

# MINISTERIALBLATT

## FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

### Ausgabe A

13. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 4. April 1960

Nummer 33

#### Inhalt

##### I.

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

Glied.-Nr.	Datum	Titel	Seite
23234	11. 3. 1960	RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau Verwendung von Spannstählen für Zugglieder von Stahlbetonbauteilen . . . . .	729
23234	11. 3. 1960	RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau Einführung von einheitlichen technischen Baubestimmungen; hier: Vorläufige Richtlinien für tragende Wände aus Beton und Stahlbeton . . . . .	731
23234	15. 3. 1960	RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau Einführung von Normblättern als einheitliche technische Baubestimmungen (ETB); hier: DIN 4232 — Geschüttete Leichtbetonwände . . . . .	739

##### I.

23234

###### Verwendung von Spannstählen für Zugglieder von Stahlbetonbauteilen

RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau v. 11. 3. 1960 — II A 4 — 2.750 Nr. 550/60

1 In letzter Zeit werden in zunehmendem Maße Spannstähle für schlaffe (d. h. nicht vorgespannte) Zugglieder von Stahlbetontragwerken — insbesondere für solche aus Fertigbauteilen — verwendet (z. B. bei Dreigelenk-Hallenbindern). Der Deutsche Ausschuß für Stahlbeton hat zu den Fragen, wieweit eine Verwendung von Spannstählen bei nicht vorgespannten Bauteilen zulässig ist, welche zulässigen Stahlspannungen dabei in Rechnung gestellt werden dürfen und welche statischen und konstruktiven Maßnahmen zu treffen sind, die in Nr. 2 dieses RdErl. aufgeführten Empfehlungen gegeben, die bei der Prüfung der Bauanträge und bei der Überwachung der Bauten zu beachten sind.

2 Die Verwendung von Spannstählen für nicht im Verbund mit dem Beton stehende und nicht vorgespannte Zugglieder von Stahlbetonbauteilen (z. B. Zugbänder von Bogenbindern, Ankerstäbe von einhüftigen Kragarmen) ist bei Bauteilen, die durch nur vorwiegend ruhende Lasten (vgl. DIN 1055 Bl. 3 — Lastannahmen im Hochbau; Verkehrslasten —, Abschn. 1.4) beansprucht werden, zulässig, wenn folgende Gesichtspunkte beachtet werden:

2.1 Die Spannung des Zuggliedes unter der rechnerischen Last darf das 0,4fache der Streckgrenze  $\sigma_S$  bzw. der 0,2-Grenze  $\varrho_{0,2}$  des Spannstahls nicht überschreiten.

Die Dehnung des Zuggliedes ist stets bei der Ermittlung der Schnittkräfte des Tragwerks zu berück-

sichtigen. Soweit erforderlich (z. B. bei flachen Bögen) sind dabei auch die Verformungen des Tragwerks zu berücksichtigen (Theorie II. Ordnung).

Bei Berücksichtigung aller ungünstigen Einflüsse (Kriechen, Schwinden, ggf. Temperaturreinflüsse) sowie der Verformung des Tragwerks, darf die Spannung im Zugglied das 0,5fache der Streckgrenze bzw. der 0,2-Grenze des Spannstahls nicht überschreiten.

2.2 Die unter 2.1 genannten Werte dürfen auch an den Verankerungsstellen der Zugglieder nicht überschritten werden. Sollen Verankerungen verwendet werden, die nicht im Rahmen eines Spannverfahrens allgemein zugelassen sind, so bedarf dies der besonderen Zustimmung der obersten Bauaufsichtsbehörde.

2.3 Ist nach den bauaufsichtlichen Vorschriften für die Konstruktion eine feuerhemmende oder feuerbeständige Bauart zu verlangen, so sind die Zugglieder wegen der Empfindlichkeit der Spannstähle gegen hohe Temperaturen sorgfältig gegen Brandeinwirkung zu schützen, insbesondere, wenn schlüssvergütete oder kaltgereckte Stähle verwendet werden. Die Wirksamkeit der Ummantelung darf durch die Dehnung des Zuggliedes nicht beeinträchtigt werden.

Als feuerhemmende Ummantelung gilt ohne besonderen Nachweis eine mindestens 3 cm dicke Putzschicht aus Kalkzementmörtel mit eingelegtem Drahtgewebe.

Als feuerbeständig geschützt kann ein Zugglied nur dann angesehen werden, wenn seine Ummantelung mit Sicherheit eine Erwärmung des Spannstahles über 200° C einwandfrei verhindert. Da über solche Umhüllungen noch keine Erfah-

- runungen vorliegen, ist ihre Wirksamkeit im Einzelfall durch Versuche nachzuweisen.
- 2.4 Die Spannstähle und deren Verankerung sind gegen Korrosion zu schützen. Der Zement und die Zusatzmittel des Betons, mit dem der Spannstahl in Berührung kommt, dürfen kein Chlorkalzium enthalten.
- 3 Dieser RdErl. ist in der Nachweisung A, Anlage 1 zum RdErl. v. 1. 9. 1959 (MBI. NW. S. 2333 / SMBI. NW. 2323 — RdErl. v. 20. 6. 1952 i. d. F. v. 1. 9. 1959), unter Vc1 und Vc5 in Spalte 7 zu vermerken.

An die Regierungspräsidenten,  
den Minister für Wiederaufbau  
— Außenstelle Essen —,  
die Bauaufsichtsbehörden,  
das Landesprüfamt für Baustatik,  
die kommunalen Prüfämter für Baustatik,  
Prüfingenieure für Baustatik,  
staatlichen Bauverwaltungen,  
Bauverwaltungen der Gemeinden und  
Gemeindeverbände.

— MBI. NW. 1960 S. 729.

#### 23234

#### **Einführung von einheitlichen technischen Baubestimmungen; hier: Vorläufige Richtlinien für tragende Wände aus Beton und Stahlbeton**

RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau v. 11. 3. 1960 — II A 4 — 2.750 Nr. 501/60

- 1 Das Normblatt DIN 1045 (Ausgabe November 1959) — Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Stahlbeton — und auch das Normblatt DIN 1047 (Ausgabe 1943) — Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Beton — enthalten keine ausreichenden Angaben für die Bemessung und Ausführung von tragenden Wänden aus Beton und Stahlbeton, weil diese Wände erst in der letzten Zeit häufiger ausgeführt werden. Daher hat der Deutsche Ausschuß für Stahlbeton Richtlinien aufgestellt. Diese Richtlinien (Fassung Januar 1955) —

Tragende Wände aus Beton und Stahlbeton im Hochbau; Vorläufige Richtlinien für Bemessung und Ausführung — Anlage

werden unter Hinweis auf Nr. 1.4 meines RdErl. v. 20. 6. 1952 — II A 4.01 Nr. 300/52 — (MBI. NW. S. 801 / SMBI. NW. 2323) mit sofortiger Wirkung für das Land Nordrhein-Westfalen bauaufsichtlich eingeführt und hiermit auf Grund der ordnungsbehördlichen Verordnung über die Feuersicherheit und Standsicherheit baulicher Anlagen v. 27. Februar 1942 (Gesetzesamml. S. 15) in Verbindung mit Nr. 1.3 meines vorgenannten RdErl. bekanntgemacht.

