

**2.4. Verhalten gegen heiße Topfböden**

Bei Prüfung nach Abschnitt 3.4 dürfen außer einer geringen Glanzänderung keine bleibenden Veränderungen auftreten.

**2.5. Verhalten beim Wasserdampfversuch**

Bei Prüfung nach Abschnitt 3.5 dürfen auf der vom Wasserdampf unmittelbar getroffenen Fläche außer einer geringen Glanzänderung keine bleibenden Veränderungen auftreten.

**2.6. Maßbeständigkeit bei Klimawechsel**

Bei Prüfung nach Abschnitt 3.6 werden die durch die Klimatisierung eingetretenen Maßänderungen gegenüber der Anfangslänge als Längenänderung  $\Delta l_1$  und  $\Delta l_2$  bezeichnet. Die Summe ihrer Absolutwerte (in %) darf 0,5 % nicht überschreiten.

**2.7. Lichtechtheit**

Bei Prüfung nach Abschnitt 3.7 muß die Lichtechtheit mindestens der Stufe 6 des Vergleichsmaßstabes nach DIN 53 388 entsprechen.

**2.8. Fleckenunempfindlichkeit**

KH-Platten müssen gegen die in DIN 53 799, Ausgabe September 1960, Abschnitt 2.11 angegebenen Prüfmittel fleckenunempfindlich sein. Wenn sie gegen weitere Stoffe unempfindlich sein sollen oder daraufhin geprüft werden sollen, ist zwischen Besteller und Lieferer eine entsprechende Vereinbarung zu treffen. Dabei ist festzulegen, ob diese Stoffe nach Verfahren A und/oder B in DIN 53 799 auf die KH-Platten einwirken sollen.

**2.9. Verhalten gegen Stoßbeanspruchung**

Die bei Prüfung nach Abschnitt 3.9 an der Kugelauftrittsstelle gegebenenfalls entstehenden Risse und Aufblätterungen dürfen mit normaler Sehschärfe des Auges in der Bezugssehweite von 250 mm (siehe DIN 58 383) nicht erkennbar sein. Der auf dem Durchschlagpapier abgebildete Eindruckdurchmesser darf nicht größer als 8 mm sein.

**2.10. Rißanfälligkeit**

Bei Prüfung nach Abschnitt 3.10 dürfen keine Risse entstehen, die mit normaler Sehschärfe des Auges in der Bezugssehweite von 250 mm (siehe DIN 58 383) erkennbar sind.

**3. Prüfung**

Die für die Prüfung verwendeten Proben müssen mindestens 150 mm vom Rand entfernt entnommen werden.

Alle geforderten Eigenschaftswerte der KH-Platten sind zu ermitteln — soweit nicht ausdrücklich anders festgelegt — nach einer Lagerung im Normklima 20/65 DIN 50 014 von mindestens 120 Stunden bis zur Gewichtskonstanz.

**3.1. Maßabweichungen**

Die Dicke wird nach DIN 52 350 ermittelt.

**3.2. Biegefestigkeit**

Die Biegefestigkeit wird nach DIN 52 352 ermittelt. Die dekorative Seite der Platten muß in jedem Falle oben liegen.

**3.3. Verhalten gegen Zigaretteglut**

Prüfung nach DIN 53 799

**3.4. Verhalten gegen heiße Topfböden**

Prüfung nach DIN 53 799

**3.5. Verhalten beim Wasserdampfversuch**

Prüfung nach DIN 53 799

### 3.6. Maßbeständigkeit bei Klimawechsel

#### 3.6.1. Größe und Anzahl der Probekörper

Länge: Meßlänge + 50 mm

Meßlänge mindestens 100 mm

Breite: 50 mm

Anzahl: je 4 Probekörper aus einer Platte, die unmittelbar nebeneinander und rechtwinklig zueinander entnommen werden.

#### 3.6.2. Durchführung

Auf den plan liegenden Probekörper werden Meßmarken im Abstand von mindestens 100 mm angebracht.

Die Meßunsicherheit darf höchstens 0,5 ‰ der Meßlänge betragen.

Während der Längenmessung muß der Probekörper auf einer ebenen Unterlage vollflächig aufliegen.

Je 2 rechtwinklig zueinander entnommene Probekörper werden wie folgt behandelt:

- 7 Tage lang Lagerung bei  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  und  $(32 \pm 3) \%$  relativer Luftfeuchte,
- 7 Tage lang Lagerung bei  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  und  $(90 \pm 3) \%$  relativer Luftfeuchte.

### 3.7. Lichtechtheit

Prüfung nach DIN 53 388

### 3.8. Fleckenunempfindlichkeit

Prüfung nach DIN 53 799

### 3.9. Verhalten gegen Stoßbeanspruchung

#### 3.9.1. Größe und Herstellung des Probekörpers

Eine quadratische KH-Platte mit einer Seitenlänge von 230 mm wird auf eine 4 mm dicke harte Holzspanplatte nach DIN 68 750 mit Harnstoff-Formaldehyd-Harz geklebt. Der Festkörperauftrag des Klebers soll 90 bis 100 g/m<sup>2</sup> betragen.

#### 3.9.2. Durchführung der Prüfung

Der Probekörper wird in einen waagerecht liegenden Stahlrahmen allseitig eingespannt (siehe Bild). Auf den Probekörper wird ein Blatt Kohlepapier — mit der Kohleschicht nach oben — und darauf ein Blatt Durchschlagpapier gelegt. Dann wird eine 263 g schwere Stahlkugel von 40 mm Durchmesser (Kugel 40 mm V DIN 5401) aus einer Höhe von 1,75 m senkrecht auf den Probekörper fallen gelassen. Die Kugel muß den Probekörper innerhalb einer in seiner Mitte liegenden Fläche von 100 mm × 100 mm treffen.

Der Stoßversuch ist insgesamt fünfmal durchzuführen. Die Auftreffpunkte müssen mindestens 20 mm voneinander entfernt liegen. Nach dem Versuch werden die Durchmesser der von der Kugel auf dem Probekörper erzeugten und auf dem Durchschlagpapier abgebildeten Eindrücke gemessen.

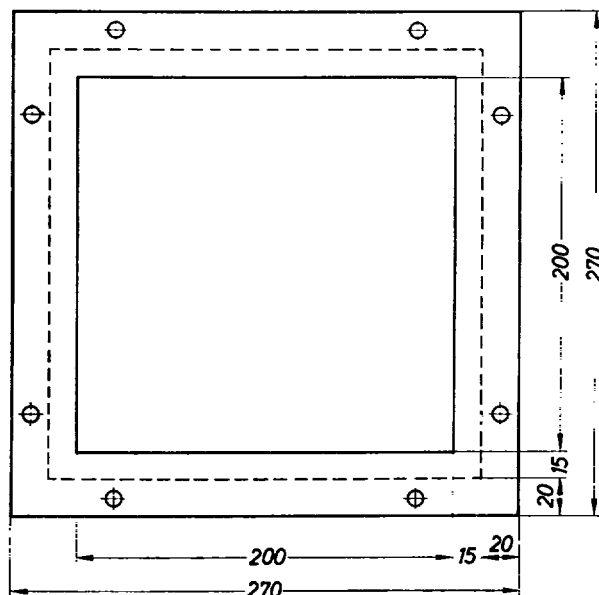
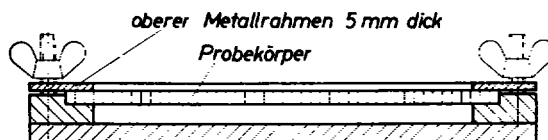
### 3.10. Rißanfälligkeit

#### 3.10.1. Größe und Herstellung des Probekörpers

Auf eine 10 bis 12 mm dicke und mindestens 270 mm × 270 mm große Holzspanplatte nach DIN 68 761 Blatt 1, Rohdichte 600 bis 680 kg/m<sup>3</sup>, werden beiderseitig KH-Platten von 250 mm × 250 mm Größe geklebt.

Die dafür zu verwendenden Platten werden 48 Stunden lang im Normklima 20/65 DIN 50 014 gelagert. Zum Kleben ist ein Polyvinylacetat-(PVAC)Kleber mit einem Festkörpergehalt von 45 % bis 50 % zu verwenden. Das Kleben ist wie folgt durchzuführen:

Maße in mm



Einspannvorrichtung zur Prüfung auf Verhalten gegen Stoßbeanspruchung (Werkstoff: Stahl)

Die Holzspanplatte wird beiderseitig mittels eines gezahnten Spachtels leicht mit dem Kleber bestrichen. Der Festkörperauftrag des Klebers soll 90 bis 100 g/m<sup>2</sup> betragen. Dann bringt man die KH-Platten auf die beiden Seiten der Holzspanplatte.

Anschließend wird die so vorbereitete Verbundplatte unter einem Druck von etwa 5 kp/cm<sup>2</sup> verklebt.

Der Probekörper wird nach dem Verkleben auf das Fertigmaß scharfkantig besäumt, die Kanten sind unter einem Winkel von 45° etwa 3 mm breit anzufasen, um eine Kerbwirkung vom Rande her zu vermeiden.

#### 3.10.2. Durchführung der Prüfung

Der Probekörper wird 20 Stunden lang in einem Wärmeschrank mit natürlicher Belüftung nach DIN 50 011 bei 70 °C gelagert. Nach anschließender Abkühlung im Normklima 20/65 DIN 50 014 über 24 Stunden lang wird er auf Risse geprüft.

## 4. Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

Kennzeichen des kunststoffbeschichteten dekorativen Holzspanplatten-Erzeugnisses

Herstelldatum der Probekörper

Von dieser Norm abweichende Bedingungen

Prüfwerte nach Maßgabe der einschlägigen Abschnitte

Prüfdatum

## Erläuterungen

Der Fachnormenausschuß Holz (FNA Holz) hat in seinem Arbeitsausschuß „Kunststoffbeschichtete Holzfaserverplatten“ unter Leitung von Dr.-Ing. Radczewski, Dissen, diese Norm aufgestellt. Die Prüfbestimmungen nach DIN 53 799 „Dekorative Schichtpreßstofftafeln A“, Ausgabe September 1960, wurden nach Abstimmung mit dem Fachnormenausschuß Kunststoffe (FNK) berücksichtigt, soweit sie zur Prüfung der Gebrauchseigenschaften der Oberfläche kunststoffbeschichteter Holzfaserverplatten (Kurzzeichen KH) angewendet werden können, und zwar die Abschnitte

2.6. Prüfung auf Verhalten gegen heiße Topfböden

2.8. Wasserdampfversuch

2.10. Prüfung auf Lichtechtheit

2.11. Prüfung auf Fleckenunempfindlichkeit

Hinsichtlich des Verhaltens gegen Zigaretteinglut wurde in einer gemeinsamen Sitzung der zuständigen Arbeitsausschüsse des FNA Holz und FNK am 7. November 1961 in Bad Dürkheim festgestellt, daß nur die Standardqualität in Deutschland wirtschaftliche Bedeutung hat. Für diese wird zu verlangen sein, daß die KH-Platte beim Ausdrücken oder 20 mm langen Abbrennen einer Zigarette keine Risse oder Blasen aufweist; eine leichte Braunfärbung ist jedoch zulässig.

