

# Historische technische Regelwerke für den Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbau

Bemessung und Ausführung

Frank Fingerloos (Hrsg.)

 **Ernst & Sohn**  
A Wiley Company



# Historische technische Regelwerke für den Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbau

## Bemessung und Ausführung

Das Buch enthält die technischen Regelwerke für die Vorbereitung, Konstruktion und Bemessung und Ausführung von Bauteilen aus Beton, Eisenbeton, Stahlbeton und Spannbeton von 1904 bis 2004 im Original.

Dies sind:

- die Vorläufigen Leitsätze des Verbandes Deutscher Architekten und Ingenieur-Vereine und des Deutschen Betonvereins von 1904
- die Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten von 1907
- die Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton ab 1916
- die DIN-Normen 1045, 4225, 4227, 4229
- die TGL 0-1045, 0-1046, 0-1047, 0-4225, 11422, 33402, 33403, 33404, 33405
- sowie ergänzende Richtlinien und Bestimmungen

(ca. 1100 Seiten. Gebunden. inkl. CD. Erscheint Februar 2009)

### **AUS DEM INHALT:**

- **EINLEITUNG**
- **HISTORISCHE REGELWERKE**
- Vorläufige Leitsätze für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Eisenbetonbauteilen. Verband Deutscher Architekten und Ingenieur-Vereine und Deutscher Betonverein vom 26.03.1904.
- Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten vom 24. Mai 1907.
- Runderlaß Steineisendecken, 1908.
- Runderlaß Säulen, 1909.
- Bestimmungen (des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton) für Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton von 1916.
- Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton von 1925 sowie 1932 und 1937:
  - - Teil A. Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton.
  - - Teil B. Bestimmungen für Ausführung von ebener Steindecken.
  - - Teil C. Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Beton.
- Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton von 1943-03 mit Ä:1943-12 und Ä:1944-06 - Teil A. Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Stahlbeton (DIN 1045), sowie Ä:1952-07 und Ä:1959-11.
- Ergänzende Bestimmungen für die Bemessung von Pilzdecken ohne Säulenköpfe gem. § 26 von DIN 1045.
- Standsicherheit von Gerippebauten und Feuerbeständigkeit dünner Stahlbetonsäulen. Runderlaß Berlin vom 08.04.1956.

