



SLOVENSKI STANDARD

SIST EN 12350-7:2009

01-julij-2009

Nadomešča:
SIST EN 12350-7:2001

Preskušanje svežega betona - 7. del: Vsebnost zraka - Metode s pritiskom

Testing fresh concrete - Part 7: Air content - Pressure methods

Prüfung von Frischbeton - Teil 7: Luftgehalte - Druckverfahren

Essais sur béton frais - Partie 7 : Détermination de la teneur en air - Méthode de la compressibilité

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Ta slovenski standard je istoveten z: **EN 12350-7:2009**
SIST EN 12350-7:2009
http://www.sist.si/catalog/stn/id/SIST/EN/12350-7:2009/26-4137-8353-75597e6c44ab/sist-en-12350-7-2009

ICS:

91.100.30 Beton in betonski izdelki Concrete and concrete products

SIST EN 12350-7:2009

de

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

SIST EN 12350-7:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/897a014d-1226-4137-8353-75597e6c44ab/sist-en-12350-7-2009>

Deutsche Fassung

Prüfung von Frischbeton - Teil 7: Luftgehalt - Druckverfahren

Testing fresh concrete - Part 7: Air content - Pressure
methodsEssais pour béton frais - Partie 7 : Teneur en air - Méthode
de la compressibilité

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 Zentralsekretariat 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.

[SIST EN 12350-7:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/897a014d-1226-4137-8353-75597e6c44ab/sist-en-12350-7-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/897a014d-1226-4137-8353-75597e6c44ab/sist-en-12350-7-2009>



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 Kurzbeschreibungen	5
3.1 Allgemeines	5
3.2 Wassersäulenverfahren	5
3.3 Druckausgleichsverfahren	5
4 Wassersäulenverfahren	6
4.1 Geräte	6
4.2 Durchführung	8
5 Druckausgleichsverfahren	10
5.1 Geräte	10
5.2 Durchführung	12
6 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	13
7 Prüfbericht	14
8 Genauigkeit	14
8.1 Wassersäulenverfahren	14
8.2 Druckausgleichsverfahren	15
Anhang A (normativ) Korrekturfaktor der Gesteinskörnung – Wassersäulenverfahren	16
Anhang B (normativ) Korrekturfaktor der Gesteinskörnung – Druckausgleichsverfahren	18
Anhang C (normativ) Kalibrierung des Gerätes – Wassersäulenverfahren	20
Anhang D (normativ) Kalibrierung des Gerätes – Druckausgleichsverfahren	23

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12350-7:2009) 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 12350-7:2000.

Die Ergebnisse von in verschiedenen Labors durchgeführten Untersuchungen, die teilweise von der EU gefördert wurden (Vertrag MAT 1-CT-94-0043) und die die beiden Prüfverfahren für die Bestimmung des Luftgehalts verglichen, zeigten keine signifikanten Unterschiede. Jedoch wurde festgestellt, dass der Gebrauch von Innenrüttlern zur Verdichtung von Beton mit künstlich eingeführten Luftporen nur mit Vorsicht erfolgen sollte, um den Luftporenverlust zu vermeiden.

Als normative Anhänge A und B wurde die Bestimmung von Korrekturfaktoren hinsichtlich der Gesteinskörnung für die beiden Verfahren aufgenommen.

Die Verfahren zum Kalibrieren der beiden Gerätetypen wurden als normative Anhänge C und D aufgenommen.

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 — Blockierring-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.

EN 12350-7:2009 (D)

Gegenüber der Norm vom April 2000 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die Norm wurde redaktionell überarbeitet;
- Präzisierung der Anweisungen für das Befüllen des Behälters und das Verdichten des Betons.

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.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[SIST EN 12350-7:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/897a014d-1226-4137-8353-75597e6c44ab/sist-en-12350-7-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/897a014d-1226-4137-8353-75597e6c44ab/sist-en-12350-7-2009>

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm beschreibt zwei Verfahren für die Bestimmung des Luftgehaltes von verdichtetem Frischbeton, der mit normaler oder relativ dichter Gesteinskörnung mit einem Größtkorn bis 63 mm hergestellt wurde.

