

**Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk**

Teil 7: Bestimmung des Luftgehaltes von Frischmörtel

Deutsche Fassung EN 1015-7 : 1998

**DIN**  
**EN 1015-7**

ICS 91.100.10

Deskriptoren: Mörtel, Prüfverfahren, Frischmörtel, Luftgehalt

Teilweise Ersatz für  
DIN 18555-2 : 1982-09;  
siehe nationales VorwortMethods of test for mortar for masonry — Part 7: Determination of air content  
of fresh mortar; German version EN 1015-7 : 1998Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 7: Détermination de la  
teneur en air du mortier frais; Version allemande EN 1015-7 : 1998**Die Europäische Norm EN 1015-7:1998 hat den Status einer Deutschen Norm.****Nationales Vorwort**

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 125 „Mauerwerk“ (Sekretariat: Vereinigtes Königreich) ausgearbeitet. Im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ist der als Spiegelausschuß zu CEN/TC 125 eingesetzte Arbeitsausschuß 06.01.00 „Mauerwerksbau“, in Verbindung mit dem Arbeitskreis 06.01.04 „Prüfverfahren“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau), zuständig.

Diese Europäische Norm gehört zu einer Reihe von Prüfnormen, die Prüfverfahren festlegen, die für die Sicherstellung der in den europäischen Produktnormen für Mörtel festgelegten Leistungsanforderungen bzw. Produkteigenschaften erforderlich sind.

Da sowohl die bisherigen DIN-Normen als auch die EN-Normen jeweils ein geschlossenes System, z. B. aus Prüf- und Produktnormen, bilden, ist ein Ersatz von einzelnen DIN-Normen durch DIN EN-Normen meist erst dann möglich, wenn alle Normen des neuen „Normenpakets“ vorliegen. Aus diesem Grunde sind „EN-Normenpakete“ gebildet worden, die zu einem festgelegten Zeitpunkt die entgegenstehenden nationalen Normen ersetzen oder teilweise ersetzen.

Diese Norm gehört zu einem mit der Resolution CEN/BTS1 22/1997 angenommenen „EN-Normenpaket“, für das die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen bis spätestens 2000-09-30 vorgesehen ist.

Zu den in DIN 18555-2 neben dem Prüfverfahren zur Bestimmung des Luftgehaltes enthaltenen weiteren Prüfverfahren sind eigenständige europäische Normen in Vorbereitung.

**Änderungen**

Gegenüber DIN 18555-2 : 1982-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

— Prüfverfahren zur Bestimmung des Luftgehaltes durch EN 1015-7 : 1998 ersetzt.

**Frühere Ausgaben**

DIN 18555: 1972-01

DIN 18555-2: 1982-09

Fortsetzung 5 Seiten EN

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

– Leerseite –

ICS 91.100.10

Deskriptoren: Mauerwerk, Mörtel, Prüfung, Luftgehalt

**Deutsche Fassung**

**Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk**

**Teil 7: Bestimmung des Luftgehaltes von Frischmörtel**

Methods of test for mortar for masonry — Part 7:  
Determination of air content of fresh mortar

Méthodes d'essai des mortier pour maçonnerie — Partie 7:  
Détermination de la teneur en air du mortier frais

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 4. September 1998 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 Zentralsekretariat 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

**CEN**

**EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG**  
European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel**

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	2
1 Anwendungsbereich .....	2
2 Normative Verweisungen .....	2
3 Prinzip .....	2
4 Symbole .....	2
5 Prüfeinrichtung .....	2
6 Probenahme, Vorbereitung und Lagerung der Prüfproben .....	3
7 Verfahren A — Druck-Verfahren .....	3
8 Verfahren B — Alkohol-Verfahren .....	3
9 Prüfbericht .....	4
Anhang A (normativ) Kalibrierung des Druckprüfgerätes .....	4

## Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 125 „Mauerwerk“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2000 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Kommission der Europäischen Gemeinschaften und das Sekretariat der Europäischen Freihandelszone dem CEN erteilt haben. Die Leistungsanforderungen des Eurocode über Mauerwerksbauten werden mit einbezogen.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt zwei Verfahren zur Bestimmung des Luftgehaltes von Frischmörteln einschließlich Frischmörtel aus mineralischen Bindemitteln und sowohl dichten Zuschlägen als auch Leichtzuschlägen fest.