- Vorläufige Bestimmungen über die Beschränkung der Durchbiegung von Stahlbetonbauteilen nach DIN 1045, 24.08.1961.
- Vorläufige Richtlinien für Bauten aus großformatigen Wand- und Deckentafeln, 1963.
- Vorläufige Richtlinien für Bemessung und Ausführung für tragende Wände aus Beton und Stahlbeton im Hochbau (Ergänzung zu DIN 1045 und DIN 1047), 1955-01.
- Ergänzende Bestimmung zu DIN 1045:1975.
- Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton von 1943-08 - Teil B. Bestimmungen für Ausführung von Stahlsteindecken (DIN 1046) sowie 1957-03.
- Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton von 1944-04 - Teil C. Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Beton (DIN 1047).
- DIN 1045:1972-01 Beton- und Stahlbetonbau - Bemessung und Ausführung, sowie DIN 1045:1978-12, DIN 1045:1988-07, DIN 1045/A1:1996-12.
- DAfStb-Richtlinien für Bemessung und Ausführung von Spannbetonbauteilen unter Berücksichtigung von DIN 1045 von 1973-06 und Ergänzende Bestimmungen von 1976-10.
- DIN 4028:1938-10 Stahlbetonhohldielen. Bestimmungen für Herstellung und Verlegung.
- Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton von 1943-12 - Richtlinien für Herstellung und Anwendung von Fertigbauteilen (DIN 4225).
- DIN 4225:1951-02 Fertigbauteile aus Stahlbeton, Richtlinien für Bemessung und Ausführung, sowie DIN 4225:1953-08, DIN 4225:1960-07.
- DIN 4227:1953-10 Spannbeton - Richtlinien für Bemessung und Ausführung.
- DIN 4227-1:1979-12 Spannbeton - Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder voller Vorspannung.
- DAfStb-Richtlinie zur Änderung von DIN 4227 Teil 1, Ausgabe 1979-12, von 1985-04.
- DIN 4227-1: 1988-07 Spannbeton - Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder teilweiser Vorspannung und A1:1995-12.
- DIN V 4227-2:1984-05 Spannbeton - Bauteile mit teilweiser Vorspannung.
- DIN V 4227-3:1983-12 Spannbeton - Bauteile in Segmentbauart.
- DIN V 4227-4:1986-02 Spannbeton - Bauteile aus Spannleichtbeton.
- DIN V 4227-6:1982-05 Spannbeton - Bauteile mit Vorspannung ohne Verbund.
- DIN 4229:1943-01 Tragwerke aus Glasstahlbeton. Grundsätze für die Ausführung, sowie DIN 4229:1950-07.
- DIN 4231:1949-07 Instandsetzung beschädigter Stahlbetonhochbauten - Richtlinien für Ausführung und Berechnung.
- DIN 4233:1951-03Balken- und Rippendecken aus Stahlbetonfertigsbalken mit Füllkörpern - F-Decke.
- TGL 0-1045:1963-04 Bauwerke aus Stahlbeton - Projektierung und Ausführung.
- TGL 0-1045:1973-04 Bauwerke aus Stahlbeton - Projektierung und Ausführung.
- TGL 0-1046:1963-03 Stahlsteindecken - Grundsätze.
- TGL 0-1047:1963-03 Bauwerke aus Beton - Projektierung und Ausführung.
- TGL 0-4225:1963-04 Fertigteile aus Stahlbeton.
- TGL 0-4227:1963-05 Spannbeton. Berechnung und Ausführung.
- TGL 11422:1964-03 Bauwerke aus Beton und Stahlbeton - Berechnungsgrundlagen - Traglastverfahren.
- TGL 33402:1980-10 Betonbau - Berechnungsgrundlagen.
- TGL 33403:1980-10 Betonbau, Festigkeits- und Formänderungskennwerte, sowie TGL 33403:1986-04.
- TGL 33404/01:1980-05 Betonbau; Schnittgrößen und Verformungsberechnung; Grundsätze.
- TGL 33405/01:1980-10 Betonbau; Nachweis der Trag- und Nutzungsfähigkeit - Konstruktionen aus Beton und Stahlbeton.
- TGL 33405/02:1980-10 Betonbau; Nachweis der Trag- und Nutzungsfähigkeit - Konstruktionen aus Spannbeton.
- STICHWORTVERZEICHNIS
- QUELLENVERZEICHNIS

balken sowie Vorschriften zur Sicherstellung der räumlichen Steifigkeit und Stabilität.

Das nahende Ende des Weltkrieges führte dazu, dass die 1943 begonnene DAfStb-„Richtlinie für Bemessung und Ausführung von Spannbeton“ nicht mehr fertig gestellt werden konnte.

## 1.2 Vom Ende des Zweiten Weltkrieges bis zur Wiedervereinigung im Jahr 1990

### 1.2.1 Deutscher Ausschuss für Stahlbeton

Nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges konnte der Deutsche Normenausschuss (DNA), der Rechtsvorgänger des heutigen Deutschen Instituts für Normung (DIN), aufgrund eines Kontrollratsbeschlusses der vier Besatzungsmächte 1946 seine Arbeit in allen vier Besatzungszonen wieder aufnehmen.

Im Jahr 1947 wurde der Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DNA gegründet, der sich zum größten Normenausschuss des DIN entwickeln sollte. Die Arbeit des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton wurde im Rahmen dieses Ausschusses wieder möglich. Erstes Ergebnis war ein Neudruck der Bestimmungen von 1943, ergänzt durch den Teil F- DIN 4226 „Betonzuschlagstoffe aus natürlichen Vorkommen, vorläufige Richtlinien für Lieferung und Abnahme“.

Der Schwerpunkt der DAfStb-Tätigkeit lag in der Bearbeitung von Richtlinien und Normen, die zum schnellen Wiederaufbau Deutschlands beitragen konnten. Genannt seien beispielhaft DIN 4231 „Richtlinien für die Instandsetzung beschädigter Stahlbetonbauten“ von 1949 sowie DIN 4232 „Richtlinien für die Ausführung geschütteter Leichtbetonwände in Schalung“ von 1950. Erwähnt sei auch die Ausgabe der DIN 1075 „Massive Brücken – Berechnungsgrundlagen“ von 1951, die eine wesentliche Grundlage für die nach dem Kriege erforderlichen Brückenneubauten wurde.