Zusätzlich wurden für die KH-Platte Prüfverfahren im FNA-Holz-Arbeitsausschuß entwickelt. Um die Eigenschaftswerte vergleichbar prüfen zu können, ist — falls nicht ausdrücklich anders festgelegt — eine Klimabehandlung der Platten im Normalklima 20/65 DIN 50 014 notwendig.

Auf die Bestimmung der Zugfestigkeit, die bei den KH-Platten wenig Aussagekraft hat (und auch in DIN 68 750 für Holzfaserverplatten nicht enthalten ist), wurde verzichtet. Die Biegefestigkeit ermöglicht eine wesentlich schärfere Differenzierung.

Die Prüfung auf Rißanfälligkeit nach der Norm für dekorative Schichtpreßstofftafeln A eignet sich nicht für KH-Platten. Bei der Anwendung des Brückenversuchs nach DIN 53 799, Ausgabe September 1960, Abschnitt 2.4, bereitet die einwandfreie Einspannung der KH-Platte erhebliche Schwierigkeiten. Den Belangen der Praxis entsprechend, wurde ein Prüfverfahren durch Aufkleben der KH auf Holzspanplatten entwickelt, das gut reproduzierbare Ergebnisse liefert, wenn das zu prüfende Material mit einem PVAC-Leim

aufgeklebt und einer thermischen Behandlung unterworfen wird.

Ebenso ist der Kugelfallversuch nach DIN 53 799, Ausgabe September 1960, Abschnitt 2.3, für die Prüfung der kunststoffbeschichteten Holzfaserverplatten ungeeignet. Die Handhabung — Aufkleben des Probekörpers auf eine Hartpapierplatte mit einer Dichte größer als 1,3 g/cm<sup>3</sup> und Beanspruchung durch eine fallende Kugel — führt augenscheinlich zur Fehlbeurteilung der dekorativen Hartplatte; deshalb wird der Probekörper mit Harnstoff-Formaldehyd-Harz auf eine harte Holzfaserverplatte von 4 mm Dicke geklebt. Eine freifallende Kugel trifft auf die in einem Rahmen eingespannte KH-Platte.

Die Maßbeständigkeit eines Werkstoffes bei Klimawechsel ist für den Verarbeiter sehr wichtig. Der Einfluß der Feuchtigkeitsverhältnisse in Lager- und Verarbeitungsräumen auf den Werkstoff muß bekannt sein.

Es wurde ein Prüfverfahren ausgearbeitet, das es gestattet, Aussagen über Dehnung und Schrumpfung der KH zu machen, wenn sie einem extrem feuchten bzw. einem extrem trockenen Klima ausgesetzt werden. Die Prüfung geht von dem „Feuchte-Gleichgewicht“ der KH-Platten bei 20 °C und 65 % relativer Luftfeuchte aus.

In der Öffentlichkeit herrscht weitgehend Unkenntnis über Sinn und Zweck der Abriebprüfung. Keinesfalls ist die Abriebprüfung geeignet, Aussagen über Kratzfestigkeit oder Verschrämbbarkeit zu machen. Es wurde Klarheit darüber erzielt, daß die Abriebprüfung, wie sie etwa nach NEMA LP 2-1957 bzw. ASTM D 1300 mit dem „Taber-Abraser“ oder ähnlichen Geräten durchgeführt wird, ausschließlich darüber Aussagen macht, ob die bedruckte dekorative Oberfläche ausreichend geschützt ist und ob mit oder ohne Overlay-Papier („Überpresser“) gearbeitet wurde. Deshalb wurde für die Bestimmung der Dicke der Schutzschicht kein Prüfverfahren ausgearbeitet, um der gemeinsamen Arbeit beider Ausschüsse nicht vorzugreifen.

In größerem Umfang erprobte Prüfverfahren für die Beurteilung der Kratzfestigkeit (Verschrämbbarkeit) der dekorativen Oberfläche sind noch nicht bekannt. Zur Zeit laufen hierzu Entwicklungsarbeiten. Mehrere vorgeschlagene Verfahren müssen durch Vergleichsuntersuchungen auf ihre Brauchbarkeit untersucht werden.

23231

**DIN 4207 — Mischbinder**

RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau  
und öffentliche Arbeiten v. 26. 7. 1965 —  
II B 1 — 2.324 Nr. 1433/65

1. Das mit RdErl. d. Reichsarbeitsministers v. 4. 3. 1943 (RABl. S. I 188, ZdB. S. 168) eingeführte Normblatt DIN 4207 ist überarbeitet und als Kreuzausgabe erschienen. Dieses Normblatt

**DIN 4207** — (Ausgabe Februar 1943 xx) —  
Mischbinder —

Anlage

wird nach § 3 Abs. 3 der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NW) v. 25. Juni 1962 (GV. NW. S. 373 / SGV. NW. 232) bauaufsichtlich als Richtlinie eingeführt und als Anlage bekanntgemacht. Es ersetzt die frühere Ausgabe Februar 1943 x.

2. Mischbinder können für die Herstellung von Betonbauteilen nach DIN 1047 — Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Beton — und für Mauer- und Mörtel verwendet werden, jedoch nicht an Stelle von Zement für Mörtel der Mörtelgruppe III. Besondere Vorsicht ist geboten bei der Ausführung von Bauteilen bei kühler Witterung unter  $+ 5^{\circ}\text{C}$ , da Mischbinder bei kühler Witterung besonders langsam erhärten, und bei Bauteilen, die durchfeuchtet werden können und in diesem Zustand der Einwirkung des Frostes ausgesetzt sind (z. B. Stützmauern).  
Für die Herstellung von Bauteilen aus Stahlbeton und Spannbeton, von Stahlsteindecken und von Betonteilen von Brücken (z. B. Widerlager, Grundkörper) sowie von Putzmörtel ist Mischbinder nicht geeignet.  
Bei der Verwendung von Mischbindern zu Bauteilen, für die eine Betongüte B 160 und mehr vorgesehen ist, sind vor Baubeginn stets Eignungsprüfungen nach DIN 1047 § 6 Abschn. 3 a durchzuführen, wobei auch die Steife des Betons zu prüfen ist.
3. Nach der Verordnung über die Güteüberwachung gebräuchlicher Baustoffe und Bauteile — GüteüberwachungsVO — v. 9. April 1963 (GV. NW. S. 183) i. d. F. der VO v. 11. November 1963 (GV. NW. S. 326 / SGV. NW. 232), § 1 Nr. 6 dürfen bei der Errichtung und Änderung von baulichen Anlagen Mischbinder als Bindemittel für Mörtel und Beton für tragende Bauteile nur verwendet werden, wenn sie aus Werken stammen, die einer Güteüberwachung unterliegen.
4. Die RdErl. d. Reichsarbeitsministers v. 4. 3. 1943 (RABl. S. I 188; ZdB. S. 108), v. 30. 7. 1943 (RABl. S. I 411; ZdB. S. 281), u. v. 3. 4. 1944 (RABl. S. I 157; ZdB. S. 89) sind hiermit gegenstandslos geworden.
5. Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW eingeführten technischen Baubestimmungen, Anlage zum RdErl. v. 7. 6. 1963 (MBl. NW. S. 1119 / SMI. NW. 2323) ist im Abschn. 2.3 entsprechend zu ändern.
6. Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

## Mischbinder

DIN 4207

**1. Benennung**

Mischbinder sind hydraulische Bindemittel, die den folgenden Bestimmungen entsprechen müssen.

Die Bezeichnung „Mischbinder“ darf für andere Bindemittel, auch in Wortbildungen unter Verwendung dieser Bezeichnung, nur benutzt werden, wenn diese durch amtlich anerkannte Normen festgelegt sind.

**2. Begriffserklärung**

Mischbinder werden hergestellt durch fabrikmäßiges Vermahlen von hydraulischen Stoffen unter Zugabe von Anregern. Als solche gelten Portlandzement, Weißkalk, Dolomitkalk und Gips oder Gemische aus diesen Stoffen. Der Anteil an Portlandzementklinkern nach DIN 1164 oder an Weißkalk sowie an Dolomitkalk nach DIN 1060 soll in der Regel 30 Gew.-% nicht überschreiten. Der Gehalt an Gips soll, sofern Portlandzementklinker verwendet wird, höchstens 6 Gew.-% seines Anteils betragen.

Hydraulische Stoffe im Sinne dieser Bestimmungen sind solche, die allein oder nach Zugabe von Anregern erhärten.

**3. Eigenschaften, Prüfgeräte und Prüfverfahren**

Mischbinder müssen nachstehende Eigenschaften aufweisen. Für den Normensand und die Prüfgeräte gelten die zugehörigen Bestimmungen von DIN 1164\*) Teil B und für die Prüfverfahren die von DIN 1164\*) Teil C.

**a) Mahlfineinheit**

Der Mischbinder muß so fein gemahlen sein, daß er auf dem Sieb 0,09 höchstens 20 % Rückstand hinterläßt.

**b) Raumbeständigkeit**

Der Mischbinder muß raumbeständig sein; er ist raumbeständig, wenn aus ihm hergestellte Kuchen den Kochversuch nach DIN 1164\*) § 23 b und den Kaltwasserversuch nach DIN 1164\*) § 23 c bestehen.

**c) Erstarren**

Das Erstarren darf bei der Prüfung mit dem Nadelgerät nach DIN 1164\*) § 24 b frühestens eine Stunde nach dem Anmachen des Mischbinderbreies beginnen und soll spätestens 12 Stunden nach dem Anmachen beendet sein. Der Erstarrungsbeginn kann auch durch den Eindrückversuch nach DIN 1164\*) § 24 a bestimmt werden. In Zweifelsfällen ist der Versuch mit dem Nadelgerät maßgebend.

**d) Festigkeiten**

Der Mischbinder muß in der Mörtelmischung 1 Gewichtsteil Mischbinder + 1 Gewichtsteil Normensand Körnung I (fein)<sup>1)</sup> + 2 Gewichtsteile Normensand Körnung II (grob)<sup>1)</sup> + 0,6 Gewichtsteile Wasser folgende Festigkeiten erreichen:

Mörtelfestigkeit	Nach	
	7 Tagen	28 Tagen
Biegezugfestigkeit kp/cm <sup>2</sup>	15	35
Druckfestigkeit kp/cm <sup>2</sup>	75	150

**4. Überwachung**

Die dauernde Überwachung der Werke, die Mischbinder herstellen, geschieht unter sinngemäßer Anwendung der Bestimmungen von DIN 1164\*) Teil A § 7.