#### Anlage

- 2 Bei der Prüfung der Bauanträge und bei der Überwachung der Bauten ist hierbei folgendes zu beachten:
- 2.1 Mit Rücksicht auf die erheblichen Gefahren, die eine unsachgemäße Ausführung von Bauten mit tragenden Wänden aus Beton und Stahlbeton verursachen kann, ist in jedem Einzelfall unter Anlegung eines strengen Maßstabes zu prüfen, ob die in den Vorbemerkungen der Normblätter DIN 1045 und DIN 1047 genannten Voraussetzungen für Entwurf und Ausführung in allen Punkten erfüllt sind, besonders auch hinsichtlich der Fachkräfte auf der Baustelle.
- 2.2 Bauarten mit tragenden Wänden aus Beton und Stahlbeton, die den „Vorläufigen Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von tragenden Wänden aus Beton und Stahlbeton im Hochbau“ nicht entsprechen, bedürfen einer allgemeinen Zulassung nach der Verordnung über die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung neuer Baustoffe und Bauarten v. 8. November 1937 (RGBI. I S. 1177).
- 2.3 Bauwerke, bei denen tragende Hauptwände unter 15 cm dick sind und durch mehr als 3 Geschosse durchgehen, gelten als schwierige Bauten im Sinne der Durchführungsbestimmungen vom 7. 9. 1942 (RABl. S. I 392) zur Verordnung über die statische Prüfung genehmigungspflichtiger Bauvorhaben v. 22. August 1942 (RGBI. I S. 546; RABl. S. I 391). Bei der statischen Prüfung der den Bauanträgen beigefügten Standsicherheitsnachweise hat die Baugenehmigungsbehörde nach Ziff. 10 der Durchführungsbestimmungen zu verfahren. Soll die Prüfung durch einen Prüfingenieur für Baustatik durchgeführt werden, so hat die Baugenehmigungsbehörde einen auf dem Gebiet der Statik des Stahlbetonbaues besonders erfahrenen Prüfingenieur für Baustatik, der gegebenenfalls vom Prüfamt für Baustatik benannt wird, zu beauftragen.
- 2.4 Bauausführungen mit tragenden Wänden aus Beton und Stahlbeton sind bei Wanddicken unter 15 cm namentlich dann, wenn diese zwischen verlorener Schalung hergestellt werden, besonders sorgfältig zu überwachen. Dabei ist vor allem darauf zu achten, daß der Beton der Probewürfel auch tatsächlich dem endgültigen Verarbeitungszustand des Betons in den Wänden entspricht.
- 2.5 Die „Vorläufigen Richtlinien“ gelten nicht für die Fälle, in denen die Wände nur aus einer Reihe von Fensterpfeilern ohne dazwischen eingreifende aussteifende Querwände bestehen. In diesen Fällen ist DIN 1045 § 27 maßgebend.
- 3 Die „Vorläufigen Richtlinien“ sind in die Nachweisung A, Anlage 1 zum RdErl. v. 1. 9. 1959 (MBI. NW. S. 2333 / SMBI. NW. 2323 — RdErl. v. 20. 6. 1952 i. d. F. v. 1. 9. 1959), unter Abschnitt Vc als lfd. Nr. 13 aufzunehmen.
- 4 Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

**Anlage****Tragende Wände aus Beton und Stahlbeton im Hochbau****Vorläufige Richtlinien für Bemessung und Ausführung Fassung Januar 1955**  
(Ergänzung zu DIN 1045 und 1047)**Inhalt****1 Unbewehrte Betonwände**

- 1.1 Allgemeines
- 1.2 Betongüte und Wanddicke
- 1.3 Aussteifung der Wände
- 1.4 Aussteifende Querwände
- 1.5 Nachweis der Knicksicherheit
- 1.6 Zulässige Spannungen
- 1.7 Maßnahmen gegen Schwind- und Setzrisse
- 1.8 Tür- und Fensterstürze

**2 Stahlbetonwände**

- 2.1 Allgemeines
- 2.2 Betongüte und Wanddicke
- 2.3 Aussteifung der Wände
- 2.4 Aussteifende Querwände
- 2.5 Knicklänge
- 2.6 Bemessung
- 2.7 Bewehrung

**1 Unbewehrte Betonwände****1.1 Allgemeines**

Für tragende unbewehrte Betonwände gilt DIN 1047, soweit nachstehend nichts anderes gesagt ist.

**1.2 Betongüte und Wanddicke**

Die Betongüte muß mindestens B 120, die Wanddicke mindestens 15 cm sein, sie darf bei dreiseitig gehaltenen Innenwänden bis auf 10 cm vermindert werden, wenn die Geschoßhöhe  $h_s \leq 3$  m ist und die Decke über der Wand biegesteif durchläuft. Diese Mindestdicken gelten nur, soweit nicht mit Rücksicht auf die Standsicherheit, den Wärme-, Schall- oder Feuerschutz dickere Wände erforderlich sind.

Querschnittsschwächungen durch Schlitze sind beim Standsicherheitsnachweis zu berücksichtigen. Ist die Lage der Schlitze beim Standsicherheitsnachweis noch nicht in Zeichnungen festgelegt, so sind zur rechnerisch erforderlichen Wanddicke 3 cm zuzuschlagen. In Wänden, die dünner als 15 cm sind, sind Schlitze jeder Art unzulässig.

**1.3 Aussteifung der Wände**

Beim Tragverhalten wird unterschieden zwischen zweiseitig, dreiseitig und vierseitig gehaltenen Wänden.

**1.31 Als zweiseitig gehalten gelten Wände, die oben und unten durch Stahlbeton- oder Stahlsteindecken, die als steife Scheiben ausgebildet und unverschieblich gelagert sind\***,

\*) Ist die längere Seite einer zusammenhängend berechneten Decke höchstens gleich dem 2,5fachen der kürzeren Seite, so kann eine ausreichende Scheibewirkung ohne besonderen rechnerischen Nachweis bei am Ort hergestellten Stahlbetondecken nach DIN 1045 §§ 22 bis 24 angenommen werden, bei Decken aus Fertigbauteilen nach DIN 4225, Abschn. 16, jedoch nur, wenn ein mindestens 4 cm dicker Überbeton mit Querbewehrung oder wenn Querrippen (gemäß DIN 4225 Abschn. 16.53 letzter Absatz) vorhanden sind. Stahlsteindecken müssen ebenfalls einen mindestens 4 cm dicken Überbeton mit entsprechender Querbewehrung besitzen.

gegen seitliches Verschieben gehalten und mit diesen Decken zugfest verbunden sind. Zu diesem Zweck ist die Haupt- und Querbewehrung der Stahlbetondecken bis nahe an die Außenseite der Umfassungswände zu führen. Die Last der aufgehenden Wände muß unmittelbar auf der Massivdecke aufliegen (Reibungsschluß). Zwischen den Wänden im obersten Geschoß und der daraufliegenden Decke wird eine zugfeste Verbindung (z. B. durch Steckbügel) empfohlen.