Die durch den Weltkrieg verzögerte Herausgabe von DIN 4227 „Spannbeton – Richtlinien für Bemessung und Ausführung“ im Jahr 1953 trägt deutlich die Handschrift von *H. Rüschi*.

DIN 4227 bedeutete in mehrfacher Hinsicht eine Abkehr vom bislang in den Bestimmungen für den Stahlbetonbau verfolgten Bemessungskonzept: Erstmalig wurden Nachweise der Bruchsicherheit und unter Gebrauchslasten gefordert. Diese beinhalteten die Einhaltung zulässiger Spannungen im Beton, Betonstahl und Spannstahl sowie den Nachweis der Rissicherung. Letzterer bedeutete bei der in DIN 4227 definierten „vollen Vorspannung“ den Nachweis der Dekompression sowie bei „beschränkter Vorspannung“ die Einhaltung von zulässigen Betonzugspannungen. Mit den Spannbeton-Richtlinien von 1953 wurde in Deutschland der Weg in Richtung auf ein modernes Bemessungskonzept eingeschlagen. Der Spannbeton fand insbesondere im Brückenbau sehr schnell seinen Weg in die Praxis. Eine erste Anpassung erfuhr die



Norm dabei 1966 mit den „Zusätzlichen Bestimmungen zu DIN 4227 für Brücken aus Spannbeton“, wobei die zulässigen Zugspannungen reduziert, Mindestbewehrungsregeln eingeführt und der Schubnachweis überarbeitet wurden.

Die Spannbeton-Richtlinien warfen auch die Frage nach einer Überarbeitung der Stahlbeton-Bestimmungen von 1943 auf. Dies geschah vor dem Hintergrund, dass seit der letzten Neufassung der Bestimmungen im Jahr 1942 zahlreiche neue Erkenntnisse vorlagen, von denen die sogenannte „n-freie“ Bemessung einen Schwerpunkt bildete. 1956 wurde daher der Beschluss gefasst, DIN 1045 grundlegend zu überarbeiten. Diese umfangreiche Überarbeitung, die eng mit dem Namen von *B. Wedler* verbunden ist, wurde mit der Ausgabe 1972 von DIN 1045 „Beton- und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung“ abgeschlossen.

Mit dieser Normfassung vollzog sich eine weitgehende Abkehr von den Grundlagen, die über Jahrzehnte für die Bemessung von Stahlbetonbauteilen maßgebend waren. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang u.a. die Einführung der Betonfestigkeitsklassen auf der Basis von Quantilwerten und deren Erweiterung bis zum Beton B 55, der Übergang zu einer n-freien Bemessung, bei der die vom Querschnitt aufnehmbaren Schnittgrößen unter Berücksichtigung des rechnerischen Verformungsverhaltens der Baustoffe Beton und Betonstahl ermittelt werden sowie eine realistischere Bemessung für Querkraft und Torsion auf der Grundlage von „gerissenen“ Fachwerkmodellen.

Im Dezember 1978 wurde eine überarbeitete Fassung von DIN 1045 herausgegeben, die insbesondere Verbesserungen bei den Bewehrungsrichtlinien mit mehr Rationalisierungsmöglichkeiten umfasste.

Mit der Überarbeitung der Spannbeton-Richtlinien wurde 1970 begonnen. Diese wurde 1973 mit den „Richtlinien für Bemessung und Ausführung von Spannbetonbauteilen“ und schließlich 1979 mit den beiden Normen

- DIN 4227-1 „Spannbeton; Teil 1: Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder voller Vorspannung“ und
- DIN 4227-5 „Spannbeton; Teil 5: Einpressen von Zementmörtel in Spannkanäle“ abgeschlossen.

Eine 1979 begonnene Diskussion über die Dauerhaftigkeit von Außenbauteilen endete mit der Herausgabe der „Empfehlungen zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit von Außenbauteilen aus Stahlbeton“ im Dezember 1981, denen im März 1983 die gleichlautende DAfStb-Richtlinie folgte. Im April 1983 erschienen auch die Teile 1 bis 4 der überarbeiteten DIN 4226 „Zuschlag für Beton“, die den seinerzeitigen Erkenntnissen bei der Dauerhaftigkeit Rechnung trugen.