<sup>1)</sup> Normensand nach DIN 1164\*) § 8

\*) Ausgabe Dezember 1958

## 5. Verpackung

Die Verpackung der Mischbinder muß in deutlicher Schrift die Bezeichnung „Mischbinder“, und bei dauernd überwachten Werken das nachstehend abgebildete, zur Eintragung in die Warenzeichenrolle des Patentamtes angemeldete Normenüberwachungszeichen, das Bruttogewicht [bei Säcken 50 kg <sup>2)</sup>] sowie die Firma, Marke und Bezeichnung des erzeugenden Werkes tragen.



Für Mischbinder sind bei Verpackung in Papiersäcken solche mit violetterm Aufdruck zu verwenden, die an beiden Längsseiten je einen Streifen tragen, der aus der Aufeinanderfolge der Buchstaben M und B besteht. Die Buchstaben sind 4 cm hoch und breit; sie haben je 1 cm Abstand voneinander (siehe Bild).



<sup>2)</sup> Abweichungen vom Sollgewicht bis zu 2% dürfen nicht beanstandet werden.

**23231****DIN 4208 — Anhydritbinder**

RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau  
und öffentliche Arbeiten v. 27. 7. 1965 —  
II B 1 — 2.326 Nr. 1434 65

1. Vom Fachnormenausschuß Bauwesen ist nach Über-  
arbeitung das Normblatt

**DIN 4208** (Ausgabe Oktober 1962) —  
Anhydritbinder —

**Anlage**

herausgegeben worden. Dieses Normblatt wird nach  
§ 3 Abs. 3 der Bauordnung für das Land Nordrhein-  
Westfalen (BauO NW) v. 25. Juni 1962 (GV. NW.  
S. 373 / SGV. NW. 232) bauaufsichtlich als Richtlinie  
eingeführt.

Es tritt an die Stelle der Ausgabe August 1959, die  
ich mit RdErl. v. 24. 3. 1960 (MBL. NW. S. 859 / S. MBL.  
NW. 23231) bauaufsichtlich eingeführt habe; meinen  
vorgenannten RdErl. hebe ich auf.

Bei der Herstellung von schwimmenden Estrichen aus  
Anhydrit sind außerdem die Tabelle 1 und die Aus-  
führungen in Abschn. 5.3.2 des Normblattes DIN 4109  
Blatt 4 — Schallschutz im Hochbau; schwimmende  
Estriche auf Massivdecken — zu beachten.

Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW ein-  
geführten technischen Baubestimmungen, Anlage zum  
RdErl. v. 7. 6. 1963 (MBL. NW. S. 1119 / S. MBL. NW.  
2323) ist im Abschnitt 2.3 entsprechend zu ändern.

Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf die-  
sen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzu-  
weisen.



## Anhydritbinder

DIN 4208

Anhydrite binding materials

**1. Allgemeines**

Anhydritbinder nach dieser Norm sind nichthydraulische Bindemittel (Luftmörtelbildner), die durch gemeinsames Vermahlen von Anhydrit und Anreger oder durch Vermischen von gemahlenem Anhydrit und Anreger fabrikmäßig hergestellt werden. Sie müssen nachstehende Forderungen ausnahmslos erfüllen.

**2. Bestandteile****2.1. Anhydrit**

Naturanhydrit ist natürlich vorkommendes, wasserfreies Calciumsulfat.

Synthetischer Anhydrit ist bei einem chemischen Arbeitsvorgang entstandenes wasserfreies Calciumsulfat.

Beide Arten von Anhydrit können verunreinigt sein. In gemahlenem Zustand nach Trocknung bei 40 °C bis zur Gewichtsgleiche müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

Gehalt an Calciumsulfat	$\geq 85,0$ Gew.-%
Gehalt an chemisch gebundenem Wasser	$\leq 3,0$ Gew.-%
Gehalt an Fremdstoffen (ohne Wasser)	$\leq 12,0$ Gew.-%

Der pH-Wert muß  $\geq 6,0$  sein.

**2.2. Anreger**

Als Anreger dienen basische Stoffe, wie z. B. Baukalk oder Portlandzement, salzartige Stoffe, z. B. Sulfate, oder basische und salzartige Stoffe gemeinsam (gemischte Anreger).

**2.3. Farbstoffe**

Die Zugabe von Farbstoffen zu Anhydritbindern ist nur im Herstellwerk zulässig. Der Farbstoff muß mit dem Anhydritbinder verträglich sein.

**3. Zusammensetzung****3.1. Gehalt an Anregern**

Der Gehalt an Anregern darf in Anhydritbindern nach Trocknung bei 40 °C betragen bei Verwendung von

basischen Anregern	$\leq 7,0$ Gew.-%
salzartigen Anregern	$\leq 3,0$ Gew.-%
gemischten Anregern	$\leq 5,0$ Gew.-%
davon salzartig	$\leq 3,0$ Gew.-%

Salzartige Anreger sind kristallwasserfrei zu berechnen. Enthält der Anreger noch Stoffe, die anderweitig auf den Anhydrit wirken (z. B. Bildung von Luftporen), so sind diese Stoffe Fremdstoffe nach Abschnitt 3.2. Anreger sind nur die Bestandteile, die die Erhärtung des Anhydrits fördern.

**3.2. Gehalt an Fremdstoffen**

Anhydritbinder dürfen einschließlich der Farbstoffe nicht mehr als 12,0 Gew.-% Fremdstoffe, bezogen auf den bei 40 °C getrockneten Anhydrit, enthalten.

**3.3. Gehalt an Calciumsulfat**

Anhydritbinder müssen nach Trocknung bei 40 °C mindestens 80,0 Gew.-% Calciumsulfat enthalten.

**4. Güteklassen und Bezeichnung**

Anhydritbinder kommen in drei Güteklassen mit den Kurzzeichen „AB 50“, „AB 125“ und „AB 200“ in den Handel. Die Zahlen der Kurzzeichen entsprechen den gewährleisteten Mindestdruckfestigkeiten des Mörtels nach Abschnitt 6.7.1 im Alter von 28 Tagen entsprechend Tabelle 1. Bezeichnung eines Anhydritbinders der Güteklasse AB 50 mit einer Druckfestigkeit des Mörtels im Alter von 28 Tagen von mindestens 50 kp/cm<sup>2</sup>:

Anhydritbinder AB 50 DIN 4208

**5. Eigenschaften und Güte****5.1. Chemische Zusammensetzung**

Die chemische Zusammensetzung des Anhydrits muß den Angaben in Abschnitt 2.1, diejenige des Anhydritbinders den Angaben in Abschnitt 3 entsprechen.

**5.2. Mahlfineinheit**

Anhydritbinder dürfen auf dem Prüfsiebgewebe 0,09 DIN 4188 Blatt 1 höchstens 20 Gew.-% Rückstand haben.

**5.3. Erstarren**

Das Erstarren darf frühestens 25 Minuten nach dem Anmachen des Bindemittelbreies beginnen und muß spätestens 12 Stunden nach dem Anmachen beendet sein.

**5.4. Raumbeständigkeit**

Anhydritbinder müssen raumbeständig sein (siehe Abschnitt 6.6).

**5.5. Festigkeiten**

Anhydritbinder sind entweder nur in gemagertem Zustand (Mörtel nach Abschnitt 6.7.1) oder noch zusätzlich in ungemagertem Zustand auf Festigkeiten zu prüfen. Im letzteren Falle müssen im Prüfungszeugnis die Ergebnisse beider Prüfungsarten angegeben werden.

Die mittleren Festigkeiten des nach Abschnitt 6.7.1 hergestellten Mörtels müssen mindestens den Werten der Tabelle 1 entsprechen.

Tabelle 1

Güteklasse Kurzzeichen	Mindestfestigkeiten in kp/cm <sup>2</sup> im Alter von			
	7 Tagen		28 Tagen	
	Biegezug- festigkeit	Druck- festigkeit	Biegezug- festigkeit	Druck- festigkeit
AB 50	7 (15)	25 (50)	15 (35)	50 (150)
AB 125	15 (30)	65 (150)	25 (50)	125 (250)
AB 200	20 (40)	100 (200)	40 (80)	200 (400)

Die in Klammern angegebenen Werte sind die geforderten Mindestfestigkeiten bei Prüfung in ungemagertem Zustand.

**5.6. Quellen**

Anhydritbinder sollen möglichst wenig quellen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Siehe Seite 2

\*) Frühere Ausgaben: 5. 50, 8. 59

Änderung Oktober 1962:

Abschnitt 1 neu gefaßt. Abschnitte 2.1 und 3.1 ergänzt. In Abschnitt 6.7.1 Angaben über Wasser-Bindemittel-Wert aufgenommen, in Abschnitt 6.8 Prüfung des Quellens nur noch im gemagerten Zustand gefordert. Abschnitt 7 und die Anmerkung ergänzt. Neue Fußnoten aufgenommen. Redaktionell überarbeitet.

## 6. Prüfung

### 6.1. Allgemeines

Normensand und Prüfgeräte müssen DIN 1164 „Portlandzement, Eisenportlandzement, Hochofenzement“, Ausgabe 12. 58, Abschnitt B entsprechen. Ausnahme siehe Abschnitt 6.8.

### 6.2. Probenahme und Probenvorbereitung

Die Proben sind nach DIN 1164, §§ 20 und 21 zu entnehmen und für die Prüfung vorzubereiten.

### 6.3. Chemische Zusammensetzung

Die chemische Zusammensetzung des Anhydrits und des Anhydritbinders wird nach der Richtlinie des Deutschen Gipsvereins e. V. „Chemische Analyse von Gips und gipshaltigen Stoffen“ (Ergänzung zu DIN 1168) festgestellt. Die Ergebnisse sind im Prüfzeugnis mit einer Genauigkeit von 0,1 Gew.-% anzugeben.

### 6.4. Mahlfineinheit

Die Mahlfineinheit wird an der bei 40 °C bis zur Gewichtsgleiche getrockneten Probe nach DIN 1164, § 22 geprüft.

### 6.5. Erstarren

Für die Bestimmung der Normensteife und die Prüfung des Erstarrens gilt DIN 1164, § 24 b. Der erforderliche Wasserzusatz ist im Prüfzeugnis in Gew.-% des lufttrockenen Bindemittels anzugeben.

### 6.6. Raumbeständigkeit

Anhydritbinder gelten als raumbeständig, wenn ein nach DIN 1164, § 23 a hergestellter Kuchen (Wasserzusatz entsprechend der Normsteife) im Alter von 28 Tagen nach einer gemischten Lagerung — 48 Stunden lang im Feuchtkasten, 12 Tage lang an Raumluft, 7 Tage lang unter Wasser und nochmals 7 Tage lang an Raumluft, jeweils bei einer Temperatur von 20 °C ± 2 grd — scharfkantig, eben und rissefrei ist, d. h. keine Verkrümmungen und Treibrisse aufweist.