Zweiseitig gehaltene Wandteile, z. B. auch Tür- und Fensterpfeiler, müssen einschließlich ihrer Anschlüsse mindestens 75 cm breit sein; Ausnahmen sind nur zulässig bei besonders kleinen Wandöffnungen.

**1.32 Als dreiseitig gehalten gelten Wände, die außer durch Stahlbetondecken nach Abschn. 1.31 an einer Seite durch eine aussteifende Querwand nach Abschn. 1.4 gehalten sind. Der Mittenabstand der aussteifenden Querwand vom freien Rand der Wand darf höchstens sein:**

bei einer Wanddicke  $d \geq 15$  cm gleich der Geschoßhöhe  $h_s$ , aber nicht mehr als 4 m,

bei einer Wanddicke  $d = 10$  cm das 0,8fache der Geschoßhöhe, aber nicht mehr als 2,5 m.

Ist der Mittenabstand der aussteifenden Querwand vom freien Rand höchstens gleich der 6fachen Wanddicke der ausgesteiften Wand, so darf ihre Knicklänge  $s_k$  (vgl. Abschn. 1.5) wie bei einer vierseitig gehaltenen Wand (vgl. Abschn. 1.33) angenommen werden.

**1.33 Als vierseitig gehalten gelten Wände, die außer durch Stahlbetondecken nach Abschn. 1.31 an beiden Seiten durch je eine aussteifende Querwand nach Abschn. 1.4 gehalten sind. Der Mittenabstand der aussteifenden Querwände darf höchstens sein:**

bei einer Wanddicke  $d \geq 15$  cm das 2fache der Geschoßhöhe  $h_s$ , aber nicht mehr als 8 m,

bei einer Wanddicke  $d = 10$  cm das 1,5fache der Geschoßhöhe  $h_s$ , aber nicht mehr als 5 m.

Haben vierseitig gehaltene Wände Öffnungen, deren lichte Höhe  $h_s' \geq \frac{h_s}{3}$  und deren Gesamtfläche größer als ein Zehntel der Wandfläche ist, so sind Wandteile zwischen Öffnung und aussteifender Querwand als dreiseitig gehaltene Wände (Abschn. 1.32), Wandteile zwischen den Öffnungen (Fenster- und Türpfeiler) als zweiseitig gehaltene Wände zu behandeln (vgl. Abschnitt 1.31 und 1.5).

**1.34 Für Wanddicken zwischen 10 und 15 cm dürfen Zwischenwerte für den Abstand der aussteifenden Querwand gradlinig eingeschaltet werden.**

**1.4 Aussteifende Querwände**

Aussteifende Querwände müssen mindestens 10 cm dick sein und mit den auszusteifenden Wänden gleichzeitig hochgeführt werden. Ihre Länge muß mindestens  $\frac{1}{5}$  der Geschoßhöhe „ $h_s$ “ und bei aussteifenden Querwänden mit Öffnungen im Bereich dieser Öffnungen mindestens  $\frac{1}{3}$  ihrer lichten Höhe „ $h_s'$ “ sein. Für belastete Querwände gilt ebenfalls Abschnitt 1.2 bis 1.8.

**1.5 Nachweis der Knicksicherheit**

Die Knicklänge  $s_k$  ist anzunehmen:

bei zweiseitig gehaltenen Wänden (Abschn. 1.31) gleich  $h_s$ ;

bei dreiseitig gehaltenen Wänden (Abschn. 1.32) gleich  $0,8 h_s$ ;

bei vierseitig gehaltenen Wänden (Abschn. 1.33) gleich  $0,6 h_s$ .

Gehen bei Fensterpfeilern Brüstung und Sturz oder bei Türpfeilern nach Abschnitt 1.33 der Sturz in voller Wanddicke durch, so darf als Knicklänge  $s_k$  für diese Pfeiler angenommen werden:

$$s_k = h_s + r(h_s - h'_s) \geq 0,8 h_s \text{ (vgl. Bild 1).}$$

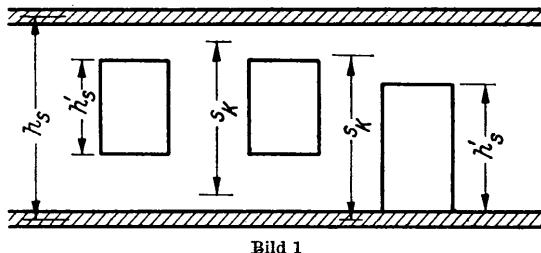


Bild 1

Dabei ist „ $h_s$ “ die Geschoßhöhe, „ $h'_s$ “ die lichte Fenster- oder Türhöhe und  $r$  ein Beiwert, der von der Wanddicke abhängt:

Wanddicke

20 cm, 17,5 cm, 15 cm, 12,5 cm, 10 cm,  
0,6 0,7 0,8 0,9 1,0

Liegen beiderseits eines Pfeilers Öffnungen mit verschiedener lichter Höhe  $h'_s$ , so ist der größere Wert  $h'_s$  in Rechnung zu stellen.

Die Wände sind für die  $\omega$ -fache mittige Belastung zu berechnen. Die Knickzahlen  $\omega$  sind in Tafel 1 in Abhängigkeit von der Knicklänge  $s_k$  und der Wanddicke  $d$  angegeben.

Tafel 1  
Knickzahlen  $\omega$  für unbewehrte Wände

$\frac{s_k}{d}$	$\omega$	$\frac{\Delta \omega}{\frac{s_k}{d}}$
≤ 8	1,0	0,05
10	1,1	0,10
15	1,6	0,10
20	2,1	0,14
25	2,8	

### 1.6 Zulässige Spannungen

Bei unbewehrten Wänden ist die zulässige Druckspannung, bei ausmittiger Beanspruchung die zulässige Kantenpressung nach DIN 1047, Tafel 1, anzunehmen.

Wände, die dünner als 15 cm sind, dürfen nicht mit den für die Betongüte B 300 zugelassenen oder mit höheren Spannungen bemessen werden.

Bei Wänden, die in verlorener Schalung (z. B. aus Dämmplatten u. a.) hergestellt werden und deren Dicke ohne Schalung weniger als 15 cm beträgt, ist die zulässige Spannung um 10 % herabzusetzen.

Ein Nachweis der ausmittigen Beanspruchung der Wände ist nur erforderlich, wenn eine Einspannung der Decken in die Wände in Rechnung gestellt wird. Der Knicksicherheitsnachweis ist dann ebenfalls nach Abschnitt 1.5 nur für mittig angreifende Lasten zu führen.

### 1.7 Maßnahmen gegen Schwind- und Setzrisse

Zur Vermeidung grober Schwindrisse sind im Abstand von höchstens 35 m durch das ganze Gebäude gehende Trennfugen anzurichten. Außerdem sind in die Außen- und Wohnungstrennwände etwa in Höhe jeder Geschoßdecke (auch der Kellerdecke), 2 durchlaufende Rundstäbe (Ringanker) zu legen. Ihr Durchmesser richtet sich nach Tafel 2.