ANMERKUNG Für Beton, der mit leichter Gesteinskörnung, luftgekühlter Hochofenschlacke oder Gesteinskörnung mit hoher Porosität hergestellt wurde, ist keines der beiden Verfahren wegen der vergleichbaren Größenordnung des Korrekturfaktors der Gesteinskörnung mit dem Luftporengehalt des Frischbetons anwendbar.

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*

EN 12350-6, *Prüfung von Frischbeton — Teil 6: Frischbetonrohddichte*

3 Kurzbeschreibungen

3.1 Allgemeines

Es gibt zwei Prüfverfahren, bei denen Geräte verwendet werden, die nach dem Prinzip des Boyle-Mariotteschen-Gesetzes arbeiten. Für Vergleichszwecke werden die beiden Verfahren als Wassersäulenverfahren und Druckausgleichsverfahren und die Geräte als Wassersäulenmessgerät und Druckmessgerät bezeichnet.

3.2 Wassersäulenverfahren

Wasser wird über eine verdichtete Betonprobe bekannten Volumens bis auf eine festgelegte Höhe eingefüllt und ein festgelegter Luftdruck über dem Wasser aufgebracht. Die Abnahme des Luftvolumens in der Betonprobe wird durch Beobachten der Verringerung des Wasserpegels gemessen, die Wassersäule ist dabei auf den prozentualen Luftgehalt der Betonprobe kalibriert.

3.3 Druckausgleichsverfahren

Ein bekanntes Luftvolumen wird bei bekanntem Druck in einer dicht verschlossenen Kammer mit dem unbekanntem Luftvolumen in der Betonprobe ausgeglichen. Dabei ist die Skalenteilung des Druckmessers (Manometer) für den resultierenden Druck auf den prozentualen Luftgehalt der Betonprobe kalibriert.

EN 12350-7:2009 (D)