Verfahren A: das „Druck-Verfahren“ und Verfahren B: das „Alkohol-Verfahren“.

Bei einem Luftgehalt von weniger als 20 % ist Verfahren A anzuwenden. Bei einem Luftgehalt von mehr als 20 % ist Verfahren B anzuwenden.

## 2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

prEN 998-1

Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau — Teil 1:  
Putzmörtel mit mineralischen Bindemitteln

prEN 998-2

Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau — Teil 2:  
Mauermörtel

EN 1015-2

Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk — Teil 2:  
Probenahme von Mörteln und Herstellung von Prüf-  
mörteln

prEN 1015-3

Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk — Teil 3:  
Bestimmung der Konsistenz von Frischmörtel (mit  
Ausbreittisch)

## 3 Prinzip

Eine Mörtelmenge wird in ein festgelegtes Meßgefäß eingebracht. Auf die Mörteloberfläche wird Wasser gegeben. Durch einen aufgebrachten Luftdruck oder durch Verwendung eines Alkohol-Wasser-Gemisches wird Wasser in den Mörtel gepreßt, wodurch die in den Poren enthaltene Luft verdrängt wird. Der Wasserstand sinkt und ist somit ein Maß für das Luftvolumen, das aus dem Mörtel verdrängt wurde.

## 4 Symbole

$L$  Luftgehalt des Mörtels, (%);

$V_{m,i}$  Ausgangsvolumen des Mörtels, (ml);

$V_{m,f}$  Volumen des Mörtels einschließlich des Alkohols bei  
Prüfungsende, (ml).

## 5 Prüfeinrichtung

### 5.1 Prüfeinrichtung für Verfahren A — Druck-Verfahren

**5.1.1 Probenbehälter mit Geräteaufsatz**, bestehend aus einem Metallgefäß (Probenbehälter) mit einem Fassungsvermögen von etwa 1 l, das mit einem Metallaufsatz versehen ist, zu dem eine abgeschlossene Luftkammer (Druckkammer) gehört. Ein Manometer zur Messung des aufgebrachten Luftdruckes ist damit verbunden (siehe Bild A.1).

**5.1.2 Stampfer**, der aus einem stabilen und nicht saugfähigen Stab kreisförmigen Querschnittes mit einem Durchmesser von etwa 40 mm und einer Länge von etwa 200 mm besteht. Die Unterseite des Stampfers ist eben und rechtwinklig zur Stampferlänge. Die Masse des Stampfers beträgt  $(0,250 \pm 0,015)$  kg.

### 5.1.3 Maurerkelle

### 5.1.4 Abstreichlineal

## 5.2 Prüfeinrichtung für Verfahren B — Alkohol-Verfahren

**5.2.1 Meßzylinder mit Skale** mit einem Fassungsvermögen von 500 ml und einem Durchmesser von etwa 50 mm.

**5.2.2 Gummistopfen** zum Verschließen des Meßzylinders

**5.2.3 Fülltrichter**, der auf den Meßzylinder paßt.

**5.2.4 Maurerkelle**

## 5.3 Material für Verfahren B — Alkohol-Verfahren

Alkohol-Wasser-Gemisch, das aus Ethanol mit einem Volumenanteil von 60 % und Wasser mit einem Volumenanteil von 40 % besteht.