Für den Brückenbau wurde im April 1981 eine aktualisierte Fassung von DIN 1075 „Betonbrücken; Bemessung und Ausführung“ herausgegeben.

Bezüglich des Spannbetons erschienen in den Jahren 1982 bis 1986 die Vornormen

- DIN V 4227-2 „Bauteile mit teilweiser Vorspannung“;
- DIN V 4227-3 „Bauteile in Segmentbauart; Bemessung und Ausführung der Fugen“;

- DIN V 4227-4 „Bauteile aus Spannbeton“;
- DIN V 4227-6 „Bauteile mit Vorspannung ohne Verbund“.

Mit Blick auf die Verbesserung der Dauerhaftigkeit wurde 1985 eine Änderung von DIN 4227-1 herausgegeben.

Die neueren Erkenntnisse über die Dauerhaftigkeit von Stahlbeton und Spannbetonbauwerken führte zu der Frage, ob die Ausgabe 1978 von DIN 1045 bzw. 1979 von DIN 4227-1 nicht grundlegend überarbeitet werden sollten. Zudem wurde überlegt, beide Normen zu einem Regelwerk zusammenzufassen. Der seinerzeitige Fortschritt bei der Bearbeitung der Eurocodes führte aber in der Jahressitzung 1984 des DAfStb zu dem Beschluss, DIN 1045 und DIN 4227 als getrennte Normen weiter bestehen zu lassen und sie nur noch zu einzelnen Themen zu überarbeiten. Die notwendige Aktualisierung bezog sich insbesondere auf Regelungen zur Beschränkung der Rissbreite sowie für eine Mindestbewehrung zur Vermeidung breiter Einzelrisse. Diese haben in den Ausgaben 1988 von DIN 1045 und DIN 4227 ihren Niederschlag gefunden. An dieser Überarbeitung waren *H. Goffin*, *G. König* und *P. Schießl* maßgeblich beteiligt.

## 1.2.2 Standardisierung in der DDR ab 1960

Schon bald nach Gründung der Deutschen Demokratischen Republik im Oktober 1949 begann dort eine eigenständige Normungsentwicklung – in bewusster Abgrenzung zur Bundesrepublik Deutschland.

1954 wurde das Amt für Standardisierung der DDR eingerichtet. Die Ausrichtung der Normung auf bestimmte Ziele wurde durch eine Koordinierungsstelle für Standardisierung bei der 1951 gegründeten Deutschen Bauakademie (seit 1973 Bauakademie der DDR) vorgenommen. Die Normungsarbeit war auf eine radikale technische Vereinheitlichung im Bauwesen ausgerichtet, die sich einerseits auf Gebäude sowie technische Anlagen, andererseits auf Baustoffe, Bauelemente, Grundlagen und Verfahren bezog. Der Begriff des Standards hielt anstelle der technischen Normen Einzug, die Standards der DDR wurden als Technische Güte- und Lieferbedingungen (TGL) bezeichnet. Die Erklärung der Verbindlichkeit wurde in der Regel durch das Amt für Standardisierung vorgenommen und im Gesetzblatt der DDR bekannt gemacht. Die Standards galten somit als obligatorisch anzuwendende Rechtsvorschrift.

Darüber hinaus sei erwähnt, dass mit der Einrichtung der „Ständigen Kommission Standardisierung“ des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) im Jahr 1962 auch eine internationale Normungsentwicklung in der Wirtschaftszone der damaligen sozialistischen Länder begann, die im Laufe der Jahre zu einer Reihe von RGW-Standards führte.

Die planwirtschaftliche Ausrichtung der Bauwirtschaft der DDR auf industrielle Montagebauweisen führte zu einer weiteren Besonderheit. Im Rahmen der „Typung“ wurden sogenannte Typenprojekte entwickelt, die auf Basis von Baukastensystemen

Ziff. 1 und § 8 Ziff. 1) sind für die Güte- und Erhärtungsprüfung (Teil D Vorbemerkung Ziff. 2b und c) bei weichem und flüssigem Beton auch Würfel von 10 cm Kantenlänge zulässig.

Für die Güte- und Erhärtungsprüfung können auch Probekörper<sup>7)</sup> verwandt werden. Bei den Versuchen gemäß Ziff. 4 ist hierzu die Zustimmung der Baupolizeibehörde erforderlich.