4 Wassersäulenverfahren

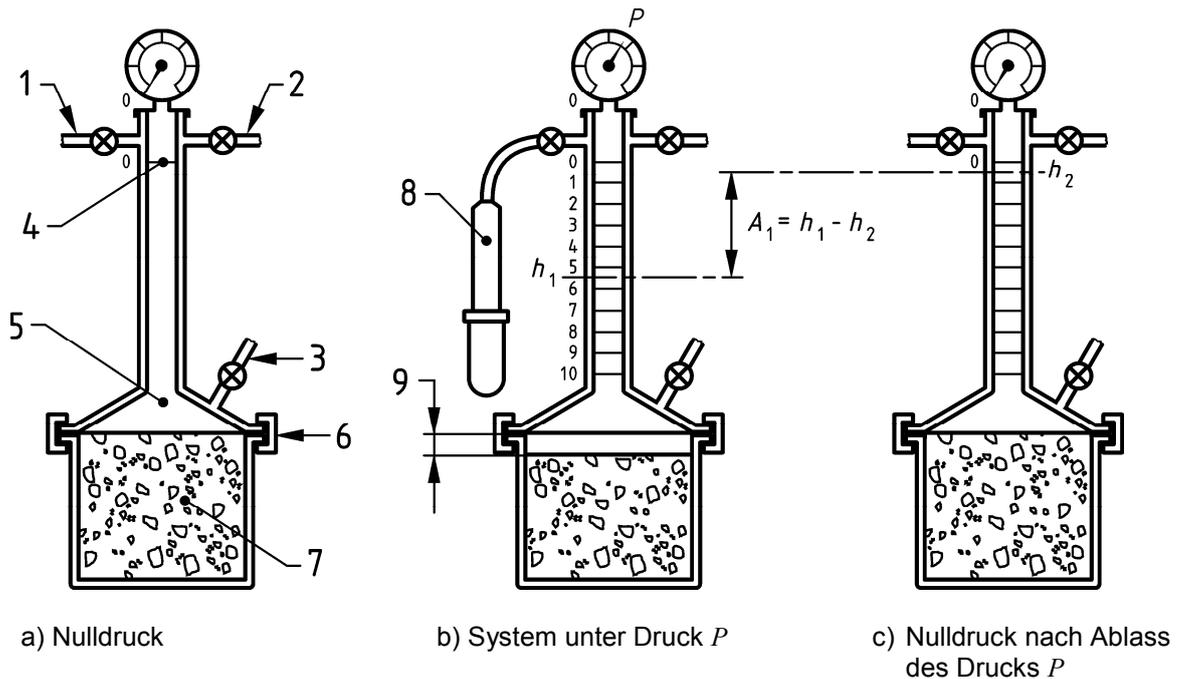
4.1 Geräte

4.1.1 Wassersäulenmessgerät

Das Gerät, siehe Bild 1, besteht aus:

- a) **Behälter:** Ein angeflanshtes zylindrisches Gefäß aus Stahl oder einem anderen harten Metall, das reaktionsträge gegenüber dem Zementleim ist, mit einem Nennvolumen von mindestens 5 l und einem Durchmesser/Höhe-Verhältnis zwischen 0,75 und 1,25. Der äußere Rand, die obere Oberfläche des Flansches und die Innenflächen des Behälters müssen glatt geschliffen sein. Der Behälter muss wasserdicht sein, Behälter und Verschluss müssen außerdem für einen Prüfdruck von etwa 0,1 MPa (N/mm^2) geeignet und ausreichend biegesteif sein, um die Druckausdehnungskonstante, e (siehe C.5), auf 0,1 % Luftgehalt zu begrenzen.
- b) **Aufsatzverschluss:** Angeflanschter, biegesteifer kegelförmiger Aufsatzverschluss mit aufgesetztem Steigrohr. Der Aufsatz muss aus Stahl oder einem anderen harten Metall bestehen, das reaktionsträge gegenüber dem Zementleim ist, und seine Innenflächen müssen zur Fläche des Flansches einen Winkel von mindestens 10° bilden. Der äußere Rand und die untere Oberfläche des Flansches sowie die schrägen Innenflächen müssen glatt geschliffen sein. Der Verschluss muss den Behälter mit Hilfe einer Klemmvorrichtung druckdicht verschließen.
- c) **Steigrohr,** bestehend aus einem Glasrohr mit gleichmäßigem Innendurchmesser und Skalenteilung oder einem Metallrohr mit gleichmäßigem Innendurchmesser und angebrachtem Wasserstandsglas. Die Skala muss einen Luftgehalt zwischen 0 % und mindestens 8 %, vorzugsweise 10 %, anzeigen können und in Abschnitte von je 0,1 % Luftgehalt mit mindestens 2 mm voneinander entfernten Teilstrichen unterteilt sein. Geeignet ist eine Skalenteilung, bei der 25 mm einem Luftgehalt von 1 % entsprechen.
- d) **Aufsatz** mit einer geeigneten Vorrichtung zum Belüften der Luftkammer, einer Rückflusssperre und einem kleinen Ventil zum Ablassen des Wassers. Der aufgebrachte Druck wird durch ein Druckmessgerät (Manometer) angezeigt, das mit der Druckkammer über der Wassersäule verbunden ist. Das Messgerät muss in Abschnitte von je 0,005 MPa (N/mm^2) unterteilt und die Teilstriche müssen mindestens 2 mm voneinander entfernt sein. Das Manometer muss einen Messbereich bis 0,2 MPa (N/mm^2) aufweisen.
- e) **Ablenkplatte oder Sprührohr:** Eine dünne, nicht korrodierbare Scheibe mit einem Durchmesser von mindestens 100 mm, mit der die Störung des Betons beim Zugeben des Wassers gering gehalten wird. Eine andere Möglichkeit ist ein Messingsprührohr mit geeignetem Durchmesser, das Bestandteil des Verschlussaggregats ist oder separat angebracht sein darf. Das Sprührohr muss so konstruiert sein, dass das Wasser bei der Zugabe auf die Innenwände des Verschlusses gesprüht wird und beim Herabfließen an den Wänden nur eine geringe Störung des Betons verursacht.
- f) **Luftpumpe:** Eine Druckpumpe mit Anschlussstück, das eine Verbindung zur Rückflusssperre im Verschlussaggregat ermöglicht.