Zwischen den Trennfugen darf diese Bewehrung nicht unterbrochen werden, auch nicht durch Fenster der Treppenhäuser. Stöße sind gegeneinander zu versetzen, wobei die Rundstäbe an den Enden mit halbkreisförmigen Haken zu versehen und mindestens 50 cm zu überdecken sind. Diese Ringanker können mit den Massivdecken oder etwaigen Stahlbetonfensterstürzen vereinigt und in Wänden, die mit der Hauptbewehrung der Massivdecken gleichlaufen, weggelassen werden, wenn diese Decken und ihre Bewehrung auf der ganzen Länge der Umfassungswand, bzw. zwischen den Trennfugen ohne Unterbrechung ihrer Bewehrung durchlaufen und außerdem bis nahe zur Außenkante dieser Wände reichen. Stahlsteindecken und Hohlsteine anderer Decken sind dabei innerhalb der Wände durch Vollbetonstreifen zu ersetzen.

Tafel 2

Gebäudelänge höchstens m	Durchmesser der beiden Rundstäbe (Ringanker) mindestens mm
10	10
18	12
35	14

Außerdem empfiehlt es sich, unmittelbar unterhalb der Fensterbänke eine Bewehrung von 2 Rundstäben mit Durchmesser 10 mm anzurichten, von denen beiderseits je ein Stab 0,5 und 1 m über die Fensteröffnung hinausreicht. Soweit diese Bewehrung zwischen den Trennfugen ohne Unterbrechung durchläuft, kann sie auf die Ringanker angerechnet werden; jedoch muß in Deckenhöhe mindestens die Hälfte der in Abs. 1 geforderten Bewehrung verbleiben.

Der Untersuchung des Baugrundes und der richtigen Ausbildung der Gründung ist bei dieser Bauart besondere Sorgfalt zu widmen.

### 1.8 Tür- und Fensterstürze

Stürze und Öffnungen dürfen bis zu einer größten Lichtweite von 1,20 m aus unbewehrtem Beton gebildet werden und ohne Bewehrung bleiben, wenn sie gleichzeitig mit der anschließenden Wand betoniert werden und bei Belastung durch eine Decke mindestens 40 cm, sonst mindestens 30 cm hoch sind. Die Sturzhöhe wird dabei bis Oberkante Decke gemessen.

Stürze über Öffnungen mit einer Lichtweite von mehr als 1,2 m sind zu bewehren. Wird die Ringbewehrung nach Abschn. 1.7 mit den Fensterstürzen verbunden, so darf ihr Querschnitt zur Hälfte auf die Bewehrung der Fensterstürze angerechnet werden.

## 2 Stahlbetonwände

### 2.1 Allgemeines

Für tragende Stahlbetonwände gilt DIN 1045, soweit nachstehend nichts anderes gesagt ist.

### 2.2 Betongüte und Wanddicke

Die Betongüte muß mindestens B 160, die Wanddicke mindestens 15 cm und bei Wänden, die dreiseitig gehalten sind (vgl. Abschn. 2.33) mindestens 10 cm sein. Für Anordnung und Berücksichtigung von Schlitten gilt Abschn. 1.2. Diese Mindestdicken gelten nur, soweit nicht mit Rücksicht auf die Standsicherheit, den Wärme-, Schall- und Feuerschutz, dickere Wände erforderlich sind.

### 2.3 Aussteifung der Wände

Für die Aussteifung von Stahlbetonwänden gilt Abschn. 1.3 mit folgenden Änderungen:

- 2.31 Die Mindestbreite von zweiseitig gehaltenen Wänden (z. B. von Tür- und Fensterpfeilern) beträgt einschließlich der Anschläge 50 cm.
- 2.32 Bei dreiseitig gehaltenen Wänden darf der Mittenabstand der aussteifenden Querwand vom freien Rand der Wand höchstens sein:  
bei einer Wanddicke  $d \geq 15$  cm gleich der 1,2fachen Geschoßhöhe  $h_s$ ;  
bei einer Wanddicke  $d = 10$  cm gleich der Geschoßhöhe  $h_s$ .
- 2.33 Bei vierseitig gehaltenen Wänden darf der Mittenabstand der aussteifenden Querwände höchstens sein:  
bei einer Wanddicke  $d \geq 15$  cm das 2,5fache der Geschoßhöhe;  
bei einer Wanddicke  $d = 10$  cm das 2fache der Geschoßhöhe  $h_s$ .
- 2.34 Für Wanddicken zwischen 10 und 15 cm dürfen Zwischenwerte für den Abstand der aussteifenden Querwand gradlinig eingeschaltet werden.

#### 2.4 Aussteifende Querwände

Für Dicke, Länge und Ausführung aussteifender Querwände gilt Abschnitt 1.4, für belastete Querwände gilt ebenfalls Abschn. 2.1 bis 2.7.

#### 2.5 Knicklänge

Für die Knicklänge von Stahlbetonwänden gilt Abschn. 1.5.

#### 2.6 Bemessung

Stahlbetonwände sind nach DIN 1045 § 27 auszubilden und mit den dort angegebenen  $\omega$ -Werten der Tafel IV für die Knicklänge „ $s_k$ “ nach Abschnitt 2.5 zu bemessen. Wände, die dünner sind als 15 cm, dürfen nicht nach den für die Betongüte B 300 zugelassenen oder mit höheren Spannungen bemessen werden.

Bei Wänden, die in verlorener Schalung hergestellt werden und deren Dicke ohne Schalung geringer als 15 cm ist, sind die in DIN 1045 § 27 Tafel III angegebenen Werte der Prismenfestigkeit  $K_b$  um 20% herabzusetzen.

#### 2.7 Bewehrung

##### 2.71 Belastete Wände

- 2.711 Der Durchmesser der lotrechten Bewehrung (Längseinlagen) belasteter Wände muß bei Betonstahl I und II mindestens 10 mm, bei Betonstahl III und IV mindestens 8 mm, bei punktgeschweißten Bewehrungsmatten aus Betonstahl IV  $\frac{1}{6}$  mm sein; er darf nicht größer als  $\frac{1}{10}$

der Wanddicke sein. Der Mindestquerschnitt der lotrechten Bewehrung muß DIN 1045 § 27 Ziff. 1 b entsprechen. Auf jeder Wandseite müssen mindestens 6 lotrechte Stäbe je m Wandlänge, bei dreiseitig und vierseitig gehaltenen Wänden außerdem eine waagerechte Querbewehrung nach Abschn. 2.713 angeordnet werden.

2.712 Lotrechte Bewehrungsstäbe mit einem Durchmesser von 12 mm und darüber sind durch Bügel (z. B. S-Haken) gemäß DIN 1045 § 27 Ziff. 1 b zu halten.

2.713 Bei lotrechten Bewehrungsstäben (Längseinlagen), deren Durchmesser kleiner als 12 mm ist, darf die Verbügelung nach Abschn. 2.712 durch eine auf beiden Wandseiten angeordnete waagerechte Querbewehrung ersetzt werden. Ihr Querschnitt je m Wandhöhe muß mindestens  $\frac{1}{5}$  der lotrechten Bewehrung je m Wandbreite sein. Mindestens sind dabei auf jeder Seite bei Betonstahl I drei waagerechte Rundstäbe von 7 mm, bei Betonstahl II und III mindestens drei Rundstäbe von 6 mm und bei Betonstahl IV mindestens drei Rundstäbe von 5 mm Durchmesser oder eine größere Anzahl dünnerer Stäbe mit gleichem Gesamtquerschnitt anzurufen. Diese waagerechten Querstäbe müssen an jeder Kreuzung mit den lotrechten Bewehrungsstäben durch Bindedraht oder Schweißung verbunden werden.