Die Würfel können in einer staatlichen Prüfungsanstalt oder auf der Baustelle<sup>8)</sup> oder an anderer Prüfungsstelle mit einer Druckpresse geprüft werden, deren Zuverlässigkeit von einer staatlichen Prüfungsanstalt<sup>5)</sup> bescheinigt ist. Die Prüfung der Druckpresse ist jedes Jahr zu wiederholen.

## § 6. Probekörperbelastung.

1. Die Probekörperbelastungen sollen auf das unbedingt Notwendige beschränkt werden. Sie sind bei Hochbauten nicht vor 45 tägiger Erhärtung des Betons vorzunehmen. In besonderen Fällen empfiehlt es sich, einzelne Bauteile durch Stemmungen abzutrennen und bis zum Bruch zu belasten, wenn es ohne Schädigung des Gesamtbauwerks möglich ist.

Wird hochwertiger Zement verwendet, so kann die Probekörperbelastung je nach der Spannweite bereits nach 21 bis 28 Tagen vorgenommen werden.

2. Bei Deckenplatten und Balken ist die Probekörperbelastung folgendermaßen vorzunehmen:

Die Belastung muß in sich beweglich sein und der Durchbiegung der Decke folgen können.

Bei der Probekörperbelastung soll höchstens das 1,5 fache der Verkehrslast  $p$  aufgebracht werden. Ist  $p$  größer als  $1000 \text{ kg/m}^2$ , so kann die Probekörperbelastung bis auf den Wert  $p$  ermäßigt werden.

3. Bei Brücken und anderen Bauwerken, bei denen auf die Vermeidung sichtbarer Zugrisse im Beton besonderer Wert gelegt werden muß, sind höchstens die wirklichen, der Berechnung zugrunde gelegten Verkehrslasten aufzubringen. Auf keinen Fall darf aber die volle rechnungsmäßige Last bald nach dem Ausrüsten aufgebracht werden.

4. Ist die ständige Last noch nicht voll vorhanden, so ist die Probekörperbelastung um den fehlenden Betrag zu erhöhen.

5. Die Probekörperbelastung muß mindestens 6 Stunden liegenbleiben; erst dann ist die größte Durchbiegung zu messen. Die bleibende Durchbiegung ist frühestens 12 Stunden nach Beseitigung der Probekörperbelastung festzustellen.

Abgesehen vom Einfluß etwaiger Auflagersenkungen darf die bleibende Durchbiegung im allgemeinen höchstens  $\frac{1}{4}$  der gemessenen Gesamtdurchbiegung sein.

## II. Baustoffe und Bauausführung.

### § 7. Die Baustoffe.

1. Zement. Verwendet werden darf nur normalbindender Zement, der den jeweils gültigen, vom Reichsverkehrsminister anerkannten deutschen Normen für Zement entspricht.

Es ist Zement von Werken zu verwenden, die sich der dauernden Überwachung ihrer Erzeugung durch das (zuständige) Laboratorium des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten, des Vereins deutscher Eisenportlandzement-Werke bzw. des Vereins deutscher Hochofenzementwerke oder durch ein staatliches Materialprüfungsamt unterworfen haben.

Da sich der Erstarrungsbeginn eines Zementes ändern kann, muß sich der verantwortliche Bauleiter durch Abbindeversuche vergewissern, daß nur

<sup>7)</sup> Vgl. Leitsätze für die Bauüberwachung im Eisenbetonbau, Deutscher Beton-Verein.

<sup>8)</sup> Betreffs der Kosten und der Anerkennung von Würfelzugversuchsprüfungen, die auf eigenen Pressen der Unternehmer vorgenommen sind, wird für Preußen auf den Rundlaß des Preuß. Ministers für Volkswohlfahrt vom 21. März 1923 — II. 9. Nr. 206 — (Volkswohlfahrt Nr. 9, Sp. 212/213, Zentralbl. d. Bauverw. 1923, S. 167) verwiesen (vgl. auch Fußnote 6).

## Deutsche Bestimmungen 1932 für Eisenbeton.

349

normalbindender Zement verwendet wird (vgl. Zementnormen § 8 u. § 9 Ziff. 3).