Das Messgerät muss bei der Prüfung nach Anhang C kalibriert sein. Wenn das Messgerät an einen Ort gebracht wird, der um mehr als 200 m Höhe, bezogen auf NN, von dem Ort abweicht, an dem es kalibriert wurde, so ist es erneut zu kalibrieren.

**Legende**

- | | |
|---------------------|--|
| 1 Ventilverschluss | 7 Beton |
| 2 Lufteinlassventil | 8 Luftpumpe |
| 3 Ablassventil | 9 durch Druck verringertes Niveau |
| 4 Markierung | h_1 (Ablesung beim Druck P) |
| 5 Wasser | h_2 (Ablesung bei Nulldruck nach Ablass des Drucks P) |
| 6 Klemmverschluss | |

SIST EN 12350-7:2009
Bild 1 — Prüfgerät für das Wassersäulenverfahren

- ANMERKUNG $h_1 - h_2 = A_1$, wenn der Behälter, wie in Bild 1 gezeigt, Beton enthält;
 $h_1 - h_2 = G$ (Korrekturfaktor des Zuschlags), wenn der Behälter nur Zuschlag und Wasser enthält;
 $A_1 - G = A_c$ (Luftgehalt des Betons).

4.1.2 Hilfsmittel für die Verdichtung, welches eines der Folgenden sein kann:

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

EN 12350-7:2009 (D)**4.1.3 Probenahmeschaufel, ungefähr 100 mm breit.****4.1.4 Glättkelle aus Stahl**

4.1.5 Mischbehälter: Flache Schale fester Bauart aus nicht absorbierendem Material, das nicht mit dem Zementleim reagiert. Er muss solche Abmessungen haben, dass der Beton gründlich mit einer rechteckig geöffneten Schaufel durchgemischt werden kann.

4.1.6 Rechteckig geöffnete Handschaufel

ANMERKUNG Die rechteckig geöffnete Schaufel ist notwendig, um das Material im Mischbehälter angemessen zu mischen.

4.1.7 Einfüllrahmen

Das Einfüllen kann durch Verwendung eines Einfüllrahmens, der eng mit dem Behälter abschließt, erleichtert werden.

4.1.8 Behälter mit Ausguss, mit einem Fassungsvermögen von 2 l bis 5 l zum Füllen des Gerätes mit Wasser.

4.1.9 Schlegel aus Weichholz**4.2 Durchführung**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.2.1 Probenahme

Die Probenahme des Frischbetons ist nach EN 12350-1 durchzuführen. Vor der Prüfung ist die Probe durchzumischen.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/897a014d-1226-4137-8353-75597e6c44ab/sist-en-12350-7-2009>

4.2.2 Befüllen des Behälters und Verdichten des Betons

Der Beton ist mit der Probenahmeschaufel so in den Behälter einzufüllen, dass möglichst wenig Luft eingeschlossen wird. Der Behälter ist unter Berücksichtigung der Konsistenz des Betons und des Verdichtungsverfahrens in einer oder mehreren Lagen zu füllen, um eine völlige Verdichtung durch Anwendung einer der in 4.2.3 oder 4.2.4 beschriebenen Verfahren zu erzielen.

Üblicherweise erfordert Beton mit einer Konsistenz, die der Slump-Klasse S3 oder größer entspricht, nur eine Lage. Im Falle selbstverdichtenden Betons, muss der Behälter in einem Arbeitsgang gefüllt werden, ohne eine mechanische Verdichtung während oder nach dem Füllen des Behälters zu bewirken.