## 6 Probenahme, Vorbereitung und Lagerung der Prüfproben

Die zu prüfende Frischmörtelprobe muß ein Volumen von mindestens 1,5 l aufweisen oder mindestens dem 1,5fachen der für die Prüfung erforderlichen Menge entsprechen, wobei die größere Menge maßgebend ist; sie wird entweder durch Teilung der Teilprobe (siehe EN 1015-2) mit einem Probenteiler oder durch Viertelung oder durch Herstellung aus trockenen Bestandteilen und Wasser im Labor erhalten. Das Ausbreitmaß des Mörtels der Teilprobe ist nach prEN 1015-3 zu bestimmen und aufzuzeichnen.

Vor der Prüfung sind im Labor hergestellte Prüfproben auf ein definiertes Ausbreitmaß einzustellen, wie in EN 1015-2 festgelegt.

Gebrauchsfertige Mörtel (verzögerte Werkmörtel) und Werk-Vormörtel aus Luftkalk und Sand, sofern keine hydraulischen Bindemittel zugesetzt wurden, sind innerhalb ihrer festgelegten Verarbeitbarkeitszeit zu prüfen.

Die Länge der Mischzeit ist ab Ende der Zugabe aller Bestandteile in den Mischer zu messen.

Vor der Prüfung ist jede Charge mit der Maurerkelle (5.1.3 oder 5.2.4) oder mit dem Abstreichlineal (5.1.4) 5 s bis 10 s von Hand sorgfältig umzurühren, um vorzeitiges Abbinden usw. zu verhindern, ohne jedoch die Charge zusätzlich zu mischen.

Jede Abweichung vom Mischverfahren ist zu registrieren. Es sind zwei Prüfproben zu prüfen.

## 7 Verfahren A — Druck-Verfahren

### 7.1 Anwendungsbereich

Dieses Verfahren gilt nur für Mörtel mit einem angegebenen Luftgehalt von weniger als 20 %.

### 7.2 Arbeitsweise

In dem geschlossenen Gerät wird mittels Handpumpe oder Druckluftleitung durch eine Ventilverbindung an der Geräteoberseite ein definierter Druck aufgebracht. Zum Geräteaufsatz (5.1.1) gehören Luftventile, Luftauslaßventile und Ventile zum Auslassen oder Einlassen von Wasser, soweit diese für die spezielle Meßgeräteausstattung notwendig sind. Die Innenflächen des Geräteaufsatzes müssen maschinell geglättet und so geformt sein, daß oberhalb des Probenbehälters (5.1.1) ein Luftspalt entsteht. Die Arbeitsweise des Meßgerätes besteht darin, daß ein Druckausgleich zwischen einer unter einem bekannten Druck stehenden bekannten Luftmenge in einer abgeschlossenen Luftkammer und dem unbekannten Luftvolumen in dem Probenbehälter erfolgt, indem die beiden Kammern mittels eines Luftventiles miteinander verbun-

den werden. Der abgefallene Luftdruck in der Luftkammer ist ein Maß für den Luftgehalt der Mörtelprobe. Die Ablesung erfolgt auf der Skale des Manometers, auf der der zu dem beobachteten Ausgleichsdruck gehörige Luftgehalt abgelesen werden kann.

## 7.3 Durchführung

Das Gefäß ist in vier annähernd gleichen Lagen vollständig mit Mörtel zu füllen; dabei wird jede Lage mit einem Stampfer (5.1.2) mit 10 kurzen Stößen verdichtet und gleichmäßig verteilt, um eine ebene Mörtelfläche zu erhalten.

Der überstehende Mörtel ist mit dem Abstreichlineal so abzustreichen, daß eine ebene Mörteloberfläche entsteht, die bündig mit der Oberkante des Gefäßes ist.

Die Außenseite des Gefäßes ist sauber- und trockenzuwischen und der Aufsatz fest auf das Gefäß zu setzen.

Das Hauptventil zwischen der Luftkammer und dem Probenbehälter (siehe Anhang A) ist zu schließen. Der eingeschlossene Luftspalt unter dem Geräteaufsatz ist durch das Ventil A mit Wasser zu füllen; dabei muß das Ventil B in der Mitte solange offen bleiben, bis die gesamte Luft über der Mörteloberfläche entwichen ist.