### 6.7. Festigkeiten

#### 6.7.1. Herstellung der Proben

Als Proben dienen je Prüftermin 3 Mörtelprismen von 4 cm × 4 cm × 16 cm Kantenlänge, die sinngemäß nach DIN 1164, § 25 c aus

1 Gewichtsteil Anhydritbinder,

1 Gewichtsteil Normensand DIN 1164 Körnung I (fein),

2 Gewichtsteile Normensand DIN 1164 Körnung II (grob)

oder auch ungemagert hergestellt werden.

Der Anmachwasserzusatz ist so zu bemessen, daß das Ausbreitmaß 150 mm ± 5 mm beträgt; Wasser-Binder-Wert und Ausbreitmaß sind im Prüfzeugnis anzugeben.

#### 6.7.2. Lagerung der Proben

Die Proben werden nach der Herstellung 48 Stunden lang im Feuchtkasten gelagert. Sie werden innerhalb 1 Stunde nach Herstellung, jedoch vor dem Erstarrungsbeginn abgestrichen und spätestens im Alter von 48 Stunden entformt. Die Prismen werden dann bis zur Prüfung im Normal-klima 20/65 DIN 50 014, d. h. bei 20 °C ± 2grd und (65 ± 5) % relativer Luftfeuchte gelagert.

#### 6.7.3. Prüfung

Die Proben werden auf Biegezugfestigkeit und Druckfestigkeit gemäß DIN 1164, § 25 e, Absatz 1 und 2 geprüft. Liegt

1) Als vorläufiges Richtmaß bei Prüfung nach Abschnitt 6.8 im Alter von 28 Tagen wird 1 mm/m festgelegt. Es wird gebeten, Anhydritbinder bzw. das aus Anhydrit und Anreger entstehende Bindemittel bei jeder Prüfung auch auf Quellen zu prüfen und die hierbei gewonnenen Erfahrungswerte dem Fachnormenausschuß Bauwesen bis zum 31. 12. 1962 mitzuteilen.

der Mittelwert bis zu höchstens 10% unter der geforderten Festigkeit, so muß die Prüfung für die betreffende Altersstufe wiederholt werden. Im Prüfzeugnis sind alle ermittelten Festigkeiten anzugeben.

### 6.8. Quellen

Die Proben werden nach DIN 1164, Ausgabe 7. 42 X, § 26 a gemagert (Mörtel nach Abschnitt 6.7.1) hergestellt<sup>2)</sup>.

Lagerung in den ersten 48 Stunden, Abstreichen und Entformen der Proben siehe Abschnitt 6.7.2. Nach dem Entformen und dem Bestreichen der Kugeln der Meßzapfen mit Vaseline werden die Proben im Feuchtkasten bei 20 °C ± 2 grd und mindestens 95% relativer Luftfeuchte gelagert.

Die Messungen werden sinngemäß nach DIN 1164, Ausgabe 7. 42 X, § 26 c im Alter von 48 Stunden (Ausgangsmessung) und 28 Tagen durchgeführt<sup>2)</sup>.

## 7. Überwachung

Werke, die Anhydritbinder nach dieser Norm herstellen, müssen sich der dauernden Überwachung durch eine hierfür anerkannte Materialprüfungsanstalt unterwerfen<sup>3)</sup>. Sie geschieht unter sinngemäßer Anwendung von DIN 1164, § 7 und den dazugehörigen Ausführungsbestimmungen<sup>4)</sup>. Die Überwachung umfaßt die chemische Untersuchung der Rohstoffe, die Herstellung und die Prüfung des Anhydritbinders nach Abschnitt 6 sowie die Kontrolle der Kennzeichnung.

## 8. Kennzeichnung

Die Verpackung muß in deutlicher Schrift (z. B. nach DIN 1451) Bezeichnung (z. B. Anhydritbinder AB 50 DIN 4208), Bruttogewicht, Markenbezeichnung, Namen und Ort des Herstellwerkes sowie einen Überwachungsvermerk (Prüfzeichen oder Angabe der überwachenden Materialprüfungsanstalt) tragen. Außerdem sind die Anhydritbinder der einzelnen Güteklassen wie folgt zu kennzeichnen (siehe Bild 1 bis 3, Seite 3):

Anhydritbinder AB 50 mit 1 Reihe schwarzer Punkte,

Anhydritbinder AB 125 mit 2 Reihen schwarzer Punkte,

Anhydritbinder AB 200 mit 3 Reihen schwarzer Punkte.

Die Punktreihen müssen auf der Schriftseite in mittlerer Höhe des Sackes über die ganze Vorderseite bis zu den Sackrändern verlaufen. Die einzelnen Punkte müssen 40 mm Durchmesser und 20 mm Zwischenraum haben.

Bei loser Verladung müssen die Versandpapiere die gleichen Angaben enthalten.

## 9. Anwendung

Anhydritbinder sind bis zur Verarbeitung trocken zu lagern. Ein Vermischen von Anhydritbindern mit hydraulischen Bindemitteln und von Anhydritbindern verschiedener Markenbezeichnung untereinander ist unter anderem wegen der Treibgefahr nicht zulässig.

Da Anhydritbinder keine hydraulischen Bindemittel sind, dürfen sie nicht bei Bauteilen verwendet werden, die einer längerwährenden Einwirkung von Feuchtigkeit ausgesetzt sind bzw. ausgesetzt sein können.

2) Der Fachnormenausschuß Bauwesen hat in der neuen Ausgabe vom Dezember 1958 von DIN 1164 den § 26 und die damit zusammenhängenden §§ 14, 18 und 19 gestrichen und beabsichtigt das Meßverfahren getrennt zu normen. Für die Übergangszeit zwischen der Neufassung von DIN 1164 und der Herausgabe einer neuen Norm über die Prüfung des Schwindens und Quellens von Mörteln muß deshalb auf DIN 1164, Ausgabe Juli 1942, zurückgegriffen werden (abgedruckt im Zementaschenbuch 1958, S. 85—115, außerdem Beschreibung des Prüfverfahrens in Hummel-Charisius „Baustoffprüfungen“, 3. Auflage, 1957, S. 33—35).

3) Soweit in den Einführungsverordnungen der Länder nichts anderes bestimmt wird, gelten zunächst folgende Materialprüfämter als hierfür anerkannt: Aachen, Berlin-Dahlem, Braunschweig, Dortmund, Dresden, Hannover, Karlsruhe, München, Nürnberg, Stuttgart, Weimar.

4) Siehe Zementaschenbuch 1962, Seite 129 bis 131.



Bild 1



Bild 2



Bild 3

Bild 1 bis 3: Beispiele für die Sackbeschriftung

### Anmerkung

Für die Herstellung von Estrichen kann auch gemahlener Anhydrit nach Abschnitt 2.1 unter Zugabe eines geeigneten Anreger nach Abschnitt 2.2 und 3.1 auf der Baustelle verwendet werden. Der Anreger muß vom Werk mitgeliefert und vom Verleger gemäß der Verarbeitungsvorschrift dem Anmachwasser zugesetzt werden. Die Zugabe von Farbstoffen nach Abschnitt 2.3 zum Anhydrit ist nur im Herstellwerk zulässig.

Das aus dem Anhydrit und dem vorgeschriebenen Anreger entstehende Bindemittel muß bei Prüfung nach Abschnitt 6 die Anforderungen des Abschnittes 5 erfüllen.

Die Verpackung muß auf der Vorderseite in deutlicher Schrift folgende Angaben tragen:

#### „ANHYDRIT

erfüllt nach der Verarbeitungsvorschrift mit .....Gew.-%  
(Anreger) die Anforderungen der Güteklasse AB .....  
DIN 4208“

sowie Bruttogewicht, Markenbezeichnung, Namen und Ort des Herstellwerkes, Überwachungsvermerk und auf der Rückseite die Verarbeitungsvorschrift.

Für Prüfung, Überwachung und Anwendung gelten sinngemäß die Abschnitte 6, 7 und 9.

Die Proben dürfen frühestens 1 Stunde und müssen spätestens 8 Stunden nach Bereitung der Anregerflüssigkeit hergestellt werden.

Die Anregerflüssigkeit ist nach Gewicht zuzugeben.

## 23234

**DIN 4228 — Spannbetonmaste**

RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau  
und öffentliche Arbeiten v. 29. 7. 1965 —  
II B 1 — 2.757 Nr. 1204/65

1. Der Deutsche Ausschuß für Stahlbeton, Arbeitsgruppe des Fachnormenausschusses Bauwesen, hat das Normblatt

**DIN 4228** (Ausgabe Oktober 1964) —  
Spannbetonmaste; Richtlinien für Bemessung und Ausführung —

Anlage

erstmals aufgestellt. Es wird hiermit nach § 3 Abs. 3 der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NW) v. 25. Juni 1962 (GV. NW. S. 373 / SGV. NW. S. 232) bauaufsichtlich als Richtlinie eingeführt und als Anlage zu diesem RdErl. bekanntgemacht.

Dieses Normblatt ersetzt Abschn. 1.3 des mit RdErl. v. 18. 3. 1954 (MBI. NW. 23234) bauaufsichtlich eingeführten Normblattes DIN 4234 (Ausgabe Januar 1953) — Stahlbetonmaste; Bestimmungen für die Bemessung und Herstellung —, in dem bisher für die Bemessung von Spannbetonmasten auf DIN 4227 — Spannbeton — verwiesen worden ist. Eingehende Untersuchungen haben ergeben, daß wegen der für die Bemessung von vorgespannten Masten maßgeblichen Belastungsfälle ein von den Bestimmungen der DIN 4227 abweichender Nachweis der Spannungen und der Bruchsicherheit notwendig ist.

2. Bei der Anwendung der beschränkten Vorspannung mit den in DIN 4228 in Abschn. 7.5 enthaltenen Einschränkungen ist sichergestellt, daß unter der dauernd einwirkenden Belastung die Betonzugspannungen — soweit sie überhaupt auftreten — nur verhältnismäßig geringe Größen annehmen werden.

Im Hinblick auf den besonderen Verwendungszweck und die im Regelfall vorgenommene laufende Kontrolle der Maste durch die Leitungs-Betriebsverwaltungen sind die in Abschn. 6.1 angegebenen Betonüberdeckungen der Bewehrung unbedenklich, auch wenn sie geringer sind, als in dem RdErl. v. 16. 7. 1963 (MBI. NW. S. 1438 / SMI. NW. 23234) für sonstige Spannbetonbauteile vorgeschrieben worden ist.

3. Spannbetonmaste als Fertigteile dürfen nach § 1 Nr. 5 der Verordnung über die Güteüberwachung gebräuchlicher Baustoffe und Bauteile — Güteüberwachungs-VO — v. 9. April 1963 (GV. NW. S. 188) i. d. F. d. VO v. 11. November 1963 (GV. NW. S. 326 / SGV. NW. 232) nur dann verwendet werden, wenn sie aus Werken stammen, die einer Güteüberwachung unterliegen.
4. Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW eingeführten technischen Baubestimmungen, Anlage zum RdErl. v. 7. 6. 1963 (MBI. NW. S. 1119 / SMI. NW. 2323), ist in Abschn. 5.3 entsprechend zu ergänzen.
5. Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

**Spannbeton-Maste**

Richtlinien für Bemessung und Ausführung

**DIN 4228**

Für Entwurf und Ausführung von Spannbeton-Masten gilt sinngemäß die Vorbemerkung zu DIN 4227 „Spannbeton; Richtlinien für die Bemessung und Ausführung“.