Ferner muß er die Raumbeständigkeit des Zementes wiederholt durch den vorläufigen Raumbeständigkeitsversuch (Kochversuch) prüfen. Es wird empfohlen, gleichzeitig die endgültige Raumbeständigkeitsprüfung durchzuführen (vgl. Zementnormen § 8 u. § 9 Ziff. 4).

Tonerdezemente dürfen zugelassen werden, wenn sie normalbindend und raumbeständig sind und mindestens die Normenfestigkeiten des hochwertigen Zementes haben. Tonerdezement darf nicht mit anderem Zement oder mit Kalk vermischt werden.

Der Zement ist in der Ursprungspackung (Fabrikpackung) auf der Verwendungsstelle anzuliefern und gegen Feuchtigkeit zu schützen.

2. Betonzuschläge. Betonsand, Betonkies und andere Zuschläge (in der Folge Zuschläge, Sand, Kies usw. genannt).

a) In diesen Bestimmungen sind die einzelnen Körnungen wie folgt bezeichnet (vgl. DIN 1179).

Rückstand auf dem Sieb	Durchgang durch das Sieb	Bezeichnung	
		Natürliches Vorkommen	Zerkleinerte Stoffe
mit Millimeter Lochdurchmesser			
—	1	Betonfeinsand } Beton-Betongrobsand	Betonfeinsand } Betonbrech-sand
1	7		
7	30	Betonfeinkies } Betonkies	Betonsplitt
30	70	Betongrobkies }	Betonsteinschlag

Betonkiessand ist das Gemenge von Betonsand und Betonkies.

Als Betonzuschläge gelten nach diesen Bestimmungen u. a. auch zerkleinerte Hochofenstüchschlacke geeigneter Zusammensetzung (vgl. Fußnote<sup>9)</sup>), zerkleinerte Lavaschlacke, Bimssand und Bimskies.

b) Die Kornzusammensetzung der Zuschläge beeinflusst im hohen Grade die Güte des Betons<sup>9)</sup>.

Die Körnung der Zuschläge ist durch Siebversuche zu prüfen. Die Zusammensetzung des Sandes soll zwischen den Sieblinien A und C des Bildes 1 liegen

diejenige des Gemisches aus Sand und Feinkies oder Splitt zwischen den Linien D und F des Bildes 2. Die Sieblinie des

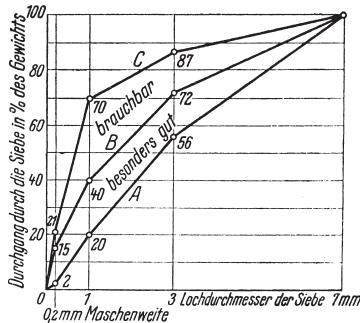


Bild 1. Sand allein.

<sup>9)</sup> Vgl. Graf, Der Aufbau des Mörtels und des Betons, 3. Aufl., Berlin 1930, Verlag Julius Springer.



Brechsandes sollte in der Regel nicht tiefer liegen als in der Mitte zwischen den Linien *A* und *B* des Bildes 1.

In der Regel genügt es, den Anteil des Feinsandes und des Grobsandes festzustellen. Der Sand soll mindestens 20 % und höchstens 70 % Feinsand enthalten (Bild 1). Im Gemisch aus Sand

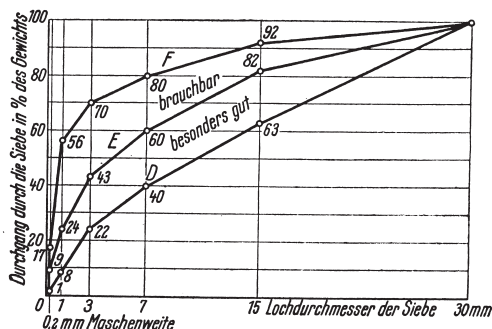


Bild 2. Gesamte Zuschläge.

und Kies, Splitt oder Steinschlag sollen mindestens 40 % und höchstens 80 % Sand sein (Bild 2).

Als besonders gute Zuschläge gelten solche, deren Sieblinien zwischen den Linien *A* und *B* (Bild 1) bzw. *D* und *E* (Bild 2) liegen.

Bei wichtigen Bauwerken, stets aber bei Verwendung von flüssigem Beton (vgl. § 8 Ziff. 5 u. § 9 Ziff. 5) ist vor Baubeginn eine zweckmäßige Körnung der Zuschläge durch Versuche festzulegen. Ihr Innenhalten (mit angemessenem Spielraum) ist während der Bauausführung wiederholt durch Siebversuche nachzuprüfen.

