

Prüfverfahren für Beton

Festbeton, gesondert hergestellte Probekörper

DIN
1048
Teil 5

Testing methods for concrete; hardened concrete, specially prepared specimens
Méthodes d'essais pour béton; béton durci, éprouvettes séparément préparées

Mit
DIN 1048 T 1/06.91
als Ersatz für
DIN 1048 T 1/12.78

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

Maße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	6 Lagern der Probekörper	3
2 Probenahme	1	6.1 Allgemeines	3
2.1 Eignungsprüfung	1	6.2 Probekörper für die Druckfestigkeits- und Elastizitätsmodulprüfung	4
2.2 Güteprüfung, Erhärtungsprüfung	1	6.3 Probekörper für die Biegezug- und Spaltzugfestigkeitsprüfung	4
2.3 Probenanzahl	2	6.4 Probekörper für die Wasserundurchlässigkeitsprüfung	4
3 Probekörper	2	7 Prüfung	4
3.1 Allgemeines	2	7.1 Rohdichte	4
3.2 Druckfestigkeit	2	7.2 Druckfestigkeit	4
3.3 Biegezugfestigkeit	2	7.3 Biegezugfestigkeit	4
3.4 Spaltzugfestigkeit	2	7.4 Spaltzugfestigkeit	5
3.5 Elastizitätsmodul	2	7.4.1 Prüfen von Zylindern	6
3.6 Wasserundurchlässigkeit	2	7.4.2 Prüfen von Probekörpern mit rechteckigem Querschnitt	5
4 Formen, Hilfsgeräte, Prüfmaschinen	2	7.5 Statischer Elastizitätsmodul	6
4.1 Formen	2	7.6 Wasserundurchlässigkeit	7
4.2 Hilfsgeräte	2	7.7 Feuchtegehalt	7
4.3 Prüfmaschinen und -geräte	2	8 Prüfzeugnis	7
5 Herstellen der Probekörper	3	Zitierte Normen	8
5.1 Allgemeines	3		
5.2 Verdichten	3		
5.3 Behandeln nach dem Verdichten, Kennzeichnen	3		

1 Anwendungsbereich

- (1) Diese Norm gilt für alle Betonarten im Sinne von DIN 1045/07.88, Abschnitt 2.1 und DIN 4232.
- (2) Die Norm enthält keine Angaben über die Bewertung der Prüfergebnisse und die an den Beton gestellten Anforderungen.

2 Probenahme

2.1 Eignungsprüfung

- (1) Die Proben für die Eignungsprüfung sind je nach ihrem Verwendungszweck (siehe DIN 1045) aus besonders dafür hergestelltem Beton zu entnehmen.
- (2) Der Beton muß aus den Stoffen bestehen, die für das Bauwerk vorgesehen sind. Die Herkunft der verwen-

deten Stoffe und die Zusammensetzung des Frischbetons sind aufzuzeichnen.

- (3) Der Beton ist mit Betonmischern nach DIN 459 herzustellen und nach Zugabe aller Ausgangsstoffe ausreichend lange zu mischen.

- (4) Mischerart und Mischzeit sowie Raum- und Beton-temperaturen sind aufzuzeichnen.

2.2 Güteprüfung, Erhärtungsprüfung

Proben für Güte- und Erhärtungsprüfungen sind aus Beton, der für Bauteile bestimmt ist, im allgemeinen auf der Baustelle zu entnehmen und möglichst auch dort zu Probekörpern zu verarbeiten.

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Deutscher Ausschuß für Stahlbeton (DAfStb)

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

2.3 Probenanzahl

Für jede Prüfung sind jeweils 3 Proben bzw. 3 Probekörper erforderlich, soweit nicht in den einschlägigen Normen oder Bestimmungen anderes bestimmt ist, z. B. in DIN 1045.

3 Probekörper

3.1 Allgemeines

Das kleinste Maß des Probekörpers soll mindestens das Vierfache des Maßes des Größtkorns des verwendeten Zuschlags betragen.

3.2 Druckfestigkeit

- (1) Die Druckfestigkeit des Betons wird an Würfeln oder an Zylindern ermittelt.
- (2) Würfel sollen 100 mm, 150 mm, 200 mm oder 300 mm Kantenlänge haben. Zylinder sollen einen Durchmesser von 100 mm, 150 mm, 200 mm oder 300 mm, jeweils mit einer Höhe gleich dem doppelten Durchmesser haben.