Die beiden Lagen der waagerechten Querbewehrung sind je  $m^2$  Wandfläche durch mindestens vier S-Haken zu verbinden. An freien Rändern (z. B. an Tür- oder Fensteröffnungen) muß die waagerechte Querbewehrung beide in den Ecken stehenden lotrechten Längseinlagen wie Bügel umfassen.

Für den Stoß der Querstäbe gilt DIN 1045 § 14 Ziff. 1 c, bei Betonrippenstahl Abschnitt 6.3 der „Vorl. Richtlinien für Zulassung und Anwendung von Betonrippenstahl“ (Fassung Oktober 1954). In einem Querschnitt darf nur jeder dritte Stab gestoßen werden.

##### 2.72 Aussteifende Querwände

Aussteifende, nicht belastete Querwände müssen auf der in Abschn. 1.4 vorgeschriebenen Länge die in Abschn. 2.713 genannte waagerechte Mindestbewehrung erhalten, die in den auszusteifenden Wänden in nahezu voller Wanddicke eingreifen muß.

— MBL. NW. 1960 S. 731.

23234

**Einführung von Normblättern als einheitliche technische Baubestimmungen (ETB); hier: DIN 4232 — Geschüttete Leichtbetonwände**  
 RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau v. 15. 3. 1960 — II A 4 — 2.720 Nr. 502/60

**Anlage****1 Das Normblatt**

**DIN 4232** (Ausgabe Oktober 1955) — Geschüttete Leichtbetonwände für Wohn- und andere Aufenthaltsräume; Richtlinien für die Ausführung — Anlage

wird unter Bezugnahme auf Nr. 1.4 meines RdErl. v. 20. 6. 1952 (MBI. NW. S. 801 / SMBI. NW. 2323) für das Land Nordrhein-Westfalen bauaufsichtlich eingeführt und hiermit auf Grund der ordnungsbehördlichen Verordnung über die Feuersicherheit und Standsicherheit baulicher Anlagen v. 27. Februar 1942 (Gesetzesamml. S. 15) in Verbindung mit Nr. 1.3 meines vorgenannten RdErl. bekanntgemacht.

**2 Durch die Ausgabe Oktober 1955 DIN 4232 wird die Ausgabe April 1950 des gleichen Normblattes ersetzt, die mit RdErl. v. 17. 6. 1950 (MBI. NW. S. 608 / SMBI. NW. 23234) bauaufsichtlich eingeführt und mit RdErl.**

v. 20. 6. 1952 (MBI. NW. S. 801 / SMBI. NW. 2323) bekanntgegeben wurde. Die mit RdErl. v. 6. 3. 1953 (MBI. NW. S. 445 / SMBI. NW. 23234) bauaufsichtlich eingeführten Änderungen — uneingeschränkte Geschoßzahl und Verwendung der Betongüte B 20 nur für eingeschossige Bauten — sind in das Normblatt eingearbeitet worden.

Nach Abschn. 4.2 muß der Standsicherheitsnachweis bei Bauten mit mehr als 5 Vollgeschossen sowie bei Wänden, die dünner als 20 cm sind und über mehr als 3 Geschosse durchgehen, nach den „Vorläufigen Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von tragenden Wänden aus Beton und Stahlbeton im Hochbau“ geführt werden. Diese Richtlinien sind mit RdErl. v. 11. 3. 1960 (MBI. NW. S. 731 / SMBI. NW. 23234) bauaufsichtlich eingeführt und bekanntgegeben worden.

- 3 Meine RdErl. v. 17. 6. 1950 (MBI. NW. S. 608) und vom 6. 3. 1953 (MBI. NW. S. 445) — soweit sie DIN 4232 betreffen — werden aufgehoben.
- 4 Die Nachweisung A, Anlage 1 zum RdErl. v. 1. 9. 1959 (MBI. NW. S. 2333 / SMBI. NW. 2323 — RdErl. v. 20. 6. 1952 i. d. F. v. 1. 9. 1959) ist unter V b 4 entsprechend zu ändern.
- 5 Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

# Geschüttete Leichtbetonwände für Wohn- und andere Aufenthaltsräume

Richtlinien für die Ausführung

DIN 4232

## Inhalt

- |  |   |
|--|---|
| <b>1 Vorbemerkung</b>                                      | <b>5 Maßnahmen gegen Schwind- und Setzrisse</b>         |
| <b>2 Anwendungsbereich</b>                                 | <b>6 Tür- und Fensterstürze</b>                         |
| <b>3 Anforderungen</b>                                     | <b>7 Bereitung und Verarbeitung des Betons</b>          |
| 3.1 Wärmeschutz  | 7.1 Aufbau des Leichtbetons                             |
| 3.2 Schallschutz   | 7.2 Geeignete Mischungen                                |
| 3.3 Güteklassen des Betons                                 | 7.3 Einbringen und Verteilen                            |
| 3.4 Mindestdicke   | 7.4 Verdichten  |
| <b>4 Standsicherheitsnachweis</b>                          | 7.5 Arbeitsfugen  |
| 4.1 Rechnungsgewichte und zulässige Spannungen             | <b>8 Nachbehandlung des Betons und Schalungsfristen</b> |
| 4.2 Besonderer Nachweis bei hohen Bauten und dünnen Wänden | <b>9 Oberflächenbehandlung</b>                          |
| 4.3 Querschnittschwächung                                  | 9.1 Schlitz   |
|  | 9.2 Putz  |

## 1 Vorbemerkung

Der Entwurf von Gebäuden mit geschütteten Leichtbetonwänden fordert Rücksichtnahme auf die Festigkeitseigenschaften des Leichtbetons und das Herstellungsverfahren; z. B. ist die Gesamtbreite der Tür- und Fensteröffnungen zu beschränken, eine Anhäufung von Öffnungen an einzelnen Stellen zu vermeiden und die Zahl der verschiedenen Abmessungen dieser Öffnungen möglichst einzuschränken.

Wände für Wohn- und andere Aufenthaltsräume und besonders Außenwände hierfür haben auch Aufgaben des Wärmeschutzes zu erfüllen. Art und Verarbeitung des Leichtbetons müssen hierauf abgestimmt werden.

Entwurf und Ausführung geschütteter Leichtbetonwände fordern also eine gründliche Kenntnis dieser Bauart. Darauf darf der Bauherr nur solche Entwurfsbearbeiter und Unternehmer damit betrauen, die diese Kenntnis haben und eine sorgfältige Ausführung gewährleisten. Als verantwortlicher Bauleiter darf nur bestimmt werden, wer diese Bauart gründlich kennt; zur Aufsicht der Bauarbeiten sind nur geschulte Poliere oder zuverlässige Vorarbeiter zu verwenden, die bei Leichtbetonbauten schon mit Erfolg tätig gewesen sind.