In die abgeschlossene Luftkammer ist solange Luft zu pumpen, bis der Druck konstant ist; dieser Druck muß dem bei der Kalibrierung des Gerätes bestimmten Druck entsprechen (siehe Anhang A). Anschließend sind beide Ventile, A und B, zu schließen, und das Luftventil zwischen der Luftkammer und dem Probenbehälter ist zu öffnen. Sobald ein Druckausgleich erreicht wurde, ist der Luftgehalt vom kalibrierten Manometer oder mit Hilfe einer Kalibrierkurve abzulesen. Dieser Wert ist auf 0,1 % gerundet anzugeben.

## 7.4 Berechnung und Darstellung der Ergebnisse

Für jede Mörtelprobe ist der Luftgehalt als Mittelwert der beiden Einzelmessungen auf 0,5 % gerundet zu berechnen. Weichen die beiden Einzelmessungen um mehr als 10 % von ihrem Mittelwert ab, ist die Prüfung mit zwei weiteren aus der reduzierten Teilprobe entnommenen Prüfproben zu wiederholen. In diesem Fall sind die Einzelwerte und Mittelwerte der beiden zusätzlichen Proben zu verwenden.

## 8 Verfahren B — Alkohol-Verfahren

### 8.1 Allgemeines

Dieses Verfahren gilt nur für Mörtel mit einem angegebenen Luftgehalt von 20 % oder mehr.

### 8.2 Durchführung

Unter Verwendung des Fülltrichters (5.2.3) ist der Meßzylinder (5.2.1) mit etwa 200 ml Mörtel zu füllen. Dabei ist darauf zu achten, daß im Mörtel keine Hohlräume entstehen. Die Mörteloberfläche ist durch Klopfen an den Meßzylinder zu glätten; anschließend ist das Mörtelvolumen  $V_{m,i}$  auf 1 ml gerundet anzugeben. Das Alkohol-Wasser-Gemisch ist bis zur 500-ml-Markierung vorsichtig in den Meßzylinder einzufüllen.

Der Meßzylinder ist mit dem Gummistopfen zu verschließen und zwanzigmal umzudrehen, um eine vollständige Verteilung des Mörtels im Ethanol-Wasser-Gemisch zu erhalten. Dieses Gemisch wird 5 min stehengelassen. Anschließend ist der Flüssigkeitsstand  $V_{m,f}$  auf 1 ml gerundet abzulesen. Dieser Vorgang ist solange zu wiederholen, bis zwei aufeinanderfolgende Ablesungen um nicht mehr als 1 ml voneinander abweichen.

### 8.3 Berechnung und Darstellung der Ergebnisse

Der Luftgehalt  $L$  jeder Mörtelprobe ist nach der folgenden Gleichung auf 0,1% zu berechnen.

$$L = \frac{(500 - V_{m,f})}{V_{m,i}} \times 100$$

Der Mittelwert der beiden Messungen ist auf 0,5% gerundet zu berechnen. Weichen die beiden Einzelwerte für den Luftgehalt um weniger als 10 % von ihrem Mittelwert ab, gilt dieser als Luftgehalt des Mörtels. Weichen die beiden Einzelwerte um mehr als 10 % von ihrem Mittelwert ab, ist die Prüfung mit einer weiteren aus der Teilprobe entnommenen Mörtelprobe (siehe Abschnitt 6) zu wiederholen; weichen die Ergebnisse um weniger als 10 % von ihrem Mittelwert ab, gilt der in der Wiederholungsprüfung ermittelte Mittelwert als Rohdichte des Mörtels. Weichen die Meßergebnisse um mehr als 10 % voneinander ab, sind sie als unbefriedigend zu betrachten; es sind frische Prüfproben aus der Teilprobe oder aus einem im Labor hergestellten Mörtel zu entnehmen, und die Prüfung ist zu wiederholen.