**1. Begriff**

Unter Spannbeton-Masten werden in diesen Richtlinien werkmäßig hergestellte vorgespannte Maste für Starkstrom- und Fernmeldefreileitungen, Funkantennen, Fahrleitungen, Lautsprecheranlagen, Beleuchtung u. ä. verstanden.

**2. Mitgeltende Normen**

Für Spannbeton-Maste und deren vorgespannte Zubehörteile (z. B. Querträger) gelten, soweit in dieser Norm nichts anderes bestimmt ist:

DIN 4227 — Spannbeton; Richtlinien für Bemessung und Ausführung,

DIN 1045 — Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Stahlbeton.

Vorläufige Richtlinien für die Zulassung und Anwendung von Betonrippenstahl,

DIN 1048 — Bestimmungen für Betonprüfungen bei Ausführung von Bauwerken aus Beton und Stahlbeton.

Für schlaff bewehrte Zubehörteile (z. B. Querträger) ist maßgebend

DIN 4234 — Stahlbeton-Maste; Bestimmungen für die Bemessung und Herstellung.

**3. Baustoffe**

3.1. Für Spannbeton-Maste und deren Zubehörteile ist Beton der Güteklassen B 300, B 450 und B 600 zu verwenden. Außer diesen üblichen Güteklassen ist auch Beton-Güteklasse B 700 ( $W_{28} \geq 700 \text{ kp/cm}^2$ ) zulässig.

Der Beton muß durch Rütteln oder Schleudern sorgfältig verdichtet werden. Als Bindemittel darf nur Zement nach DIN 1164 verwendet werden, dem kein Chlorid zugesetzt worden ist. Betonzusatzmittel müssen für die Verwendung für Spannbeton zugelassen sein.

Einschränkende Bestimmungen für die Verwendung von Bindemitteln und Betonzusatzmitteln sind zu beachten.

3.2. Nur zugelassene Spannstähle dürfen verwendet werden.

3.3. Für schlaffe Bewehrungen dürfen nur die in DIN 1045, Ausgabe November 1959, § 5, Ziffer 6, angegebenen oder allgemein zugelassenen Stähle verwendet werden.

**4. Nachweis der Güte der Baustoffe**

4.1. Die Festigkeit des Betons ist nach DIN 1048 nachzuweisen. Für die laufende Prüfung der Maste dürfen zerstörungsfreie Prüfverfahren herangezogen werden. Dabei müssen der Auswertung Eichkurven zugrunde gelegt werden, die von einer amtlichen Materialprüfungsanstalt an Hand von Festigkeitsprüfungen aufgestellt wurden.

4.2. Für Spannstahl gilt DIN 4227, Ausgabe Oktober 1953<sup>x</sup>, Abschnitt 4.2, für schlaffe Bewehrungen gilt DIN 1045, Ausgabe November 1959, § 6, Ziffer 4.

**5. Erzeugung der Vorspannung****5.1. Zeitpunkt des Vorspannens**

Maste und Zubehörteile dürfen erst vorgespannt werden, wenn der Beton die in Tabelle 1 angegebene Würfel-festigkeit entsprechend der in Rechnung gestellten Beton-güte erreicht hat.

Tabelle 1. Erforderliche Würfelfestigkeit  
im Zeitpunkt der Vorspannung

Beton-Güteklasse	B 300	B 450	B 600	B 700
Festigkeit beim Vorspannen in $\text{kp/cm}^2$ mindestens	240	360	480	560

**5.2. Vorspannart**

Für Maste und Zubehörteile darf nur Vorspannung mit Verbund gewählt werden.

**6. Grundsätze für die bauliche Durchbildung****6.1. Betondeckung und Abstände der Stahleinlagen**

Die Betondeckung über alle Bewehrungseinlagen muß bei Beton der Güteklasse B 450 und darüber mindestens 15 mm betragen. Bei Beton der Güteklasse B 300 ist dieser Wert um 5 mm zu erhöhen. Die erforderliche Betondeckung muß durch Abstandshalter und Herstellung steifer Bewehrungskörbe gesichert werden.

Bei gerüttelten Masten ist durch besondere Maßnahmen dafür zu sorgen, daß der die Bewehrung deckende Beton über den ganzen Umfang des Mastes gleichmäßig gut verdichtet wird. Für die gegenseitigen Abstände der Bewehrungseinheiten gilt sinngemäß DIN 1045, Ausgabe November 1959, § 25, Ziffer 5, Absatz 2.

## 6.2. Stoßverbindung der schlaffen Bewehrungen

Geschweißte Stöße dürfen nur dann ausgeführt werden, wenn die Schweißbarkeit des Stahles gewährleistet ist.

An Stoßstellen nach Abschnitt 6.5.3 dürfen bei entsprechendem Nachweis durch Versuche doppelt gelaschte Stöße mit elektrischer Lichtbogenschweißung ausgeführt werden. Bezogen auf die Streckgrenzen, müssen hierbei die Laschen mindestens die 1,2fache Zugkraft der zu stoßenden Stahleinlagen aufnehmen können.

Die Querschnitte geschweißter Stahleinlagen dürfen an der Stoßstelle nur mit 80 % ihrer Fläche in Rechnung gestellt werden. Höhere Beanspruchungen dürfen nur angesetzt werden, wenn hierfür die entsprechenden Nachweise durch eine amtliche Prüfstelle erbracht werden.

## 6.3. Ausbildung der Bewehrung

**6.3.1.** Zum Herstellen eines steifen Bewehrungsgerippes darf die Querbewehrung an einzelnen schlaffen Längsstäben durch Lichtbogenschweißung angeheftet werden, jedoch ist das Anheften im Bereich von Schweißstößen der Längsbewehrung unzulässig. Die Eignung des Schweißers und des für das Heftschweißen angewendeten Schweißgerätes ist durch Versuche festzustellen.

Die Spannstähle müssen vor Schweißspritzern, starker Erwärmung usw. sorgfältig geschützt werden. Spannstähle, die durch Schweißspritzer verletzt werden, müssen ausgetauscht werden.

**6.3.2.** Bei Spannbeton-Masten ohne schlaffe Längsbewehrung müssen gegebenenfalls für die Erdung geeignete schlaffe Stahleinlagen angeordnet werden (siehe auch Abschnitt 6.6).

Mit Zustimmung des Auftraggebers dürfen auch die Spannstähle zur Erdung herangezogen werden, jedoch ist nachzuweisen, daß die Festigkeit des Spannstahles durch die gewählte Art der elektrisch leitenden Verbindung nicht vermindert wird.

## 6.4. Kennzeichnung

Sind Masten nicht nach allen Seiten gleich tragfähig, so ist die Hauptzugrichtung zu kennzeichnen.

## 6.5. Zusammengesetzte Masten, Doppelmasten

**6.5.1.** Spannbeton-Masten sind in der Regel in einem Stück anzufertigen. Werden sie aus zwei oder mehreren Stücken zusammengesetzt, so muß der Stoß mittels durchgehender Spannglieder mit nachträglichem Verbund für den Lastfall Mittellast voll vorgespannt — im Sinne von DIN 4227 — werden.

**6.5.2.** Die Breite der mit Beton zu füllenden Fugen zwischen den Mastteilstücken soll zwei Drittel des Mastdurchmessers bzw. der kleineren Mastseite an der Stoßstelle sein, jedoch nicht größer als 20 cm. Die Fugenfüllung soll möglichst als Vollscheibe mit etwa 1 cm vorstehender Mantelfläche ausgebildet werden. In diesem Falle darf die auf den Mastquerschnitt an der Fuge bezogene Druckspannung im Fugenbeton unter Normalbelastung die Werte der Zeile 1 in Tabelle 2 erreichen. Bei anderer Ausbildung der Fugenfüllung gelten die Werte der Zeile 2.

Der Fugenbeton muß durch Rütteln sorgfältig verdichtet werden und, soweit möglich, der gleichen Güteklasse angehören wie der Beton der Mastteilstücke. Seine Zu-

sammensetzung ist durch Eignungsprüfung festzulegen, seine Festigkeit muß durch Güteprüfung nachgewiesen werden.

Tabelle 2. Zulässige Druckspannung im Fugenbeton

Zeile	Anwendungsbereich	Zulässige Druckspannung in $\text{kp/cm}^2$ bei Güteklasse des Betons			
		B 300	B 450	B 600	B 700
1	Fugen, deren Füllung als Vollscheibe mit etwa 1 cm vorstehender Mantelfläche ausgebildet ist	130	160	190	220
2	bei anderer Ausbildung der Fugenfüllung	110	140	170	200

**6.5.3.** An der Stoßstelle zusammengesetzter Masten darf die gesamte schlaffe Bewehrung gestoßen werden, jedoch nur mit doppeltem Laschenstoß nach Abschnitt 6.2. Die Stoßstelle muß eine gleichartige Querbewehrung erhalten wie die zu stoßenden Mastteile. Bezüglich der Abstände der geschweißten Bewehrungsteile gilt sinngemäß DIN 1045, Ausgabe November 1959, § 14, Ziffer 3.

**6.5.4.** Zur Herstellung von Doppelmasten sind die Einzelmasten durch Stahl- oder Stahlbetonverbindungsstücke so miteinander zu verbinden, daß sie statisch als Einheit wirken.

## 6.6. Erdung

Spannbeton-Masten müssen entsprechend VDE 0210 und VDE 0141 geerdet sein (siehe auch Abschnitt 6.3.2).

## 7. Rechnungsgrundlagen

### 7.1. Lastannahmen

Vier Belastungsfälle werden unterschieden:

Belastungsfall 1: Mittellast

Belastungsfall 2: Normalbelastung (gemäß VDE 0210)

Belastungsfall 3: Ausnahmelastung (gemäß VDE 0210)

Belastungsfall 4: Belastung beim Befördern und Aufstellen.

#### 7.1.1. Belastungsfall 1

Die Mittellast setzt sich zusammen aus:

- a) der Windlast, für die der nach VDE 0210, Februar 1958, § 15, anzunehmende maximale Staudruck zu 25 % anzusetzen ist,
- b) der Seilzugkraft der Leiter, die sich unter Windlast bei einer Temperatur von  $+5^\circ\text{C}$  ergibt; jedoch sind nicht weniger als 40 % des Höchstzuges anzunehmen,
- c) aus sonstigen, ständig vorhandenen Lasten (Eigengewichtskraft ohne Eislast).

Im übrigen ist bei der Zusammenstellung der Berechnungsannahmen der verschiedenen Mastarten VDE 0210, § 17a, zu beachten. Für Masten, die nicht als Stützpunkte für Leitungen dienen, z.B. freistehende Antennenmasten, ist die Windlast zu 25 % des sich nach DIN 1055 Blatt 4 Verkehrslasten; Windlast, ergebenden Wertes anzusetzen.