Für Leichtbetonwände gelten, soweit nachstehend nichts anderes gesagt wird, die Bestimmungen für Ausführung

von Bauwerken aus Beton — DIN 1047 —, besonders:

- § 2 Bauvorlagen,
- § 3 Anzeige an die Bauaufsichtsbehörde,
- § 4 Bauleitung,
- § 5 Ziff. 3 Bindemittel und Ziff. 5 Wasser,
- § 6 Nachweis der Güte der Baustoffe und des Betons,
- § 11 Belastungsannahmen,

bei Ziegelsplittbeton außerdem DIN 4163 — Ziegelsplittbeton, Bestimmungen für Herstellung und Verwendung.

## 2 Anwendungsbereich

Wände werden zweckmäßig nur dann in Schalung geschüttet, wenn sie in der Regel mindestens 20 cm dick (Ausnahmen vgl. Abschnitt 3.4) und ihre Flächen nach Abzug der Fenster und Türen nicht zu klein sind und wenn die Schalung sehr oft ohne Änderung und Verchnitt wieder verwendet werden kann.

Als Zuschlagstoff für den geschütteten Leichtbeton kommen in erster Linie Ziegelsplitt (Trümmersplitt), Natur- und Hüttenbims, porige Hochofenschlacke, porige Lavaschlacke und Kesselschlacke in Betracht. Gas- und Schaumbeton dürfen wegen ihres großen Schwindmaßes nicht in Schalung geschüttet werden<sup>1)</sup>.

In Schalung geschüttete Leichtbetonwände dürfen erst 0,5 m über Gelände beginnen. Sie dürfen auch für Brandwände verwendet werden. Schornsteine dürfen nicht aus Leichtbeton in Schalung geschüttet werden<sup>2)</sup>.

Wegen der beschränkten Eignung von geschütteten Betonwänden für Bauten in Bergsenkungsgebieten mit Grundrissabmessungen von mehr als 12 m vgl. die Richtlinien für Bauten im Einflußbereich untätigten Bergbaus.

<sup>1)</sup> Vgl. auch DIN 1164

<sup>2)</sup> Schornsteinformstücke aus Leichtbeton s. DIN 18 150

\*) Frühere Ausgaben: 9.49, 4.50.

**Änderung Oktober 1955:**

Abschnitt 2, Absatz 3, Abschn. 3.1 u. 3.2 sowie Abschn. 4 und 9.2 geändert. Änderungen in den Fußnoten.

### 3 Anforderungen

Außenwände müssen ausreichend wärmedämmend und tragfähig, tragende Scheidewände ausreichend tragfähig und Wohnungstrennwände<sup>3)</sup> ausreichend schall- und wärmedämmend und tragfähig sein.

#### 3.1 Wärmeschutz

Siehe DIN 4108 — Wärmeschutz im Hochbau.

#### 3.2 Schallschutz

Siehe DIN 4109 Beiblatt — Schallschutz im Hochbau; Schalltechnisch ausreichende Wohnungstrennwände, Treppenhauswände und Wohnungstrenndecken (z. Z. noch Entwurf).

#### 3.3 Güteklassen des Betons

Es werden folgende Güteklassen des Leichtbetons unterschieden:

B<sub>20</sub> mit einer Würfelfestigkeit W<sub>28</sub> v. mindestens 20 kg/cm<sup>2</sup>

B<sub>30</sub> mit einer Würfelfestigkeit W<sub>28</sub> v. mindestens 30 kg/cm<sup>2</sup>

B<sub>50</sub> mit einer Würfelfestigkeit W<sub>28</sub> v. mindestens 50 kg/cm<sup>2</sup>

B<sub>80</sub> mit einer Würfelfestigkeit W<sub>28</sub> v. mindestens 80 kg/cm<sup>2</sup>

Probewürfel mit 20 cm Kantenlänge und gleicher Rohwichte (Raumgewicht) wie im Bauwerk müssen also bei Behandlung und Prüfung nach DIN 1048 — Bestimmungen für Betonprüfungen von Bauwerken aus Beton und Stahlbeton — im Alter von 28 Tagen als Mittelwert aus den Bruchspannungen der zusammengehörigen Würfel die oben angegebene Druckfestigkeit haben.

Leichtbeton B 20 darf nur für Wohnbauten mit einem Vollgeschoß verwendet werden.

Leichtbeton B 50 und B 80 haben im allgemeinen eine größere Rohwichte (Raumgewicht) und eine schlechtere Wärmedämmung als Leichtbeton B 20 und B 30 und bedingen daher bei Außenwänden größere Wanddicken (vgl. Abschnitt 3.1).

#### 3.4 Mindestdicke<sup>4)</sup>

Außenwände müssen mindestens 25 cm, tragende Scheidewände mindestens 20 cm dick sein. Bei nicht zu grobem Korn (Tafel 3) und bei Verwendung einer Schalung, bei der das Einbringen und Verdichten in jeder Höhenlage von außen beobachtet werden kann, dürfen auch dünne tragende Scheidewände bis zu einer Mindestdicke von 12 cm in Schalung geschüttet werden.

Brandwände müssen mindestens 25 cm dick sein.

Belastete Wände von 25 cm Dicke und weniger sind jedoch nur zulässig, wenn:

eine ausreichende Querversteifung durch Zwischenwände gleicher oder höherer Festigkeit vorhanden ist und

die Geschoßhöhe (von Oberkante zu Oberkante Fußboden) nicht größer als 3,5 m ist.

Als ausreichend ist die Versteifung anzusehen, wenn die Querwände mindestens 1,5 m lang, mindestens 12 cm dick, fugenlos mit der auszusteifenden Wand verbunden und bei einer Dicke der auszusteifenden Wand von mehr als 15 cm nicht mehr als 8 m, sonst nicht mehr als 6 m voneinander entfernt sind.

Tür- und Fensterpfeiler müssen in Wänden, die dünner als 30 cm sind, mindestens 75 cm, in dickeren Wänden mindestens 60 cm breit sein. Ausnahmen sind nur bei Pfeilern zwischen sehr schmalen und niedrigen Fenstern zulässig.

<sup>3)</sup> Wohnungstrennwände sind Wände, die verschiedene Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen oder fremde Arbeitsräume voneinander trennen.

<sup>4)</sup> DIN 4106 „Wanddicken für Wohnungsbauten“, gibt für Bauten, bei denen die Decken als Balken auf 2 Stützen rechtwinklig zur Mittellängswand gespannt sind, fertige Wanddicken für die Betongüten B 30 und B 50 und für Rohwichte 1,4 und 1,6 kg/dm<sup>3</sup>.

### 4 Standsicherheitsnachweis

#### 4.1 Rechnungsgewichte und zulässige Spannungen

Als Rechnungsgewichte und zulässige Druckspannungen (Kantenpressungen) sind im Standsicherheitsnachweis die Werte der Tafel 1 zugrunde zu legen.

Wände dürfen nur dann mit den zulässigen Spannungen der Spalte 4 Tafel 1 bemessen werden, wenn sie durch Querwände, Pfeilervorlagen oder andere Maßnahmen genügend ausgesteift sind. Aussteifende Querwände müssen mindestens 12 cm dick und gleichzeitig mit der auszusteifenden Wand betoniert werden.