### 9 Prüfbericht

Der Prüfbericht muß folgende Angaben enthalten:

- a) Nummer, Titel und Ausgabedatum dieser Europäischen Norm;
- b) Ort, Datum und Uhrzeit der Entnahme der Teilprobe;<sup>1)</sup>

ANMERKUNG: Die dem Schüttgut entnommene Probe ist für alle Prüfungen nach EN 1015 zu verwenden.

- c) Verfahren zur Entnahme der Teilprobe (sofern bekannt) und von welcher Stelle vorgenommen;
- d) Art, Ursprung und Bezeichnung des Mörtels nach dem einschlägigen Teil der Norm prEN 998;
- e) Datum und Uhrzeit der Prüfung;
- f) Vorbereitung (Mischen) und Lagerungsbedingungen (Erhärten);
- g) Datum und Zeit der Vorbereitung der Prüfproben auf die Prüfung (d. h. Datum und Zeit des Mischens, Einfüllens in die Form und Entleerens der Form, falls erforderlich);
- h) das nach prEN 1015-3 ermittelte Ausbreitmaß des Prüfmörtels;
- i) Alter des Mörtels zum Zeitpunkt der Prüfung;
- j) Angabe des angewendeten Prüfverfahrens (Verfahren A — Druckverfahren oder Verfahren B — Alkoholverfahren);
- k) Prüfergebnisse (Einzelergebnisse und Mittelwert des Luftgehaltes);
- l) gegebenenfalls Bemerkungen.

<sup>1)</sup> Diese Angaben sind der Bescheinigung über die Probenahme zu entnehmen (siehe EN 1015-2).

## Anhang A (normativ)

### Kalibrierung des Druckprüfgerätes

Es ist eine Kalibrierkurve für Luftgehalte zwischen 0 % und 25 % in 5 %-Stufen zu erstellen. Jeder Wert ist als Mittelwert aus drei Messungen zu errechnen; dabei ist das folgende Verfahren anzuwenden:

Der Probenbehälter ist bei einer Temperatur von  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  mit abgekochtem Wasser zu füllen.