ANMERKUNG 1 Die vollständige Verdichtung ist bei mechanischer Rüttleinwirkung erreicht, wenn keine großen Luftblasen an der Betonoberfläche mehr erscheinen und die Oberfläche relativ glatt und eben erscheint, ohne übermäßiges Entmischen.

ANMERKUNG 2 Die für jede Schicht erforderliche Anzahl der Stöße, um eine vollständige Verdichtung durch Stampfen zu erreichen, hängt von der Konsistenz des Betons ab.

ANMERKUNG 3 Weitere Anleitungen zum Verdichten von Betonen mit unterschiedlicher Konsistenz oder bei Anwendung von Formen und abweichender Größe dürfen in einem Nationalen Anhang angegeben werden.

ANMERKUNG 4 Die Materialmenge für die letzte Schicht muss möglichst so bemessen sein, dass der Behälter gerade ausreichend gefüllt wird, aber kein überschüssiger Beton entfernt werden muss. Eine kleine Menge zusätzlichen Betons kann zugefügt und verdichtet werden, um den Behälter zu füllen, jedoch sollte das Entfernen überschüssigen Materials vermieden werden.

4.2.3 Mechanische Verdichtung

4.2.3.1 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 1 Es ist darauf zu achten, dass der Behälter nicht beschädigt wird. Der Rüttler ist senkrecht zu halten und darf den Boden und die Wände des Behälters nicht berühren. Die Verwendung des Aufsatzes wird empfohlen.

ANMERKUNG 2 Laborversuche haben gezeigt, dass bei Verwendung von Innenrüttlern der Verlust von künstlich eingeführten Luftporen zu beachten ist.

4.2.3.2 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 dagegengehalten werden.

Zu langes Rütteln, das den Verlust künstlich eingeführter Luftporen bewirken kann, ist zu vermeiden.

4.2.4 Verdichten mit dem Stab oder dem 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 mindestens 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.

8353-75597e6c44ab/sist-en-12350-7-2009

4.2.5 Messen des Luftgehaltes

Nach dem Verdichten des Betons, ist die Oberfläche mit dem Behälterrind unter Verwendung des Stahlstabes abzugleichen und mit der Glättkelle zu glätten.

Die Flansche von Behälter und Verschluss sind gründlich zu reinigen. Wenn kein Sprührohr verwendet wird, dann ist die Ablenkplatte mittig auf den Beton zu legen und anzudrücken. Das Verschlussaggregat wird aufgesetzt und mit der Klemmvorrichtung befestigt, dabei ist darauf zu achten, dass eine gute Druckabdichtung zwischen Verschluss und Behälter hergestellt wird. Das Prüfgerät wird mit Wasser gefüllt und mit dem Schlegel leicht dagegen geklopft, um die an den Innenwänden des Verschlussaggregats haftende Luft zu entfernen. Die Wasserhöhe im Steigrohr wird bei geöffnetem Entlüftungsventil durch Ablassen von Wasser durch das kleine Ventil auf den Nullpunkt eingestellt. Das Entlüftungsventil wird geschlossen und mit Hilfe der Luftpumpe der Prüfdruck, P , aufgebracht. Die Wasserhöhe im Steigrohr, h_1 , wird aufgezeichnet und der Druck entlastet. Die Wasserhöhe wird erneut abgelesen, und wenn dieser Wert, h_2 , $\leq 0,2$ % Luftgehalt beträgt, wird der Wert $h_1 - h_2$ als scheinbarer Luftgehalt, A_1 , auf 0,1 % festgehalten. Beträgt $h_2 > 0,2$ % Luftgehalt, wird der Prüfdruck, P , erneut aufgebracht, der Wert h_3 und (nach Entlasten des Druckes) der Wert h_4 abgelesen. Wenn $h_4 - h_2 \leq 0,1$ % Luftgehalt ist, dann wird der Wert $h_3 - h_4$ als scheinbarer Luftgehalt festgehalten. Beträgt $h_4 - h_2 > 0,1$ % Luftgehalt, dann ist die Prüfanordnung wahrscheinlich undicht und die Prüfung ungültig.