

DIN EN 12350-6

ICS 91.100.30

Ersatz für
DIN EN 12350-6:2009-08**Prüfung von Frischbeton –
Teil 6: Frischbetonrohddichte;
Deutsche Fassung EN 12350-6:2009**Testing fresh concrete –
Part 6: Density;
German version EN 12350-6:2009Essai pour béton frais –
Partie 6: Masse volumique;
Version allemande EN 12350-6:2009

Gesamtumfang 12 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12350-6:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) erarbeitet.

Auf nationaler Ebene wurden die Arbeiten vom NA 005-07-05 AA „Prüfverfahren für Beton“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) begleitet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12350-6:2000-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm wurde redaktionell überarbeitet;
- b) die Beschreibung des Verdichtungsverfahrens wurde überarbeitet;
- c) die Präzision der Waage und der weiteren Prüfgeräte wurden geändert.

Gegenüber DIN EN 12350-6:2009-08 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- d) das Ausgabedatum in der Kopfzeile wurde korrigiert.

Frühere Ausgaben

DIN 1048: 1925-09, 1932-04, 1937-10, 1943x
DIN 1048-1: 1972-01, 1978-12, 1991-06
DIN 1048-3: 1975-01
DIN EN 12350-6: 2000-03, 2009-08

Deutsche Fassung

Prüfung von Frischbeton — Teil 6: Frischbetonrohddichte

Testing fresh concrete —
Part 6: Density

Essai pour béton frais —
Partie 6: Masse volumique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. Januar 2009 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Kurzbeschreibung	5
4 Gerät	5
5 Probenahme	6
6 Durchführung	6
7 Berechnung der Dichte	8
8 Prüfbericht	8
9 Präzision	9
Anhang A (normativ) Kalibrierung des Behälters	10

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12350-6:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12350-6:1999.

Die Ergebnisse eines kürzlich durchgeführten Laboringversuches, der teilweise von der Europäischen Gemeinschaft unter dem EG-Mess- und Prüfprogramm gefördert wurde (Vertragsnummer MAT1-CT-94-0043), wurden berücksichtigt. Die Verfahren zur Verdichtung der Probekörper durch manuelles Stampfen, durch Rütteltisch oder durch Innenrüttler (Rüttelflasche) sind als gleichwertig anzusehen. Bei Proben von Beton mit eingeführten Luftporen ist der Gebrauch des Innenrüttlers jedoch nur mit großer Sorgfalt vorzunehmen.

Ein Verfahren zur Kalibrierung des Behälters ist im normativen Anhang A angegeben.

Diese Norm ist Bestandteil einer Normenreihe für die Prüfung von Beton.

Die Normenreihe EN 12350 *Prüfung von Frischbeton* umfasst die folgenden Teile.

- Teil 1: *Probenahme*
- Teil 2: *Setzmaß*
- Teil 3: *Vebe-Prüfung*
- Teil 4: *Verdichtungsmaß*
- Teil 5: *Ausbreitmaß*
- Teil 6: *Frischbetonrohddichte*
- Teil 7: *Luftgehalt — Druckverfahren*
- Teil 8: *Selbstverdichtender Beton — Setzfließversuch (in Vorbereitung)*
- Teil 9: *Selbstverdichtender Beton — Auslauftrichterversuch (in Vorbereitung)*
- Teil 10: *Selbstverdichtender Beton — L-Kasten-Versuch (in Vorbereitung)*
- Teil 11: *Selbstverdichtender Beton — Bestimmung der Sedimentationsstabilität im Siebversuch (in Vorbereitung)*
- Teil 12: *Selbstverdichtender Beton — Blockiering-Versuch (in Vorbereitung)*

ACHTUNG — Beim Mischen des Zements mit Wasser werden Alkalien freigesetzt. Es sind Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, um zu verhindern, dass beim Mischen von Beton trockener Zement in Augen, Mund und Nase gelangt. Der Hautkontakt mit feuchtem Zement oder Beton ist durch das Tragen geeigneter Schutzkleidung zu vermeiden. Wenn Zement oder Beton in die Augen gelangt ist, sind diese sofort mit sauberem Wasser sorgfältig auszuwaschen und unverzüglich medizinische Hilfe in Anspruch zu nehmen. Nasser Beton ist sofort von der Haut abzuwaschen.

DIN EN 12350-6:2011-03
EN 12350-6:2009 (D)

Gegenüber der Norm vom Oktober 1999 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- die Norm wurde redaktionell überarbeitet;
- die Beschreibung des Verdichtungsverfahrens wurde überarbeitet;
- die Präzision der Waage und der weiteren Prüfgeräte wurde geändert.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt ein Verfahren für die Bestimmung der Rohdichte von verdichtetem Frischbeton sowohl im Laboratorium als auch vor Ort fest.

ANMERKUNG Sie ist möglicherweise nicht für sehr steifen Beton geeignet, der sich durch normales Rütteln nicht verdichten lässt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12350-1, *Prüfung von Frischbeton — Teil 1: Probenahme*

3 Kurzbeschreibung

Der Frischbeton wird in einem biegesteifen und wasserdichten Behälter, dessen Volumen und Masse bekannt sind, verdichtet und gewogen.

4 Gerät

4.1 Behälter, wasserdicht, mit ausreichender Biegesteifigkeit, aus einem Metall, das durch den Zementleim nicht angegriffen wird, mit einer glatten Innenfläche und einem glattgeschliffenen Rand. Rand und Boden müssen parallel zueinander verlaufen. Die kleinste Abmessung des Behälters muss mindestens das Vierfache der maximalen Nenngröße der Grobgesteinskörnung im Beton betragen, sie darf jedoch nicht kleiner als 150 mm sein. Das Volumen des Behälters muss mindestens 5 l betragen.

4.2 Aufsatzrahmen, zur Erleichterung des Einfüllens darf ein Aufsatzrahmen fest am Behälter angebracht werden.

4.3 Hilfsmittel, für die Verdichtung des Betons, z. B. eines der Folgenden:

- a) Innenrüttler mit einer Mindestfrequenz von etwa 120 Hz (7 200 Umdrehungen je Minute). Der Durchmesser der Rüttelflasche darf ungefähr ein Viertel der kleinsten Abmessung des Behälters nicht überschreiten;
- b) Rütteltisch mit einer Mindestfrequenz von ungefähr 40 Hz (2 400 Umdrehungen je Minute);
- c) Stab aus Stahl mit kreisförmigem Querschnitt, gerade, mit einem Durchmesser von etwa 16 mm, einer Länge von etwa 600 mm und mit abgerundeten Enden;
- d) Stampfer aus Stahl, gerade, mit quadratischem Querschnitt von ungefähr 25 mm × 25 mm und einer Länge von etwa 380 mm.

4.4 Waage, mit der die Masse des verdichteten Betons auf 0,01 kg bestimmt werden kann.

4.5 Stahllineal, dessen Länge mindestens 100 mm länger sein muss als der maximale obere Innendurchmesser des Behälters.

4.6 Handschaufel, etwa 100 mm breit.

4.7 Glättkelle, aus Stahl.

4.8 Mischbehälter, flache Schale fester Bauart aus nicht absorbierendem Material, das nicht vom Zementleim angegriffen wird. Er muss solche Abmessungen haben, dass der Beton gründlich mit einer Schaufel mit rechteckigem Blatt durchgemischt werden kann.

4.9 Schaufel, mit rechteckigem Blatt.

ANMERKUNG Die rechteckige Form des Schaufelblattes ist notwendig, damit die Probe im Mischbehälter gut durchgemischt werden kann.

4.10 Schlegel, mit weicher Oberfläche.

5 Probenahme

Die Betonprobe ist nach EN 12350-1 zu entnehmen.

Vor der Durchführung der Prüfung ist die Probe im Mischbehälter mit der Schaufel mit rechteckigem Blatt oder nach einem gleichwertigen, in einem nationalen Anhang NA zu dieser Norm beschriebenen Verfahren durchzumischen.

6 Durchführung

6.1 Kalibrierung

Der Behälter ist nach Anhang A zu kalibrieren, um das Behältervolumen (V) zu bestimmen.

6.2 Masse des Behälters

Um seine Masse (m_1) zu bestimmen, ist der Behälter zu wägen, und der angezeigte Wert ist aufzuzeichnen.

6.3 Befüllen des Behälters und Verdichten des Betons

In Abhängigkeit von der Konsistenz des Betons und des Verdichtungsverfahrens, muss der Behälter in zwei oder mehr Lagen gefüllt werden, um eine vollständige Verdichtung zu erzielen, ausgenommen im Fall von selbstverdichtendem Beton, bei dem der Behälter in einem Arbeitsgang gefüllt werden muss.

Wenn ein Aufsatzrahmen verwendet wird, muss die zum Befüllen der Form vorgesehene Betonmenge so bemessen sein, dass nach dem Verdichten eine Betonschicht im Aufsatzrahmen verbleibt. Die Dicke dieser Schicht muss 10 % bis 20 % der Höhe des Probekörpers betragen.

6.4 Verdichten des Betons

6.4.1 Allgemeines

Unmittelbar nach dem Einbringen in die Form ist der Beton so zu verdichten, dass eine vollständige Verdichtung des Betons ohne übermäßiges Entmischen und Ausbluten erzielt wird. Jede Lage muss entsprechend einem der in 6.4.2 oder 6.4.3 beschriebenen Verfahren verdichtet werden.

Beim Vorliegen von selbstverdichtetem Beton darf während oder nach dem Füllen des Behälters weder eine mechanische Verdichtung noch eine Verdichtung mit Hand erfolgen.

ANMERKUNG 1 Bei mechanischer Rüttleinwirkung ist die vollständige Verdichtung erreicht, wenn keine größeren Luftblasen mehr an der Betonoberfläche erscheinen und wenn die Oberfläche relativ glatt ist und ein glänzendes Erscheinungsbild ohne übermäßiges Entmischen aufweist.

ANMERKUNG 2 Die Anleitung zu weiteren Verdichtungsverfahren von Beton, der eine abweichende Konsistenz aufweist oder in Behälter mit abweichender Größe gefüllt wird, darf in einem nationalen Anhang NA gegeben werden.

6.4.2 Mechanisches Verdichten

6.4.2.1 Verdichten mit dem Innenrüttler

Die Rüttelbehandlung muss mindestens für die Dauer angewendet werden, die für eine vollständige Verdichtung des Betons notwendig ist. Zu langes Rütteln, das den Verlust künstlich eingeführter Luftporen bewirken kann, ist zu vermeiden.

ANMERKUNG Es sollte darauf geachtet werden, dass der Behälter nicht beschädigt wird. Die Verwendung eines Aufsatzrahmens wird empfohlen.

Der Rüttler ist senkrecht zu halten und darf den Boden und die Wände des Behälters nicht berühren.

Laborprüfungen haben gezeigt, dass bei Verwendung eines Innenrüttlers große Sorgfalt notwendig ist, um den Verlust eingeführter Luftporen zu vermeiden.

6.4.2.2 Verdichten mit dem Rütteltisch

Die Rüttelbehandlung muss mindestens für die Dauer angewendet werden, die für eine vollständige Verdichtung des Betons notwendig ist. Der Behälter sollte vorzugsweise am Tisch befestigt sein oder fest dagegegehalten werden. Zu langes Rütteln, das den Verlust künstlich eingeführter Luftporen bewirken kann, ist zu vermeiden.

6.4.3 Handverdichtung mit dem Stab oder Stampfer

Die Stöße mit dem Stab oder dem Stampfer sind gleichmäßig über den Querschnitt der Form zu verteilen. Es ist sicherzustellen, dass der Stab oder der Stampfer beim Verdichten der ersten Schicht nicht auf den Boden des Behälters auftrifft und des Weiteren nicht wesentlich in die vorangegangenen Schichten eindringt. Je Schicht ist der Beton einer ausreichenden Anzahl von Verdichtungsstößen, bei Beton mit einer Slump-Klasse zwischen S1 und S2 üblicherweise 25 Stößen, auszusetzen. Um Lufteinschlüsse in Hohlräumen, nicht aber künstlich eingeführte Luftporen zu entfernen, ist nach dem Verdichten jeder Schicht mit dem Schlegel leicht an die Seitenwände des Behälters zu klopfen, bis auf der Oberfläche keine großen Luftblasen mehr erscheinen und die Eindruckstellen des Stabes oder des Stampfers ausgefüllt sind.

6.5 Oberflächenglättung

Wenn ein Aufsatzrahmen verwendet wird, ist dieser unmittelbar nach dem Verdichten zu entfernen.

Nach dem Verdichten der obersten Schicht wird diese mit einer Glättkelle geglättet und bündig mit dem Rand des Behälters abgestrichen. Die Oberfläche wird dann mit dem Stahllineal abgezogen, und der Rand und die Außenseiten des Behälters werden sauber gewischt.

6.6 Wägen

Der Behälter ist mit seinem Inhalt zu wägen, um seine Masse (m_2) zu bestimmen. Der angegebene Wert ist aufzuzeichnen.

7 Berechnung der Dichte

Die Berechnung der Dichte erfolgt nach der Gleichung:

$$D = \frac{m_2 - m_1}{V} \quad (1)$$

Dabei ist

- D die Frischbetonrohndichte, in kg/m^3 ;
- m_1 die Masse des leeren Behälters, in kg;
- m_2 die Masse des vollständig mit verdichtetem Beton gefüllten Behälters, in kg;
- V das Volumen des Behälters, in m^3 .

Das Ergebnis der Dichtebestimmung ist auf 10 kg/m^3 anzugeben.