Tafel 1

Zeile	Leichtbeton aus	Berechnungsgewicht kg/m <sup>2</sup>	Betongüte	Rechnungsgewicht und zulässige Druckspannungen									
				Zulässige Spannungen kg/cm <sup>2</sup>									
				Wände					Pfeiler mit einer Schlankheit $\frac{h}{d}$ von				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1 Ziegelsplitt	1400	B <sub>20</sub>		4	4	2	1	—	—	7			
2 Naturbims	1200	B <sub>20</sub>		6	6	4	2	1	—	10			
3 Hüttenbims		B <sub>20</sub>											
4 Porige Hochofenschlacke		B <sub>20</sub>		10	10	7	6	5	4	15			
5 Porige Lavaschlacke	1600	B <sub>20</sub>	$d \leq 15\text{cm}$	12	9	8	6	5	4	16			
6 Kesselschlacke		B <sub>20</sub>	$d > 15\text{cm}$	20	15	13	10	8	25				

Als Pfeiler gelten Bauteile, deren Schlankheit  $\frac{h}{d}$  in jeder Richtung größer als 4 ist. Hierbei bedeutet  $h$  die Pfeilerhöhe zwischen den in gleicher Richtung wirksamen Versteifungen,  $d$  die dieser Höhe zugeordnete Pfeilerdicke. Ist die Schlankheit  $\frac{h}{d}$  nach verschiedenen Richtungen verschieden groß, so ist der größte Wert  $\frac{h}{d}$  der Ermittlung der zulässigen Spannung zugrunde zu legen.

Bei Fenster- und Türpfeilern darf als Pfeilerhöhe  $h$  die lichte Fenster- oder Türhöhe in Rechnung gestellt werden, wenn bei Fenstern der Sturz und die Brüstung, bei Türen der Sturz und der darüberliegende Wandteil in voller Wanddicke durchgeführt werden und die betreffenden Wände selbst an anderen Stellen gemäß dem 2. Abs. ausgesteift sind.

Die Werte der Spalte 10 dürfen unter Balkenauflagen nur zugelassen werden, wenn die Breite des so beanspruchten Streifens höchstens gleich der halben Wanddicke ist.

#### 4.2 Besonderer Nachweis bei hohen Bauten und dünnen Wänden

Bei Bauten mit mehr als 5 Geschossen und stets bei Wänden, die dünner als 20 cm sind und über mehr als 3 Geschosse durchgehen, ist der statische Nachweis nach den „Vorläufigen Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von tragenden Wänden aus Beton und Stahlbeton im Hochbau“ (Fassung 1955)<sup>5)</sup> unter Zugrundelegung der in Tafel 1, Spalte 4, dieser Norm festgelegten zulässigen Spannungen zu führen.

<sup>5)</sup> Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, 6. Auflage, 1955, Verlag W. Ernst & Sohn.

Die „Vorläufigen Richtlinien“ sind mit RdErl. v. 11. 3. 1960 (MBI. NW S. 731) bauaufsichtlich eingeführt und bekanntgemacht.

### 4.3 Querschnittschwächung

In tragenden Wänden sind Querschnittschwächungen durch waagerechte und schräge Schlitze beim Standsicherheitsnachweis zu berücksichtigen. Ist die Lage der Schlitze beim Standsicherheitsnachweis noch nicht in Zeichnungen festgelegt, so sind zur rechnerisch erforderlichen Wanddicke 3 cm zuzuschlagen. In tragenden Wänden, die 15 cm dick oder dünner sind, sind Schlitze jeder Art unzulässig.

### 5 Maßnahmen gegen Schwind- und Setzrisse

Zur Vermeidung grober Schwindrisse sind im Abstand von höchstens 35 m durch das ganze Gebäude gehende Trennfugen anzuordnen. Außerdem sind in die Außen- und Wohnungstrennwände etwa in Höhe jeder Geschoßdecke, auch der Kellerdecke 2 durchlaufende Rundstäbe (Ringanker) zu legen. Ihr Durchmesser richtet sich nach Tafel 2.

Tafel 2

Gebäu delänge höchstens m	Durchmesser der beiden Rundstäbe (Ringanker) mindestens mm
10	10
18	12
35	14

Zwischen den Trennfugen darf diese Bewehrung nicht unterbrochen werden, auch nicht durch Fenster der Treppenhäuser. Stöße sind gegeneinander zu versetzen, wobei die Rundstäbe an den Enden mit halbkreisförmigen Haken zu versehen und mindestens 50 cm zu überdecken sind. Die Ringanker können mit den Massivdecken oder etwaigen Stahlbetonfensterstürzen vereinigt und in Wänden, die mit der Hauptbewehrung der Massivdecken gleichlaufen, weggelassen werden, wenn diese Decken und ihre Bewehrung auf der ganzen Länge der Umfassungswand oder zwischen den Trennfugen ohne Unterbrechung ihrer Bewehrung durchlaufen und außerdem bis nahe zur Außenkante dieser Wände reichen. Stahlsteindecken und Hohlsteine anderer Decken sind dabei innerhalb der Wände durch Vollbetonstreifen zu ersetzen.

Außerdem empfiehlt es sich, unmittelbar unterhalb der Fensterbänke eine Bewehrung von 2 Rundstäben Durchmesser 10 mm anzuordnen, von denen beiderseits je ein Stab 0,5 und 1 m über die Fensteröffnung hinausreicht. Soweit diese Bewehrung zwischen den Trennfugen ohne Unterbrechung durchläuft, kann sie auf die Ringanker angerechnet werden. Jedoch muß in Deckenhöhe mindestens die Hälfte der in Absatz 1 geforderten Bewehrung verbleiben.

Diese Maßnahmen vermindern auch die Gefahr der Rißbildung infolge ungleichmäßiger Setzungen des Bauwerks, gegen die Betonwände wesentlich empfindlicher sind als gemauerte Wände. Der Untersuchung des Baugrundes und der richtigen Ausbildung der Gründung ist daher bei dieser Bauart besondere Sorgfalt zu widmen.

Werden die Stahlstäbe in Leichtbeton mit **porigem Gefüge**<sup>6)</sup> verlegt, so müssen sie unmittelbar vor dem Einbringen des Betons mit Zementmilch eingeschlämmt werden und auf der Gebäudeaußenseite eine Betondeckung von mindestens 5 cm erhalten.

Werden die Stahlstäbe in Beton mit **geschlossenem Gefüge**<sup>6)</sup> verlegt, z. B. Beton B 120, so darf dieser bei Außenwänden nicht bis zur Außenseite reichen. Soweit der dichte Beton nicht im Raum zwischen Ober- und Unterseite der Decken liegt, muß eine ausreichende zusätzliche Wärmedämmung angeordnet werden (vgl. DIN 4108 — Wärmeschutz im Hochbau).

<sup>6)</sup> Vgl. auch DIN 4163 „Ziegelsplittbeton, Bestimmungen für Herstellung und Verwendung“.