Lassen sich wesentliche Aenderungen nicht vermeiden, so müssen die gewährleisteten Eigenschaften des Betons (vgl. § 2 Ziff. 1 und § 29 Ziff. 1) von neuem nachgewiesen werden.

- c) Die Betonzuschläge dürfen keine Stoffe enthalten, die das Erhärten oder die Festigkeit des Betons schädigen oder die Eiseneinlagen angreifen können. In Zweifelsfällen ist ihr Einfluß durch Versuche festzustellen.

Als schädliche Stoffe kommen in Betracht:

- a) Lehm, Ton und ähnliche Beimischungen, wie sie in natürlichen Vorkommen (vgl. Ziff. 2a) und im Steinmehl enthalten sein können. Sie wirken besonders schädlich, wenn sie an den Zuschlägen festhaften. Sind sie in geringen Mengen im Sande fein verteilt, ohne an den Körnern festzuhaften, so schaden sie in der Regel nicht. Ein Gehalt der Zuschläge an abschlämmbaren Stoffen in Höhe von 3 Gewichts-% ist im allgemeinen nicht zu beanstanden. Verunreinigte Zuschläge können meist durch Waschen verbessert werden;
- β) organische, humusartige Stoffe;
- γ) Kohlen-, besonders Braunkohlenteile;
- δ) Stücke mit großbläsigem, schaumigem und glasigem Gefüge in der Hochofenschlacke. Es dürfen höchstens 5 % solcher Stücke vorhanden sein. Die Schlacke darf weder zerfallen noch zer-

rieseln und keine Beimengungen, wie Steine, Ziegel, Lehm, Kohle u. dgl. enthalten<sup>10)</sup>;

- e) Schwefelverbindungen, wie sie in Kessel- und Lokomotivschlacken, Müllverbrennungsrückständen usw. vorkommen. Sie vermögen bei Zutritt von Wasser infolge chemischer Umsetzung der Sulfate mit den Bestandteilen des Zements auf den Beton schädlich einzuwirken, wenn sie als Sulfate vorhanden sind oder durch genügende Zufuhr von Luft und Feuchtigkeit zu solchen oxydiert werden. Der Gehalt der Schlacke an solchen Stoffen darf höchstens 1% sein (berechnet als  $\text{SO}_3$ , bezogen auf die bei 98° getrocknete Schlacke).

Derartige Schlacken enthalten auch vielfach Stücke von gebranntem Kalk<sup>11)</sup>, der bei Aufnahme von Feuchtigkeit nachlöscht, seinen Raumgehalt vergrößert und hierdurch schädlich wirkt. Die in den Schlacken enthaltenen staubigen Bestandteile (Asche) können die Betonfestigkeit vermindern, wenn sie in großer Menge vorhanden sind (vgl. Ziff. 2c a).

- d) Die Betonzuschläge müssen genügend fest und wetterbeständig sein. Für Bauteile, die im Betriebe hohen Temperaturen ausgesetzt sind (z. B. Schornsteinföcher), sind Zuschlagstoffe mit besonders geringer Wärmedehnung und Wärmeleitfähigkeit zu verwenden<sup>12)</sup>.

3. Wasser. Als Anmachewasser sind alle in der Natur vorkommenden Wässer geeignet, soweit sie nicht stark verunreinigt sind. Tonerdezement darf nicht mit salzhaltigem Wasser angemacht werden.

4. Eisen (Stahl).

- a) Eisen (Handelseisen<sup>13)</sup>) muß mindestens 3700 kg/cm<sup>2</sup> Zugfestigkeit haben (vgl. DIN 1000).

Das Eisen muß den Mindestforderungen der Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken DIN 1000 genügen. Es darf für die Prüfung weder abgedreht noch ausgeschmiedet oder ausgewalzt werden; es ist also stets in der Dicke zu prüfen, in der es angeliefert wird.

Der Kaltbiegeversuch (Faltversuch) soll in der Regel auf jeder Baustelle durchgeführt werden. Dabei muß die lichte Weite der Schleife bei 180° Biegewinkel gleich dem doppelten Durchmesser des zu prüfenden Rund eisens sein (bei Flacheisen gleich der doppelten Dicke). (Runderl. v. 11. 1. 1936.) Auf der Zugseite dürfen dabei keine Risse entstehen.