### 7.1.2. Belastungsfall 2

Die Normalbelastung errechnet sich

- a) für Starkstrom-Freileitungen nach VDE 0210, § 17a,
- b) für Fernmeldeleitungen nach VDE 0800 und VDE 0210, § 17a,
- c) für Fahrleitungen von Bahnen und Oberleitungsomnibussen nach VDE 0115 und VDE 0210, § 17a, bzw. nach den besonderen Vorschriften der zuständigen Behörde,
- d) für Beleuchtungsmaste nach VDE 0100 und VDE 0210, § 17a,
- e) für Maste, die nicht als Stützpunkte für Leitungen dienen, gilt als Normalbelastung die nach DIN 1055 Blatt 4 Verkehlasten; Windlast, berechnete Windlast.

### 7.1.3. Belastungsfall 3

Die Ausnahmebelastung für Starkstrom-Freileitungen ist nach VDE 0210, § 17b, zu bestimmen. Sie stellt eine Verdrehbelastung der Maste dar.

### 7.1.4. Belastungsfall 4

Hierunter werden die Belastungen verstanden, denen ein Mast beim sachgemäßen Befördern und Aufstellen ausgesetzt sein kann.

### 7.2. Elastizitätsmodul des Stahls

Für den Spannstahl ist der im Zulassungsbescheid angegebene  $E$ -Modul zu wählen, für die schlaffe Bewehrung gilt einheitlich  $E = 2100000 \text{ kp/cm}^2$

### 7.3. Elastizitätsmodul des Betons

Siehe DIN 4227\*), Abschnitt 7.3.1.  
Für B 700 gilt  $E_b = 420000 \text{ kp/cm}^2$

### 7.4. Kriechen und Schwinden

Bei rechteckigen Spannbeton-Masten und bei solchen mit geschlossenen Hohlquerschnitten mit mindestens 6 cm Wanddicke ist die Endkriechzahl zu  $\varphi_\infty = 2,5 k$  (Beiwert  $k$  nach DIN 4227\*) Abschnitt 8.3) und das Endschwindmaß zu  $\varepsilon_s = 25 \cdot 10^{-5}$  anzunehmen. Für Wanddicken  $< 6 \text{ cm}$  und bei Masten mit I-förmigen Querschnitten sind diese Werte um 20 % zu erhöhen.

Falls durch Versuche bei amtlichen Prüfstellen nachgewiesen wird, daß Kriechzahl und Schwindmaß kleiner sind (z. B. bei dampfgehärtetem Beton), dürfen diese Werte in Rechnung gestellt werden.

### 7.5. Grad der Vorspannung

Spannbeton-Maste dürfen, bezogen auf die Mittellast, mit voller bzw. beschränkter Vorspannung ausgeführt werden. Die Vorspannung muß jedoch mindestens so groß sein, daß nach Ablauf von Kriechen und Schwinden (siehe Abschnitt 7.4) ohne äußere Belastung im ungünstigsten Querschnitt eine auf die Betonquerschnittsfläche bezogene mittlere Druckspannung von mindestens  $20 \text{ kp/cm}^2$  verbleibt.

## 8. Erforderliche Nachweise, zulässige Spannungen

### 8.1. Spannungsnachweis unter Mittellast

#### 8.1.1. Zulässige Betonzugspannungen

Im Belastungsfall 1 — Mittellast — dürfen die in Tabelle 3 angegebenen Betonzugspannungen — gerechnet nach Zustand I nicht überschritten werden.

\*) Ausgabe Oktober 1953x

Tabelle 3. Zulässige Betonzugspannungen

Lastfall	Zulässige Zugspannung in $\text{kp/cm}^2$ bei Güteklassen des Betons			
	B 300	B 450	B 600	B 700
Mittellast	30	38	45	50

### 8.1.2. Zulässige Spannungen in den Spanngliedern

Unter Mittellast dürfen vor Ablauf von Kriechen und Schwinden die in DIN 4227\*), Abschnitt 16, Tafel 6, Zeile 38 bis 40 angegebenen zulässigen Spannungen im Stahl der Spannglieder nicht überschritten werden. Die während der Lagerungszeit der Maste entstandenen Spannungsverluste infolge Kriechen und Schwinden dürfen berücksichtigt werden.

### 8.2. Nachweis unter Normalbelastung

#### 8.2.1. Nachweis der Dehnung am Rand der Zugzone unter Normalbelastung

Unter der Normalbelastung darf im Zustand II die Dehnung am Rand der Zugzone nicht über 1 % anwachsen. Dieser Nachweis erübrigt sich, wenn unter der Mittellast keine Betonzugspannungen auftreten.

#### 8.2.2. Verdrehbeanspruchung, Nachweis der schiefen Hauptzugspannungen, Schubsicherung

Soweit eine Verdrehbeanspruchung aus der Normalbelastung herrührt, dürfen die in DIN 4227\*), Tafel 6, Zeile 26 angegebenen schiefen Hauptzugspannungen nicht überschritten werden bzw. bei 1,75facher Normalbelastung (Verdrehung) die Werte der Zeile 28. Für Maste der Betongüte B 700 dürfen die Spannungen jeweils um  $5 \text{ kp/cm}^2$  höher sein als für die Betongüte B 600. Beim Nachweis der Schubsicherung sind die in DIN 4227\*), Tafel 6, Zeile 44 bis 46 angegebenen Stahlspannungen zulässig.

#### 8.3. Nachweis unter Ausnahmebelastung (Verdrehbelastung)

Unter der Ausnahmebelastung dürfen die in Tabelle 4, Zeile 1 angegebenen schiefen Hauptzugspannungen nicht überschritten werden. Bei 1,2facher Ausnahmebelastung gelten die Werte der Tabelle 4, Zeile 2.

Dies setzt jedoch den Nachweis der Schubsicherung voraus. Für die Bemessung der Schubsicherung dürfen die in DIN 4227\*), Tafel 6, Zeile 44 bis 46 angegebenen Stahlspannungen verwendet werden.

Tabelle 4. Zulässige schiefe Hauptzugspannungen

Zeile	Lastfall	Zulässige schiefe Hauptzugspannung in $\text{kp/cm}^2$ bei Güteklasse des Betons			
		B 300	B 450	B 600	B 700
1	Ausnahmebelastung	30	37	45	50
2	1,2fache Ausnahmebelastung	40	50	60	65

### 8.4. Nachweis der Bruchsicherheit

Die Bruchsicherheit gegenüber dem Lastfall Vorspannung + Schwinden und Kriechen + 1,75fache Normalbelastung ist auf der in DIN 4227\*), Abschnitt 12, angegebenen Grundlage nachzuweisen, wobei aber die Spannungs-Dehnungsline des Betons nach Bild 1 mit einem Höchstwert von  $0,7 \cdot W_{28}$  zu wählen ist. Die der jeweiligen Betongüte entsprechende Würfel Festigkeit  $W_{28}$  darf nur dann voll in

Rechnung gestellt werden, wenn durch eine statistische Auswertung der laufenden Betonkontrolle nachgewiesen wird, daß die dabei ermittelte 5%-Fraktile der Würfelfestigkeit mindestens gleich der in Rechnung gestellten Würfelfestigkeit  $W_{28}$  ist.

Solange noch keine hinreichenden Unterlagen für eine statistische Auswertung vorliegen — wie z. B. stets bei Beginn der Fertigung sowie bei Änderungen in der Zusammensetzung der Zuschlagstoffe, der Zementsorte oder des Herstellungsverfahrens —, darf kein Einzelwert der Würfelproben unter dem in Rechnung gestellten Wert  $W_{28}$  liegen, außerdem muß der Mittelwert von je drei aufeinanderfolgenden, aus drei verschiedenen Mischungen entnommener Würfelproben stets mindestens um  $50 \text{ kp/cm}^2$  über dem vorgenannten Mindestwert liegen.

Die Dehnung am Rand der Zugzone ist im Bruchzustand zu höchstens 5% anzunehmen.

Bezüglich der Spannungs-Dehnungslinie des Stahles gilt DIN 4227\*, Abschnitt 12.22.

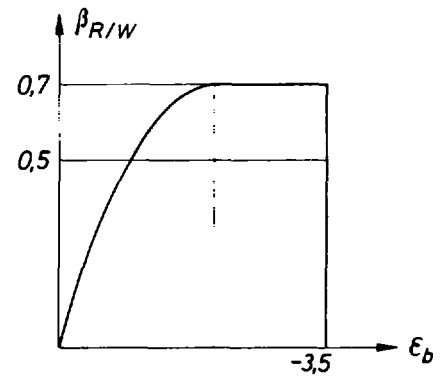


Bild 1. Rechenwerte für die Spannungs-Dehnungslinie des Betons.

### 8.5. Beanspruchung beim Befördern und Aufstellen

Bei sachgemäßem Befördern und Aufstellen sollen die Beanspruchungen der Maste nicht ungünstiger sein als die unter der Normalbelastung zugelassenen. Ein Nachweis hierfür ist im allgemeinen nicht zu erbringen.



23234

**DIN 4094 — Baugrund;  
Ramm- und Drucksondiergeräte**

RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau  
und öffentliche Arbeiten v. 30. 7. 1965 —

II B 1—2.717 Nr. 1324/65

Der Fachnormenausschuß Bauwesen hat die Norm-  
blätter

**DIN 4094 Blatt 1** (Ausgabe Mai 1964) —

Baugrund; Ramm- und Drucksondier-  
geräte; Abmessungen und Arbeits-  
weise der Geräte —  
und

Anlage

**Vornorm**

**DIN 4094 Blatt 2** (Ausgabe Juni 1964) —

Baugrund; Ramm- und Drucksondier-  
geräte; Hinweise für die Anwendung —

aufgestellt. Sie werden hiermit nach § 3 Abs. 3 der Bau-  
ordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NW)  
v. 25. Juni 1962 (GV. NW. S. 373 / SGV. NW. 232) bau-  
aufsichtlich als Hinweis eingeführt. DIN 4094 Bl. 1 wird  
als Anlage bekanntgegeben; Vornorm DIN 4094 Bl. 2 ist  
im Beuth-Vertrieb GmbH., Köln, Friesenplatz 16, er-  
schienen.

Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW einge-  
führten technischen Baubestimmungen, Anlage zum RdErl.  
v. 7. 6. 1963 (MBl. NW. S. 1119 / S MBl. NW. 2323), ist  
im Abschnitt 5.1 entsprechend zu ergänzen.

Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen  
RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

	<b>Baugrund</b> <b>Ramm- und Drucksondiergeräte</b> <b>Abmessungen und Arbeitsweise der Geräte</b>	<b>DIN 4094</b> Blatt 1
--	--	----------------------------

Ersatz für DIN 4094

**Vorbemerkung**

Die Norm beruht auf „Empfehlungen“ des Arbeitskreises Sonden der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau e.V. und berücksichtigt die zu diesen eingegangenen Einsprüche und Vorschläge.

**1. Allgemeine Begriffe**

Sonden im Sinne dieser Norm sind Stäbe, die man in den Erdboden eintreibt, um bestimmte Eigenschaften des Erdbodens zu messen.

Im folgenden ist unter „Sonde“ der Stab und seine Spitze, unter „Sondiergerät“ die Sonde mit der Eintreibvorrichtung und dem festen oder fahrbaren Untergestell, unter „Sondieren“ das Arbeiten mit der Sonde zu verstehen.

**2. Rammsondierung****2.1. Begriffserklärung**

Bei der Rammsondierung wird die Sonde durch einen Rammhären mit gleichbleibender Fallhöhe in den Untergrund gerammt, wobei die Eindringtiefe und die Schlagzahl festgestellt werden.

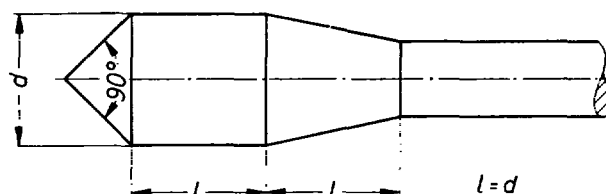
Die Sondierungen werden von einer Arbeitsebene aus (z. B. Gelände oder Baugrubensohle) oder im Bohrloch vorgenommen.

**2.2. Rammsondierung von einer Arbeitsebene aus****2.2.1. Eintreibvorrichtung bei Rammsonden**

Gerät	Gewichtskraft des Rammhärens kp	Fallhöhe cm	Gewichtskraft der Eintreibvorrichtung ohne Rammhär kp
Leichte Rammsonde	10	50	6
Schwere Rammsonde	50	50	18

**2.2.2. Gestänge zu Rammsonden**

Gerät	Gestänge (Sondenstab)	Gestängeverbindung	Gestängeabschnitte m
Leichte Rammsonde	Rohr 22 x 4,5 DIN 2391	Gewindestift M 16	1,0
Schwere Rammsonde	Bohrgestänge B 32 nach DIN 20377	Gewindestift M 20 oder kegelige Gewindeverbindung nach DIN 158	1,0 oder 2,0

**2.2.3. Spitze zu Rammsonden**

Gerät	Spitzenquerschnitt $F$ cm <sup>2</sup>	Durchmesser $d$ der Spitze cm
Leichte Rammsonde	5	2,52
	10	3,56
Schwere Rammsonde	15	4,37

**2.2.4. Rammfolge**

Die Rammsonden sind mit 15 bis 30 Schlägen in der Minute möglichst ohne Rammpause einzurammen. Unterbrechungen sind im Rammbericht zu vermerken und beim Auftragen des Sondierergebnisses zu kennzeichnen.

**2.2.5. Messungen beim Rammsondieren**

Entweder sind die Schläge für je 10 cm Eindringung zu zählen, oder es ist die Eindringtiefe bei einer bestimmten Schlagzahl zu messen.

**2.2.6. Auftragen der Ergebnisse des Rammsondierens**

Die Ergebnisse sind so aufzuzeichnen, daß auf der Abszisse die Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringung ( $n_{10}$ ) und auf der Ordinate die Rammtiefe aufgetragen wird. Die Art des Rammsondiergerätes und seine Abmessungen sind anzugeben.

**2.3. Rammsondieren im Bohrloch**

Mit der Rammsonde kann auch im Bohrloch sondiert werden. Bei Rammsondierungen unter Wasser muß aber verhindert werden, daß das Wasser die Rammarbeit verringert. Statt der schweren Rammsonde kann auch die Standard-Sonde der American Society for Testing Materials (ASTM, D 1586 - 58 T) angewendet werden.

\*) Frühere Ausgaben: DIN 4094 12. 60

Änderung Mai 1964:

DIN 4094 Vornorm in DIN 4094 Blatt 1 geändert. Vornormcharakter aufgehoben; Abschnitt 2.2.2 mit Erläuterung geändert.

### 3. Drucksondieren

#### 3.1. Begriffserklärung

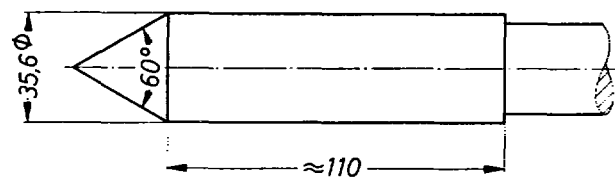
Beim Drucksondieren wird die Drucksonde durch eine statische Kraft mit gleichbleibender Geschwindigkeit in den Boden gedrückt, wobei der Gesamtwiderstand und der Spitzenwiderstand getrennt gemessen werden können. Für bestimmte Aufgaben genügt es, den Spitzenwiderstand allein zu messen.

#### 3.2. Gestänge zur Drucksonde

Gestänge (Sondenstab)	Gestänge- verbindung	Gestänge- abschnitte m
Bohrgestänge B 32 nach DIN 20377	Gewindestift M 20 oder kegelige Gewinde- verbindung nach DIN 158	1,0

#### 3.3. Spitze zur Drucksonde

Maße in mm



Querschnitt  $F$  (bei Durchmesser  $d$ ) =  $10 \text{ cm}^2$

#### 3.4. Eindringgeschwindigkeit

Die Eindringgeschwindigkeit soll 0,2 bis 0,4 m in der Minute betragen.

#### 3.5. Messungen beim Drucksondieren

Beim Sondieren sind der Spitzenwiderstand und gegebenenfalls der Gesamtwiderstand zu messen.

#### 3.6. Auftragen der Ergebnisse des Drucksondierens

Auf der Abszisse sind der spezifische Spitzenwiderstand (in  $\text{kp}/\text{cm}^2$ ) und gegebenenfalls der Gesamtwiderstand (in  $\text{kp}$ ) sowie die spezifische Mantelreibung (in  $\text{kp}/\text{cm}^2$ ) aufzutragen. Auf der Ordinate wird die Eindringtiefe dargestellt. Weiterhin sind die Art des Gerätes und der Spitzendurchmesser anzugeben.

### Erläuterungen

#### Zur Vorbemerkung

In Deutschland werden einerseits Sonden in zunehmendem Maße mit Erfolg zum Erkunden des Untergrundes und zum Nachprüfen der Verdichtung von Schüttungen eingesetzt, andererseits liegen aber Sondierergebnisse vor, die zeigen, daß die Brauchbarkeit der Sonden begrenzt ist. Der im Jahre 1955 gegründete Arbeitskreis Sonden der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau e. V. sammelt deshalb die Erfahrungen, die mit Sonden sowohl beim praktischen Einsatz auf der Baustelle als auch auf Versuchsfeldern gewonnen sind, und versucht, sie auszuwerten. Die Ergebnisse werden in Form von Empfehlungen veröffentlicht bzw. nach Beratung im Arbeitsausschuß Sonden der FN Bau-Arbeitsgruppe Baugrund als Norm herausgegeben.

#### Zu Abschnitt 2.2.1.

Unter Eintreibvorrichtung ohne Rammbar sind die durch den Stoß bewegten Teile zu verstehen. Mitlaufende Teile zum Heben und Ausklinken des Bären gehören nicht hierzu. Die Eintreibvorrichtung ist z. B. bei der leichten Rammsonde der Rammbar und der Amboß mit der Führungsstange für den Rammbar.

Das Gewicht der Eintreibvorrichtung ist festgelegt, weil es den Eindringvorgang mit beeinflußt. Es ist mit Rücksicht auf leichte Beförderung und bequeme Handhabung des Gerätes möglichst leicht gewählt.

#### Zu Abschnitt 2.2.2.

Um eine möglichst lange Lebensdauer zu erreichen, soll für das Gestänge der leichten Rammsonde ein zäher und harter hochwertiger Stahl, z. B. St 55.29, verwendet werden. Der Hohlstab von 22 mm Durchmesser für die leichte Rammsonde wird an Stelle des Vollstabes von 20 mm empfohlen, da er leichter ist und ein größeres Widerstandsmoment hat. Bei ihm ist außerdem die Kraftübertragung ebenso günstig wie bei dem Vollstab, da dieser zur Aufnahme des Gewindestiftes ausgebohrt werden müßte und dann keine Kraftübertragung im Kern zuließe. Entsprechendes gilt für das Gestänge der schweren Rammsonde. Die kegelige Gewindeverbindung ist gegenüber der Verbindung mit

einem Gewindestift M 20 unempfindlicher gegen Beschädigung und Verschmutzung und einfacher zu handhaben.

#### Zu Abschnitt 2.2.3.

Bei den in Abschnitt 2.2.2 festgelegten Durchmessern der leichten und schweren Rammsonde sind gegenüber dem Gestänge verdickte Spitzen gewählt, um die Mantelreibung nach Möglichkeit herabzusetzen. Die Wahl des Spitzendurchmessers der leichten Rammsonde hängt von der Bodenart, der Sondiertiefe und dem Grundwasserstand ab. Die Spitzen können zur Verringerung der zum Ziehen der Sonde notwendigen Kraft als verlorene Spitzen ausgebildet werden. Um die Mantelreibung herabzusetzen oder auszuschalten, kann man das Sondengestänge verrohren.

#### Zu Abschnitt 2.2.4.

Die Rammfolge spielt bei gut durchlässigen Sanden und Kiesen nur eine geringe Rolle, beeinflußt aber bei wenig durchlässigen Böden die Ergebnisse. Das gleiche gilt für die Unterbrechungen während des Rammvorganges.

#### Zu Abschnitt 2.2.5.

Die Schläge für je 10 cm Eindringung können leicht gezählt werden, wenn am Gestänge im Abstand von 10 cm Markenstriche angebracht sind.

#### Zu Abschnitt 2.2.6.

Statt der Schlagzahl kann auf der Abszisse auch die Rammarbeit je verdrängter Raumeinheit aufgetragen werden:

$$A = n_{10} \cdot \frac{R \cdot h}{10 \cdot F}$$

Hierin bedeuten

- $A$  die Rammarbeit, bezogen auf den verdrängten Raum, in  $\text{kp} \cdot \text{cm}/\text{cm}^3$
- $R$  Gewichtskraft in  $\text{kp}$  des Rammbar
- $h$  die Fallhöhe in  $\text{cm}$
- $F$  den Spitzenquerschnitt in  $\text{cm}^2$
- $n_{10}$  Schlagzahl bei 10 cm Eindringung.

Die Ergebnisse verschiedener Rammsondierungen über den nach einer dynamischen Rammformel gerechneten Eindringwiderstand zu vergleichen, ist nicht zu empfehlen, da maßgebende Einflüsse auf den Sondierwiderstand unberücksichtigt bleiben müssen.