### 6 Tür- und Fensterstürze

Stürze über Öffnungen dürfen bis zu einer größten lichten Weite von 1,20 m aus Leichtbeton gebildet werden und ohne Bewehrung bleiben, wenn sie gleichzeitig mit der anschließenden Wand betoniert werden und bei Belastung durch eine Decke mindestens 40 cm, sonst mindestens 30 cm hoch sind. Besteht zwischen Sturz und Massivdecke ein vollkommener Verbund, so wird die Sturzhöhe bis Oberkante Decke, sonst und bei Holzbalkendecken bis Unterkante Decke gemessen.

Stürze über Öffnungen mit einer größten lichten Weite von mehr als 1,2 m sind zu bewehren. Bei einer größten lichten Weite bis 1,5 m darf die Bewehrung in den Schüttbeton gelegt werden, wenn die Vorschriften des ersten Absatzes über die Ausbildung der Stürze und des Abschnittes 5 über die Mindestüberdeckung und das Einschlämmen der Bewehrungsstäbe beachtet werden. Wird die Ringbewehrung nach Abschnitt 5 mit den Fensterstürzen verbunden, so darf ihr Querschnitt zur Hälfte auf die Bewehrung der Fensterstürze angerechnet werden.

### 7 Bereitung und Verarbeitung des Betons

#### 7.1 Aufbau des Leichtbetons

Der nach Abschnitt 3.1 verlangte Wärmeschutz kann bei den praktisch in Betracht kommenden Wanddicken nur durch einen porigen Beton erreicht werden. Natur- und Hüttenbims und Lavaschläcke enthalten die erforderlichen Poren in ihrem Korn (Korneigenporigkeit). Bei Ziegelsplitt, Hochofenschlacke und in der Regel auch bei Kesselschlacke müssen sie durch richtige Wahl der Körnung und des Einbringe- und Verdichtungsverfahrens in der Form von Haufwerksporen erzeugt werden.

#### 7.2 Geeignete Mischungen

Bei Leichtbeton aus Zuschlagstoffen ohne wesentliche Eigenporigkeit des Korns muß der Anteil an Feinsand 0/3 mm möglichst gering bleiben. Er darf höchstens 5 Gew.-% betragen. Verwendet man nur eine einzige Korngruppe, z. B. 3/7 mm, 7/15 mm oder 15/30 mm, so erhält man Einkornbeton und mit ihm die größte Haufwerksporigkeit.

Das zulässige Größtkorn richtet sich nach der Wanddicke und ist in Tafel 3 angegeben.

Tafel 3

Zulässiges Größtkorn		
Zeile	Wanddicke cm	Größtkorn <sup>7)</sup> mm
	1	2
1	12 bis 18	15
2	> 18 bis 30	30
3	> 30	50

Die Haufwerksporen dürfen nicht durch Zement gefüllt werden. Daher sind höchstens 200 kg Zement je m<sup>3</sup> fertigen Betons zu verwenden. Der Wasserzusatz ist beim Anmachen des Betons so zu beschränken, daß ein steifer Zementbrei entsteht, der bei der Verarbeitung nicht abläuft und nicht in die Haufwerksporen dringt. Durch überflüssige Feuchtigkeit wird außerdem die Wärmedämmung verschlechtert und das Schwindmaß vergrößert.

Bei Leichtbeton aus Zuschlagstoffen mit Eigenporigkeit des Korns kann auch ein gemischtkörniger Aufbau mit höherem Bindemittelgehalt verwendet werden; doch ist auch hierbei der Feinkorngehalt zu beschränken, um die Saugfähigkeit des Betons und damit die Gefahr einer Verschlechterung des Wärmeschutzes zu vermindern.

<sup>7)</sup> Durchgang durch das Rundlochsieb mit gleichem Lochdurchmesser.

### 7.3 Einbringen und Verteilen

Der Leichtbeton ist in gleichmäßigen, höchstens 30 cm dicken, waagerechten Lagen in die Schalung zu schütten. Sie müssen auch unter Fenstern und anderen Öffnungen ohne Unterbrechung durchlaufen. Alle Wände sind möglichst gleichzeitig hochzuführen.

### 7.4 Verdichten

Leichtbeton für Wände darf nur soweit verdichtet werden, daß sein Gefüge, die Verteilung der Haufwerksporen und seine Festigkeit möglichst gleichmäßig werden. Hierzu genügt Stochern. Besonders ist an den Ecken der Schalung und bei Wänden, die dünner als 25 cm sind, auch entlang der Schalung zu stochern, um Hohlräume zu beseitigen und die Schalung voll auszufüllen. Starkes Verdichten durch Rütteln oder kräftiges Stampfen, z. B. mit Maschinenstampfern, ist unzulässig, weil es die Haufwerksporigkeit gefährdet und auch bei Beton mit ausgesprochen porigen Zuschlagstoffen die Eignung für wärmedämmende Wände mindert.

### 7.5 Arbeitsfugen

Arbeitsfugen sind nach Möglichkeit in die Höhe der Fensterbänke, Fensterstürze oder Decken zu legen. Sie sollen waagerecht verlaufen. Lotrechte Arbeitsfugen sind möglichst zu vermeiden und sonst durch lotrechte Hilfsschalungen zu begrenzen. Lotrechte Fugen dürfen nicht über oder unter Öffnungen liegen. Sie sollen zur Verbesserung des späteren Anschlusses eine Nut erhalten, z. B. durch Einlegen von Dreikanthölzern.

### 8 Nachbehandlung des Betons und Schalungsfristen

Der Leichtbeton ist mindestens 3 Tage lang feucht zu halten, bei dichten Schalungen vom Tage der Ausschalung an gerechnet.

Bei grobporigem Ziegelsplittbeton mit Normenzement Z 225 kann bei günstiger Witterung im allgemeinen nach 4 Tagen ausgeschalt werden. Diese Frist verlängert sich bei Bindemitteln mit geringerer Festigkeit (z. B. Mischbindern) entsprechend dem geringen Erhärtungsfortschritt.

Wird durch Erhärtungsprüfung nach DIN 1048 nachgewiesen, daß die Betonfestigkeit den dreifachen Wert der beim Ausschalen vorhandenen Druckspannung, mindestens aber den Wert  $W = 8 \text{ kg/cm}^2$ , erreicht hat, so darf ausgeschalt werden, sobald dieser Nachweis vorliegt.

### 9 Oberflächenbehandlung

#### 9.1 Schlitz

Schlitzte sind durch Einlegen von Leisten usw. auszusparen. Die Tragfähigkeit der Wände darf durch Schlitzte nicht unzulässig beeinträchtigt werden (vgl. Abschnitt 4.2).

#### 9.2 Putz

Außenwände müssen außen geputzt werden. Der Außenputz muß wasserabweisend, haltbar und witterungsbeständig sein. Diesen Forderungen genügt ein Putz nach DIN 18 550 Tafel 2, Zeile 3 oder 4, Ausgabe Okt. 1955.

— MBI. NW. 1960 S. 739.

### Einzelpreis dieser Nummer 0,80 DM

Einzelieferungen nur durch den August Bagel Verlag, Düsseldorf, gegen Voreinsendung des Betrages zuzügl. Versandkosten (je Einzelheft 0,15 DM) auf das Postscheckkonto Köln 85 16 oder auf das Girokonto 35 415 bei der Rhein. Girozentrale und Provinzialbank Düsseldorf. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.)