

DIN EN 196-6

ICS 91.100.10

Entwurf

Einsprüche bis 2017-06-14
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 196-6:2010-05

**Prüfverfahren für Zement –
Teil 6: Bestimmung der Mahlfineinheit;
Deutsche und Englische Fassung prEN 196-6:2017**

Methods of testing cement –
Part 6: Determination of fineness;
German and English version prEN 196-6:2017

Méthodes d'essai des ciments –
Partie 6: Détermination de la finesse;
Version allemande et anglaise prEN 196-6:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-04-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 39 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 196-6:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 51 „Zement und Baukalk“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN (Belgien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-07-13 AA „Zement (SpA zu Teilbereichen von CEN/TC 51 und ISO/TC 74)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 196-6:2010-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Bestimmung des Volumens des Zementbettes anhand des Quecksilbervolumens wurde gestrichen;
- b) Aufnahme von neuen Angaben zur Wiederholstandardabweichung und zur Vergleichstandardabweichung in 4.10.

Prüfverfahren für Zement — Teil 6: Bestimmung der Mahlfeinheit

Méthodes d'essai des ciments — Partie 6 : Détermination de la finesse

Methods of testing cement — Part 6: Determination of fineness

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Siebverfahren.....	4
3.1 Kurzbeschreibung	4
3.2 Gerät	5
3.3 Materialien für die Überprüfung des Siebes.....	5
3.4 Durchführung.....	5
3.5 Angabe der Ergebnisse	6
4 Luftdurchlässigkeitsverfahren (Verfahren nach Blaine)	6
4.1 Kurzbeschreibung	6
4.2 Gerät.....	7
4.3 Materialien.....	10
4.4 Prüfbedingungen	10
4.5 Verdichtetes Zementbett	10
4.6 Luftdurchlässigkeitsprüfung.....	11
4.7 Kalibrierung des Geräts	12
4.8 Besondere Zemente	14
4.9 Vereinfachte Berechnungen	15
4.10 Angabe der Ergebnisse	16
5 Luftstrahlsieb-Verfahren.....	17
5.1 Kurzbeschreibung	17
5.2 Gerät	17
5.3 Durchführung.....	18
5.4 Überprüfung des Siebes	19
5.5 Angabe der Ergebnisse	19
5.6 Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit	19

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 196-6:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 51 „Zement und Baukalk“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 196-6:2010 ersetzen.

EN 196, *Prüfverfahren für Zement*, besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: *Bestimmung der Festigkeit*
- Teil 2: *Chemische Analyse von Zement*
- Teil 3: *Bestimmung der Erstarrungszeiten und der Raumbeständigkeit*
- Teil 5: *Prüfung der Puzzolanität von Puzzolanzementen*
- Teil 6: *Bestimmung der Mahlfeinheit*
- Teil 7: *Verfahren für die Probenahme und Probenauswahl von Zement*
- Teil 8: *Hydratationswärme — Lösungsverfahren*
- Teil 9: *Hydratationswärme — Teiladiabatisches Verfahren*
- Teil 10: *Bestimmung des Gehaltes an wasserlöslichem Chrom (VI) in Zement*

ANMERKUNG Ein früherer Teil der Norm, EN 196-21, *Prüfverfahren für Zement — Bestimmung des Chlorid-, Kohlenstoffdioxid- und Alkalianteils von Zement*, wurde überarbeitet und in EN 196-2 eingearbeitet.

Ein weiteres Dokument, ENV 196-4, *Prüfverfahren für Zement — Teil 4: Quantitative Bestimmung der Bestandteile*, wurde als Technischer Bericht CEN/TR 196-4, *Prüfverfahren für Zement — Teil 4: Quantitative Bestimmung der Bestandteile*, veröffentlicht.

Gegenüber EN 196-6:2010 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die Bestimmung des Volumens des Zementbettes anhand des Quecksilbervolumens wurde gestrichen;
- Aufnahme von neuen Angaben zur Wiederholstandardabweichung und zur Vergleichstandardabweichung in 4.10.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt drei Verfahren zur Bestimmung der Mahlfeinheit von Zement.

Das Siebverfahren dient nur dem Nachweis von groben Zementpartikeln. Dieses Prüfverfahren eignet sich in erster Linie für die Kontrolle und Steuerung des Herstellungsprozesses.

Mit dem Luftstrahl-Siebverfahren wird der Siebrückstand ermittelt. Das Verfahren eignet sich für Partikel, die im Wesentlichen ein 2,0-mm-Prüfsieb passieren, und darf zur Bestimmung der Korngrößenverteilung von Agglomeraten sehr feiner Partikel verwendet werden. Bei Anwendung des Verfahrens dürfen Prüfsiebe mit verschiedenen Maschenweiten, z. B. 63 µm und 90 µm, verwendet werden.

Mit dem Luftdurchlässigkeitsverfahren (nach Blaine) wird die spezifische Oberfläche (massenbezogene Oberfläche) im Vergleich zur Oberfläche einer Referenzprobe gemessen. Die Bestimmung der spezifischen Oberfläche dient in erster Linie der Kontrolle der Gleichmäßigkeit des Mahlprozesses in einem Werk. Eine Beurteilung der Gebrauchseigenschaften des Zements ist hiermit nur in begrenztem Umfang möglich.

ANMERKUNG Im Falle von Zementen, die sehr feines Material enthalten, kann es vorkommen, dass das Luftdurchlässigkeitsverfahren keine aussagekräftigen Ergebnisse liefert.

Die Verfahren sind für alle in EN 197 definierten Zemente anwendbar.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 197-1, *Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement*

ISO 383:1976, *Laboratory glassware — Interchangeable conical ground joints*

ISO 565, *Test sieves — Metal wire cloth, perforated metal plate and electroformed sheet — