

# MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

|                     |                                                    |                  |
|---------------------|----------------------------------------------------|------------------|
| <b>36. Jahrgang</b> | <b>Ausgegeben zu Düsseldorf am 26. August 1983</b> | <b>Nummer 78</b> |
|---------------------|----------------------------------------------------|------------------|

## Inhalt

### I.

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

| Glied.-<br>Nr. | Datum      | Titel                                                                                                                                                                                               | Seite |
|----------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>232312</b>  | 1. 8. 1983 | RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung<br>DIN 1164 – Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement . . . . .                                                                    | 1796  |
| <b>232313</b>  | 1. 8. 1983 | RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung<br>DIN 4226 – Zuschlag für Beton . . . . .                                                                                                     | 1801  |
| <b>23232</b>   | 1. 8. 1983 | RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung<br>DIN 4028 – Stahlbetondielen aus Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge; Anforderungen, Prüfung,<br>Bemessung, Ausführung, Einbau . . . . . | 1816  |

## I.

232312

**DIN 1164 - Portland-, Eisenportland-,  
Hochofen- und Traßzement**

RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung  
v. 1. 8. 1983 - V B 2 - 436.100

## 1 Die Norm

**DIN 1164 Teil 1 (Ausgabe November 1978) -**

Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traß-  
zement; Begriffe, Bestandteile, Anforderungen,  
Lieferung

wird hiermit nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung (BauO NW) bauaufsichtlich eingeführt und bekanntgemacht. Diese Norm sowie DIN 1164 Teil 2 - Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement; Überwachung (Güteüberwachung) - und die „Ergänzenden Richtlinien für die Überwachung (Güteüberwachung) von Zement von DIN 1164 (Fassung September 1981)“ sind als einheitliche Überwachungsrichtlinien auch in die beim Institut für Bautechnik (Berlin) geführte und in dessen Mitteilungen veröffentlichte „Liste von Baustoffnormen und anderen technischen Richtlinien für die Überwachung (Güteüberwachung)“ aufgenommen.

Die vorgenannten Normen DIN 1164 Teile 1 und 2 sowie die nur Prüfbestimmungen enthaltenden Teile 3 bis 8 ersetzen die frühere Ausgabe Juni 1970 der Normen DIN 1164 Blatt 1 bis 8, deren Blatt 1 mit RdErl. v. 28. 1. 1971 (SMBl. NW. 232312) eingeführt worden ist.

Anlage

Die Norm DIN 1164 Teil 1 ist als Anlage abgedruckt.

## 2 Bei Anwendung von DIN 1164 Teil 1 ist folgendes zu beachten:

## 2.1 Zu Abschnitt 1.2

Als Zement mit besonderen Eigenschaften gilt auch Zement mit niedrigem wirksamem Alkaligehalt (NA-Zement). Diese Zemente erhalten zusätzlich die Kennbuchstaben NA.

## 2.2 Zu Abschnitt 4

Als NA-Zemente gelten

- Portlandzement mit einem Gesamtalkaligehalt von höchstens 0,60 Gew.-%  $\text{Na}_2\text{O}$ -Äquivalent,
- Hochofenzement mit mindestens 65 Gew.-% Hütensand und einem Gesamtalkaligehalt von höchstens 2,00 Gew.-%  $\text{Na}_2$ -Äquivalent,
- Hochofenzement mit mindestens 50 Gew.-% Hütensand und einem Gesamtalkaligehalt von höchstens 1,10 Gew.-%  $\text{Na}_2\text{O}$ -Äquivalent.

Auch NA-Zemente dürfen als Zemente der Festigkeitsklasse 25 (s. Abschnitt Tabelle 2 i. V. mit Fußnote 6) hergestellt werden.

## 2.3 Zu Abschnitt 5

NA-Zemente sind beispielsweise wie nachstehend zu bezeichnen:

Zement DIN 1164 - PZ 35 F - NA  
Zement DIN 1164 - HOZ 35 L - NA

## 3 Nach § 1 Nr. 3 der Überwachungsverordnung vom 4. Februar 1970 (GV. NW. S. 138), zuletzt geändert durch Verordnung vom 3. Mai 1973 (GV. NW. S. 257) - SGV. NW. 232 -, darf Zement als Bindemittel für Mörtel und Beton nur verwendet werden, wenn er aus Werken stammt, die einer Überwachung nach § 26 BauO NW unterliegen.

## 4 Der RdErl. v. 28. 1. 1971 (SMBl. NW. 232312) wird aufgehoben.

## 5 Der RdErl. v. 16. 11. 1979 (SMBl. NW. 2323) erhält in der Anlage Abschnitt 2.3 folgende Fassung:

Spalte 1: 1164  
Teil 1

Spalte 2: November  
1978

Spalte 3: Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und  
Traßzement; Begriffe, Bestandteile, Anforder-  
ungen, Lieferung

Spalte 4: 1. 8. 1983

Spalte 5: MBl. NW. S. 1796  
SMBl. NW. 232312

Spalte 6: %

DK 666.94 : 691.5 : 001.4

DEUTSCHE NORMEN

November 1978

|  |                                                                                                                                                                                       |                                                                          |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>Portland-, Eisenportland-,<br/>Hochofen- und Traßzement</b></p> <p style="text-align: center;">Begriffe, Bestandteile, Anforderungen, Lieferung</p> | <p style="text-align: center;"><b>DIN</b><br/><b>1164</b><br/>Teil 1</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

Portland-, blastfurnace-, pozzolanic cement; definitions, components, requirements, delivery

Ciment Portland, — Portland de fer, — de haut-fourneau, — au trass; définitions, constituants, exigences, livraison

DIN 1164 ist in 8 Teile gegliedert:

Teil 1 Begriffe, Bestandteile, Anforderungen, Lieferung

Teil 2 Überwachung (Güteüberwachung)

Teil 3 Bestimmung der Zusammensetzung

Teil 4 Bestimmung der Mahlfineinheit

Teil 5 Bestimmung der Erstarrungszeiten mit dem Nadelgerät

Teil 6 Bestimmung der Raumbeständigkeit mit dem Kochversuch

Teil 7 Bestimmung der Festigkeit

Teil 8 Bestimmung der Hydratationswärme mit dem Lösungskalorimeter

## Inhalt

|                                                    |                                            |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>0 Mitgeltende Normen</b>                        | <b>3 Zementarten</b>                       |
| <b>1 Begriffe</b>                                  | 3.1 Portlandzement PZ                      |
| 1.1 Zement                                         | 3.2 Eisenportlandzement und Hochofenzement |
| 1.2 Zementarten                                    | 3.2.1 Eisenportlandzement EPZ              |
| 1.3 Festigkeitsklassen                             | 3.2.2 Hochofenzement HOZ                   |
| <b>2 Bestandteile des Zements</b>                  | 3.3 Traßzement TrZ                         |
| 2.1 Hauptbestandteile                              | 3.4 Bestimmung der Zementart               |
| 2.1.1 Portlandzementklinker                        | <b>4 Anforderungen</b>                     |
| 2.1.2 Hüttensand                                   | 4.1 Mahlfineinheit                         |
| 2.1.3 Traß                                         | 4.2 Erstarren                              |
| 2.2 Glühverlust, Nebenbestandteile und Zusätze     | 4.3 Raumbeständigkeit                      |
| 2.2.1 Glühverlust und Kohlendioxid CO <sub>2</sub> | 4.4 Druckfestigkeit                        |
| 2.2.2 Unlöslicher Rückstand                        | 4.5 Hydratationswärme                      |
| 2.2.3 Magnesiumoxid MgO                            | 4.6 Sulfatwiderstand                       |
| 2.2.4 Sulfat SO <sub>3</sub>                       | <b>5 Bezeichnung der Zemente</b>           |
| 2.2.5 Zusätze                                      | <b>6 Lieferung</b>                         |
| 2.3 Bestimmung der chemischen Zusammensetzung      | <b>7 Überwachung (Güteüberwachung)</b>     |

**0 Mitgeltende Normen**

|                 |                                                                                                          |                 |                                                                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN 1164 Teil 2 | Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement; Überwachung (Güteüberwachung)                       | DIN 1164 Teil 6 | Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement; Bestimmung der Raumbeständigkeit mit dem Kochversuch        |
| DIN 1164 Teil 3 | Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement; Bestimmung der Zusammensetzung                      | DIN 1164 Teil 7 | Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement; Bestimmung der Festigkeit                                   |
| DIN 1164 Teil 4 | Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement; Bestimmung der Mahlfineinheit                       | DIN 1164 Teil 8 | Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement; Bestimmung der Hydratationswärme mit dem Lösungskalorimeter |
| DIN 1164 Teil 5 | Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement; Bestimmung der Erstarrungszeiten mit dem Nadelgerät | DIN 4188 Teil 1 | Siebbohlen; Drahtsiebbohlen für Analysensiebe; Maße                                                              |
|                 |                                                                                                          | DIN 51 043      | Traß; Anforderungen, Prüfung                                                                                     |

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

**Änderung November 1978:**

Norm auf gesetzliche Einheiten umgestellt, Umbenennung der Festigkeitsklassen. Abschnitte 2.2.5 sowie 3.1 bis 3.3 neu gefaßt.

**Frühere Ausgaben:**

DIN 1165: 08.39

DIN 1166: 10.39

DIN 1167: 08.40x, 07.59

DIN 1164: 04.32, 07.42x, 12.58

DIN 1164 Teil 1: 06.70

## DIN 1164 Teil 1

**1 Begriffe****1.1 Zement**

Zement ist ein feingemahlenes hydraulisches Bindemittel für Mörtel und Beton, das im wesentlichen aus Verbindungen von Calciumoxid mit Siliciumdioxid, Aluminiumoxid und Eisenoxid besteht, die durch Sintern oder Schmelzen entstanden sind. Zement erhärtet, mit Wasser angemacht, sowohl an der Luft als auch unter Wasser und bleibt unter Wasser fest; er muß raumbeständig sein und nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit <sup>1)</sup> von mindestens 25 N/mm<sup>2</sup> erreichen (Prüfung nach DIN 1164 Teil 7).

Als Zement nach DIN 1164 dürfen nur solche Zemente benannt werden, die den Festlegungen dieser Norm entsprechen. Zement darf nur in zweckdienlich eingerichteten, fachmännisch geleiteten und überwachten Werken hergestellt werden.

Für die Herstellung von Portlandzementklinker müssen die Rohstoffe im Rohmehl oder Rohschlamm fein aufgeteilt sowie innig gemischt sein und hierzu besonders aufbereitet werden. Bei der Herstellung von Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement müssen Portlandzementklinker und Hüttensand bzw. Traß miteinander vermahlen werden.

**1.2 Zementarten**

Die Norm umfaßt folgende Zementarten:

| Zementarten         | Kennbuchstaben |
|---------------------|----------------|
| Portlandzement      | PZ             |
| Eisenportlandzement | EPZ            |
| Hochofenzement      | HOZ            |
| Traßzement          | TrZ            |

Zemente mit besonderen Eigenschaften (siehe Abschnitte 4.5 und 4.6) erhalten zusätzlich die folgenden Kennbuchstaben:

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Zement mit niedriger Hydrationswärme | NW |
| Zement mit hohem Sulfatwiderstand    | HS |

**1.3 Festigkeitsklassen**

Die Zemente werden in Festigkeitsklassen nach Abschnitt 4.4 unterteilt. Als Kennzahl der Festigkeitsklasse gilt die Mindestdruckfestigkeit nach 28 Tagen, gegebenenfalls mit einem nachgestellten zusätzlichen Kennbuchstaben L bzw. F für die Art der Anfangserhärtung (siehe Tabelle 2).

**2 Bestandteile des Zements**

Hauptbestandteile sind Portlandzementklinker und gegebenenfalls Hüttensand bzw. Traß. Nebenbestandteil ist u. a. das zur Regelung des Erstarrens zugesetzte Calciumsulfat in Form von Gipsstein CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O und/oder Anhydrit CaSO<sub>4</sub>.

**2.1 Hauptbestandteile****2.1.1 Portlandzementklinker**

Portlandzementklinker besteht hauptsächlich aus Calciumsilicaten. Er wird durch Brennen mindestens bis zur Sinterung <sup>2)</sup> einer jeweils genau festgelegten, fein aufgeteilten, homogenen Mischung von Rohstoffen (Rohmehl oder Rohschlamm) hergestellt, die zum größeren Teil Calciumoxid CaO und Siliciumdioxid SiO<sub>2</sub> und zum geringeren Teil Aluminiumoxid Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Eisenoxid Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und andere Oxide enthält.

**2.1.2 Hüttensand** (granulierte Hochofenschlacke)

Hüttensand ist in fein vermahlenem Zustand ein latent hydraulischer Stoff. Er wird aus der beim Eisenhüttenbetrieb anfallenden kalk-tonerde-silicatischen, feuerflüssigen Hochofenschlacke durch schnelles Abkühlen gewonnen. Seine Zusammensetzung in Gew.-% muß folgender Formel entsprechen:

$$\frac{\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2} \geq 1$$

**2.1.3 Traß**

Traß ist ein natürlicher, puzzolanischer Stoff, er muß DIN 51043 entsprechen.

**2.2 Glühverlust, Nebenbestandteile und Zusätze****2.2.1 Glühverlust und Kohlendioxid CO<sub>2</sub>**

Der Glühverlust von Portlandzement, Eisenportlandzement und Hochofenzement darf insgesamt 5,0 Gew.-%, der von Traßzement insgesamt 7,0 Gew.-% nicht überschreiten.

Der Gehalt an Kohlendioxid darf 2,5 Gew.-% nicht überschreiten.

**2.2.2 Unlöslicher Rückstand**

Der nach DIN 1164 Teil 3 ermittelte unlösliche Rückstand darf 3,0 Gew.-% nicht überschreiten. Das gilt nicht für Traßzement.

**2.2.3 Magnesiumoxid MgO**

Bei Portlandzementklinker darf der Gehalt an MgO, bezogen auf den glühverlustfreien Portlandzementklinker, 5,0 Gew.-% nicht überschreiten.

**2.2.4 Sulfat SO<sub>3</sub>**

Der Sulfatgehalt (SO<sub>3</sub>) in Gew.-%, bezogen auf den glühverlustfreien Zement, darf die in Tabelle 1 aufgeführten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 1. Höchstzulässiger SO<sub>3</sub>-Gehalt der Zemente

| Zementart                                              | Höchstzulässiger SO <sub>3</sub> -Gehalt<br>in Gew.-% bei einer<br>spezifischen Oberfläche <sup>3)</sup><br>der Zemente |                                 |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                                                        | von 2000 bis<br>4000 cm <sup>2</sup> /g                                                                                 | über<br>4000 cm <sup>2</sup> /g |
| Portlandzement<br>Eisenportlandzement<br>Traßzement    | 3,5                                                                                                                     | 4,0                             |
| Hochofenzement mit<br>36 bis 70 Gew.-%<br>Hüttensand   | 4,0                                                                                                                     |                                 |
| Hochofenzement mit<br>mehr als 70 Gew.-%<br>Hüttensand | 4,5                                                                                                                     |                                 |

<sup>3)</sup> Siehe Abschnitt 4.1

**2.2.5 Zusätze**

Den Zementen nach Abschnitt 3 dürfen zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften bis zu 5 Gew.-% anorganische mineralische Stoffe zugesetzt werden. Als solche Zusätze dürfen nur Hüttensand, Traß und/oder aus dem Werkbetrieb stammende, ungebrannte oder teilweise gebrannte Grundstoffe der Klinkerproduktion verwendet werden. Diese Zusätze müssen mit dem Zement gemeinsam vermahlen werden. Ihr Anteil wird durch die Festlegung in den Abschnitten 2.2.1 und 2.2.2 begrenzt.

- <sup>1)</sup> Durch die Höhe seiner Druckfestigkeit unterscheidet sich Zement von anderen hydraulischen Bindemitteln, z. B. von hydraulisch erhärtenden Kalken nach DIN 1060, von Mischbindern nach DIN 4207 und von Putz- und Mauerbindern nach DIN 4211.
- <sup>2)</sup> Der aus dem Werkbetrieb stammende Anteil an nicht gebrannten Stoffen wird durch die Festlegungen in den Abschnitten 2.2.1 und 2.2.2 begrenzt.

Andere Zusätze dürfen 1 Gew.-% nicht überschreiten. Alle Zusätze dürfen nachweislich die Korrosion der Bewehrung nicht fördern<sup>4)</sup>.

Chloride dürfen dem Zement nicht zugesetzt werden, jedoch kann der Zement aus den Rohstoffen Spuren von Chlorid enthalten. Insgesamt darf der Zement nicht mehr als 0,10 Gew.-% Chlorid (Cl<sup>-</sup>) enthalten.

### 2.3 Bestimmung der chemischen Zusammensetzung

Die Zusammensetzung für die Stoffe nach den Abschnitten 2.1 und 2.2 wird nach DIN 1164 Teil 3 bestimmt.

## 3 Zementarten<sup>5)</sup>

### 3.1 Portlandzement PZ

Portlandzement wird hergestellt durch gemeinsames, werkmäßiges Feinmahlen von Portlandzementklinker unter Zusatz von Calciumsulfat und gegebenenfalls Zusätzen nach Abschnitt 2.2.5.

### 3.2 Eisenportland- und Hochofenzement

Eisenportland- und Hochofenzement werden hergestellt durch gemeinsames, werkmäßiges Feinmahlen von Portlandzementklinker und Hüttensand unter Zusatz von Calciumsulfat und gegebenenfalls Zusätzen nach Abschnitt 2.2.5.

#### 3.2.1 Eisenportlandzement EPZ

Eisenportlandzement enthält 65 bis 94 Gew.-% Portlandzementklinker und entsprechend 35 bis 6 Gew.-% Hüttensand. Die Prozentangaben von Portlandzementklinker und Hüttensand beziehen sich auf das Gesamtgewicht von Portlandzementklinker und Hüttensand, einschließlich eines Zusatzes an Hüttensand nach Abschnitt 2.2.5.

#### 3.2.2 Hochofenzement HOZ

Hochofenzement enthält 20 bis 64 Gew.-% Portlandzementklinker und entsprechend 80 bis 36 Gew.-% Hüttensand. Die Prozentangaben von Portlandzementklinker und Hüttensand beziehen sich auf das Gesamtgewicht von Portlandzementklinker und Hüttensand, ausschließlich eines Zusatzes an Hüttensand nach Abschnitt 2.2.5.

### 3.3 Traßzement TrZ

Traßzement wird hergestellt durch gemeinsames, werkmäßiges Feinmahlen von 60 bis 80 Gew.-% Portlandzementklinker und entsprechend 40 bis 20 Gew.-% Traß unter Zusatz von Calciumsulfat und gegebenenfalls Zusätzen nach Abschnitt 2.2.5. Die Prozentangaben von Portlandzementklinker und Traß beziehen sich auf das Gesamtgewicht von Portlandzementklinker und Traß, einschließlich eines Zusatzes an Traß nach Abschnitt 2.2.5.

### 3.4 Bestimmung der Zementart

Die Zementart (Abschnitte 3.1 bis 3.3), zu der ein Zement gehört, wird nach DIN 1164 Teil 3 bestimmt.

## 4 Anforderungen

### 4.1 Mahlfineheit

Bei der Prüfung gemäß DIN 1164 Teil 4 darf Zement auf dem Drahtsiebboden 0,2 nach DIN 4188 Teil 1 höchstens 3,0 Gew.-% Rückstand hinterlassen, seine spezifische Oberfläche nach dem Luftdurchlässigkeitsverfahren muß mindestens 2200 cm<sup>2</sup>/g betragen. Für Sonderfälle darf auch ein Zement mit einer spezifischen Oberfläche von mindestens 2000 cm<sup>2</sup>/g geliefert und verwendet werden.

### 4.2 Erstarren

Das Erstarren des Zements darf bei der Prüfung mit dem Nadelgerät nach DIN 1164 Teil 5 frühestens 1 Stunde nach dem Anmachen beginnen und muß spätestens 12 Stunden nach dem Anmachen beendet sein.

### 4.3 Raumbeständigkeit

Zement muß raumbeständig sein. Er gilt als raumbeständig, wenn aus ihm hergestellte Kuchen nach dem Kochversuch gemäß DIN 1164 Teil 6 scharfkantig und rissefrei sind und sich nicht erheblich verkrümmt haben; die Wölbung der Bodenfläche des Kuchens darf einen Stich von höchstens 2 mm haben.

### 4.4 Druckfestigkeit

Zement muß in einer Mörtelmischung aus 1,00 Gewichtsteilen Zement + 3,00 Gewichtsteilen Normsand + 0,50 Gewichtsteilen Wasser nach dem Prüfverfahren gemäß DIN 1164 Teil 7 folgende Festigkeitsbedingungen erfüllen (Mittel aus der Prüfung von 6 Prismenhälften):

Tabelle 2. Festigkeitsklassen

| Festigkeitsklasse                          | Druckfestigkeit in N/mm <sup>2</sup> nach |                 |                       |    |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|-----------------------|----|
|                                            | 2 Tagen<br>min.                           | 7 Tagen<br>min. | 28 Tagen<br>min. max. |    |
| Z 25 <sup>6)</sup>                         | —                                         | 10              | 25                    | 45 |
| Z 35<br>L <sup>7)</sup><br>F <sup>7)</sup> | —                                         | 18              | 35                    | 55 |
|                                            | 10                                        | —               |                       |    |
| Z 45<br>L <sup>7)</sup><br>F <sup>7)</sup> | 10                                        | —               | 45                    | 65 |
|                                            | 20                                        | —               |                       |    |
| Z 55                                       | 30                                        | —               | 55                    | —  |

<sup>6)</sup> Nur für Zement mit niedriger Hydrationswärme und/oder hohem Sulfatwiderstand (Abschnitte 4.5 und 4.6).

<sup>7)</sup> Portlandzement, Eisenportlandzement, Hochofenzement und Traßzement mit langsamerer Anfangserhärtung erhalten die Zusatzbezeichnung L, solche mit höherer Anfangsfestigkeit die Zusatzbezeichnung F.

### 4.5 Hydrationswärme

Zement NW mit niedriger Hydrationswärme darf bei der Bestimmung nach dem Lösungswärme-Verfahren gemäß DIN 1164 Teil 8 in den ersten 7 Tagen eine Wärmemenge von höchstens 270 J je g Zement entwickeln.

### 4.6 Sulfatwiderstand

Als Zement HS mit hohem Sulfatwiderstand gelten

**4.6.1** Portlandzement mit einem rechnerischen Gehalt an Tricalciumaluminat C<sub>3</sub>A<sup>8)</sup> von höchstens 3 Gew.-%

<sup>4)</sup> Prüfungen zum Nachweis hierfür dürfen nur von solchen Prüfstellen durchgeführt werden, die im Rahmen der Prüfzeichenerteilung für Betonzusatzmittel für diese Prüfungen bauaufsichtlich bestimmt sind.

<sup>5)</sup> Zemente mit besonderen Eigenschaften siehe Abschnitte 4.5 und 4.6.

<sup>8)</sup> Der Gehalt an Tricalciumaluminat wird aus der chemischen Analyse nach der Formel

$$C_3A = 2,65 \cdot Al_2O_3 - 1,69 \cdot Fe_2O_3$$

errechnet (Angaben in Gew.-%). Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wird als Differenz durch Abzug von Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> von der Summe der Sesquioxide bestimmt.

## DIN 1164 Teil 1

und mit einem Gehalt an Aluminiumoxid  $Al_2O_3$  von höchstens 5 Gew.-%

**4.6.2** Hochofenzement mit mindestens 70 Gew.-% Hütensand und höchstens 30 Gew.-% Portlandzementklinker.

## 5 Bezeichnung der Zemente

(Beispiele)

Bezeichnung eines Portlandzements (PZ) mit einer 28-Tage-Druckfestigkeit von mindestens  $35 N/mm^2$  und höchstens  $55 N/mm^2$  sowie mit einer Druckfestigkeit von mindestens  $10 N/mm^2$  nach 2 Tagen (F):

### Zement DIN 1164 – PZ 35 F

Bezeichnung eines Hochofenzements (HOZ) mit einer 28-Tage-Druckfestigkeit von mindestens  $25 N/mm^2$  und höchstens  $45 N/mm^2$  sowie mit hohem Sulfatwiderstand (HS):

### Zement DIN 1164 – HOZ 25 – HS

## 6 Lieferung

Zement darf nur in saubere und von Rückständen früherer Lieferungen freie Transportbehälter gefüllt werden. Er darf auch während des Transports nicht verunreinigt werden.

Säcke bzw. Lieferscheine müssen mit folgenden Angaben versehen sein (Reihenfolge der Kennbuchstaben und -zahlen nach Abschnitt 5):

Zementart: Portlandzement PZ, Eisenportlandzement EPZ, Hochofenzement HOZ, Traßzement TrZ

Festigkeitsklasse (in Kurzform): 25, 35 L, 35 F, 45 L, 45 F, 55 nach DIN 1164 Teil 1

Zusatzbezeichnung für besondere Eigenschaften:

NW für Zement mit niedriger Hydratationswärme

HS für Zement mit hohem Sulfatwiderstand

Lieferwerk und gegebenenfalls weitere Kennzeichnung

Kennzeichnung für die Überwachung

Gewicht: Brutto-Gewicht des Sackes<sup>9)</sup> oder Netto-Gewicht des losen Zements

Die Lieferscheine für losen Zement außerdem

Tag und Stunde der Lieferung,

polizeiliches Kennzeichen des Fahrzeugs,

Auftraggeber, Auftragsnummer und Empfänger.

## Weitere Normen

DIN 1060 Baukalk

DIN 4207 Mischbinder

DIN 4211 Putz- und Mauerbinder

Säcke müssen farbig nach Tabelle 3 gekennzeichnet sein. Jeder Lieferung von losem Zement ist außer dem Lieferschein ein farbiges, witterungsfestes Blatt (Format DIN A5, Farbe von Blatt und Aufdruck gemäß Tabelle 3) zum Anheften am Silo mitzugeben, das folgende Angaben enthalten muß:

Zementart (Kurzzeichen), Festigkeitsklasse, gegebenenfalls Zusatzbezeichnung für besondere Eigenschaften, Lieferwerk, Zeichen der Überwachung, Datumstempel des Liefertages.

Tabelle 3. Kennfarben für die Festigkeitsklassen

| Festigkeitsklasse | Kennfarbe | Farbe des Aufdrucks |
|-------------------|-----------|---------------------|
| Z 25              | violett   | schwarz             |
| Z 35 L            | hellbraun | schwarz             |
| Z 35 F            |           | rot                 |
| Z 45 L            | grün      | schwarz             |
| Z 45 F            |           | rot                 |
| Z 55              | rot       | schwarz             |

## 7 Überwachung (Güteüberwachung)

Die Einhaltung der nach den Abschnitten 2, 3 und 4 geforderten Zusammensetzungen und Eigenschaften des Zements ist durch Eigen- und Fremdüberwachung (Überwachung nach DIN 1164 Teil 2) nachzuprüfen. Die Durchführung der Überwachung und die Kennzeichnung überwachter Zemente richtet sich nach DIN 1164 Teil 2, Ausgabe November 1978, Abschnitt 5.

<sup>9)</sup> Das Brutto-Gewicht eines gefüllten Zementsackes beträgt 50 kg. Abweichungen von diesem Brutto-Gewicht bis zu 2 % können nicht beanstandet werden.

232313

**DIN 4226 – Zuschlag für Beton**

RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung  
v. 1. 8. 1983 – V B 2 – 433.100

## 1 Die Normen

**DIN 4226 Teil 1** (Ausgabe April 1983)\*) –  
Zuschlag für Beton; Zuschlag mit dichtem Gefüge;  
Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen –  
und

**DIN 4226 Teil 2** (Ausgabe April 1983)\*) –  
Zuschlag für Beton; Zuschlag mit porigem Gefüge  
(Leichtzuschlag); Begriffe, Bezeichnung und An-  
forderungen

werden nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung (BauO NW) bauaufsichtlich eingeführt und bekanntgemacht. Diese Normen sowie DIN 4226 Teil 3 – Zuschlag für Beton; Prüfung von Zuschlag mit dichtem oder porigem Gefüge und DIN 4226 Teil 4 – Zuschlag für Beton; Überwachung (Güteüberwachung) – werden als einheitliche Überwachungsrichtlinien auch in die beim Institut für Bautechnik (Berlin) geführte und in deren Mitteilungen veröffentlichte „Liste von Baustoffnormen und anderen technischen Richtlinien für die Überwachung (Güteüberwachung)“ aufgenommen.

DIN 4226 Teile 1 bis 4 ersetzen die frühere Ausgabe Dezember 1971 der Normen DIN 4226 Blatt 1 bis 3, die mit RdErl. v. 29. 2. 1972 (MBl. NW. S. 675/SMBL. NW. 232313) eingeführt worden sind.

Anlagen Die Teile 1 und 2 von DIN 4226 sind als Anlagen abgedruckt.

2 Nach § 1 Nr. 4 der Überwachungsverordnung vom 4. Februar 1970 (GV. NW. S. 138), zuletzt geändert durch Verordnung vom 3. Mai 1973 (GV. NW. S. 257), – SGV. NW. 232 – darf Betonzuschlag nur verwendet werden, wenn er aus Werken stammt, die einer Überwachung unterliegen. Hinsichtlich der notwendigen Angaben auf den Lieferscheinen, die von Händlern den Zuschlaglieferungen beigegeben werden, wird außerdem auf DIN 18200 Abschnitt 5 Abs. 2 verwiesen.

3 Der RdErl. v. 29. 2. 1972 (SMBL. NW. 232313) wird aufgehoben.

4 Der RdErl. v. 18. 11. 1979 (SMBL. NW. 2323) erhält in der Anlage Abschnitt 2.4 folgende Fassung:

Spalte 1: 4226

Teil 1

Spalte 2: April 1983

Spalte 3: Zuschlag für Beton;  
Zuschlag mit dichtem Gefüge  
Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen

Spalte 4: 1. 8. 1983

Spalte 5: MBl. NW. S. 1801  
SMBL. NW. 232313

Spalte 6: %

und entsprechend

Spalte 1: 4226

Teil 2

Spalte 2: April 1983

Spalte 3: Zuschlag für Beton;  
Zuschlag mit porigem Gefüge (Leichtzuschlag)  
Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen

Spalte 4: 1. 8. 1983

Spalte 5: MBl. NW. S. 1801  
SMBL. NW. 232313

\*) Druckfehler des Erstdruckes (erste Ausgabe) dieser Ausgabe sind berichtigt – vgl. „DIN-Mitteilungen 62.1983“.

DK 691.322 : 666.972.12 : 001.4

DEUTSCHE NORM

April 1983

|  |                                                                                                     |                                     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|  | <b>Zuschlag für Beton</b><br>Zuschlag mit dichtem Gefüge<br>Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen | <b>DIN</b><br><b>4226</b><br>Teil 1 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|

Aggregates for concrete; Aggregate of compact structure; terms, designation and requirements

Granulats pour le béton; Granulats de structure compacte; termes, désignation et exigences

Mit DIN 4226 T 4/04.83

Ersatz für

DIN 4226 T 1/12.71

Zu den Normen der Reihe DIN 4226 gehören:

DIN 4226 Teil 1 Zuschlag für Beton; Zuschlag mit dichtem Gefüge; Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen

DIN 4226 Teil 2 Zuschlag für Beton; Zuschlag mit porigem Gefüge (Leichtzuschlag); Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen

DIN 4226 Teil 3 Zuschlag für Beton; Prüfung von Zuschlag mit dichtem oder porigem Gefüge

DIN 4226 Teil 4 Zuschlag für Beton; Überwachung (Güteüberwachung)

### Inhalt

|          |                                                                                                |              |                                                                                    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Anwendungsbereich</b>                                                                       | <b>7.6</b>   | <b>Schädliche Bestandteile</b>                                                     |
| <b>2</b> | <b>Begriffe</b>                                                                                | <b>7.6.1</b> | <b>Allgemeines</b>                                                                 |
| 2.1      | Zuschlag                                                                                       | <b>7.6.2</b> | <b>Abschlämmbare Bestandteile</b>                                                  |
| 2.2      | Kornklasse                                                                                     | <b>7.6.3</b> | <b>Stoffe organischen Ursprungs</b>                                                |
| 2.3      | Korngruppe/Lieferkörnung                                                                       | 7.6.3.1      | Allgemeines                                                                        |
| 2.4      | Größtkorn und Kleinstkorn                                                                      | 7.6.3.2      | Fein verteilte Stoffe                                                              |
| 2.5      | Unter- und Überkorn                                                                            | 7.6.3.3      | Quellfähige Bestandteile                                                           |
| 2.6      | Werkgemischter Betonzuschlag                                                                   | <b>7.6.4</b> | <b>Erhärtungsstörende Stoffe</b>                                                   |
| <b>3</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                             | <b>7.6.5</b> | <b>Schwefelverbindungen</b>                                                        |
| <b>4</b> | <b>Zuschlagart</b>                                                                             | <b>7.6.6</b> | <b>Stahlangreifende Stoffe</b>                                                     |
| 4.1      | Zuschlag aus natürlichem Gestein                                                               | <b>7.6.7</b> | <b>Alkalilösliche Kieselsäure</b>                                                  |
| 4.2      | Künstlich hergestellter Zuschlag                                                               | <b>7.7</b>   | <b>Gesteinsmehl als Betonzusatzstoff nach DIN 1045</b>                             |
| 4.3      | Gesteinsmehl                                                                                   | <b>7.8</b>   | <b>Zusätzliche Anforderungen an gebrochene Hochofenstüchschlacke nach DIN 4301</b> |
| <b>5</b> | <b>Einteilung in Korngruppen/Lieferkörnungen</b>                                               |              |                                                                                    |
| <b>6</b> | <b>Werkgemischter Betonzuschlag</b>                                                            |              |                                                                                    |
| <b>7</b> | <b>Anforderungen</b>                                                                           | <b>8</b>     | <b>Überwachung (Güteüberwachung)</b>                                               |
| 7.1      | Allgemeines                                                                                    |              |                                                                                    |
| 7.1.1    | Regelanforderungen                                                                             | <b>9</b>     | <b>Anforderungen an das Herstellwerk</b>                                           |
| 7.1.2    | Erhöhte Anforderungen                                                                          | 9.1          | Einrichtung                                                                        |
| 7.1.3    | Verminderte Anforderungen                                                                      | 9.2          | Personal                                                                           |
| 7.2      | Kornzusammensetzung                                                                            | 9.3          | Sortenverzeichnis                                                                  |
| 7.3      | Kornform                                                                                       | 9.4          | Aufzeichnungen                                                                     |
| 7.4      | Festigkeit                                                                                     |              |                                                                                    |
| 7.5      | Widerstand gegen Frost                                                                         | <b>10</b>    | <b>Lieferung</b>                                                                   |
| 7.5.1    | Allgemeines                                                                                    | 10.1         | Lieferschein                                                                       |
| 7.5.2    | Widerstand gegen Frost bei mäßiger Durchfeuchtung des Betons                                   | 10.2         | Lagerung                                                                           |
| 7.5.3    | Widerstand gegen Frost bei starker Durchfeuchtung des Betons                                   | 10.3         | Verladung                                                                          |
| 7.5.4    | Widerstand gegen Frost bei starker Durchfeuchtung und besonderen Anwendungsgebieten des Betons |              |                                                                                    |
|          |                                                                                                |              | <b>Zitierte Normen und andere Unterlagen</b>                                       |
|          |                                                                                                |              | <b>Weitere Normen</b>                                                              |



## DIN 4226 Teil 1

**1 Anwendungsbereich**

Diese Norm gilt für dichten Zuschlag, der – unter Umständen auch unter Zumischung von Zuschlägen mit porigem Gefüge nach DIN 4226 Teil 2 – zur Herstellung von Beton und Mörtel verwendet wird, an deren Festigkeit und Dauerhaftigkeit bestimmte Anforderungen gestellt werden.

**2 Begriffe****2.1 Zuschlag**

Zuschlag nach dieser Norm ist ein Gemenge (Haufwerk) von ungebrochenen und/oder gebrochenen Körnern aus natürlichen und/oder künstlichen mineralischen Stoffen. Er besteht aus etwa gleich oder verschieden großen Körnern mit dichtem Gefüge.

**2.2 Kornklasse**

Eine Kornklasse umfaßt alle Korngrößen zwischen zwei benachbarten Prüfkorngrößen. Sie wird durch die untere und obere Prüfkorngröße bezeichnet.

**2.3 Korngruppe/Lieferkörnung**

Eine Korngruppe/Lieferkörnung umfaßt Korngrößen zwischen zwei Prüfkorngrößen. Dabei kann Über- und Unterkorn vorhanden sein. Die Bezeichnung erfolgt durch die Rundwerte (siehe DIN 323 Teil 1) der begrenzenden Prüfkorngrößen, ohne Berücksichtigung der Über- und Unterkornanteile.

Eine weitere Differenzierung bei den Korngruppen/Lieferkörnungen 0/2 und 0/4 erfolgt durch den Zusatz der Buchstaben a und b.

**2.4 Größtkorn und Kleinstkorn**

Die obere bzw. untere Prüfkorngröße einer Korngruppe/Lieferkörnung wird Größtkorn bzw. Kleinstkorn genannt.

**2.5 Unter- und Überkorn**

Unterkorn ist der Anteil, der bei der Prüfsiebung durch das untere Prüfsieb der jeweiligen Korngruppe/Lieferkörnung hindurchfällt. Überkorn der Anteil, der auf dem entsprechenden oberen Prüfsieb liegenbleibt.

**2.6 Werkgemischter Betonzuschlag**

Werkgemischter Betonzuschlag (im nachfolgenden abgekürzt: WBZ) ist ein Gemisch aus ungebrochenen und/oder gebrochenen Körnern mit einem Größtkorn von höchstens 32 mm und mit einer Sieblinie nach DIN 1045.

**3 Bezeichnung**

Zuschlag mit dichtem Gefüge ist in folgender Reihenfolge zu bezeichnen:

- Benennung
- DIN 4226
- Korngruppe/Lieferkörnung; die Bezeichnung der Korngruppe/Lieferkörnung erfolgt durch die Angabe der unteren und oberen Prüfkorngröße,
  - für Rundkorn  
nach Tabelle 1
  - für gebrochenes Korn,  
nach Tabelle 1 oder  
nach TL Min 78<sup>1)</sup> Tabelle 5 – Brechsand, Splitt, Schotter und  
Tabelle 6 – Edelbrechsand, Edelsplitt ausgenommen Gesteinsmehl 0/0,09

- Bei Vorliegen erhöhter und/oder verminderter Anforderungen nach den Abschnitten 7.1.2 und 7.1.3 zusätzlich die in den Abschnitten angegebenen Kennbuchstaben.

**Bezeichnungsbeispiele:**

Zuschlag mit dichtem Gefüge der Korngruppe/Lieferkörnung 0/4 a, der die Regelanforderungen erfüllt:

Zuschlag DIN 4226 – 0/4 a

Zuschlag mit dichtem Gefüge der Korngruppe/Lieferkörnung 8/16, der über die Regelanforderungen hinaus erhöhte Anforderungen an den Widerstand gegen Frost nach Abschnitt 7.1.2 a (eF) erfüllt:

Zuschlag DIN 4226 – 8/16 – eF

Zuschlag mit dichtem Gefüge der Korngruppe/Lieferkörnung 0/2 b, der die Regelanforderungen hinsichtlich der abschlämmbaren Bestandteile nicht erfüllt (vA) (siehe Abschnitt 7.1.3 d):

Zuschlag DIN 4226 – 0/2 b – vA

Für Zwecke der Bestellung sind zusätzlich folgende Benennungen zu verwenden:

für Korngruppen/Lieferkörnungen mit einem

Größtkorn bis 4 mm

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| – bei Natursanden      | Sand                     |
| – bei gebrochenem Korn | Brechsand, Edelbrechsand |

Kleinstkorn > 4 mm bei Rundkorn Kies

Größtkorn ≤ 32 mm bei gebrochenem Korn Splitt, Edelsplitt

Kleinstkorn > 32 mm bei Rundkorn Grobkies  
bei gebrochenem Korn Schotter

Darüber hinaus kann die Bezeichnung durch Benennung der Zuschlagart nach Abschnitt 4 und Angaben zur Gesteinsart ergänzt werden.

Die Benennungen dürfen auch verwendet werden, wenn abweichend von den vorgenannten Angaben zum Größt- bzw. Kleinstkorn die diesbezüglichen Festlegungen von TL Min 78<sup>1)</sup> eingehalten werden.

**4 Zuschlagart****4.1 Zuschlag aus natürlichem Gestein**

Hierzu rechnen ungebrochene und gebrochene dichte Zuschläge aus Gruben, Flüssen, Seen und Steinbrüchen.

**4.2 Künstlich hergestellter Zuschlag**

Hierzu rechnen die künstlich hergestellten gebrochenen und ungebrochenen dichten Zuschläge, wie kristalline Hochofenstückschlacke und ungemahlener Hüttensand nach DIN 4301 sowie Schmelzkammergranulat mit 4 mm Größtkorn.

**4.3 Gesteinsmehl**

Gesteinsmehl ist ein weitgehend inerter mehlfeiner Stoff aus natürlichem oder künstlichem mineralischen Gestein (siehe Abschnitt 7.7).

<sup>1)</sup> Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau, Ausgabe 1978 (TL Min 78), herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Alfred-Schütte-Allee 10, 5000 Köln 21.

## 5 Einteilung in Korngruppen/Lieferkörnungen

Der Zuschlag wird nach den in Tabelle 1 angegebenen Korngruppen/Lieferkörnungen eingeteilt. Der Zuschlag darf abweichend hiervon auch in Lieferkörnungen nach TL Min 78 <sup>1)</sup> eingeteilt werden.

## 6 Werkgemischter Betonzuschlag

Werkgemischter Betonzuschlag (WBZ) darf mit einem Größtkorn bis 32 mm hergestellt werden. Gemische 0/8 mm sind aus mindestens zwei, Gemische 0/16 und 0/32 mm aus mindestens drei Korngruppen/Lieferkörnungen, von denen jeweils eine im Bereich mit einem Größtkorn bis zu 4 mm liegen muß, werkmäßig so zusammenzusetzen und zu mischen, daß die festgelegte Kornzusammensetzung (Sieblinie) des Gemisches erhalten wird. Die Sieblinie muß im Sieblinienbereich A bis C bzw. U bis C der Bilder 1 bis 3 von 1045 verlaufen. Gemische mit abweichenden Prüfkorngrößen sind sinngemäß zu behandeln.

## 7 Anforderungen

### 7.1 Allgemeines

Der Zuschlag darf unter Einwirkung von Wasser nicht erweichen, sich nicht zersetzen und mit dem Zement keine schädlichen Verbindungen eingehen.

Der Korrosionsschutz der Bewehrung, der Erhärtungsverlauf des Betons und die Dauerhaftigkeit des Bauteils unter Berücksichtigung seiner Beanspruchung durch Belastung sowie Gebrauchs- und Umweltbedingungen dürfen durch die Eigenschaften des Zuschlags nicht beeinträchtigt werden.

#### 7.1.1 Regelanforderungen

In den Abschnitten 7.2 bis 7.8 sind Anforderungen, zum Teil für einige Eigenschaften abgestuft, festgelegt. Zuschlag, der ohne jeden einschränkenden oder erweiternden Zusatz als dieser Norm entsprechend geliefert wird, muß folgende Anforderungen erfüllen:

- Kornzusammensetzung (nach Abschnitt 7.2)
- Kornform (nach Abschnitt 7.3)
- Festigkeit (nach Abschnitt 7.4)
- Widerstand gegen Frost bei mäßiger Durchfeuchtung des Betons (nach Abschnitt 7.5.2)
- Schädliche Bestandteile (nach Abschnitt 7.6.1 bis Abschnitt 7.6.5 und Abschnitt 7.6.6 a).

Für natürliche Gesteinsmehle, die als Betonzusatzstoffe nach DIN 1045 verwendet werden sollen, gilt zusätzlich Abschnitt 7.7, für gebrochene Hochofenstüchschlacke nach DIN 4301 gilt zusätzlich Abschnitt 7.8.

#### 7.1.2 Erhöhte Anforderungen

Erfordert der Beton aufgrund seiner Beanspruchung durch Gebrauchs- und Umweltbedingungen die Einhaltung zusätzlicher Anforderungen an den Zuschlag, so sind diese durch den Betonhersteller (z. B. Transportbetonwerk, Fertigteilwerk) unter Berücksichtigung der Forderungen des Betonverarbeiters (Baustelle) mit dem Herstellwerk des Zuschlags zu vereinbaren und von diesem sicherzustellen (siehe Abschnitt 10.1).

Dies betrifft erhöhte Anforderungen (e), insbesondere an

- a) den Widerstand gegen Frost nach Abschnitt 7.5.3 (eF)
- b) den Widerstand gegen Frost und Taumittel nach Abschnitt 7.5.4 (eFT)
- c) den Anteil an quellfähigen Bestandteilen organischen Ursprungs nach Abschnitt 7.6.3.3 (eQ)

- d) den Gehalt an wasserlöslichem Chlorid nach Abschnitt 7.6.6 für Spannbeton mit sofortigem Verbund nach DIN 4227 Teil 1 und für Einpreßmörtel nach DIN 4227 Teil 5 (eCl)
- e) die Kornform nach Abschnitt 7.3 bei Edelsplitt (eK).

### 7.1.3 Verminderte Anforderungen

Zuschlag, der hinsichtlich bestimmter Eigenschaften die Regelanforderungen nicht erfüllt, darf für gewisse Anwendungen des Betons verwendet werden, wenn der Betonhersteller unter Berücksichtigung der Forderungen des Betonverarbeiters die Eignung des mit solchem Zuschlag hergestellten Betons durch eine Eignungsprüfung nachweist.

Verminderte Anforderungen (v) können betreffen:

- a) die Kornform nach Abschnitt 7.3 (vK)
- b) die Festigkeit nach Abschnitt 7.4 (vD)
- c) den Widerstand gegen Frost nach Abschnitt 7.5.2 (vF)
- d) den Gehalt an abschlämmbaren Bestandteilen nach Tabelle 2 (vA)
- e) den Anteil an feinverteilten Stoffen organischen Ursprungs nach Abschnitt 7.6.3.2, der bei der Prüfung des Zuschlags mit Natronlauge rötlich bis schwarze Verfärbungen ergibt (vO);
- f) den Gehalt an Sulfaten nach Abschnitt 7.6.5 (vS); bei Zuschlägen mit einem gegenüber Abschnitt 7.6.5 erhöhten Sulfatgehalt ist die Brauchbarkeit des Zuschlags durch ein fachkundiges Prüfinstitut zu beurteilen;
- g) den Gehalt an wasserlöslichen Chlorid nach Abschnitt 7.6.6 a (vCl); bei einem gegenüber Abschnitt 7.6.6 a erhöhten Chloridgehalt einer einzelnen Korngruppe/Lieferkörnung ist nachzuweisen, daß durch entsprechend niedrigere Chloridgehalte der übrigen Korngruppen/Lieferkörnungen der auf den Gesamtzuschlag des Betons bezogene Chloridgehalt den Grenzwert von 0,04 Gew.-% nicht überschreitet.

Der Zuschlaghersteller darf in diesen Fällen die Grenzwerte nicht überschreiten, die bei dem für die Eignungsprüfung des Betons verwendeten Zuschlag bzw. die bei der Beurteilung des Zuschlags hinsichtlich eines erhöhten Sulfatgehalts durch ein fachkundiges Prüfinstitut festgelegt wurden und muß dies bei der Lieferung sicherstellen (siehe Abschnitt 10).

### 7.2 Kornzusammensetzung

Für die Zusammensetzung der Korngruppen/Lieferkörnungen und für den zulässigen Anteil an Unter- und Überkorn gilt Tabelle 1.

Die Prüfung der Kornzusammensetzung erfolgt nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.1.

Bei WBZ muß die Kornzusammensetzung der im Sortenverzeichnis festgelegten Sieblinie entsprechen. Sie gilt bei der Prüfung noch als eingehalten, wenn der Durchgang durch das Prüfsieb mit 0,25 mm Maschenweite nicht mehr als 3 Gew.-% und der Durchgang durch die Prüfsiebe mit den größeren Maschen- bzw. Quadratlochweiten nicht mehr als 5 Gew.-% des Gesamtgewichtes von der festgelegten Sieblinie abweicht.

Bei sehr unterschiedlicher Kornrohddichte darf die entsprechende Abweichung des Siebdurchganges von der festgelegten Sieblinie 3 bzw. 5 Stoffraum-% nicht überschreiten.

## DIN 4226 Teil 1

Tabelle 1. Korngruppe/Lieferkörnung und Kornzusammensetzung

|                              |       | 1                                      | 2                 | 3                 | 4                 | 5                       | 6                       | 7                       | 8                 | 9                 | 10   | 11  |
|------------------------------|-------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|------|-----|
| Korngruppe/<br>Lieferkörnung |       | Durchgang in Gew.-% durch das Prüfsieb |                   |                   |                   |                         |                         |                         |                   |                   |      |     |
|                              |       | nach DIN 4188 Teil 1                   |                   |                   |                   |                         | nach DIN 4187 Teil 2    |                         |                   |                   |      |     |
|                              |       | mm                                     |                   |                   |                   |                         |                         |                         |                   |                   |      |     |
|                              |       | 0,125                                  | 0,25              | 0,5               | 1                 | 2                       | 4                       | 8                       | 16                | 31,5              | 63   | 90  |
| 1                            | 0/1   | 2)                                     | 2)                | 2)                | ≥ 85              | 100                     |                         |                         |                   |                   |      |     |
| 2                            | 0/2 a | 2)                                     | ≤25 <sup>2)</sup> | ≤60 <sup>2)</sup> |                   | ≥ 90                    | 100                     |                         |                   |                   |      |     |
| 3                            | 0/2 b | 2)                                     | 2)                | ≤75 <sup>2)</sup> |                   | ≥ 90                    | 100                     |                         |                   |                   |      |     |
| 4                            | 0/4 a | 2)                                     | 2)                | ≤60 <sup>2)</sup> |                   | 55 bis 85 <sup>3)</sup> | ≥ 90                    | 100                     |                   |                   |      |     |
| 5                            | 0/4 b | 2)                                     | 2)                | ≤60 <sup>2)</sup> |                   |                         | ≥ 90                    | 100                     |                   |                   |      |     |
| 6                            | 0/8   |                                        | 2)                |                   |                   |                         | 61 bis 85               | ≥ 90                    | 100               |                   |      |     |
| 7                            | 0/16  |                                        | 2)                |                   |                   |                         | 36 bis 74               |                         | ≥ 90              | 100               |      |     |
| 8                            | 0/32  |                                        | 2)                |                   |                   |                         | 23 bis 65               |                         |                   | ≥ 90              | 100  |     |
| 9                            | 0/63  |                                        | 2)                |                   |                   |                         | 19 bis 59               |                         |                   |                   | ≥ 90 | 100 |
| 10                           | 1/2   |                                        | ≤ 5               |                   | ≤15 <sup>5)</sup> | ≥ 90                    | 100                     |                         |                   |                   |      |     |
| 11                           | 1/4   |                                        | ≤ 5               |                   | ≤15 <sup>5)</sup> |                         | ≥ 90                    | 100                     |                   |                   |      |     |
| 12                           | 2/4   |                                        | ≤ 3               |                   |                   | ≤15 <sup>5)</sup>       | ≥ 90                    | 100                     |                   |                   |      |     |
| 13                           | 2/8   |                                        | ≤ 3               |                   |                   | ≤15 <sup>5)</sup>       | 10 bis 65 <sup>4)</sup> | ≥ 90                    | 100               |                   |      |     |
| 14                           | 2/16  |                                        | ≤ 3               |                   |                   | ≤15 <sup>5)</sup>       |                         | 25 bis 65 <sup>4)</sup> | ≥ 90              | 100               |      |     |
| 15                           | 4/8   |                                        | ≤ 3               |                   |                   |                         | ≤15 <sup>5)</sup>       | ≥ 90                    | 100               |                   |      |     |
| 16                           | 4/16  |                                        | ≤ 3               |                   |                   |                         | ≤15 <sup>5)</sup>       | 25 bis 65 <sup>4)</sup> | ≥ 90              | 100               |      |     |
| 17                           | 4/32  |                                        | ≤ 3               |                   |                   |                         | ≤15 <sup>5)</sup>       | 15 bis 55 <sup>4)</sup> |                   | ≥ 90              | 100  |     |
| 18                           | 8/16  |                                        | ≤ 3               |                   |                   |                         |                         | ≤15 <sup>5)</sup>       | ≥ 90              | 100               |      |     |
| 19                           | 8/32  |                                        | ≤ 3               |                   |                   |                         |                         | ≤15 <sup>5)</sup>       | 30 bis 60         | ≥ 90              | 100  | —   |
| 20                           | 16/32 |                                        | ≤ 3               |                   |                   |                         |                         |                         | ≤15 <sup>5)</sup> | ≥ 90              | 100  |     |
| 21                           | 32/63 |                                        | ≤ 3               |                   |                   |                         |                         |                         |                   | ≤15 <sup>5)</sup> | ≥ 90 | 100 |

2) Auf Anfrage hat das Herstellwerk dem Verwender den vom Fremdüberwacher bestimmten bzw. bestätigten Durchgang durch das Sieb 0,125 mm sowie Mittelwert und Streubereich des Durchgangs durch die Siebe 0,25 und 0,5 mm bekanntzugeben.

3) Der Streubereich eines Herstellwerkes darf 20 Gew.-% nicht überschreiten. Die Lage des Streubereiches eines Herstellwerkes ist im Einvernehmen mit dem Fremdüberwacher vom Herstellwerk möglichst für einen längeren Zeitraum festzulegen und ins Sortenverzeichnis aufzunehmen. Auf Anfrage hat der Hersteller dem Verbraucher diesen Wert mitzuteilen.

4) Der Streubereich eines Herstellwerkes darf 30 Gew.-% nicht überschreiten. Die Lage des Streubereiches eines Herstellwerkes ist im Einvernehmen mit dem Fremdüberwacher vom Herstellwerk möglichst für einen längeren Zeitraum festzulegen und ins Sortenverzeichnis aufzunehmen. Auf Anfrage hat der Hersteller dem Verbraucher diesen Wert mitzuteilen.

5) Für Brechsand, Splitt und Schotter darf der Anteil an Unterkorn höchstens 20 Gew.-% betragen. Unterschiede im Anteil an Unterkorn bei Lieferung eines bestimmten Zuschlags aus einem Herstellwerk müssen jedoch innerhalb eines Streubereichs von 15 Gew.-% liegen.

### 7.3 Kornform

Die Form der Zuschlagkörner soll möglichst gedrunen (kugelig, würfelig) sein. Ein Korn gilt als ungünstig geformt, wenn sein Verhältnis Länge zu Dicke (nicht Breite) größer als 3 : 1 ist. Der Anteil ungünstiggeformter Körner (besonders flache oder längliche Körner) soll bei Prüfung nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.2 im Zuschlag über 4 mm nicht mehr als 50 Gew.-%, bei Edelsplitt darf er nicht mehr als 20 Gew.-% betragen.

### 7.4 Festigkeit

Die Körner des Zuschlags müssen so fest sein, daß sie Herstellung von Betonen üblicher Festigkeitsklassen gestatten. Diese Forderung wird von natürlich entstandenem Sand und Kies oder daraus durch Brechen gewonnenem Zuschlag wegen der vorausgegangenen aussondernden Beanspruchung durch die Natur im allgemeinen erfüllt. Zuschlag aus gebrochenem Felsgestein kann ohne weitere Untersuchung als ausreichend fest angenommen werden, wenn das Gestein im durchfeuchteten Zustand eine Druckfestigkeit von 100 N/mm<sup>2</sup> aufweist (siehe DIN 52 105) oder die Anforderungen der TL Min 78 1) Tabelle 3, Spalten 4 und 5 erfüllt. In Zweifelsfällen und stets für künstlich hergestellten Zuschlag, ist die Eignung des Zuschlags nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 4.1 zu prüfen.

### 7.5 Widerstand gegen Frost

#### 7.5.1 Allgemeines

Der Widerstand eines Zuschlags gegen Frost muß für den vorgesehenen Verwendungszweck ausreichend sein. Dabei ist jedoch das Ausfrieren einzelner Körner an freien Betonflächen möglich.

Anmerkung: Zur Beurteilung des Zuschlags aus gebrochenem Felsgestein kann eine zusätzliche Beachtung von DIN 52 106 zweckmäßig sein.

#### 7.5.2 Widerstand gegen Frost bei mäßiger Durchfeuchtung des Betons

Für Beton, der Frost-Tau-Wechseln bei mäßiger Durchfeuchtung ausgesetzt ist, wie z. B. bei Hochbauten, gilt der Frostwiderstand des Zuschlags als ausreichend, wenn bei Prüfung nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.5.2 der Durchgang durch das dort vorgesehene Prüfsieb 4,0 Gew.-% nicht überschreitet. Dieser Nachweis kann entfallen, wenn die Anforderungen nach Abschnitt 7.5.3 oder Abschnitt 7.5.4 erfüllt werden.

#### 7.5.3 Widerstand gegen Frost bei starker Durchfeuchtung des Betons

Für Beton, der häufigen Frost-Tau-Wechseln im stark durchfeuchteten Zustand ausgesetzt ist, wie z. B. bei horizontalen Betonflächen im Freien und Bauwerken des Wasserbaus, gilt der Frostwiderstand des Zuschlags als ausreichend, wenn bei der Prüfung nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.5.3 der Durchgang durch das dort vorgesehene Prüfsieb 4,0 Gew.-% nicht überschreitet.

#### 7.5.4 Widerstand gegen Frost bei starker Durchfeuchtung und besonderen Anwendungsgebieten des Betons

Für Beton, der häufigen Frost-Tau-Wechseln und möglichen Einwirkungen von Taumitteln im stark durchfeuchteten Zustand ausgesetzt ist, wie z. B. bei Brückenbauwerken und Stützmauern im Straßenbau, Fahrbahndecken aus Beton und Bauwerken des Wasserbaues in der Wasserwechselzone, gilt der Frostwiderstand des Zu-

schlags als ausreichend, wenn bei der Prüfung nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.5.3 der Durchgang durch das vorgesehene Prüfsieb 2,0 Gew.-% nicht überschreitet.

### 7.6 Schädliche Bestandteile

#### 7.6.1 Allgemeines

Als schädliche Bestandteile des Zuschlags gelten Stoffe, die das Erstarren oder das Erhärten des Betons oder des Mörtels stören, die Festigkeit oder die Dichtigkeit des Betons herabsetzen, zu Absprengungen führen oder den Korrosionsschutz der Bewehrung beeinträchtigen.

Der Zuschlag ist zunächst nach Augenschein und unter Umständen auch nach Geruch sowie hinsichtlich Herkunft zu beurteilen (Hinweise auf Verunreinigungen, z. B. bei Gewinnung in der Nähe von Salzlagerstätten, Blei-, Zink-, Gips- oder Anhydrit-Vorkommen oder von bestimmten Industrien, wie z. B. von Zellulose- und Zuckerfabriken).

Bei Vorhandensein von Glimmer im Sand ist die Brauchbarkeit nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 4.1 nachzuweisen.

#### 7.6.2 Abschlammfähige Bestandteile

Abschlammfähige Bestandteile können im Zuschlag fein verteilt oder als Knollen vorhanden sein oder an den Zuschlagkörnern haften. Stofflich handelt es sich dabei im allgemeinen um tonige Substanzen und/oder feines Gesteinsmehl. Abschlammfähige Bestandteile können schädlich wirken, wenn sie in großer Menge vorhanden sind, am Gesteinskorn fest anhaften und sich nicht leicht abreiben lassen oder als Knollen bei der Betonaufbereitung nicht völlig zerrieben werden. Der Gehalt an abschlammfähigen Bestandteilen wird nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.1.2, als Durchgang durch das Sieb mit 0,063 mm Maschenweite bestimmt. Anhaltswerte für den Gehalt an abschlammfähigen Bestandteilen liefert der Absetzversuch nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.1.1.

Werte für die Begrenzung des Gehalts an abschlammfähigen Bestandteilen (< 0,063 mm), die im Herstellwerk des Zuschlags nicht überschritten werden dürfen, enthält Tabelle 2.

Tabelle 2. Gehalt an abschlammfähigen Bestandteilen

|   | Korngruppe/<br>Lieferkörung<br>nach Tabelle 1 6) | Gehalt an<br>abschlamm-<br>fähigen Bestand-<br>teilen in<br>Gew.-%<br>höchstens |
|---|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 0/1, 0/2, 0/4                                    | 4,0                                                                             |
| 2 | 0/8, 1/2, 1/4, 2/4                               | 3,0                                                                             |
| 3 | 0/16, 0/32, 2/8, 4/8                             | 2,0                                                                             |
| 4 | 0/63, 2/16, 4/16, 4/32                           | 1,0                                                                             |
| 5 | 8/16, 8/32, 16/32, 32/63                         | 0,5 7)                                                                          |

6) Für nicht genannte Korngruppen/Lieferkörungen der TL Min 78 1) gelten die Werte in Tabelle 2 sinngemäß.

7) Bei Zuschlägen aus gebrochenem Material sind Gehalte bis 1,0 Gew.-% zulässig.

## DIN 4226 Teil 1

**7.6.3 Stoffe organischen Ursprungs****7.6.3.1 Allgemeines**

Stoffe organischen Ursprungs können in feinverteilter Form (wie z. B. humose Stoffe) das Erhärten des Betons und Mörtels stören sowie in körniger Form (wie z. B. braunkohleartige Teile) Verfärbungen oder durch Quellen Absprengungen an der Oberfläche des Betons hervorrufen.

**7.6.3.2 Fein verteilte Stoffe**

Einen Hinweis auf das Vorhandensein von feinverteilten, das Erhärten störenden organischen Stoffen gibt die Untersuchung des Zuschlags mit Natronlauge nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.2.1. Bei farbloser bis gelber Flüssigkeit gilt der Zuschlag hinsichtlich des Anteils an organischen Stoffen als verwendungsfähig. Bei rötlich bis schwarzer Verfärbung gilt Abschnitt 7.1.3.

Zuckerähnliche Stoffe (siehe Abschnitt 7.6.4) werden dadurch nicht erfaßt.

**7.6.3.3 Quellfähige Bestandteile**

Besteht bei natürlichem Zuschlag der Verdacht auf Gehalt an Holzresten, kohleartigen oder anderen quellfähigen Bestandteilen organischen Ursprungs, so ist deren Anteil nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.2.2 festzustellen. Dabei darf der Anteil bei Korngruppen mit einem Größtkorn von bis zu 4 mm 0,5 Gew.-% und bei Korngruppen mit einem Größtkorn über 4 mm 0,1 Gew.-% nicht überschreiten, soweit nicht z. B. für Sichtbeton, für Betondecken im Freien und für Estriche erhöhte Anforderungen notwendig sind (siehe Abschnitt 7.1.2).

**7.6.4 Erhärtungsstörende Stoffe**

Bei Verdacht auf erhärtungsstörende Stoffe, wie z. B. zuckerähnliche Stoffe, bestimmte andere organische Stoffe oder lösliche Salze, die unter Umständen schon in geringer Menge das Erstarren und/oder Erhärten von Beton und Mörtel verändern oder beeinträchtigen können, sind die Zuschläge nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.3 zu prüfen. Ist die Druckfestigkeit des Betons mit dem zu untersuchenden Zuschlag dabei um mehr als 15 % geringer als die des Vergleichsbetons, so enthält der untersuchte Zuschlag Bestandteile, die das Erhärten des Betons beeinträchtigen.

**7.6.5 Schwefelverbindungen**

Schwefelverbindungen können in größerer Menge unter besonderen Bauwerksverhältnissen zu störenden Veränderungen führen. Dabei ist die Art der Schwefelverbindung und ihre Verteilung von Bedeutung. Sulfate (wie z. B. Alkalisulfate, Gips, Anhydrit) und Sulfide, wenn sie z. B. durch Zutritt von Luft und Feuchtigkeit in wenig dichtem Beton oxidieren, können schädlich sein<sup>8)</sup>. Bei Verdacht auf Sulfat ist der Zuschlag nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.4.3 zu prüfen. Dabei darf der Gehalt an Sulfat, berechnet als  $\text{SO}_3$ , 1 Gew.-% nicht überschreiten. Bei Überschreitung des Sulfatgehaltes gilt Abschnitt 7.1.3.

Bei Vorhandensein von Sulfiden ist eine besondere Beurteilung notwendig. Hierbei sind die Bauwerksverhältnisse zu berücksichtigen.

**7.6.6 Stahlangreifende Stoffe**

Zuschlag für bewehrten Beton darf keine schädlichen Mengen an Salzen enthalten, die den Korrosionsschutz der Bewehrung beeinträchtigen, wie z. B. Nitrate, Halogenide (außer Fluorid).

Der Gehalt an wasserlöslichem Chlorid (berechnet als Chlor) darf bei Prüfung nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.4.4 nicht überschreiten:

- a) bei Zuschlag für Beton und Stahlbeton nach DIN 1045 und Spannbeton nach DIN 4227 Teil 1 (Vorspannung mit nachträglichem Verbund): 0,04 Gew.-%
- b) bei Zuschlag für Spannbeton nach DIN 4227 Teil 1 (Vorspannung mit sofortigem Verbund) und Einpreßmörtel nach DIN 4227 Teil 5: 0,02 Gew.-%.

**7.6.7 Alkalilösliche Kieselsäure**

Zuschläge mit alkalilöslicher Kieselsäure (z. B. Opalsandstein und poröser Flint), wie sie in bestimmten Teilen Norddeutschlands vorkommen, können in feuchter Umgebung mit den Alkalien im Beton reagieren, was unter ungünstigen Umständen zu einer Raumvermehrung und zu Rissen im Beton führen kann.

Bei noch nicht erschlossenen, und nicht erprobten Vorkommen, die Gestein mit gefährdender, alkalilöslicher Kieselsäure enthalten oder bei denen der Verdacht hierauf besteht, ist der Zuschlag nach der Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktionen im Beton“<sup>9)</sup> zu beurteilen (siehe auch DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 4.2).

**7.7 Gesteinsmehl als Betonzusatzstoff nach DIN 1045**

Natürliche Gesteinsmehle (ausgenommen tonige Stoffe) können als Betonzusatzstoff nach DIN 1045 verwendet werden, wenn die Regelanforderungen nach Abschnitt 7.6 (mit Ausnahme von Abschnitt 7.6.2) und nach den Abschnitten 8, 9 und 10 erfüllt werden.

Hinsichtlich des Anteils an stahlangreifenden Stoffen (siehe Abschnitt 7.6.6) darf der Gehalt an wasserlöslichem Chlorid 0,02 Gew.-% nicht überschreiten.

**7.8 Zusätzliche Anforderungen an gebrochene Hochofenstückschlacke nach DIN 4301**

Die Hochofenstückschlacke muß ein gleichbleibend dichtes, kristallines Gefüge aufweisen. Ihre Schüttdichte, gemessen an der Kornklasse 16/32 mm nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.3, muß  $\geq 0,9 \text{ kg/dm}^3$  betragen. Sie muß die zusätzlichen Prüfungen zur Bestimmung der Raumbeständigkeit nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 5 bestehen.

**8 Überwachung (Güteüberwachung)**

Bei der Herstellung von Zuschlag mit dichtem Gefüge ist eine Überwachung (Güteüberwachung), bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung, nach DIN 4226 Teil 4 durchzuführen.

<sup>8)</sup> Schwerspat ( $\text{BaSO}_4$ ) ist in Wasser praktisch unlöslich und kann als Betonzusatzstoff verwendet werden.

<sup>9)</sup> Zu beziehen durch Beton-Verlag GmbH, Düsseldorf StraÙe 8, 4000 Düsseldorf 11

## 9 Anforderungen an das Herstellwerk

### 9.1 Einrichtung

Das Werk muß mindestens über folgende Einrichtungen verfügen; dabei gilt c bis e nur für Werke, die werkgemischten Betonzuschlag herstellen.

- a) Anlagen zum Aufbereiten und Lagern des Zuschlags
- b) Geräte zur Durchführung der Eigenüberwachung nach DIN 4226 Teil 4
- c) Anlagen für die Zugabe der einzelnen Korngruppen des Zuschlags nach Gewicht oder selbsttätige Abmeßvorrichtung für die Zugabe nach Raumteilen, die eine gleichbleibende Zusammensetzung des Zuschlagsgemisches sicherstellen
- d) Anlagen zum Mischen der Korngruppen für ein gleichbleibendes Zuschlagsgemisch
- e) Anlagen, die ein Entmischen des fertigen Zuschlagsgemisches bei der Abgabe verhindern (z. B. durch Einschalten geeigneter Zwischentrichter).

### 9.2 Personal

Im Herstellwerk muß während des Betriebs ein Fachmann anwesend sein. Er hat darauf zu achten, daß

- a) die erforderlichen Werkseinrichtungen benutzt werden und keine Mängel haben,
- b) die verlangten Prüfungen sachgemäß durchgeführt werden,
- c) die geforderten Aufzeichnungen ordnungsgemäß geführt und aufbewahrt werden,
- d) der Zuschlag nach DIN 4226 Teil 4, Ausgabe April 1983 Abschnitt 5 gekennzeichnet wird,
- e) der Lieferschein die nach 10.1 verlangten Angaben enthält.

Alle Personen, die bei der Herstellung, Prüfung oder Auslieferung von Zuschlag mitwirken, müssen über ihren jeweiligen Aufgabenbereich vollständig unterrichtet sein.

### 9.3 Sortenverzeichnis

In einem im Werk zur Einsichtnahme vorliegenden Sortenverzeichnis sind alle zur Lieferung nach dieser Norm vorgesehenen Sorten aufzuführen.

Die Sorte wird bestimmt durch

- a) Bezeichnung der Korngruppe/Lieferkörnung nach Abschnitt 3
- b) zusätzliche Angaben zur Zuschlag- und Gesteinsart
- c) Angaben der Streubereiche nach Tabelle 1, Fußnoten 3 und 4

d) gegebenenfalls die Einhaltung erhöhter bzw. verminderter Anforderungen nach Abschnitt 7.1.2 und Abschnitt 7.1.3

e) bei werkgemischtem Betonzuschlag zusätzlich Angabe des Sieblinienbereiches nach DIN 1045 und der Soll-sieblinie.

### 9.4 Aufzeichnungen

Im Werk sind fortlaufend in übersichtlicher Form, z. B. auf Vordrucken, Aufzeichnungen über die Herstellung, Prüfung (Eigenüberwachung) und Lieferung aller Sorten zu führen. Die Aufzeichnungen sind dem Fremdüberwacher (siehe DIN 18 200) auf Verlangen vorzulegen und mindestens 3 Jahre aufzubewahren.

## 10 Lieferung

### 10.1 Lieferschein

Jeder Lieferung von Zuschlag nach dieser Norm ist ein numerierter Lieferschein mitzugeben. Der Lieferschein muß folgende Angaben enthalten:

- a) Herstellwerk
- b) Tag der Lieferung bzw. Abgabe durch den Hersteller
- c) Abnehmer und – soweit bekannt – Verarbeitungsstelle
- d) vollständige Lieferbezeichnung (Menge und Sorte nach Abschnitt 9.3)
- e) Kennzeichnung nach DIN 4226 Teil 4, Ausgabe April 1983, Abschnitt 5.

### 10.2 Lagerung

Bei der Lagerung von Zuschlag ist zu beachten:

- a) getrennte Lagerung jeder Sorte
- b) Vermeidung von Entmischung
- c) Schutz vor Verschmutzung
- d) Aussonderung von nicht normgemäßen Mineralstoffen

### 10.3 Verladung

Entmischungen beim Verladen, insbesondere bei werkgemischtem Betonzuschlag, sind durch geeignete Maßnahmen und Vorrichtungen zu vermeiden. Unterschiedliche Korngruppen/Lieferkörnungen dürfen in ein Fahrzeug nur dann gemeinsam geladen werden, wenn eine wirksame Trennung des Verladegutes sichergestellt ist.

Der für das Transportbehältnis (Fahrzeug, Schiff usw.) Verantwortliche muß dafür Sorge tragen, daß die Ladefläche bzw. der Laderaum vor der Beladung sauber und frei von fremdem Material ist.

## DIN 4226 Teil 1

**Zitierte Normen und andere Unterlagen**

|                                                                                  |                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN 323 Teil 1                                                                   | Normzahlen und Normzahlreihen; Hauptwerte, Genauwerte, Rundwerte                                          |
| DIN 1045                                                                         | Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung                                                            |
| DIN 4187 Teil 2                                                                  | Siebböden; Lochplatten für Prüfsiebe, Quadratlochung                                                      |
| DIN 4188 Teil 1                                                                  | Siebböden; Drahtsiebböden für Analysensiebe, Maße                                                         |
| DIN 4226 Teil 2                                                                  | Zuschlag für Beton; Zuschlag mit porigem Gefüge (Leichtzuschlag); Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen |
| DIN 4226 Teil 3                                                                  | Zuschlag für Beton; Prüfung von Zuschlag mit dichtem oder porigem Gefüge                                  |
| DIN 4226 Teil 4                                                                  | Zuschlag für Beton; Überwachung (Güteüberwachung)                                                         |
| DIN 4227 Teil 1                                                                  | Spannbeton; Bauteile aus Normalbeton, mit beschränkter oder voller Vorspannung                            |
| DIN 4227 Teil 5                                                                  | Spannbeton; Einpressen von Zementmörtel in Spannkäule                                                     |
| DIN 4301                                                                         | Eisenhüttenschlacke und Metalhüttenschlacke im Bauwesen                                                   |
| DIN 18 200                                                                       | Überwachung (Güteüberwachung) von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten; Allgemeine Grundsätze               |
| DIN 52 105                                                                       | Prüfung von Naturstein; Druckversuch                                                                      |
| DIN 52 106                                                                       | Prüfung von Naturstein; Beurteilungsgrundlagen für die Verwitterungsbeständigkeit                         |
| TL Min 78                                                                        | Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau, Ausgabe 1978 (TL Min 78) 1)                 |
| Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädliche Alkalireaktionen im Beton“ 9) |                                                                                                           |

**Weitere Normen**

|            |                                                                         |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| DIN 66 100 | Körnungen; Korngrößen zur Kennzeichnung von Kornklassen und Korngruppen |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|

**Frühere Ausgaben**

DIN 4226: 07.47; DIN 4226 Teil 1: 01.71, 12.71

**Änderungen**

Gegenüber der Ausgabe Dezember 1971 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Erweiterung der Korngruppen/Lieferkörnungen;
- Aufnahme von natürlichen Gesteinsmehlen als Betonzusatzstoff nach DIN 1045;
- Präzisierung der Anforderungen an die Kornzusammensetzung;
- Abstufung der Anforderungen je nach Verwendungszweck;
- Einführung eines Sortenverzeichnisses als Grundlage für die Überwachung;
- Herausnahme der Abschnitte 10 (Eignungsnachweis) und 11 (Überwachung) und deren Übertragung in den Teil 4.
- Norm-Bezeichnung in Abschnitt 3.

**Erläuterungen**

Unter Berücksichtigung des üblichen Sprachgebrauchs der Anwender dieser Norm wird – z. B. zur Beschreibung des Siebdurchgangs – Gewichtsprozent (Gew.-%) gleichbedeutend mit Massenanteil in % verwendet.

**Internationale Patentklassifikation**

C 04 B 31/00

DK 691.322 : 666.972.12 : 001.4

DEUTSCHE NORM

April 1983

|  |                                                                                                                      |                                     |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|  | <b>Zuschlag für Beton</b><br>Zuschlag mit porigem Gefüge (Leichtzuschlag)<br>Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen | <b>DIN</b><br><b>4226</b><br>Teil 2 |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|

Aggregates for concrete; Aggregate of porous structure (light-weight aggregate); terms, designation and requirements

Granulats pour le béton; Granulats de structure poreuse (agrégat léger); termes, désignation et exigences

Mit DIN 4226 T 4/04.83

Ersatz für

DIN 4226 T 2/12.71

Zu den Normen der Reihe DIN 4226 gehören:

DIN 4226 Teil 1 Zuschlag für Beton; Zuschlag mit dichtem Gefüge; Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen

DIN 4226 Teil 2 Zuschlag für Beton; Zuschlag mit porigem Gefüge (Leichtzuschlag); Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen

DIN 4226 Teil 3 Zuschlag für Beton; Prüfung von Zuschlag mit dichtem oder porigem Gefüge

DIN 4226 Teil 4 Zuschlag für Beton; Überwachung (Güteüberwachung)

### Inhalt

|          |                                                              |              |                                                                                                                                                             |
|----------|--------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Anwendungsbereich</b>                                     | <b>6.4.4</b> | <b>Erhärtungsstörende Stoffe</b>                                                                                                                            |
| <b>2</b> | <b>Begriffe</b>                                              | <b>6.4.5</b> | <b>Schwefelverbindungen</b>                                                                                                                                 |
| 2.1      | Leichtzuschlag                                               | <b>6.4.6</b> | <b>Stahlangreifende Stoffe</b>                                                                                                                              |
| 2.2      | Kornklasse                                                   | <b>6.4.7</b> | <b>Alkalilösliche Kieselsäure</b>                                                                                                                           |
| 2.3      | Korngruppe/Lieferkörnung                                     | <b>6.5</b>   | <b>Zusätzliche Anforderungen an künstlich hergestellten Leichtzuschlag</b>                                                                                  |
| 2.4      | Größtkorn und Kleinstkorn                                    | <b>6.5.1</b> | <b>Glühverlust</b>                                                                                                                                          |
| 2.5      | Unter- und Überkorn                                          | <b>6.5.2</b> | <b>Raumbeständigkeit</b>                                                                                                                                    |
| <b>3</b> | <b>Bezeichnung</b>                                           | <b>6.6</b>   | <b>Zusätzliche Anforderungen an Leichtzuschlag für Leichtbeton der Festigkeitsklassen LB 8 und höher sowie Leichtbeton einer bestimmten Rohdichteklasse</b> |
| <b>4</b> | <b>Zuschlagart</b>                                           | <b>6.6.1</b> | <b>Allgemeines</b>                                                                                                                                          |
| 4.1      | Zuschlag aus natürlichem Gestein                             | <b>6.6.2</b> | <b>Schüttdichte</b>                                                                                                                                         |
| 4.2      | Künstlich hergestellter Zuschlag                             | <b>6.6.3</b> | <b>Kornrohddichte</b>                                                                                                                                       |
| <b>5</b> | <b>Einteilung in Korngruppen/Lieferkörnungen</b>             | <b>6.6.4</b> | <b>Kornfestigkeit</b>                                                                                                                                       |
| <b>6</b> | <b>Anforderungen</b>                                         | <b>7</b>     | <b>Überwachung (Güteüberwachung)</b>                                                                                                                        |
| 6.1      | Allgemeines                                                  | <b>8</b>     | <b>Anforderungen an das Herstellwerk</b>                                                                                                                    |
| 6.1.1    | Regelanforderungen                                           | 8.1          | Einrichtung                                                                                                                                                 |
| 6.1.2    | Erhöhte Anforderungen                                        | 8.2          | Personal                                                                                                                                                    |
| 6.1.3    | Verminderte Anforderungen                                    | 8.3          | Sortenverzeichnis                                                                                                                                           |
| 6.2      | Kornzusammensetzung                                          | 8.4          | Aufzeichnungen                                                                                                                                              |
| 6.3      | Widerstand gegen Frost bei mäßiger Durchfeuchtung des Betons | <b>9</b>     | <b>Lieferung</b>                                                                                                                                            |
| 6.4      | Schädliche Bestandteile                                      | 9.1          | Lieferschein                                                                                                                                                |
| 6.4.1    | Allgemeines                                                  | 9.2          | Lagerung                                                                                                                                                    |
| 6.4.2    | Abschlämbbare Bestandteile                                   | 9.3          | Verladung                                                                                                                                                   |
| 6.4.3    | Stoffe organischen Ursprungs                                 |              | <b>Zitierte Normen und andere Unterlagen</b>                                                                                                                |
| 6.4.3.1  | Allgemeines                                                  |              | <b>Weitere Normen</b>                                                                                                                                       |
| 6.4.3.2  | Fein verteilte Stoffe                                        |              |                                                                                                                                                             |
| 6.4.3.3  | Quellfähige Bestandteile                                     |              |                                                                                                                                                             |



**DIN 4226 Teil 2****1 Anwendungsbereich**

Diese Norm gilt für porigen Leichtzuschlag, der – unter Umständen auch unter Zumischung von Zuschlägen mit dichtem Gefüge – zur Herstellung von Beton und Mörtel verwendet wird, an deren Festigkeit und Dauerhaftigkeit bestimmte Anforderungen gestellt werden.

Sie gilt nicht für sehr leichte und wenig feste Zuschläge, die für nur wärmedämmenden Beton und Mörtel verwendet werden (z. B. Bläherlit, Blähglimmer, Blähglas).

**2 Begriffe****2.1 Leichtzuschlag**

Leichtzuschlag nach dieser Norm ist ein Gemenge (Haufwerk) von ungebrochenen und/oder gebrochenen Körnern aus natürlichen und/oder künstlichen mineralischen Stoffen. Er besteht aus etwa gleich oder verschieden großen Körnern mit porigem Gefüge.

**2.2 Kornklasse**

Eine Kornklasse umfaßt alle Korngrößen zwischen zwei benachbarten Prüfkorngrößen. Sie wird durch die untere und obere Prüfkorngröße bezeichnet.

**2.3 Korngruppe/Lieferkörnung**

Eine Korngruppe/Lieferkörnung umfaßt Korngrößen zwischen zwei Prüfkorngrößen. Dabei kann Über- und Unterkorn vorhanden sein. Die Bezeichnung erfolgt durch die Rundwerte (siehe DIN 323 Teil 1) der begrenzenden Prüfkorngrößen, ohne Berücksichtigung der Über- und Unterkornanteile.

**2.4 Größtkorn und Kleinstkorn**

Die obere bzw. untere Prüfkorngröße einer Korngruppe/Lieferkörnung wird Größtkorn bzw. Kleinstkorn genannt.

**2.5 Unter- und Überkorn**

Unterkorn ist der Anteil, der bei der Prüfsiebung durch das untere Prüfsieb der jeweiligen Korngruppe/Lieferkörnung hindurchfällt, Überkorn der Anteil, der auf dem entsprechenden oberen Prüfsieb liegenbleibt.

**3 Bezeichnung**

Leichtzuschlag ist in folgender Reihenfolge zu bezeichnen:

- Benennung
- DIN 4226
- Korngruppe/Lieferkörnung
- Bei Vorliegen erhöhter und/oder verminderter Anforderungen nach den Abschnitten 6.1.2 und 6.1.3 zusätzlich die in den Abschnitten angegebenen Kennbuchstaben.

Bezeichnungsbeispiele:

Leichtzuschlag der Korngruppe/Lieferkörnung 0/4, der die Regelanforderung erfüllt:

**Leichtzuschlag DIN 4226 – 0/4**

Leichtzuschlag der Korngruppe/Lieferkörnung 8/16, der über die Regelanforderungen hinaus erhöhte Anforderungen an die Gleichmäßigkeit nach Abschnitt 6.1.2 c (eG) erfüllt:

**Leichtzuschlag DIN 4226 – 8/16 – eG**

Leichtzuschlag der Korngruppe/Lieferkörnung 0/16, der die Regelanforderungen hinsichtlich der abschlämmbaren Bestandteile nicht erfüllt (vA) (siehe Abschnitt 6.1.3 b):

**Leichtzuschlag DIN 4226 – 0/16 – vA**

Für den Zweck der Bestellung ist zusätzlich folgende Bezeichnung zu verwenden: eine stoffliche oder Herkunfts-

benennung (siehe Abschnitt 4) und der Zusatz „gebrochen“ oder „ungebrochen“.

**4 Zuschlagart****4.1 Zuschlag aus natürlichem Gestein**

Hierzu rechnen gebrochene und ungebrochene porige Zuschläge aus Gruben und Steinbrüchen, wie Naturbims, Lavaschlacke und Tuff.

**4.2 Künstlich hergestellter Zuschlag**

Hierzu rechnen künstlich hergestellte gebrochene und ungebrochene porige Zuschläge, wie Blähton und Blähschiefer, Ziegelsplitt, Hüttenbims nach DIN 4301 und gesinterte Steinkohlenflugasche.

**5 Einteilung in Korngruppen/Lieferkörnungen**

Der Zuschlag wird nach den in Tabelle 1 angegebenen Korngruppen/Lieferkörnungen eingeteilt. Der Zuschlag darf abweichend hiervon auch in Lieferkörnungen nach TL Min 78 <sup>1)</sup> eingeteilt werden.

**6 Anforderungen****6.1 Allgemeines**

Der Zuschlag darf unter der Einwirkung von Wasser nicht erweichen, sich nicht zersetzen und mit dem Zement keine schädlichen Verbindungen eingehen.

Der Korrosionsschutz der Bewehrung, der Erhärtungsverlauf des Betons und die Dauerhaftigkeit des Bauteils unter Berücksichtigung seiner Beanspruchung durch Belastung sowie Gebrauchs- und Umweltbedingungen dürfen durch Eigenschaften des Zuschlags nicht beeinträchtigt werden.

**6.1.1 Regelanforderungen**

In den Abschnitten 6.2 bis 6.5 sind Anforderungen, zum Teil für einige Eigenschaften abgestuft, festgelegt. Zuschlag, der ohne jeden einschränkenden Zusatz als dieser Norm entsprechend geliefert wird, muß folgende Anforderungen erfüllen:

- Kornzusammensetzung (nach Abschnitt 6.2)
- Widerstand gegen Frost bei mäßiger Durchfeuchtung des Betons (nach Abschnitt 6.3)
- Schädliche Bestandteile (nach Abschnitt 6.4.1 bis 6.4.5 und Abschnitt 6.4.6 a)
- Zusätzliche Anforderungen an künstlich hergestellten Leichtzuschlag (nach Abschnitt 6.5).

**6.1.2 Erhöhte Anforderungen**

Erfordert der Beton aufgrund seiner Beanspruchung durch Gebrauchs- und Umweltbedingungen die Einhaltung zusätzlicher Anforderungen an den Zuschlag, so sind diese durch den Betonhersteller (z. B. Transportbetonwerk, Fertigteilwerk) unter Berücksichtigung der Forderungen des Betonverarbeiters (Baustelle) mit dem Herstellwerk des Zuschlags zu vereinbaren und von diesem sicherzustellen (siehe Abschnitt 9.1).

Dies betrifft erhöhte Anforderungen (e) insbesondere an

- a) den Anteil an quellfähigen Bestandteilen organischen Ursprungs nach Abschnitt 6.4.3.3 (eQ),
- b) den Gehalt an wasserlöslichem Chlorid nach Abschnitt 6.4.6 für Spannbeton mit sofortigem Verbund nach DIN 4227 Teil 1 (eCl),

<sup>1)</sup> Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau, Ausgabe 1978 (TL Min 78), herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Alfred-Schütte-Allee 10, 5000 Köln 21.

- c) die Gleichmäßigkeit des Leichtzuschlags für Leichtbeton der Festigkeitsklassen LB 8 und höher sowie Leichtbeton einer bestimmten Rohdichtklasse nach Abschnitt 6.6 (eG).

### 6.1.3 Verminderte Anforderungen

Zuschlag, der hinsichtlich bestimmter Eigenschaften die Regelanforderungen nicht erfüllt, darf für gewisse Anwendungen des Betons verwendet werden, wenn der Betonhersteller unter Berücksichtigung der Forderungen des Betonverarbeiters die Eignung des mit solchem Zuschlag hergestellten Betons durch eine Eignungsprüfung nachweist. Bei Zuschlägen mit einem gegenüber Abschnitt 6.4.5 erhöhten Sulfatgehalt ist die Brauchbarkeit des Zuschlags durch ein fachkundiges Prüfinstitut zu beurteilen.

Dies betrifft verminderte Anforderungen (v) an

- a) den Widerstand gegen Frost nach Abschnitt 6.3 (vF),  
 b) den Gehalt an abschlämbbare Bestandteilen nach Tabelle 2 (vA),  
 c) den Anteil an feinverteilten Stoffen organischen Ursprungs nach Abschnitt 6.4.3.2, der bei der Prüfung des Zuschlags mit Natronlauge rötlich bis schwarze Verfärbungen ergibt (vO),  
 d) den Gehalt an Sulfaten nach Abschnitt 6.4.5 (vS).

Der Zuschlaghersteller darf in diesen Fällen die Grenzwerte nicht überschreiten, die bei dem für die Eignungsprüfung des Betons verwendeten Zuschlag bzw. die bei der Beurteilung des Zuschlags hinsichtlich eines erhöhten Sulfatgehalts durch ein fachkundiges Prüfinstitut festgelegt wurden und muß dies bei der Lieferung sicherstellen (siehe Abschnitt 9).

### 6.2 Kornzusammensetzung

Für die Zusammensetzung der Korngruppen/Lieferkörnung sowie für den zulässigen Anteil an Unter- und Überkorn gilt Tabelle 1. Die Prüfung der Kornzusammensetzung erfolgt nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.1.

### 6.3 Widerstand gegen Frost bei mäßiger Durchfeuchtung des Betons

Der Widerstand eines Zuschlags gegen Frost muß für den vorgesehenen Verwendungszweck ausreichend sein. Für Beton, der häufigen Frost-Tau-Wechseln bei mäßiger Durchfeuchtung ausgesetzt ist, wie z. B. bei Hochbauten, gilt der Frostwiderstand des Zuschlags als ausreichend, wenn bei Prüfung nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.5.2, der Durchgang durch das dort vorgesehene Prüfsieb 4,0 Gew.-% nicht überschreitet.

### 6.4 Schädliche Bestandteile

#### 6.4.1 Allgemeines

Als schädliche Bestandteile des Zuschlags gelten Stoffe, die das Erstarren oder das Erhärten des Betons oder des Mörtels stören, die Festigkeit oder die Dichtheit des Betons herabsetzen, zu Absprengungen führen oder den Korrosionsschutz der Bewehrung beeinträchtigen.

Der Zuschlag ist zunächst nach Augenschein und unter Umständen auch nach Geruch sowie hinsichtlich Herkunft zu beurteilen (Hinweise auf Verunreinigungen, z. B. bei Gewinnung in der Nähe von Salzlagerstätten, Blei-, Zink-, Gips- oder Anhydrit-Vorkommen oder von bestimmten Industrien, wie z. B. von Zellulose- und Zuckerfabriken).

Tabelle 1. Kornzusammensetzung

|                              | 1                                      | 2    | 3   | 4  | 5  | 6       | 7                    | 8       | 9       | 10   | 11   | 12  |
|------------------------------|----------------------------------------|------|-----|----|----|---------|----------------------|---------|---------|------|------|-----|
| Korngruppe/<br>Lieferkörnung | Durchgang in Gew.-% durch das Prüfsieb |      |     |    |    |         |                      |         |         |      |      |     |
|                              | nach DIN 4188 Teil 1                   |      |     |    |    |         | nach DIN 4187 Teil 2 |         |         |      |      |     |
|                              | mm                                     |      |     |    |    |         |                      |         |         |      |      |     |
|                              | 0,125                                  | 0,25 | 0,5 | 1  | 2  | 4       | 8                    | 16      | 25      | 31,5 | 63   |     |
| 1                            | 0/2                                    | 2)   | 2)  | 2) | 2) | ≥ 90    | 100                  |         |         |      |      |     |
| 2                            | 0/4                                    | 2)   | 2)  | 2) | 2) |         | ≥ 90                 | 100     |         |      |      |     |
| 3                            | 0/8                                    |      | 2)  | 2) |    |         |                      | ≥ 90    | 100     |      |      |     |
| 4                            | 0/16                                   |      | 2)  |    |    |         |                      |         | ≥ 90    | 100  |      |     |
| 5                            | 0/25                                   |      | 2)  |    |    |         |                      |         |         | ≥ 90 | 100  |     |
| 6                            | 2/4                                    |      | ≤ 5 |    |    | ≤ 15 3) | ≥ 90                 | 100     |         |      |      |     |
| 7                            | 2/8                                    |      | ≤ 5 |    |    | ≤ 15 3) |                      | ≥ 90    | 100     |      |      |     |
| 8                            | 4/8                                    |      | ≤ 5 |    |    |         | ≤ 15 3)              | ≥ 90    | 100     |      |      |     |
| 9                            | 4/16                                   |      | ≤ 5 |    |    |         | ≤ 15 3)              |         | ≥ 90    | 100  |      |     |
| 10                           | 8/16                                   |      | ≤ 5 |    |    |         |                      | ≤ 15 3) | ≥ 90    | 100  |      |     |
| 11                           | 8/25                                   |      | ≤ 5 |    |    |         |                      | ≤ 15 3) |         | ≥ 90 | 100  |     |
| 12                           | 16/25                                  |      | ≤ 5 |    |    |         |                      |         | ≤ 15 3) | ≥ 90 | 100  |     |
| 13                           | 16/32                                  |      | ≤ 5 |    |    |         |                      |         | ≤ 15 3) |      | ≥ 90 | 100 |

2) Auf Anfrage hat das Herstellwerk dem Verwender den vom Fremdüberwacher bestimmten bzw. bestätigten Durchgang durch das Sieb 0,125 mm sowie Mittelwert und Streubereich des Durchgangs durch die Siebe 0,25, 05 und 1 mm bekannt zu geben.

3) Für Brechsand und Splitt darf der Anteil an Unterkorn höchstens 20 Gew.-% betragen. Unterschiede im Anteil an Unterkorn bei Lieferung eines bestimmten Zuschlags aus einem Herstellwerk müssen jedoch innerhalb eines Streubereiches von 15 Gew.-% liegen.

## DIN 4226 Teil 2

**6.4.2 Abschlammbare Bestandteile**

Abschlammbare Bestandteile können im Zuschlag fein verteilt oder als Knollen vorhanden sein oder an den Zuschlagkörnern haften. Abschlammbare Bestandteile können schädlich wirken, wenn sie in großer Menge vorhanden sind, am Gesteinskorn fest anhaften und sich nicht leicht abreiben lassen oder als Knollen bei der Betonauflbereitung nicht völlig zerrieben werden. Der Gehalt an abschlammbaren Bestandteilen wird nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.1.2, als Durchgang durch das Sieb mit 0,063 mm Maschenweite bestimmt. Anhaltswerte für den Gehalt an abschlammbaren Bestandteilen liefert der Absetzversuch nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.1.1.

Werte für die Begrenzung des Gehalts an abschlammbaren Bestandteilen (< 0,063 mm), die im Herstellwerk des Zuschlags nicht überschritten werden dürfen, enthält Tabelle 2.

Tabelle 2. Gehalt an abschlammbaren Bestandteilen

| Korngruppe/<br>Lieferkörnung<br>nach Tabelle 1 4)                                                            | Gehalt an abschlammbaren<br>Bestandteilen in Gew.-%<br><br>höchstens |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 0/2, 0/4                                                                                                     | 5,0                                                                  |
| 0/8, 2/4, 2/8                                                                                                | 4,0                                                                  |
| 0/16, 0/25, 4/8, 4/16                                                                                        | 3,0                                                                  |
| 8/16, 8/25, 16/25, 16/32                                                                                     | 2,0                                                                  |
| 4) Für nicht genannte Korngruppen/Lieferkörnungen der TL Min 78 1) gelten die Werte der Tabelle 2 sinngemäß. |                                                                      |

**6.4.3 Stoffe organischen Ursprungs****6.4.3.1 Allgemeines**

Stoffe organischen Ursprungs können in feinverteilter Form (wie z. B. humose Stoffe) das Erhärten des Betons und Mörtels stören sowie in körniger Form (wie z. B. braunkohleartige Teile) Verfärbungen oder durch Quellen Absprengungen an der Oberfläche des Betons hervorrufen.

**6.4.3.2 Fein verteilte Stoffe**

Einen Hinweis auf das Vorhandensein von feinverteilten, das Erhärten störenden organischen Stoffen gilt die Untersuchung des Zuschlags mit Natronlauge nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.2.1.

Bei farbloser bis gelber Flüssigkeit gilt der Zuschlag hinsichtlich des Anteils an organischen Stoffen als verwendungsfähig. Bei rötlich bis schwarzer Verfärbung gilt Abschnitt 6.1.3.

Zuckerähnliche Stoffe (siehe Abschnitt 6.4.4) werden dadurch nicht erfaßt.

**6.4.3.3 Quellfähige Bestandteile**

Besteht bei natürlichem Zuschlag der Verdacht auf Gehalt an Holzresten, kohleartigen oder anderen quellfähigen Bestandteilen organischen Ursprungs, so ist deren Anteil nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe November 1982, Abschnitt 3.6.2.2 festzustellen. Dabei darf der Anteil bei Korngruppen mit einem Größtkorn von bis zu 4 mm 0,5 Gew.-% und bei Korngruppen mit einem Größtkorn über 4 mm 0,1 Gew.-% nicht überschreiten, soweit nicht z. B. für Sichtbeton, für Betondecken im Freien und für Estriche erhöhte Anforderungen notwendig sind (siehe Abschnitt 6.1.2).

**6.4.4 Erhärtungsstörende Stoffe**

Bei Verdacht auf erhärtungsstörende Stoffe, wie z. B. zuckerähnliche Stoffe, bestimmte andere organische Stoffe oder lösliche Salze, die unter Umständen schon in geringer Menge das Erstarren und/oder Erhärten von Beton und Mörtel verändern oder beeinträchtigen können, sind die Zuschläge nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.3 zu prüfen. Ist die Druckfestigkeit des Betons mit dem zu untersuchenden Zuschlag dabei um mehr als 15 % geringer als die des Vergleichsbetons, so enthält der untersuchte Zuschlag Bestandteile, die das Erhärten des Betons beeinträchtigen.

**6.4.5 Schwefelverbindungen**

Schwefelverbindungen können in größerer Menge unter besonderen Bauwerksverhältnissen zu störenden Veränderungen führen. Dabei ist die Art der Schwefelverbindung und ihre Verteilung von Bedeutung. Sulfate (wie z. B. Alkalisulfate, Gips, Anhydrit) und Sulfide, wenn sie z. B. durch Zutritt von Luft und Feuchtigkeit in wenig dichtem Beton oxidieren, können schädlich sein. Bei Verdacht auf Sulfat ist der Zuschlag nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.4.3 zu prüfen. Dabei darf der Gehalt an Sulfat, berechnet als  $\text{SO}_3$ , 1 Gew.-%, nicht überschreiten. Bei Überschreitung des Sulfatgehalts gilt Abschnitt 6.1.3.

Bei Vorhandensein von Sulfiden ist eine besondere Beurteilung notwendig. Hierbei sind die Bauwerksverhältnisse zu berücksichtigen.

**6.4.6 Stahlangreifende Stoffe**

Zuschlag für bewehrten Beton darf keine schädlichen Mengen an Salzen enthalten, die den Korrosionsschutz der Bewehrung beeinträchtigen, wie z. B. Nitrate, Halogenide (außer Fluorid). Der Gehalt an wasserlöslichem Chlorid (berechnet als Chlor) darf bei Prüfung nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.6.4.4 nicht überschreiten:

- a) bei Zuschlag für Beton und Stahlbeton nach DIN 1045 und Spannbeton nach DIN 4227 Teil 1 (Vorspannung mit nachträglichem Verbund): 0,04 Gew.-%
- b) bei Zuschlag für Spannbeton nach DIN 4227 Teil 1 (Vorspannung mit sofortigem Verbund): 0,02 Gew.-%.

**6.4.7 Alkalilösliche Kieselsäure**

Zuschläge mit alkalilöslicher Kieselsäure können in feuchter Umgebung mit den Alkalien im Beton reagieren, was unter ungünstigen Umständen zu einer Raumvermehrung und zu Rissen im Beton führen kann.

Bei noch nicht erschlossenen, und noch nicht erprobten Vorkommen, die Gestein mit gefährdender, alkalilöslicher Kieselsäure enthalten oder bei denen der Verdacht hierauf besteht, so ist der Zuschlag nach der Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktionen im Beton“<sup>5)</sup> zu beurteilen (siehe auch DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 4.2).

<sup>5)</sup> Zu beziehen durch Beton-Verlag GmbH, Düsseldorf  
Straße 8, 4000 Düsseldorf 11

## 6.5 Zusätzliche Anforderungen an künstlich hergestellten Leichtzuschlag

### 6.5.1 Glühverlust

Der Glühverlust darf bei Prüfung nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 6.1, einen Wert von 5,0 Gew.-% nicht überschreiten.

### 6.5.2 Raumbeständigkeit

Hüttenbims gilt als raumbeständig, wenn er die Prüfungen auf Kalkzerfall nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 5.1 und aus Eisenzerfall nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 5.2 besteht.

Anderer Zuschlag gilt als raumbeständig, wenn der Anteil an zerfallenen Bestandteilen bei der Prüfung nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 6.2, einen Wert von 0,5 Gew.-% nicht überschreitet.

## 6.6 Zusätzliche Anforderungen an Leichtzuschlag für Leichtbeton der Festigkeitsklassen LB 8 und höher sowie Leichtbeton einer bestimmten Rohdichteklasse

### 6.6.1 Allgemeines

Die Gleichmäßigkeit des Zuschlags ist durch Prüfung der Schüttdichte, der Kornrohichte und gegebenenfalls der Kornfestigkeit nachzuweisen (siehe auch DIN 4219 Teil 1).

### 6.6.2 Schüttdichte

Die nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.3 geprüfte Schüttdichte darf von dem festgelegten Sollwert um nicht mehr als  $\pm 15\%$  abweichen.

### 6.6.3 Kornrohichte

Die nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 3.4.2 geprüfte Kornrohichte darf von dem festgelegten Sollwert um nicht mehr als  $\pm 15\%$  abweichen.

### 6.6.4 Kornfestigkeit

Die Gleichmäßigkeit der Kornfestigkeit des Zuschlags ist entweder durch Prüfung der Druckfestigkeit des Betons nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 7.1 oder durch Prüfung der Kornfestigkeit nach DIN 4226 Teil 3, Ausgabe April 1983, Abschnitt 7.2 festzustellen. Dabei darf die Betonfestigkeit bzw. der Druckwert  $D$  den festgelegten Sollwert um nicht mehr als 15 % unterschreiten.

## 7 Überwachung (Güteüberwachung)

Bei der Herstellung von Leichtzuschlag ist eine Überwachung (Güteüberwachung), bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung, nach DIN 4226 Teil 4 durchzuführen.

## 8 Anforderungen an das Herstellwerk

### 8.1 Einrichtung

Das Werk muß mindestens über folgende Einrichtungen verfügen:

- a) Anlagen zum Aufbereiten und Lagern des Zuschlags
- b) Geräte zur Durchführung der Eigenüberwachung nach DIN 4226 Teil 4.

### 8.2 Personal

Im Herstellwerk muß während des Betriebs ein Fachmann anwesend sein. Er hat darauf zu achten, daß

- a) die erforderlichen Werkseinrichtungen benutzt werden und keine Mängel haben
- b) die verlangten Prüfungen sachgemäß durchgeführt werden
- c) die geforderten Aufzeichnungen ordnungsgemäß geführt und aufbewahrt werden
- d) der Zuschlag nach DIN 4226 Teil 4, Ausgabe April 1983, Abschnitt 5 gekennzeichnet wird
- e) der Lieferschein die nach Abschnitt 9.1 verlangten Angaben enthält.

Alle Personen, die bei der Herstellung, Prüfung oder Auslieferung von Zuschlag mitwirken, müssen über ihren jeweiligen Aufgabenbereich vollständig unterrichtet sein.

### 8.3 Sortenverzeichnis

In einem im Werk zur Einsichtnahme vorliegenden Sortenverzeichnis sind alle zur Lieferung nach dieser Norm vorgesehenen Sorten aufzuführen.

Die Sorte wird bestimmt durch

- a) Bezeichnung der Korngruppe/Lieferkörnung nach Abschnitt 3
- b) zusätzliche Angaben zur Zuschlagart
- c) gegebenenfalls die Einhaltung erhöhter bzw. vermindelter Anforderungen nach Abschnitt 6.1.2 und Abschnitt 6.1.3.

### 8.4 Aufzeichnungen

Im Werk sind fortlaufend in übersichtlicher Form, z. B. auf Vordrucken, Aufzeichnungen über die Herstellung, Prüfung (Eigenüberwachung) und Lieferung aller Sorten zu führen. Die Aufzeichnungen sind dem Fremdüberwacher (siehe DIN 18 200) auf Verlangen vorzulegen und mindestens 3 Jahre aufzubewahren.

## 9 Lieferung

### 9.1 Lieferschein

Jeder Lieferung von Zuschlag nach dieser Norm ist ein numerierter Lieferschein mitzugeben. Der Lieferschein muß folgende Angaben enthalten:

- a) Herstellwerk
- b) Tag der Lieferung bzw. Abgabe durch den Hersteller
- c) Abnehmer und – soweit bekannt – Verarbeitungsstelle
- d) vollständige Lieferbezeichnung (Menge und Sorte nach Abschnitt 8.3)
- e) Kennzeichnung nach DIN 4226 Teil 4, Ausgabe April 1983, Abschnitt 5.

### 9.2 Lagerung

Bei der Lagerung von Zuschlag ist zu beachten:

- a) getrennte Lagerung jeder Sorte,
- b) Vermeidung von Entmischung,
- c) Schutz vor Verschmutzung,
- d) Aussonderung von nicht normgemäßen Mineralstoffen.

### 9.3 Verladung

Entmischungen beim Verladen sind durch geeignete Maßnahmen und Vorrichtungen zu vermeiden. Unterschiedliche Korngruppen/Lieferkörnungen dürfen in ein Fahrzeug nur dann gemeinsam geladen werden, wenn eine wirksame Trennung des Verladegutes sichergestellt ist.

Der für das Transportbehältnis (Fahrzeug, Schiff usw.) Verantwortliche muß dafür Sorge tragen, daß die Lade- fläche bzw. der Laderaum vor der Beladung sauber und frei von fremdem Material ist.

## DIN 4226 Teil 2

**Zitierte Normen und andere Unterlagen**

|                                                                                |                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN 323 Teil 1                                                                 | Normzahlen und Normzahlreihen; Hauptwerte, Genauwerte, Rundwerte                                                    |
| DIN 1045                                                                       | Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung                                                                      |
| DIN 4187 Teil 2                                                                | Siebböden; Lochplatten für Prüfsiebe, Quadratlochung                                                                |
| DIN 4188 Teil 1                                                                | Siebböden; Drahtsiebböden für Analysensiebe, Maße                                                                   |
| DIN 4219 Teil 1                                                                | Leichtbeton und Stahlleichtbeton mit geschlossenem Gefüge – Anforderungen an den Beton; Herstellung und Überwachung |
| DIN 4226 Teil 3                                                                | Zuschlag für Beton; Prüfung von Zuschlag mit dichtem oder porigem Gefüge                                            |
| DIN 4226 Teil 4                                                                | Zuschlag für Beton; Überwachung (Güteüberwachung)                                                                   |
| DIN 4227 Teil 1                                                                | Spannbeton; Bauteile aus Normalbeton, mit beschränkter oder voller Vorspannung                                      |
| DIN 4301                                                                       | Eisenhüttenschlacke und Metallahüttenschlacke im Bauwesen                                                           |
| DIN 18 200                                                                     | Überwachung (Güteüberwachung) von Baustoffen; Bauteilen und Bauarten; Allgemeine Grundsätze                         |
| TL Min 78                                                                      | Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau, Ausgabe 1978 (TL Min 78) 1)                           |
| Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädliche Alkalireaktion im Beton“ 5) |                                                                                                                     |

**Weitere Normen**

|                 |                                                                                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN 4226 Teil 1 | Zuschlag für Beton; Zuschlag mit dichtem Gefüge; Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen |
| DIN 66 100      | Körnungen; Korngrößen zur Kennzeichnung von Kornklassen und Korngruppen                  |

**Frühere Ausgaben**

DIN 4226: 07.47; DIN 4226 Teil 2: 01.71, 12.71

**Änderungen**

Gegenüber der Ausgabe Dezember 1971 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung und Präzisierung der Anforderungen an die Kornzusammensetzung;
- b) Abstufung der Anforderungen in Abhängigkeit vom Verwendungszweck;
- c) Aufnahme eines Sortenverzeichnisses als Grundlage der Überwachung;
- d) Übernahme der Festlegungen zum Eignungsnachweis und zur Überwachung in die neu geschaffene DIN 4226 Teil 4;
- e) Abgestufte Anforderungen an die Begrenzung des Chloridgehalts in Abhängigkeit von der Verwendung des Zuschlags;
- f) Beurteilung der Gleichmäßigkeit der Kornfestigkeit auch durch direkte Prüfung der Kornfestigkeit nach der Zylinderdruckmethode;
- g) Norm-Bezeichnung in Abschnitt 3.

**Erläuterungen**

Unter Berücksichtigung des üblichen Sprachgebrauchs der Anwender dieser Norm wird – z. B. zur Beschreibung des Siebdurchgangs – Gewichtsprozent (Gew.-%) gleichbedeutend mit Massenanteil in % verwendet.

**Internationale Patentklassifikation**

C 04 B 31/00

**23232**

**DIN 4028 – Stahlbetondielen aus Leichtbeton  
mit haufwerksporigem Gefüge;  
Anforderungen, Prüfung, Bemessung,  
Ausführung, Einbau**

RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung  
v. 1. 8. 1983 – V B 2 – 463.102

**1 Die Norm**

DIN 4028 (Ausgabe Januar 1982)

– Stahlbetondielen aus Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge; Anforderungen, Prüfung, Bemessung, Ausführung, Einbau –

wird hiermit nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung (BauO NW) als technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt und bekanntgemacht; soweit sie Prüfbestimmungen enthält, wird sie als Richtlinie für die Überwachung (Güteüberwachung) nach § 26 der Landesbauordnung anerkannt.

Die Ausgabe Januar 1982 der Norm DIN 4028 ersetzt die im April 1975 zurückgezogene Ausgabe Oktober 1938, die seinerzeit vom Reichsarbeitsminister bauaufsichtlich eingeführt worden war.

Anlage Die Norm ist als Anlage abgedruckt.

**2 Bei Anwendung von DIN 4028, Ausgabe Januar 1982, ist folgendes zu beachten:**

Zu Abschnitt 7.2.4.2 i. V. mit Abschnitt 4.3

Für Stahlbetondielen nach dieser Norm, die unmittelbar der Witterung ausgesetzt sind, ist das Verlegemaß hinsichtlich Betondeckung bei Einbettung im Beton mit geschlossenem Gefüge um 0,5 cm größer als die in DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 13.2, genannten Mindestmaße zu wählen.

**3 Nach § 1 Nr. 9 der Überwachungsverordnung vom 4. Februar 1970 (GV. NW. S. 138), zuletzt geändert durch Verordnung vom 3. Mai 1973 (GV. NW. S. 257), – SGV. NW. 232 – dürfen Stahlbetondielen aus Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge nur verwendet werden, wenn sie aus Werken stammen, die einer Überwachung nach § 26 BauO NW unterliegen.****4 Der RdErl. v. 16. 11. 1979 (SMBL. NW. 2323) erhält in der Anlage Abschnitt 3 folgende Fassung:**

Spalte 1: DIN 4028

Spalte 2: Januar 1982

Spalte 3: Stahlbetondielen aus Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge

Spalte 4: 1. 8. 1983

Spalte 5: MBL. NW. S. 1816

SMBL. NW. 23232

Spalte 6: %

DK 691.328.3-41 : 692.4/5 : 001.4 : 620.1

DEUTSCHE NORM

Januar 1982

|  |                                                                                                                                  |                           |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  | <b>Stahlbetondielen aus Leichtbeton<br/>mit haufwerksporigem Gefüge</b><br>Anforderungen, Prüfung, Bemessung, Ausführung, Einbau | <b>DIN</b><br><b>4028</b> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

Slabs and panels made of reinforced no-fines lightweight concrete; requirements, testing, design, construction, mounting

Dalles et panneaux de béton armé à texture caverneuse; exigences, contrôle, dimensionnement, exécution, mise en œuvre

Ersatz für die im  
April 1975 zurückgezogene  
Ausgabe 10.38

Diese Norm wurde vom Fachbereich VII Beton- und Stahlbetonbau/Deutscher Ausschuß für Stahlbeton des NABau ausgearbeitet.

Die Benennung „Last“ wird für Kräfte verwendet, die von außen auf ein System einwirken; das gleiche gilt auch für zusammengesetzte Wörter mit der Silbe . . . „Last“ (siehe DIN 1080 Teil 1).

Maße in mm

## Inhalt

|                                                                                  |                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 Anwendungsbereich</b> . . . . .                                             | <b>9.5</b> Beschränkung der Rißbreite unter Gebrauchslast . . . . .      |
| <b>2 Begriffe</b> . . . . .                                                      | <b>9.6</b> Beschränkung der Durchbiegung unter Gebrauchslast . . . . .   |
| <b>3 Norm-Bezeichnung</b> . . . . .                                              | <b>10 Nachweis der Güte</b> . . . . .                                    |
| <b>4 Anwendungsrichtlinien</b> . . . . .                                         | <b>10.1</b> Allgemeines . . . . .                                        |
| <b>4.1</b> Allgemeines . . . . .                                                 | <b>10.2</b> Betondruckfestigkeit . . . . .                               |
| <b>4.2</b> Scheiben . . . . .                                                    | <b>10.3</b> Dielentragfähigkeit . . . . .                                |
| <b>4.3</b> Umweltbedingungen . . . . .                                           | <b>10.4</b> Rohdichte . . . . .                                          |
| <b>5 Anforderungen an Herstellwerke und bauausführende Unternehmen</b> . . . . . | <b>10.5</b> Korrosionsschutzüberzüge auf Zementbasis . . . . .           |
| <b>6 Baustoffe</b> . . . . .                                                     | <b>10.6</b> Maße . . . . .                                               |
| <b>6.1</b> Allgemeines . . . . .                                                 | <b>11 Überwachung (Güteüberwachung)</b> . . . . .                        |
| <b>6.2</b> Beton . . . . .                                                       | <b>11.1</b> Allgemeines . . . . .                                        |
| <b>6.3</b> Betonstahl . . . . .                                                  | <b>11.2</b> Eigenüberwachung . . . . .                                   |
| <b>7 Bauliche Durchbildung</b> . . . . .                                         | <b>11.3</b> Fremdüberwachung . . . . .                                   |
| <b>7.1</b> Form und Maße . . . . .                                               | <b>12 Herstellung, Lagerung und Transport</b> . . . . .                  |
| <b>7.2</b> Bewehrungsrichtlinien . . . . .                                       | <b>13 Einbau der Dielen</b> . . . . .                                    |
| <b>8 Kennzeichnung und Lieferschein</b> . . . . .                                | <b>13.1</b> Nachträgliche Bearbeitung . . . . .                          |
| <b>9 Bemessung</b> . . . . .                                                     | <b>13.2</b> Maßnahmen beim Verlegen . . . . .                            |
| <b>9.1</b> Ermittlung der Schnittgrößen . . . . .                                | <b>13.3</b> Auflagerung . . . . .                                        |
| <b>9.2</b> Bemessung für Biegung und Biegung mit Längskraft . . . . .            | <b>13.4</b> Auflagerausbildung . . . . .                                 |
| <b>9.3</b> Schubspannungsnachweis . . . . .                                      | <b>13.5</b> Verankerung und gegenseitige Verbindung der Dielen . . . . . |
| <b>9.4</b> Nachweis der Verankerung der Bewehrung . . . . .                      | <b>13.6</b> Vermörtelung der Fugen . . . . .                             |

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für werkmäßig hergestellte Stahlbetondielen aus Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge.

## 2 Begriffe

**2.1** Stahlbetondielen sind werkmäßig hergestellte bewehrte Betonbauteile als Dach- oder Deckenplatten oder ausfachende Wandtafeln. Sie werden als Volldielen (VD) oder als Hohl-dielen (HD) mit in Tragrichtung verlaufenden durchgehenden Hohlräumen ausgebildet.

**2.2** Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge nach dieser Norm ist Beton mit Zuschlag mit porigem und/oder dichtem Gefüge, der nur soviel Feinmörtel besitzt, daß dieser die Zuschlagkörner umhüllt, jedoch die Hohlräume zwischen den Körnern nach dem Verdichten nicht ausfüllt.

## 3 Norm-Bezeichnung

Bezeichnung einer Stahlbetonhohldiele, die den Anforderungen vorliegender Norm entspricht (HD):

Diele DIN 4028 — HD

**DIN 4028**

Bezeichnung einer Stahlbetonvollziele, die den Anforderungen vorliegender Norm entspricht (VD):

**Diele DIN 4028 – VD****4 Anwendungsrichtlinien****4.1 Allgemeines**

(1) Als Deckenplatten dürfen Stahlbetondielen nur bei gleichmäßig verteilten, vorwiegend ruhenden Verkehrslasten (siehe DIN 1055 Teil 3, Ausgabe Juni 1971, Abschnitt 1.4) verwendet werden.

Die höchstzulässige lotrechte Verkehrslast nach DIN 1055 Teil 3 beträgt  $3,5 \text{ kN/m}^2$ . Wenn eine mindestens 4 cm dicke, über die Fugen hinweggehende bewehrte Ortbetonschicht als Überbeton nach DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 19.7.5 aufgebracht wird, dürfen Stahlbetondielen auch für Decken mit Verkehrslasten bis zu  $5,0 \text{ kN/m}^2$  verwendet werden.

(2) Für befahrbare Decken in Garagen, Parkhäusern und für Hubschrauberlandeplätze dürfen Stahlbetondielen nicht verwendet werden.

(3) Bei Decken unter Wohnräumen ist mit einer Verkehrslast von  $2,0 \text{ kN/m}^2$  nach DIN 1055 Teil 3, Ausgabe Juni 1971, Tabelle 1 Zeile 3a zu rechnen.

(4) Als Dachplatten dürfen Stahlbetondielen außer durch Eigenlast nur durch Wind- und Schneelasten belastet werden.

(5) Stahlbetondielen dürfen nur einachsig über ein Feld gespannt werden, kleinere Dachauskragungen sind zulässig.

<sup>1)</sup> Der Nachweis des Tragverhaltens und der Befestigungen ist in jedem Einzelfall zu erbringen. Der Stabilitätsnachweis darf bei Wandhöhen unter 3,5 m entfallen.

<sup>2)</sup> Der Nachweis der Scheibenwirkung ist in jedem Einzelfall zu erbringen; siehe hierzu auch Heft 288 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton.

(6) Als ausfachende Wandtafeln dürfen Stahlbetondielen nur durch die Eigenlast der Dielen und durch Wind beansprucht werden<sup>1)</sup>.

**4.2 Scheiben**

Aus Stahlbetondielen dürfen Dach- und Deckenscheiben hergestellt werden (z.B. zur Weiterleitung der Windkräfte), wenn sie eine ebene Fläche bilden und die Dielen in den Fugen kraftschlüssig miteinander verbunden sind<sup>2)</sup>.

**4.3 Umweltbedingungen**

Stahlbetondielen dürfen bei Umweltbedingungen nach DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Tabelle 10 Zeilen 1 und 2 verwendet werden, bei Umweltbedingungen nach Zeile 3 nur dann, wenn die Dielen durch geeignete Maßnahmen zusätzlich geschützt werden. Die Schutzmaßnahmen sind auf die Art des Angriffs abzustimmen.

**5 Anforderungen an Herstellwerke und bauausführende Unternehmen**

Es gilt DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 5.3.

**6 Baustoffe****6.1 Allgemeines**

(1) Für die Herstellung der Dielen ist Zement nach DIN 1164 Teil 1 zu verwenden.

(2) Der zu verwendende Betonzuschlag muß DIN 4226 Teil 1 oder Teil 2 entsprechen.

(3) Das Zugabewasser muß den Anforderungen von DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 6.4 entsprechen.

**6.2 Beton****6.2.1 Festigkeitsklassen**

Die Festigkeitsklassen des Leichtbetons richten sich nach Tabelle 1.

**Tabelle 1. Festigkeitsklassen des Leichtbetons**

|                                      | 1                                  | 2                                                                                                                                 | 3                                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | Festigkeitsklasse des Leichtbetons | Nennfestigkeit $\beta_{wN}$<br>(Mindestwert für die Druckfestigkeit $\beta_{w28}$ jedes Würfels) <sup>3)</sup><br>$\text{N/mm}^2$ | Serienfestigkeit $\beta_{wS}$<br>(Mindestwert für die mittlere Druckfestigkeit $\beta_{wm}$ )<br>$\text{N/mm}^2$ |
| 1                                    | LB 5                               | 5,0                                                                                                                               | 8,0                                                                                                              |
| 2                                    | LB 8                               | 8,0                                                                                                                               | 11,0                                                                                                             |
| 3                                    | LB 10                              | 10,0                                                                                                                              | 13,0                                                                                                             |
| <sup>3)</sup> Siehe Abschnitt 10.2.2 |                                    |                                                                                                                                   |                                                                                                                  |



## 6.2.2 Rohdichteklassen

### 6.2.2.1 Beton-Rohdichteklassen

Die Rohdichteklassen des Leichtbetons richten sich nach Tabelle 2.

Tabelle 2. Beton-Rohdichteklassen

|   | 1                     | 2                                                                                                          |
|---|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Beton-Rohdichteklasse | Grenzen des Mittelwertes der Beton-Trockenrohddichte $\rho_{b,d}$ nach Abschnitt 10.4.1 kg/dm <sup>3</sup> |
| 1 | 0,8                   | 0,60 bis 0,80                                                                                              |
| 2 | 1,0                   | 0,81 bis 1,00                                                                                              |
| 3 | 1,2                   | 1,01 bis 1,20                                                                                              |
| 4 | 1,4                   | 1,21 bis 1,40                                                                                              |
| 5 | 1,6                   | 1,41 bis 1,60                                                                                              |
| 6 | 1,8                   | 1,61 bis 1,80                                                                                              |
| 7 | 2,0                   | 1,81 bis 2,00                                                                                              |

### 6.2.2.2 Platten-Rohdichteklassen

Die Platten-Rohdichteklassen der Hohlplatten richten sich nach Tabelle 3.

Tabelle 3. Platten-Rohdichteklassen

|   | 1                       | 2                                                                                                     |
|---|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Platten-Rohdichteklasse | Grenzen des Mittelwertes der Platten-Rohddichte $\rho_{p,d}$ nach Abschnitt 10.4.2 kg/dm <sup>3</sup> |
| 1 | 0,8                     | 0,60 bis 0,80                                                                                         |
| 2 | 1,0                     | 0,81 bis 1,00                                                                                         |
| 3 | 1,2                     | 1,01 bis 1,20                                                                                         |
| 4 | 1,4                     | 1,21 bis 1,40                                                                                         |
| 5 | 1,6                     | 1,41 bis 1,60                                                                                         |
| 6 | 1,8                     | 1,61 bis 1,80                                                                                         |
| 7 | 2,0                     | 1,81 bis 2,00                                                                                         |

## 6.3 Betonstahl

(1) Für die Bewehrung der Dielen ist Betonstahl BSt 220/340 GU nach DIN 488 Teil 1 zu verwenden.

(2) Für ausfachende Wandtafeln dürfen auch geschweißte Betonstahlmatten aus Betonstahl BSt 500/550 RK nach DIN 488 Teil 1 verwendet werden.

## 7 Bauliche Durchbildung

### 7.1 Form und Maße

#### 7.1.1 Dach- und Deckenplatten

(1) Die Dicke  $d$  muß mindestens 6 cm betragen.

(2) Die Breite  $b$  muß bei Dachplatten und bei Geschoßdecken mit bewehrter Ortbetonschicht nach Abschnitt 4.1 mindestens 30 cm, bei den übrigen Geschoßdecken mindestens 50 cm betragen. Paßstücke mit Breiten  $b \geq 20$  cm sind zulässig.

(3) Bei Hohlplatten muß das Maß  $d_1$  mindestens  $d/4$  und das Maß  $d_2$  mindestens  $d/5$  betragen (siehe Bild 1).

(4) Die nach Abzug der Hohlräume verbleibende kleinste Querschnittsbreite  $b_0 = b - \sum a$  muß mindestens  $b/3$  sein.

(5) Als Decken- oder Dachplatten sind die Dielen an den Längsseiten mit Nuten oder mit Nut und Feder so zu gestalten, daß die Mindestmaße nach den Bildern 2a, 2b bzw. 2c eingehalten werden.

(6) Die Fugenausbildung nach Bild 2a ist für Dach- und Deckenplatten, die Fugenausbildung nach den Bildern 2b und 2c nur für Dachplatten zulässig.

#### 7.1.2 Ausfachende Wandtafeln

Ausfachende Wandtafeln sind als Vollplatten mit beidseitiger Bewehrung auszubilden. Ihre Dicke  $d$  muß mindestens 12 cm, die Breite mindestens 50 cm betragen. Einzelne Paßstücke mit Breiten  $b \geq 20$  cm sind zulässig.

### 7.2 Bewehrungsrichtlinien

#### 7.2.1 Hauptbewehrung

(1) Endhaken müssen nach Bild 3 bis auf 1,5 cm an das Dielenende heranreichen.

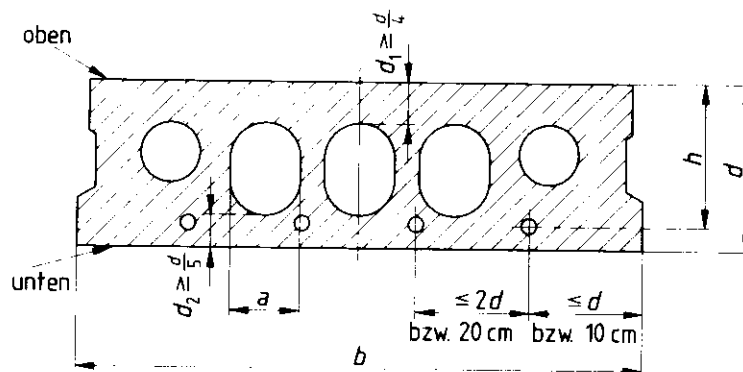


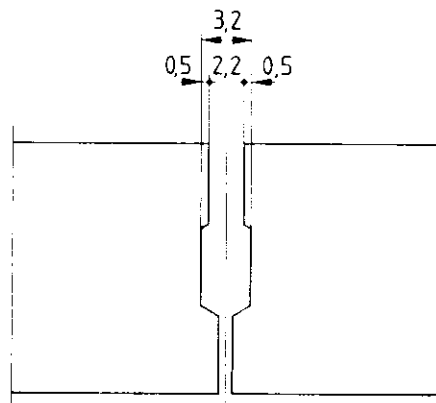
Bild 1. Beispiel einer Hohlplatte als Dach- oder Deckenplatte

## DIN 4028

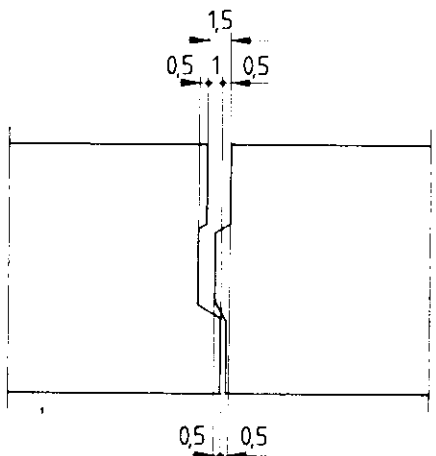
Tabelle 4. Höchstzulässiger Bewehrungsgehalt

|   | 1                           | 2                                | 3                 | 4                                                        | 5                 |
|---|-----------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|
|   | Beton-<br>festigkeitsklasse | max. Stabdurchmesser $d_s$<br>mm |                   | Stahlquerschnitt $a_s$ je m Breite<br>cm <sup>2</sup> /m |                   |
|   |                             | BSt 220/340 GU                   | BSt 500/550 RK 4) | BSt 220/340 GU                                           | BSt 500/550 RK 4) |
| 1 | LB 5                        | 10                               | 8                 | 6,3                                                      | 5,0               |
| 2 | LB 8                        | 10                               | 8                 | 9,4                                                      | 5,0               |
| 3 | LB 10                       | 12                               | 8                 | 13,6                                                     | 5,0               |

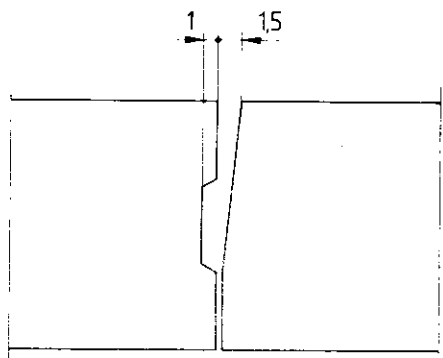
4) Nur als geschweißte Betonstahlmatten bei ausfachenden Wandtafeln



a) Dach- und Deckenplatten



b) Dachplatten



c) Dachplatten

Bild 2. Fugenausbildung (Mindestmaße in cm)

(2) Der gegenseitige Abstand der Längsstäbe darf nicht größer sein als das Doppelte der Dielendicke, höchstens aber 20 cm. Ihr Abstand vom Dielenrand darf höchstens die Hälfte dieser Werte betragen.

(3) In jeder Diele müssen mindestens 3, in jedem Paßstück mindestens 2 Längsstäbe vorhanden sein.

(4) Für den höchstzulässigen rechnerischen Bewehrungsgehalt je Meter Breite gelten die Werte der Tabelle 4.

(5) Bei Hohlblechen müssen die Längsstäbe im Stegbereich liegen.

(6) Bei Stahlbetonblechen, die mit Betonstahl BSt 220/340 GU bewehrt sind, sind die Längsstäbe von Auflager zu Auflager ungestoßen durchzuführen. Besteht die Bewehrung bei ausfachenden Wandtafeln aus geschweißten Betonstahlmatten, so darf sie gestoßen werden. Der Stoß ist als Einebenenstoß nach DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 18, jedoch mit 5 Maschen Überdeckung auszubilden. An den Endauflagern ist eine Bewehrung gemäß Abschnitt 9.4 zur Aufnahme einer Zugkraft  $Z_A = Q_A$  ( $Q_A$  Querkraft am Auflager) erforderlich.

### 7.2.2 Querbewehrung

Für Blechen bis zu einer Breite von 50 cm ist eine Querbewehrung bei einer Verkehrslast bis 3,5 kN/m<sup>2</sup> nicht erforderlich. Breitere Blechen sind nach DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 20.1.6.3 zu bewehren.

### 7.2.3 Verankerung der Bewehrung

(1) Alle Bewehrungsstäbe sind durch Haken zu verankern. Dabei müssen der Biegerollendurchmesser  $d_{br}$  mindestens 2,5  $d_s$ , der Biegewinkel  $\alpha$  mindestens 120° und die freie Schenkellänge  $\bar{u}$  mindestens 5  $d_s$  betragen (siehe Bild 3). Die Stäbe sind im Endbereich auf eine Länge von wenigstens 50 cm allseitig mindestens 1 cm in Beton mit geschlossenem Gefüge einzubetten.

(2) Besteht die Bewehrung bei ausfachenden Wandtafeln aus geschweißten Betonstahlmatten, so darf auf Endhaken und die Einbettung in Beton mit geschlossenem Gefüge verzichtet werden. In diesem Fall muß mindestens ein Querstab hinter der Auflagervorderkante liegen. Der Abstand der Querstäbe darf höchstens 25 cm betragen.

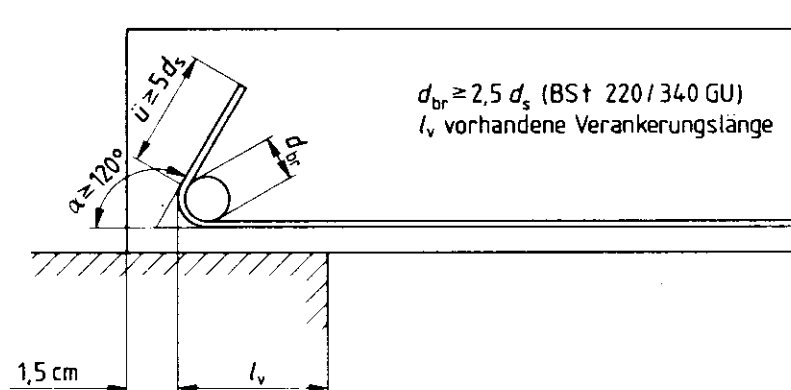


Bild 3. Endverankerung der Hauptbewehrung von Dach- und Deckenplatten am Auflager nach Abschnitt 9.4

## 7.2.4 Korrosionsschutz der Bewehrung und Betondeckung

### 7.2.4.1 Allgemeines

Die Bewehrungsstäbe müssen durch Einbetten in Beton mit geschlossenem Gefüge oder durch Überzüge auf Zementbasis dauerhaft gegen Korrosion geschützt werden.

### 7.2.4.2 Korrosionsschutz durch Einbettung in Beton mit geschlossenem Gefüge

Soll der Korrosionsschutz allein durch Einbettung in Beton mit geschlossenem Gefüge bewirkt werden, so richtet sich die Dicke der Betondeckung bei Leichtzuschlag mit einem Größtkorn bis zu 16 mm nach DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Tabelle 10 Spalte 3. Bei Verwendung von Leichtzuschlag mit einem Größtkorn über 16 mm bis zu 25 mm muß die Betondeckung mindestens 25 mm betragen. Der wirksame Wasserzementwert des umhüllenden Betons darf nicht höher sein als 0,60.

### 7.2.4.3 Korrosionsschutz durch Überzüge auf Zementbasis

Bewehrungsstäbe, die nicht nach Abschnitt 7.2.4.2 in Beton mit geschlossenem Gefüge eingebettet sind, sind vor dem Einbau mit einem korrosionsschützenden Überzug auf Zementbasis zu versehen. Die Bewehrungsstäbe dürfen auf ihrer gesamten Oberfläche vor dem Aufbringen der Schutzmasse nur leichten Rostanflug aufweisen. Bewehrungsstäbe mit Blätterrost oder Narbenrost dürfen nicht verwendet werden. Die Eignung des Korrosionsschutzüberzugs ist von der fremdüberwachenden Stelle nach Abschnitt 10.5 zu beurteilen.

Die Betondeckung muß zur Sicherstellung des Verbundes allseits mindestens 10 mm betragen.

## 8 Kennzeichnung und Lieferschein

(1) Jede Diele ist gut lesbar und dauerhaft wie folgt zu kennzeichnen:

- Name des Herstellers
- Herstellwerk und Herstelldatum
- Positionsnummer bzw. Typbezeichnung
- feuerbeständige Dielen (F 90) sind mit dem Kennzeichen F in roter Farbe zu versehen
- Dach- und Deckenplatten sind auf der Oberseite mit „oben“ oder auf der Unterseite mit „unten“ zu kenn-

zeichnen; bei unsymmetrisch bewehrten Wandtafeln muß die Außen- oder Innenseite gekennzeichnet sein.

(2) Die Dielen sind mit Lieferscheinen auszuliefern, die folgende Angaben enthalten müssen:

- Norm-Bezeichnung nach Abschnitt 3
- Festigkeitsklasse
- Beton-Rohdichteklasse bzw. Platten-Rohdichteklasse
- Maße (Länge x Breite x Dicke)
- Herstellwerk mit Angabe der fremdüberwachenden Stelle oder des Überwachungszeichens
- Tag der Lieferung
- Empfänger
- Verwendungszweck (Dachplatten, Deckenplatten oder Wandtafeln)
- zulässige Umweltbedingungen nach DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Tabelle 10
- Positionsnummern nach Positionsliste und Verlegeplan bzw. Typbezeichnungen.

## 9 Bemessung

### 9.1 Ermittlung der Schnittgrößen

- Als Stützweite gilt der Abstand der vorderen Drittpunkte der Auflagertiefe.
- Bei Dach- und Deckenplatten ist für den Montagezustand je Diele eine Einzellast von 1 kN in Plattenmitte anzunehmen.

### 9.2 Bemessung für Biegung und Biegung mit Längskraft

#### 9.2.1 Sicherheitsabstand

Bei Biegung und bei Biegung mit Längskraft ist die Bemessung nach Abschnitt 9.2.2 durchzuführen. Die Sicherheit ist ausreichend, wenn die Schnittgrößen, die vom Querschnitt im Bruchzustand rechnerisch aufgenommen werden können, mindestens gleich den mit dem Sicherheitsbeiwert (siehe Abschnitt 9.2.3) vervielfachten Schnittgrößen des Gebrauchszustandes sind.

#### 9.2.2 Grundlagen und Ermittlung der Bruchschnittgrößen

- Der für die Bemessung nach Abschnitt 9.2.1 maßgebende Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung ist für den Leichtbeton im Bild 4 und für den Betonstahl im Bild 5 dargestellt.

## DIN 4028

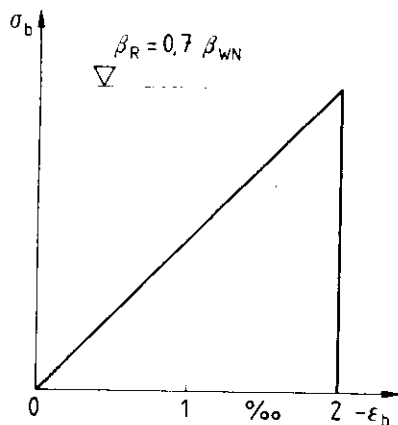


Bild 4. Rechnerische Spannungsverteilung in der Biegedruckzone der Dielen im Bruchzustand

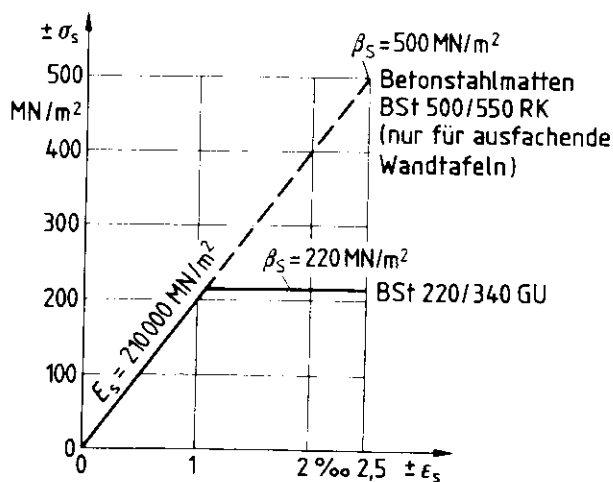


Bild 5. Rechenwerte für die Spannungsdehnungslinie der Betonstähle

(2) Bei der Berechnung des Druckquerschnitts brauchen bei Hohlblechen im Falle reiner Biegung die Hohlräume nicht abgezogen zu werden.

(3) Eine in der Druckzone vorhandene Längsbewehrung darf nicht als Druckbewehrung in Rechnung gestellt werden.

(4) Bei Bauteilen mit Nutzhöhen  $h < 10$  cm sind für die Biegebemessung die Schnittgrößen im Verhältnis  $\frac{15}{h+5}$

vergrößert in Rechnung zu stellen. Die Vergrößerung entfällt bei eingeschossigen untergeordneten Bauten (z. B. frei stehenden Einzel- oder Reihengaragen).

### 9.2.3 Sicherheitsbeiwerte

(1) Der Sicherheitsbeiwert bei Lastschnittgrößen beträgt einheitlich  $\gamma = 2,1$ .

(2) Für die ungünstigsten Beanspruchungen, die beim Befördern der Dielen bis zum Abschluß des Einbaus entstehen können, beträgt der Sicherheitsbeiwert bei Biegung und Biegung mit Längskraft  $\gamma = 1,3$ .

### 9.3 Schubspannungsnachweis

(1) Der Ermittlung der Schubspannungen ist die größte Querkraft am Auflagerstand zugrunde zu legen.

(2) Der Grundwert der Schubspannung ist aus folgender Gleichung zu berechnen:

$$\tau_0 = \frac{Q}{b_0 \cdot z} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

$Q$  Querkraft

$b_0$  kleinste Querschnittsbreite (vergleiche Abschnitt 7.1), jedoch bei Einzelstabbewehrung nicht größer als 40 cm je m Breite

$z$  Hebelarm der inneren Kräfte

(3) Der Grundwert der Schubspannung darf im Gebrauchszustand bei Dach- und Deckenplatten einen Wert von  $\tau_{01} = 0,035 \beta_{WN}$ , bei ausfachenden Wandtafeln  $0,1 \text{ MN/m}^2$ , nicht überschreiten.

### 9.4 Nachweis der Verankerung der Bewehrung

Ist die Verankerungslänge kleiner als 5 cm, so darf der Grundwert  $\tau_0$  der Schubspannung folgenden Höchstwert nicht überschreiten:

$$\tau_0 \leq \tau_{01} \left( \frac{l_v}{2,5} - \frac{l_v^2}{25} \right) \quad (2)$$

Hierin bedeutet:

$l_v$  vorhandene Verankerungslänge der Haken hinter der Auflagervorderkante in cm (siehe Bild 3).

### 9.5 Beschränkung der Rißbreite unter Gebrauchslast

Ein Nachweis der Rißbreite ist nicht erforderlich.

### 9.6 Beschränkung der Durchbiegung unter Gebrauchslast

Die Schlankheit  $l/h$  der Dielen darf bei Verwendung als Deckenplatten nicht größer als 32 und bei Verwendung als Dachplatten nicht größer als 40 sein. Bei Deckenplatten, die Trennwände tragen, soll die Schlankheit  $l/h \leq 135/l$  ( $l$  und  $h$  in m) sein, sofern störende Risse in den Trennwänden nicht durch andere Maßnahmen vermieden werden.

## 10 Nachweis der Güte

### 10.1 Allgemeines

Für die Durchführung und Auswertung der in diesem Abschnitt vorgeschriebenen Prüfungen ist der technische Werkleiter des Herstellwerks verantwortlich.

### 10.2 Betondruckfestigkeit

#### 10.2.1 Durchführung der Prüfung

(1) Die Betondruckfestigkeit ist an einer Serie von 3 Würfeln mit 20 cm Kantenlänge zu prüfen. Für jeden Würfel ist der Beton aus einer anderen Mischerfüllung zufällig und etwa gleichmäßig über die Betonierzeit verteilt zu entnehmen.

(2) Für die Herstellung und Lagerung der Würfel sowie die Prüfung der Betondruckfestigkeit gilt DIN 1048 Teil 1, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitte 4.1 und 4.2.

### 10.2.2 Anforderungen

- (1) Die Festigkeitsanforderungen sind erfüllt, wenn die mittlere Druckfestigkeit jeder Würfelserie mindestens den Wert  $\beta_{WS}$  nach Tabelle 1 Spalte 3 und die Druckfestigkeit jedes einzelnen Würfels mindestens die Nennfestigkeit  $\beta_{WN}$  nach Spalte 2 erreichen.
- (2) Jeweils einer von 9 aufeinanderfolgenden Würfeln darf jedoch die Nennfestigkeit  $\beta_{WN}$  um höchstens 20 % unterschreiten; dabei muß jeder mögliche Mittelwert von 3 aufeinanderfolgenden Würfeln mindestens die Serienfestigkeit  $\beta_{WS}$  erreichen.
- (3) Bei statistischer Auswertung der Prüfergebnisse siehe DIN 1084 Teil 1.

### 10.3 Dielentragfähigkeit

- (1) Für die Prüfung werden die Dielen in einem Abstand von 2 cm von den beiden Enden frei drehbar gelagert und durch zwei über die gesamte Breite reichende Streifenlasten in den Viertelpunkten oder durch eine Streifenlast in der Mitte bis zum Versagen belastet.
- (2) Das im Grenzzustand der Tragfähigkeit vorhandene Moment  $M_u$  muß bei jeder einzelnen Diele mindestens dem 2,1fachen zulässigen Moment entsprechen.

### 10.4 Rohdichte

#### 10.4.1 Beton-Trockenrohichte

- (1) Die Beton-Trockenrohichte ist an den auf Druckfestigkeit geprüften Würfeln zu ermitteln.
- (2) Dabei sind die Würfel als Ganzes oder von jedem Würfel mehrere Bruchstücke aus dem Kern und aus den Randbereichen bei 105 °C bis zur Gewichtskonstanz zu trocknen.
- (3) Es ist nachzuweisen, daß die Beton-Trockenrohichte der Würfel mit der der Dielen übereinstimmt.
- (4) Die mittlere Beton-Trockenrohichte jeder Wurfel-Serie muß innerhalb der in Tabelle 2 für die betreffende Beton-Rohdichteklasse angegebenen Grenzen liegen. Einzelwerte dürfen die Grenzen um maximal 0,05 kg/dm<sup>3</sup> entweder unter- oder überschreiten.

#### 10.4.2 Platten-Rohdichte (nur bei Hohladielen)

- (1) Die Platten-Rohdichte ist der Quotient aus der Trockenmasse (Trockengewicht) und dem Volumen der Platte. Das Volumen wird als Produkt Länge x Breite x Dicke aus den Nennmaßen errechnet.
- (2) Zur Bestimmung des Feuchtegehalts werden Abschnitte oder Bruchstücke bei 105 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und mit Hilfe des ermittelten Feuchtegehalts die Trockenmasse der Platte berechnet.
- (3) Die im Versuch festgestellte Platten-Rohdichte muß innerhalb der in Tabelle 3 für die betreffende Platten-Rohdichteklasse angegebenen Grenzen liegen. Einzelwerte dürfen die Grenzen um maximal 0,05 kg/dm<sup>3</sup> unter- oder überschreiten.

### 10.5 Korrosionsschutzüberzüge auf Zementbasis

#### 10.5.1 Allgemeines

Wird der Korrosionsschutz nach Abschnitt 7.2.4.3 durch Überzüge auf Zementbasis bewirkt, so ist die Eignung des Korrosionsschutzüberzugs nach den Abschnitten 10.5.2 und 10.5.3 zu überprüfen. Kurzzeitprüfung und Langzeitprüfung müssen bestanden werden.

### 10.5.2 Verfahren für die Kurzzeitprüfung

#### 10.5.2.1 Probenvorbereitung

- (1) Für die durchzuführenden Versuche sind 2 mindestens 2,5 m lange Dielen aus der laufenden Produktion zunächst durch 2 über die ganze Dielenbreite reichende Schneidenlasten in den Viertelpunkten so zu belasten, daß im mittleren Bereich mindestens 5 Minuten lang ein Biegemoment in Höhe der 1,35fachen Gebrauchslast wirkt. Jede dieser Dielen muß mindestens 4 Längsstäbe enthalten. Die Belastung soll frühestens im Alter von 28 Tagen erfolgen.
- (2) Nach der Entlastung werden aus dem mittleren Bereich zwischen den beiden Schneidenlasten je 4 in Richtung der Hauptbewehrung mindestens 30 cm lange Dielenabschnitte herausgesägt. Bei diesen sind die geschnittenen Betonflächen durch eine wasserdichte Beschichtung (z. B. durch Abgleichen mit Zementmörtel und einen Anstrich) gegen Feuchtigkeit zu sperren. Bei Hohladielen bleiben die Längskanäle jedoch offen.

#### 10.5.2.2 Korrosionsschutzprüfung

- (1) Aus jeder Diele werden 2 derart vorbehandelte Abschnitte insgesamt 30mal abwechselnd 24 Stunden lang in Leitungswasser (Trinkwasser) von 18 bis 23 °C gelagert und danach 24 Stunden lang bei 40 °C getrocknet (1 Wechsel). Dabei muß der Trocknungsraum mindestens 20mal so groß sein wie das Probenvolumen und die Luft mindestens 2mal in der Stunde erneuert werden.
- (2) An arbeitsfreien Tagen sind die Abschnitte an der Luft bei Raumtemperatur ohne Einhalten einer bestimmten Luftfeuchte zu lagern.
- (3) Die zum Vergleich dienenden restlichen 4 Dielenabschnitte werden ständig bei Raumtemperatur an der Luft gelagert.
- (4) Nach 30 Wechseln werden der Beton und der Korrosionsschutzüberzug von der Bewehrung entfernt und der Rostbefall der Stäbe festgestellt. Dabei bleibt ein gegebenenfalls vorhandener Rostbefall im Endbereich der nachträglich geschnittenen Stirnseiten bis zu einem Abstand von 50 mm von den Stabenden unberücksichtigt.
- (5) Wird bei den der Wechsellagerung ausgesetzt gewesenen Plattenabschnitten ein deutlich stärkerer Rostbefall festgestellt als bei den unbehandelten Vergleichsproben, so ist das angewendete Korrosionsschutzverfahren unzureichend.

### 10.5.3 Verfahren für die Langzeitprüfung

- (1) Die Probenvorbereitung erfolgt wie bei der Kurzzeitprüfung nach Abschnitt 10.5.2.1.
- (2) Aus jeder Diele sind 2 derart vorbehandelte Abschnitte mindestens 1 Jahr lang in feuchtigkeitsgesättigter Luft (relative Luftfeuchte etwa 95 %) bei ungefähr 20 °C Raumtemperatur zu lagern. Die zum Vergleich dienenden restlichen 4 Dielenabschnitte werden ständig in einem trockenen Innenraum an der Luft gelagert.
- (3) Nach Ablauf der Auslagerungszeit ist die Bewehrung freizulegen. Wird bei den der Langzeit-Feuchtlagerung ausgesetzt gewesenen Dielenabschnitten ein deutlich stärkerer Rostbefall festgestellt als bei den unbehandelten Vergleichsproben, so ist das angewendete Korrosionsschutzverfahren unzureichend.

## DIN 4028

**10.6 Maße**

(1) Die Dielenlänge ist an 3, die Dielenbreite an 5 und die Dielendicke an 10 Stellen, die etwa gleichmäßig über die Dielenfläche verteilt sein sollen, auf 1 mm genau zu messen. Bei Hohladielen sind zusätzlich an den beiden Dielenenden die nach Abzug der Hohlräume verbleibende kleinste Querschnittsbreite  $b_0$  und die beiden Maße  $d_1$  und  $d_2$  nach Abschnitt 7.1 festzustellen.

(2) Die Betondeckung der Bewehrung ist an allen Bewehrungsstäben in Dielenmitte festzustellen. Diese Prüfung kann entweder an der frischen oder an der erhärteten Diele durchgeführt werden.

(3) Die zulässigen Abweichungen von den Sollmaßen betragen:

Dielendicke  $d$ : + 5 mm  
– 2 mm

Alle übrigen Maße:  $\pm 5$  mm

(mit Ausnahme der Mindestmaße der Betondeckung).

**11 Überwachung (Güteüberwachung)****11.1 Allgemeines**

Das Einhalten der in den Abschnitten 6 bis 8 genannten Anforderungen ist durch eine Überwachung (Güteüberwachung), bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung, zu prüfen. Hierfür gilt DIN 1084 Teil 2, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 2 und 3, soweit in den Abschnitten 11.2 und 11.3 nichts anderes bestimmt ist.

**11.2 Eigenüberwachung**

(1) Die in DIN 1084 Teil 1, Ausgabe Dezember 1978, Tabelle 1 Zeilen 14 bis 16 und 33 genannten Prüfungen brauchen nicht durchgeführt zu werden.

(2) Abweichend von DIN 1084 Teil 2, Ausgabe Dezember 1978, Tabelle 1 Zeile 25 ist die Betondruckfestigkeit nach Abschnitt 10.2 wöchentlich je Festigkeitsklasse zu prüfen.

(3) Außer den vorgenannten Anforderungen sind zu überwachen:

- Beton-Rohdichte bzw. Platten-Rohdichte nach Abschnitt 10.4 wöchentlich je Rohdichteklasse,
- Maße nach Abschnitt 10.6 arbeitstäglich an drei Platten je Fertigungsmaschine.

**11.3 Fremdüberwachung**

Abweichend von DIN 1084 Teil 2, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitte 3.2 und 3.3 sind von der fremdüberwachenden Stelle stets folgende Prüfungen durchzuführen:

- Dielentragfähigkeit nach Abschnitt 10.3 an mindestens 3 Dielen,
- Betondruckfestigkeit nach Abschnitt 10.2 je Festigkeitsklasse,
- Beton-Rohdichte und gegebenenfalls Platten-Rohdichte nach Abschnitt 10.4 je Rohdichteklasse,
- Maße nach Abschnitt 10.6 an mindestens 3 Dielen,
- Korrosionsschutz nach Abschnitt 10.5; für die laufende Überwachung genügen Prüfungen nach Abschnitt 10.5.2,
- Kennzeichnung gemäß Abschnitt 8.

**12 Herstellung, Lagerung und Transport**

Es gilt DIN 1045 sinngemäß.

**13 Einbau der Dielen****13.1 Nachträgliche Bearbeitung**

Die Dielen dürfen nur in den Maßen, mit denen sie das Werk verlassen, eingebaut werden. Eine Kürzung der Dielen ist wegen Beeinträchtigung der Endverankerung der Bewehrungsstäbe unzulässig. An den Dielen dürfen keine Stemmarbeiten vorgenommen werden. Das Fräsen ist zulässig, wenn die Standsicherheit nicht beeinträchtigt wird. Dielen mit Beschädigungen, die die Tragfähigkeit oder den Korrosionsschutz der Bewehrung beeinträchtigen können, dürfen nicht eingebaut werden.

**13.2 Maßnahmen beim Verlegen**

(1) Die Dielen sind so zu verlegen, daß sie vom Zeitpunkt des Absetzens an – auch bei Erschütterungen – sicher in ihrer Lage gehalten werden.

(2) Die Dielen dürfen vor dem Vermörteln der Fugen und vor ausreichendem Erhärten des Fugenmörtels nur auf Laufbohlen betreten oder befahren werden. Auf Laufbohlen darf verzichtet werden, wenn die Auflagertiefe bis zu einer Dachneigung von 20° wenigstens 7 cm beträgt oder jede Diele unmittelbar nach dem Absetzen durch Klammern entsprechend Bild 6 oder durch gleichwertige Maßnahmen in ihrer Lage gesichert wird. Sind die auftretenden Einzellasten größer als 1,0 kN, so sind immer Laufbohlen vorzusehen. Für die Aufnahme solcher Lasten ist die Tragfähigkeit der Dielen und der zur Lastverteilung herangezogenen Laufbohlen statisch nachzuweisen.

(3) Bei den Verlegearbeiten sind die Unfallverhütungsvorschriften, insbesondere die UVV „Bauarbeiten“ VGB 37, zu beachten.

**13.3 Auflagerung**

(1) Folgende Auflagerpressungen sind zulässig:

- LB 5: 1,2 MN/m<sup>2</sup>
- LB 8: 1,9 MN/m<sup>2</sup>
- LB 10: 2,5 MN/m<sup>2</sup>

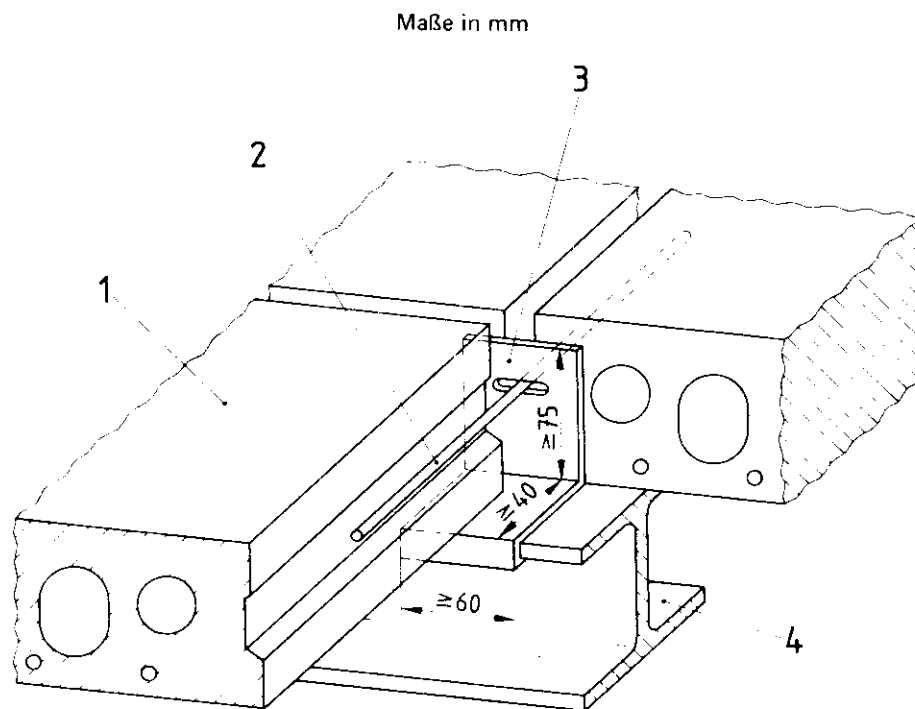
(2) Die Auflagertiefe muß mindestens betragen: 1/80 der Stützweite oder bei Auflagerung auf

- |                                                                                                                                                                                                      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| a) Mauerwerk, Ortbeton oder Vollholz:                                                                                                                                                                | 7 cm |
| b) Stahlbetonfertigteilen, Stahl oder Brettschichtholz:                                                                                                                                              | 5 cm |
| c) Trägern aus Stahl, wenn die Stützweite der Platten nicht größer als 2,5 m ist, die Träger beiderseitig etwa gleichmäßig belastet werden und weder seitlich ausweichen noch sich verdrehen können: | 3 cm |

Der größere Wert ist maßgebend.

(3) Werden die Dielen auf Mauerwerk verlegt, so sind bei Verkehrslasten  $\geq 2,75$  kN/m<sup>2</sup> stets Ringanker anzuordnen.

(4) Greifen Hohladielen in tragende Wände ein, so sind die Hohlräume im Bereich der Wand satt mit Mörtel oder Beton mindestens der gleichen Festigkeitsklasse auszufüllen.



- 1 Stahlbetonhohldiele als Dachplatte
- 2 Rundstahlstab  $d_s = 6$  mm, mind. 30 cm lang
- 3 Befestigungsklammer U QSt 37-2 nach DIN 17 100,  $\geq 2$  mm
- 4 Stahlpfette

Bild 6. Beispiel einer Verlegesicherung

### 13.4 Auflagerausbildung

(1) Die Dielen sind auf Mörtel der Gruppe III nach DIN 1053 Teil 1 zu verlegen. Hierauf darf bei Dachplatten und ausfachenden Wandtafeln verzichtet werden, wenn die Auflagerung vollflächig auf Stahlträgern oder ebenen Auflagerflächen von Stahlbetonfertigteilen oder Holzkonstruktionen erfolgt.

(2) Anstelle von Mörtel dürfen andere geeignete ausgleichende Zwischenlagen verwendet werden, wenn nachteilige Folgen für Standsicherheit (z. B. Aufnahme der Querspannungen), Verformung und Schallschutz ausgeschlossen sind.

### 13.5 Verankerung und gegenseitige Verbindung der Dielen

(1) Alle Bauteile sind mit ihren Unterstützungen und untereinander so zu verbinden, daß sie nicht seitlich verschoben und abgehoben werden können.

(2) Sind Verankerungs- und Verbindungsmittel erforderlich, so müssen sie ausreichend gegen Korrosion geschützt sein. Dieser Korrosionsschutz kann bei Stahl z. B. durch

Einbetten in Beton mindestens der Festigkeitsklasse B 15 nach DIN 1045 oder in Zementmörtel der Gruppe III nach DIN 1053 Teil 1 erreicht werden. Eine gleichmäßige Überdeckung muß durch Abstandhalter sichergestellt sein.

(3) Verankerungs- und Verbindungsmittel, die nicht in Beton oder Mörtel liegen, müssen aus nichtrostendem Stahl X 10 CrNiMoTi 18 10 (Werkstoffnummer 1.4571) nach DIN 17 440 hergestellt werden oder einen Korrosionsschutz I nach DIN 4115 aufweisen.

### 13.6 Vermörtelung der Fugen

(1) Längs- und Stoßfugen sind mit Mörtel der Gruppe IIa nach DIN 1053 Teil 1 satt zu verfüllen; bei bewehrten Fugen ist aus Gründen des Korrosionsschutzes Zementmörtel der Gruppe III nach DIN 1053 Teil 1 zu verwenden.

(2) Nach dem Vermörteln der Fugen dürfen die Platten so lange nicht betreten oder befahren werden, bis der Mörtel ausreichend erhärtet ist, mindestens aber 3 Tage lang nicht.

## DIN 4028

**Zitierte Normen**

|                 |                                                                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN 488 Teil 1  | Betonstahl; Begriffe, Eigenschaften, Werkkennzeichen                                                                   |
| DIN 1045        | Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung                                                                         |
| DIN 1048 Teil 1 | Prüfverfahren für Beton; Frischbeton, Festbeton gesondert hergestellter Probekörper                                    |
| DIN 1053 Teil 1 | Mauerwerk; Berechnung und Ausführung                                                                                   |
| DIN 1055 Teil 3 | Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten                                                                                |
| DIN 1084 Teil 1 | Überwachung (Güteüberwachung) im Beton- und Stahlbetonbau; Beton B II auf Baustellen                                   |
| DIN 1084 Teil 2 | Überwachung (Güteüberwachung) im Beton- und Stahlbetonbau; Fertigteile                                                 |
| DIN 1164 Teil 1 | Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement; Begriffe, Bestandteile, Anforderungen, Lieferung                  |
| DIN 4115        | Stahlleichtbau und Stahlrohrbau im Hochbau; Richtlinien für die Zulassung, Ausführung, Bemessung                       |
| DIN 4226 Teil 1 | Zuschlag für Beton; Zuschlag mit dichtem Gefüge, Begriffe, Bezeichnung, Anforderungen und Überwachung                  |
| DIN 4226 Teil 2 | Zuschlag für Beton; Zuschlag mit porigem Gefüge (Leichtzuschlag); Begriffe, Bezeichnung, Anforderungen und Überwachung |
| DIN 17 100      | Allgemeine Baustähle; Gütenorm                                                                                         |
| DIN 17 440      | Nichtrostende Stähle; Gütevorschriften                                                                                 |

**Weitere Normen**

|                    |                                                                                                                                                                        |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN 1050           | Stahl im Hochbau; Berechnung und bauliche Durchbildung                                                                                                                 |
| DIN 4100           | Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung; Berechnung und bauliche Durchbildung                                                                        |
| DIN 4102 Teil 4    | Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile                                     |
| DIN 4108 Teil 1    | Wärmeschutz im Hochbau; Größen und Einheiten                                                                                                                           |
| DIN 4108 Teil 2    | Wärmeschutz im Hochbau; Wärmedämmung und Wärmespeicherung, Anforderungen und Hinweise für Planung und Ausführung                                                       |
| DIN 4108 Teil 3    | Wärmeschutz im Hochbau; Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen und Hinweise für Planung und Ausführung                                                            |
| DIN 4108 Teil 4    | Wärmeschutz im Hochbau; Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte                                                                                                   |
| DIN 4108 Teil 5    | Wärmeschutz im Hochbau; Berechnungsverfahren                                                                                                                           |
| DIN 4109 Teil 1 *) | Schallschutz im Hochbau; Einführung und Begriffe                                                                                                                       |
| DIN 4109 Teil 2 *) | Schallschutz im Hochbau; Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden, Anforderungen und Nachweise, Hinweise für Planung und Ausführung                                    |
| DIN 4109 Teil 3 *) | Schallschutz im Hochbau; Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden, Ausführungsbeispiele für Massivbauarten                                                             |
| DIN 4109 Teil 5 *) | Schallschutz im Hochbau; Schallschutz gegenüber Geräuschen aus haustechnischen Anlagen und Betrieben, Anforderungen und Nachweise, Hinweise für Planung und Ausführung |
| DIN 4109 Teil 6    | (z. Z. Entwurf) Schallschutz im Hochbau; Bauliche Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm                                                                                 |
| DIN 4117           | Abdichtung von Bauwerken gegen Bodenfeuchtigkeit; Richtlinien für die Ausführung                                                                                       |
| DIN 18 195 Teil 4  | (z. Z. Entwurf) Bauwerksabdichtungen; Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit, Ausführung und Bemessung                                                                     |
| DIN 18 800 Teil 1  | Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion                                                                                                                                |
| DIN 18 800 Teil 7  | (z. Z. Entwurf) Stahlbauten; Herstellen, Eignungsnachweise                                                                                                             |
| DIN 18 801         | (z. Z. Entwurf) Stahlhochbau; Bemessung, Konstruktion, Herstellung                                                                                                     |
| DIN 55 928 Teil 1  | Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge; Allgemeines                                                                                        |
| DIN 55 928 Teil 5  | Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge; Beschichtungsstoffe und Schutzsysteme                                                              |
| DIN 55 928 Teil 8  | Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge; Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen (Stahlleichtbau)                             |

**Frühere Ausgaben**

DIN 4028: 10.38

\*) Entwurf Februar 1979



### Änderungen

Gegenüber der im April 1975 zurückgezogenen Ausgabe Oktober 1938 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Biegebemessung und Schubbemessung an DIN 1045
- b) Nachweis der Endverankerung der Bewehrung
- c) Angaben zu ausfachenden Wandtafeln
- d) Hinweis zum Scheibentragverhalten
- e) Prüfung des Korrosionsschutzes (Kurzzeit- und Langzeitverhalten)
- f) Angaben zu den Festigkeitsklassen LB 5, LB 8 und LB 10
- g) Angaben zu Rohdichteklassen 0,8 bis 2,0
- h) Regelung der Überwachung (Eigen- und Fremdüberwachung)

**Einzelpreis dieser Nummer 9,50 DM**

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

**Abonnementsbestellungen:** Grafenberger Allee 82, Tel. (0211) 68 88/238 (8.00–12.30 Uhr), 4000 Düsseldorf 1

Bezugspreis halbjährlich 70,80 DM (Kalenderhalbjahr). Jahresbezug 141,60 DM (Kalenderjahr), zahlbar im voraus. Abbestellungen für Kalenderhalbjahresbezug müssen bis zum 30. 4. bzw. 31. 10., für Kalenderjahresbezug bis zum 31. 10. eines jeden Jahres beim Verlag vorliegen.

**Die genannten Preise enthalten 7% Mehrwertsteuer**

**Einzelbestellungen:** Grafenberger Allee 82, Tel. (0211) 68 88/241, 4000 Düsseldorf 1

Einzellieferungen gegen Voreinsendung des vorgenannten Betrages zuzügl. Versandkosten (je nach Gewicht des Blattes), mindestens jedoch DM 0,80 auf das Postscheckkonto Köln 8516-507. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.) Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer beim Verlag vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

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

Verlag und Vertrieb: August Bagel Verlag, Grafenberger Allee 82, 4000 Düsseldorf 1

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

ISSN 0341-194 X