8 Prüfbericht

Der Bericht muss enthalten:

- a) eindeutige Bezeichnung der Probe;
- b) Ort, an dem die Prüfung durchgeführt wurde;
- c) Datum der Prüfung;
- d) Verdichtungsverfahren;
- e) berechnete Rohndichte des Frischbetons, in kg/m^3 ;
- f) jede Abweichung vom festgelegten Prüfverfahren;
- g) eine Erklärung des für die Prüfung technisch Verantwortlichen, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit dieser Norm durchgeführt wurde, für Abweichungen gilt f).

Der Prüfbericht kann enthalten:

- h) Temperatur der Betonprobe zum Zeitpunkt der Prüfung;
- i) Zeitpunkt der Prüfung;
- j) Konsistenz des Betons.

9 Präzision

Präzisionsdaten sind in Tabelle 1 angegeben. Sie gelten für Rohdichtebestimmungen an von Hand mit einem Stampfer verdichteten Einzelproben aus einer Gesamtprobe, wobei jedes Prüfergebnis aus einer getrennten Dichtebestimmung erhalten wurde.

Tabelle 1 — Präzisionsdaten für die Bestimmung der Rohdichte von Frischbeton

Bereich kg/m ³	Wiederholbedingungen		Vergleichbedingungen	
	s_r kg/m ³	r kg/m ³	s_R kg/m ³	R kg/m ³
2 300 bis 2 400	5,5	15	10,2	29

ANMERKUNG 1 Die Präzisionsdaten wurden 1987 im Vereinigten Königreich experimentell nachgewiesen, wobei die Daten für mehrere der in BS 1881 beschriebenen Prüfungen bestimmt wurden. In das Experiment waren 16 Prüfpersonen einbezogen. Die Betonmischungen wurden aus üblichem Portlandzement, Thames-Valley-Sand und Thames-Valley-Grobsteinskörnungen (10 mm und 20 mm) hergestellt. (Das Verdichten erfolgte manuell mit einem Stampfer.)

ANMERKUNG 2 Die verwendeten Behälter entsprachen den Anforderungen von BS 1881, Teil 107:

- Nennvolumen: 0,01 m³;
- Innendurchmesser: (200 ± 1,5) mm;
- Innenhöhe: (320 ± 1,5) mm;
- Mindestdicke des Metalls: 4 mm;
- Radius zwischen Wand und Boden 20 mm.

ANMERKUNG 3 Der Unterschied zwischen zwei Prüfergebnissen, die mit derselben Probe von einem Laboranten mit demselben Gerät innerhalb eines möglichst kurzen Zeitraums erzielt wurden, überschreitet den Wiederholbarkeitswert r bei üblicher und korrekter Durchführung des Verfahrens im Durchschnitt nicht häufiger als einmal in 20 Fällen.

ANMERKUNG 4 Prüfergebnisse, die an derselben Probe innerhalb eines möglichst kurzen Zeitraums von zwei Laboranten mit ihrer eigenen Geräteausstattung erzielt wurden, weichen vom Vergleichbarkeitswert R bei üblicher und korrekter Durchführung des Verfahrens im Durchschnitt nicht häufiger als einmal in 20 Fällen ab.

ANMERKUNG 5 Die Präzisionsdaten schließen sowohl die Probenahme als auch die Bestimmung der Frischbetonrohndichte ein.

ANMERKUNG 6 Für weitere Informationen über die Präzision und für Definitionen der statistischen Begriffe, die im Zusammenhang mit der Präzision verwendet werden, siehe ISO 5725.

Anhang A (normativ)

Kalibrierung des Behälters

A.1 Gerät

A.1.1 Wägeinstrument, mit dem der Behälter im entleerten Zustand und auch vollständig mit Wasser gefüllt auf 0,01 kg gewogen werden kann.

A.1.2 Glasplatte

A.2 Durchführung

Der leere Behälter und die Glasplatte werden auf 0,01 kg gewogen und die angegebene Masse wird aufgezeichnet.

Der Behälter wird auf eine waagerechte Fläche gestellt und mit Wasser einer Temperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ gefüllt. Der Behälter ist bis zum Überlaufen zu füllen, und die Glasplatte ist so darüberzuschieben, dass sich keine Luftblasen darunter befinden.

Der Behälter, die Glasplatte und das Wasser werden auf 0,01 kg gewogen, und die angegebene Masse wird aufgezeichnet.

Das Volumen des Behälters wird berechnet, indem die Gesamtmasse des Wassers (in kg), das zum Füllen des Behälters erforderlich war, durch 998 kg/m^3 geteilt wird.

Das Volumen des Behälters (V) wird in m^3 auf $0,01 \text{ dm}^3$ angegeben.