Für Bauteile, die besonders ungünstigen Beanspruchungen ausgesetzt sind, kann die Baupolizeibehörde ausnahmsweise die Prüfung auf Zug verlangen. Anzahl und Durchführung der Versuche richten sich nach DIN 1000.

- b) Stahl St 52. Mit St 52 wird ein hochwertiger Stahl bezeichnet, dessen Zugfestigkeit im allgemeinen zwischen den Grenzen 5200 und 6200 kg/cm<sup>2</sup> liegt. Bei Rund eis en und kleineren Profilen (mit Dicken unter 7 mm) wird eine Zugfestigkeit von 5000 kg/cm<sup>2</sup> nicht beanstandet, bei Dicken über 18 mm ist die obere Grenze der Zugfestigkeit 6400 kg/cm<sup>2</sup>. Die Bruchdehnung muß beim langen Pro-

<sup>10)</sup> Zerkleinerte Hochofenstückschlacke muß den „Richtlinien für die Lieferung und Prüfung von Hochofenschlacke als Zuschlagstoff für Beton und Eisenbeton“ entsprechen (vgl. Erlaß des Preuß. Ministers für Volkswohlfahrt vom 17. November 1931 — II 6313/2. 10, Zentralbl. d. Bauverw. 1931, S. 760). — Vgl. auch S. 415 ff.

<sup>11)</sup> Solche Kalkteile sind besonders schädlich, wenn sie magnesiahaltig sind, da erfahrungsgemäß dolomitische Kalker stark treiben, besonders wenn sie schwach gebrannt sind und infolgedessen sehr träge lösen.

<sup>12)</sup> Vgl. Deutscher Ausschuß für Eisenbeton, Heft 60, Versuche über Längen- und Gefügeänderung von Betonzuschlagstoffen und Zementmörteln unter Einwirkung von Temperaturen bis 1200° C. Berlin 1929, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn.

<sup>13)</sup> Im allgemeinen hat das Handelseisen die nach den deutschen Normen für St 37. 12 (Normalgüte vgl. DIN 1612) verlangten Eigenschaften. Die Durchmesser der Rund eis en für Eisenbeton sind genormt (vgl. DIN 488).



Fingerloos, Frank (Hrsg.)

## Historische technische Regelwerke für den Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbau

Bemessung und Ausführung

1. Auflage  
ca. 1100 Seiten. Gebunden.  
€ 59,- (Normalpreis)  
€ 30,- (für Fortsetzungsbezieher des Beton-Kalenders)  
ersch. Februar 2009

ISBN: 978-3-433-02925-1 (Ernst & Sohn, Berlin)

**Als Fortsetzungsbezieher des Beton-Kalenders erhalten Sie diesen Titel für € 30,-.**



**Link Online-Bestellung**



**per Fax bestellen +49(0)30 47031 240**

Bestell-Nr.	Titel	Anzahl	Einzelpreis*
978-3-433-02925-1	Historische technische Regelwerke für den Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbau Bemessung und Ausführung		€ 59,- (Normalpreis)
			€ 30,- (Preis für Fortsetzungsbezieher des Beton-Kalenders)
904852	Gesamtverzeichnis Verlag Ernst & Sohn		kostenlos
2092	Probeheft Zeitschrift Beton- und Stahlbetonbau		kostenlos

Liefer- und Rechnungsanschrift: ☐ privat ☐ geschäftlich

Firma			
Ansprechpartner			Telefon
UST-ID Nr./VAT-ID No.			Fax
Straße/Nr.			E-Mail
Land	-	PLZ	Ort

Wilhelm Ernst & Sohn  
Verlag für Architektur und  
technische Wissenschaften  
GmbH & Co. KG  
Rotherstr. 21, 10245 Berlin  
Deutschland  
www.ernst-und-sohn.de



Datum/Unterschrift

\*€-Preise gelten ausschließlich in Deutschland. Alle Preise enthalten die gesetzliche Mehrwertsteuer. Die Lieferung erfolgt zuzüglich Versandkosten. Es gelten die Lieferungs- und Zahlungsbedingungen des Verlages. Irrtum und Änderungen vorbehalten. Stand: Januar 2009 (homepage\_Leseprobe)