### Zu Abschnitt 2.3.

Die Standard-Sonde der ASTM wird mit einer Gewichtskraft von 63,5 kp und einer Fallhöhe von 76,2 cm im Bohrloch in den Boden gerammt. Die hohle Sonde hat einen Außendurchmesser von 50,8 mm und einen Innendurchmesser von 34,9 mm. Sie gestattet die gleichzeitige Entnahme von Bodenproben. Beim Einrammen wird die Anzahl der Schläge gemessen, die für das Eindringen der ersten 15,2 cm und der darauf folgenden 30,5 cm der Sonde notwendig sind. Nach Aufsetzen einer Spitze kann sie auch als Spitzensonde verwendet werden.

### Zu Abschnitt 3.2.

Sollen die Mantelreibung und der Spitzenwiderstand zugleich gemessen werden, so muß der Durchmesser des Gestänges gleich dem der Spitze sein. Zuverlässiger ist es jedoch, die Mantelreibung an einem an die Sondenspitze anschließenden Zwischenstück vom Durchmesser der Spitze und von 89 cm Länge, also mit einer Manteloberfläche von 1000 cm<sup>2</sup> zu messen.

### Zu Abschnitt 3.6.

Die spezifische Mantelreibung wird wie folgt ermittelt: Man zieht den gemessenen Spitzenwiderstand von dem gemessenen Gesamtwiderstand ab und bezieht den Differenzbetrag auf die wirksame Mantelfläche der Sonde.

$$Q = Q_s + Q_{rm}$$

$$Q_{rm} = Q - Q_s$$

$$q_s = \frac{Q_s}{F}$$

$$q_{rm} = \frac{Q_{rm}}{M_r}$$

$$M_r = \pi \cdot d \cdot l_m$$

Hierin bedeuten

$Q$  den Gesamtwiderstand in kp

$Q_s$  den Spitzenwiderstand in kp

$Q_{rm}$  die Mantelreibung in kp

$q_s$  den spezifischen Spitzenwiderstand in kp/cm<sup>2</sup>

$q_{rm}$  die spezifische Mantelreibung in kp/cm<sup>2</sup>

$M_r$  die Mantelreibungsfläche in cm<sup>2</sup>

$d$  den Spitzendurchmesser in cm

$l_m$  die wirksame Mantellänge in cm

$F$  den Spitzenquerschnitt in -cm<sup>2</sup>

23234

**DIN 4229 — Tragwerke aus Glasstahlbeton —;  
hier: Verwendung von Betonhohlgläsern**

RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau  
und öffentliche Arbeiten v. 2. 8. 1965 —  
II B 1 — 2.757 Nr. 1148/65

1. Ergänzend zu dem Normblatt DIN 4229 (Ausgabe Juli 1950) — Tragwerke aus Glasstahlbeton; Grundsätze für die Ausführung —, insbesondere des Abschnittes 4, wird hinsichtlich der Verwendung von Betonhohlgläsern folgendes bestimmt:
    - 1.1 Bei Dächern, bei denen die Verkehrslast nicht höher angenommen zu werden braucht, als in DIN 1055 Bl. 3 — Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten — Abschn. 6.11 und 6.22 vorgeschrieben ist, dürfen auch allseitig geschlossene Glaskörper (Betonhohlgläser) verwendet werden.
    - 1.2 Bei diesen Betonhohlgläsern müssen die Ober- und Unterflächen mindestens 12 mm und die Seitenwände (Stege) mindestens 7 mm dick sein. Die Mindestwanddicken sind von den Herstellern zu gewährleisten, ebenso, daß die gelieferten Betonhohlgläser die nachstehend beschriebene Stempeldruckprüfung bestehen. Der Gewährleistungsvermerk muß in den Lieferscheinen enthalten sein.
    - 1.3 Bei der Stempeldruckprüfung wird die Last auf einer Fläche  $5 \times 5$  cm in Mitte der Ober- bzw. Unterfläche aufgebracht, wobei der Probekörper an den zwei gegenüberliegenden Rändern aufzulegen ist, an denen im eingebauten Zustand die Betonstege anschließen. Die Bruchlast muß mindestens 300 kp betragen.
  2. Dieser RdErl. ist in dem Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW eingeführten technischen Baubestimmungen, Anlage zum RdErl. v. 7. 6. 1963 (MBl. NW. S. 1119 / S. MBl. NW. 2323), in Abschn. 5.3 bei DIN 4229 in Spalte 7 zu vermerken.
  3. Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.
- An die Regierungspräsidenten,  
Landesbaubehörde Ruhr,  
Bauaufsichtsbehörden,  
das Landesprüfamt für Baustatik,  
die kommunalen Prüfämter für Baustatik,  
Prüfingenieure für Baustatik,  
staatlichen Bauverwaltungen,  
Bauverwaltungen der Gemeinden und Gemeindeverbände.

23236

**DIN 4129 — Trag- und Abspannseile  
von Kranen —**

RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau  
und öffentliche Arbeiten v. 28. 7. 1965 —

II B 1—2.354 Nr. 1410/65

Das von den Fachnormenausschüssen Maschinenbau  
und Bauwesen im Deutschen Normenausschuß überarbeitete Normblatt

**Anlage****DIN 4129 (Ausgabe Februar 1948) —  
Trag- und Abspannseile von Kranen —**

wird nach § 3 Abs. 3 der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NW) vom 25. Juni 1962 (GV. NW. S. 373 / SGV. NW. 232) bauaufsichtlich als Richtlinie eingeführt und als Anlage zu diesem RdErl. bekanntgemacht.

Die Ausgabe Februar 1948 tritt an die mit RdErl. vom 21. 1. 1941 (RABl. S. I 81; ZdB. S. 279) bauaufsichtlich eingeführte Ausgabe Oktober 1940; der RdErl. v. 21. 1. 1941 ist damit gegenstandslos geworden.

Die Angaben des Normblattes sind außer bei der Verwendung der Trag- und Abspannseile bei Kranen auch bei der Verwendung der Seile bei anderen baulichen Anlagen z. B. bei fliegenden Bauten und bei Hängedächern anzuwenden.

Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW eingeführten technischen Baubestimmungen, Anlage zum RdErl. v. 7. 6. 1963 (MBl. NW. S. 1119 / S MBl. NW. 2323) ist im Abschnitt 7 entsprechend zu ändern.

Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

## Trag- und Abspannseile von Kranen

DIN 4129

**I. Vorbemerkungen****§ 1. Geltungsbereich**

Die Norm gilt für Seile, die bei Kranen als Bauglieder verwendet werden, also für Seile, die nicht maschinell bewegt werden, z. B. Tragseile für Kabelkrane und Kabelbagger, Abspannseile usw.

Seile für Seiltriebe sind in DIN 4130 „Seiltriebe für Krane, Bemessung, Ausführung und Erneuerung“ behandelt.

**II. Vorschriften für die Berechnung****§ 2. Allgemeine Bezeichnungen**

Für die Bezeichnungen in den Festigkeitsberechnungen und Zeichnungen gilt DIN 1080 „Zeichen für statische Berechnungen im Bauingenieurwesen“.

**§ 3. Wahl der Werkstoffe**

Für Tragseile, z. B. bei Kabelkranen, sind in der Regel Stahldrähte von 120 bis 150 kg/mm<sup>2</sup>, für Abspannseile u. dgl. Drähte mit 120 bis 180 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit zu verwenden.

**§ 4. Erforderliche Sicherheit**

Bei der Bemessung der Seile sind die Betriebsverhältnisse zu berücksichtigen.

Tragseile sind mit mindestens 3,5facher Sicherheit gegenüber der rechnerischen Bruchlast zu bemessen.

Für Abspannseile ist mindestens 4,5fache Sicherheit zu wählen.

Bei Kranen, bei denen besonders starke stoßweise Belastung zu erwarten ist, sind diese Werte entsprechend zu erhöhen.

Die Anwendung dieser Sicherheitszahl setzt voraus, daß die Seile den Bestimmungen in Abschnitt III dieses Normblattes entsprechen.

Bei der Bemessung von Tragseilen brauchen die Biegebeanspruchungen durch Laufräder, Windlasten und Temperatureinflüsse im allgemeinen nicht berücksichtigt zu werden.

**§ 5. Verzinkte Seile**

Verzinkte Seile werden wie blanke Seile bemessen. Die Einbuße an tragendem Querschnitt durch die Zinkschicht bleibt dabei für die Berechnung unberücksichtigt.

**III. Bauliche Durchbildung****§ 6. Seilbauarten**

Als Tragseile sind Spiralseile aus Rund- oder Profildrähten, als Abspannseile u. dgl. möglichst grobdrähtige Litzenseile oder Spiralseile zu verwenden. Als Abspannseile sind verzinkte Seile vorzuziehen.

**§ 7. Endbefestigungen und Seilverbindungen**

Die Verankerungspunkte von Seilen sind gelenkig auszubilden, um Zusatzbeanspruchungen an diesen Stellen zu vermeiden.

Die Seile sollen möglichst aus einem Stück sein. Seilverbindungen sind bei Spiralseilen durch sachgemäß ausgeführte Seilmuffen, bei Litzenseilen durch Verspleißen oder unter Verwendung von Seilverbindungen mit mindestens 5 Seilklemmen herzustellen. Der Abstand der Seilklemmen voneinander darf das 5fache des Seildurchmessers nicht überschreiten. Die Seilklemmen müssen in angemessenen Zeitabständen nachgespannt werden. Verbindungen durch Verknoten sind unzulässig. Seilösen sind zum Schutze der Seile mit Kauschen, Herzstücken oder Rollen zu versehen. Wird bei nichtgespleißten Seilösen der zurückgebogene Seilschwanz durch Klemmen mit dem Seil verbunden, so müssen die Werte der Bilder 1 und 2 eingehalten werden.

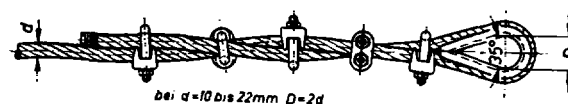


Bild 1

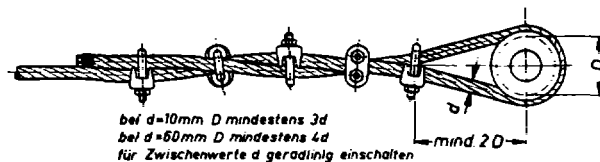


Bild 2

Kauschen sind zum Schutz der Seile mit Kauschblechen oder Rollen zu versehen.

Abspannseile sind in der Weise nachzuspannen, daß eine Seilverdrehung verhindert wird.

\*) Gegenüber Ausg. Januar 1947 zu beachten:

Bild 1 und 2 geändert.  
In § 7, 2. Absatz, Hinweis bezüglich Nachspannen der Seilklemmen aufgenommen.

**Einzelpreis dieser Nummer 2,80 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 Rhein. Girozentrale und Provinzialbank Düsseldorf. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.)

In der Regel sind nur noch die Nummern des laufenden und des vorhergehenden Jahrgangs lieferbar.

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. Mannesmannufer 1 a. 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 13,45 DM, Ausgabe B 14,65 DM.

---