3.3 Biegezugfestigkeit

- (1) Die Biegezugfestigkeit des Betons wird an balkenförmigen Probekörpern ermittelt.
- (2) Vorzugsweise sind Balken von 150 mm Höhe, 150 mm Breite und 700 mm Länge zu verwenden¹⁾. Falls mit Rücksicht auf das Größtkorn Balken mit größerem Querschnitt erforderlich werden, sind Maße von 200 mm × 200 mm × 900 mm zu wählen.

3.4 Spaltzugfestigkeit

Die Spaltzugfestigkeit des Betons wird in der Regel an Zylindern mit 150 mm Durchmesser und 300 mm Länge bestimmt, für deren Herstellung Abschnitt 5 gilt. Sie kann auch an Probekörpern mit rechteckigem Querschnitt bis zum Seitenverhältnis 1 : 1,5 ermittelt werden.

3.5 Elastizitätsmodul

- (1) Vorzugsweise sind Zylinder mit 150 mm Durchmesser und etwa 300 mm Höhe zu verwenden. In Sonderfällen kommen auch Probekörper von 100 mm, 150 mm oder 200 mm Durchmesser mit einem Verhältnis von $2 \leq h/d \leq 4$ in Frage. Bei prismatischen Probekörpern mit Seitenlängen der quadratischen Endflächen von 100 mm, 150 mm oder 200 mm beträgt das Verhältnis $3 \leq h/d \leq 4$.
- (2) Die Ergebnisse von Prüfungen an unterschiedlich großen Probekörpern aus dem gleichen Beton können voneinander abweichen.

3.6 Wasserundurchlässigkeit

- (1) Die Wasserundurchlässigkeit wird bis zu einem Größtkorn von 32 mm vorzugsweise an plattenförmigen Probekörpern von 200 mm × 200 mm × 120 mm geprüft. Es können auch Würfel von 200 mm Kantenlänge oder kreisförmige Platten von 150 mm Durchmesser verwendet werden.
- (2) Bei einem Größtkorn > 32 mm sind Platten oder Würfel von 300 mm Kantenlänge bzw. Durchmesser zu verwenden.
- (3) Soweit Abschnitt 3.1 eingehalten wird, sind quadratische Platten oder Würfel von 150 mm Kantenlänge in Ausnahmefällen zulässig.
- (4) Die Dicke plattenförmiger Probekörper muß für Beton mit einem Größtkorn ≥ 32 mm mindestens 120 mm, sonst mindestens das Vierfache des Größtkorndurchmessers sein.

4 Formen, Hilfsgeräte, Prüfmaschinen

4.1 Formen

- (1) Zum Herstellen der Probekörper sind Formen nach DIN 51 229 *) zu verwenden.
- (2) Für die Wasserundurchlässigkeitsprüfung können bei der Herstellung quadratischer Platten auch Würfel-Formen verwendet werden, in die vor dem Einbringen des Betons ein Futter aus nichtsaugendem Werkstoff einzustellen ist.

4.2 Hilfsgeräte

Hilfsgeräte beim Herstellen der Probekörper sind:

- Aufsatzrahmen
Der Aufsatzrahmen muß unverrückbar und dicht anschließend auf der Form befestigt werden können. Die Höhe des Aufsatzrahmens soll bei Würfeln etwa der Kantenlänge, bei Zylindern etwa dem 1,5fachen des Durchmessers entsprechen und bei Balken 200 mm betragen; im übrigen muß der Aufsatzrahmen DIN 51 229 *) entsprechen.
- Stahllineal
- Rütteltisch nach DIN 4235 Teil 3 oder
- Innenrüttler nach DIN 4235 Teil 2, vorzugsweise mit Flaschendurchmesser ≤ 35 mm
- Stampfer mit einem Gewicht von rund 12 kg, deren Stampffläche rechteckig oder kreisförmig sein soll.