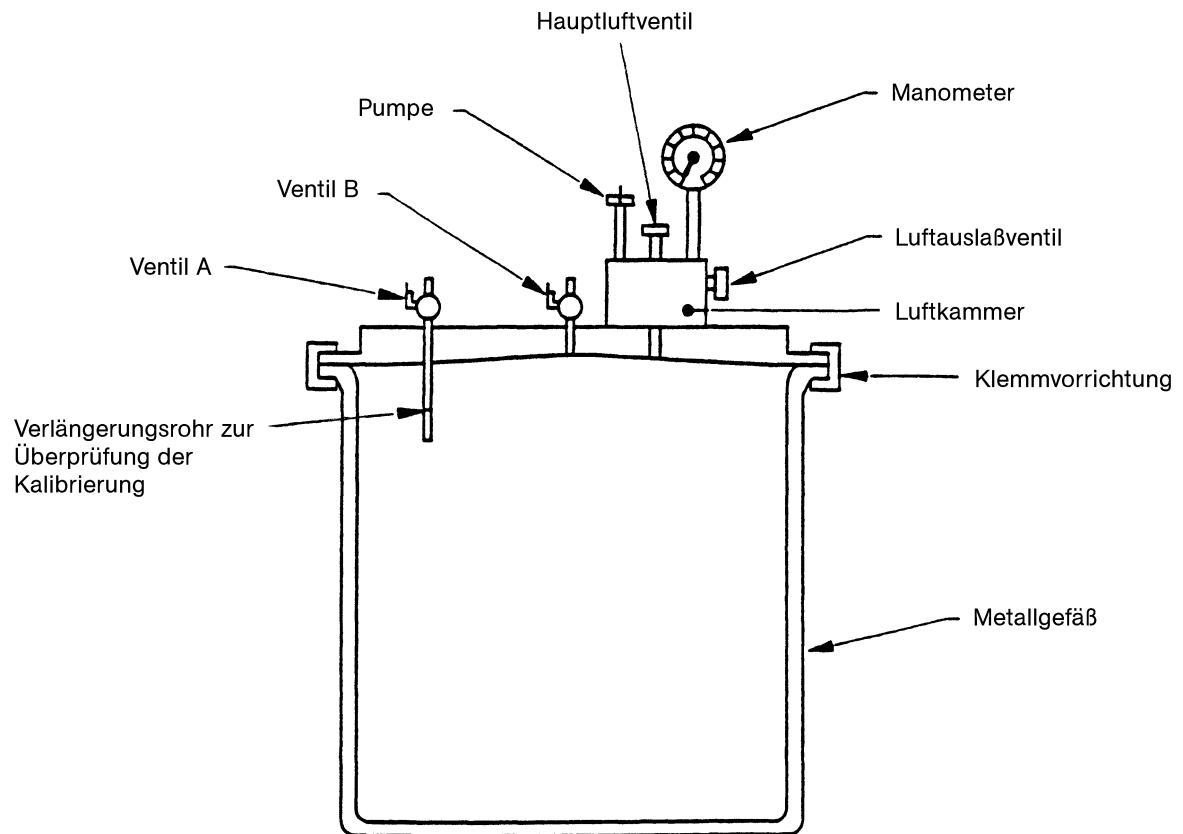
Das Verlängerungsrohr ist am zugehörigen Ventil A (siehe Bild A.1) zu befestigen. Der Gefäßaufsatz ist zu montieren und das Luftventil zwischen der Luftkammer und dem Probenbehälter zu schließen. Durch das Ventil A wird die Luftkammer mit Wasser gefüllt. Dabei bleibt das Ventil B solange offen, bis alle Luft entwichen ist. Anschließend sind die Ventile A und B zu schließen.

Das Kalibriergefäß ist mit dem Ventil A zu verbinden. In die Luftkammer ist solange Luft zu pumpen, bis ein konstanter Druck in der zuvor festgelegten Höhe erreicht ist. Dann ist das Luftventil zu öffnen, damit eine genügend große Menge Wasser aus dem Probenbehälter entweichen kann, und das Kalibriergefäß ist vollständig oder bis zu einer vorbestimmten Markierung am Gefäß (10 ml Wasser entsprechen 1 % Luftgehalt) zu füllen; der Wasserzufluß wird dabei mit dem Ventil A geregelt.

Das Ventil A ist zu schließen und das Kalibriergefäß zu entfernen.

Die Luft ist durch das Ventil B aus dem Gerät entweichen zu lassen. Anschließend ist das Ventil A zu öffnen, damit sich das Verlängerungsrohr in den Probenbehälter entleeren kann. Jetzt enthält der Probenbehälter eine Luftmenge, die dem vorbestimmten Volumen des im Kalibriergefäß befindlichen Wassers entspricht.

In die Luftkammer ist Luft zu pumpen, bis der zuvor festgelegte Druck wieder erreicht ist. Ventile A und B sind zu schließen; anschließend ist das Ventil zwischen der Luftkammer und dem Probenbehälter zu öffnen. Nach Erreichen des Druckausgleiches sollte die Manometeranzeige dem prozentualen Luftgehalt entsprechen, der im Probenbehälter bestimmt wurde. Falls zwei oder mehr Bestimmungen die gleichen Abweichungen vom richtigen, durch das Wasservolumen im Kalibriergefäß bestimmten Luftgehalt aufweisen, ist der Manometerzeiger wieder auf den richtigen Luftgehalt einzustellen und die Prüfung solange zu wiederholen, bis die Manometerablesung dem kalibrierten Luftgehalt mit einer Genauigkeit von 0,1% entspricht.



**Bild A.1: Schematische Darstellung der Prüfeinrichtung mit dem Metallgefäß, dem Probenbehälter und dem Geräteaufsatz**