4.3 Prüfmaschinen und -geräte

- (1) Für die Festigkeitsprüfungen sind Druckprüfmaschinen nach DIN 51 223 bzw. Biegeprüfmaschinen nach DIN 51 227 zu verwenden. Sie müssen bei Betonprüfstellen E und W für die Eigenüberwachung mindestens der Klasse 3, sonst mindestens der Klasse 2 nach DIN 51 220 entsprechen. Über ihre Zuverlässigkeit muß eine höchstens 2 Jahre alte Bescheinigung einer hierfür anerkannten Prüfanstalt²⁾ vorliegen.
- (2) Prüfmaschinen, die für Abnahmeprüfungen nach DIN 51 300 eingesetzt werden, müssen bei der Prüfung nach DIN 51 302 Teil 1 mindestens den Anforderungen der Klasse 2 entsprechen. Dies muß durch ein höchstens 2 Jahre altes Prüfzeugnis einer hierfür anerkannten Prüfanstalt²⁾ und zusätzlich durch eine vierteljährliche Eigenüberwachung (z. B. mit Hilfe einer Druckmeßdose) nachgewiesen werden. Ohne diese Eigenüberwachung darf das Prüfzeugnis höchstens ein Jahr alt sein.
- (3) Für die Bestimmung des Elastizitätsmoduls sind Druckprüfmaschinen nach DIN 51 223 zu verwenden, mit denen eine aufgebrachte Last etwa eine Minute konstant gehalten werden kann. Sie müssen mindestens der Klasse 2 entsprechen.
- (4) Die Geräte zum Messen der Längenänderungen (z. B. Meßuhren, Spiegelfeinmeßgeräte, Induktivgeber) oder der Dehnungen (z. B. Dehnungsmeßstreifen) sollen eine Meßstrecke von mindestens dem fünffachen Durchmesser des Größtkorns, jedoch nicht weniger als 80 mm überbrücken. Die Empfindlichkeit der Geräte (siehe DIN 1319 Teil 2) muß so groß sein, daß eine Änderung der Anzeige um 1 mm bzw. einer Digitalanzeige um 1 Ableseeinheit einer Dehnungsänderung von höchstens 5 µm/m entspricht.

¹⁾ Im Straßenbau werden Balken mit 100 mm Höhe, 150 mm Breite und 700 mm Länge verwendet.

²⁾ Siehe letzter Absatz der Erläuterungen.

*) Z. Z. Entwurf

(5) Für die Wasserundurchlässigkeitsprüfung kann als Prüfgerät jede Einrichtung dienen, in die Probekörper der angegebenen Maße so eingebaut werden können, daß der Wasserdruck auf die vorgesehene Fläche wirkt, die übrigen Flächen beobachtet werden können (siehe Bild 1) und sich der unter Abschnitt 7.6 beschriebene Prüfungsvorgang durchführen läßt. Der Wasserdruck darf dabei von unten oder von oben auf die Probekörper einwirken. Der Innendurchmesser des Dichtrings muß im eingespannten Zustand bei der Prüfung von Platten und Würfeln mit ≤ 200 mm Kantenlänge (bzw. Durchmesser) 100 mm, bei Platten und Würfeln mit 300 mm Kantenlänge (bzw. Durchmesser) 150 mm betragen.

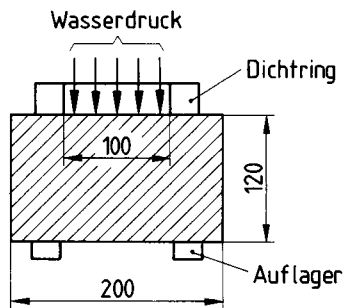


Bild 1. Wasserundurchlässigkeitsprüfung an Platten 200 mm × 200 mm × 120 mm

5 Herstellen der Probekörper

5.1 Allgemeines

(1) Läßt sich ein Transport der Frischbetonprobe nicht vermeiden, so ist sie während des Transportes vor Veränderungen (Wasserverlust, Wasserzutritt, Frost, Hitze usw.) zu schützen. Sie ist dann in geschlossenen Behältern zu transportieren, die aus nicht wassersaugendem Material bestehen und vor Einfüllen des Betons innen leicht angefeuchtet werden müssen.

(2) Mit der Verarbeitung der Frischbetonprobe ist so früh wie möglich zu beginnen. Mit Ausnahme von Beton mit verlängerter Verarbeitbarkeitszeit (verzögerter Beton) soll sie spätestens 90 Minuten nach Zugabe des Wassers beendet sein.

(3) Vor dem Einbringen des Betons sind die Innenflächen der Formen leicht zu fetten, zu ölen oder mit Entschalungsmitteln zu behandeln. Zweckmäßigerweise sind Aufsatzrahmen zu benutzen, vor allem, wenn der Beton durch Rütteln verdichtet wird. Es sollte dann so viel Beton eingefüllt werden, daß er nach dem Verdichten noch etwa 20 bis 30 mm über die Form übersteht. Bei Probekörpern mit $h/d > 2$ ist die Form mit Aufsatzkasten während des Rüttelvorgangs zu füllen.

(4) Bei der Wasserundurchlässigkeitsprüfung werden die Platten stehend hergestellt, so daß der Wasserdruck bei der Prüfung senkrecht zur Einfüllrichtung des Betons wirkt.

5.2 Verdichten

(1) Der Beton soll sofort nach dem Füllen der Formen möglichst bis zum gleichen Verdichtungsgrad wie der Beton des Bauteils verdichtet werden.

(2) Wird zum Verdichten ein Innenrüttler nach Abschnitt 4.2 verwendet, ist dieser bei Würfeln, Platten und Zylindern in der Mitte der Probekörper senkrecht einzutauchen, bei 300-mm-Würfeln zusätzlich in den vier Ecken.

(3) Bei Balken mit 700 mm Länge ist der Innenrüttler an mindestens vier — bei längeren Balken an weiteren Stellen — in der Mittelachse der Balkenform schräg einzusetzen (siehe Bild 2).

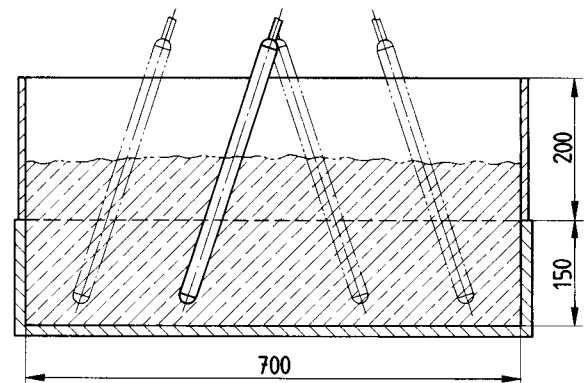


Bild 2. Einsetzstellen des Innenrüttlers bei Balken 150 mm × 150 mm × 700 mm

(4) Der Innenrüttler ist jeweils bis etwa 20 mm über den Boden einzuführen und so lange in dieser Stellung zu belassen, bis das Auftreten von größeren Luftblasen deutlich nachgelassen hat, und dann so langsam aus dem Beton herauszuziehen, daß sich der von der Rüttelflasche erzeugte Hohlraum wieder schließt.

(5) Beton mit Luftporenbildnern darf nur dann mit dem Innenrüttler verdichtet werden, wenn auch der Bauwerksbeton mit einem Innenrüttler verdichtet wird.

(6) Beton der Konsistenz KS kann hilfsweise mit einem Stampfer nach Abschnitt 4.2, Beton der Konsistenz KF durch Stochern verdichtet werden. Beton für die Herstellung von Probekörpern für die Wasserundurchlässigkeitsprüfung ist hiervon abweichend stets durch Rütteln zu verdichten.

(7) Leichtbeton wird zweckmäßig auf Rütteltischen gegebenfalls unter Auflast verdichtet. Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge darf nur durch Rütteln oder Stochern, Leichtbeton mit offenem Gefüge nur durch Stochern und nur soweit verdichtet werden, daß keine größere Rohdichte als im Bauwerk entsteht.

(8) Beim Verdichten von Beton mit Zuschlägen stark unterschiedlicher Kornrohden, z. B. bei Leichtbeton mit Natursandzusatz, ist darauf zu achten, daß sich der Beton nicht entmischt.

5.3 Behandeln nach dem Verdichten, Kennzeichnen

Sofort nach dem Verdichten ist der überstehende Beton abzustreichen und die Betonoberfläche mit dem Stahl-lineal bündig mit den Formrändern so abzuziehen, daß sie möglichst eben und glatt wird. Der Probekörper ist deutlich und dauerhaft zu kennzeichnen; die Kennzeichnung muß das Datum des Herstelltages enthalten.

6 Lagern der Probekörper

6.1 Allgemeines

(1) Während des Erstarrens sind die Probekörper vor Erschütterungen (z. B. beim Befördern) zu bewahren.

(2) Nach genügender Erhärtung, in der Regel nicht vor 16 Stunden, sind die Probekörper vorsichtig zu entformen; sie können zunächst noch weiter auf der Bodenplatte belassen werden, um Beschädigungen vorzubeugen.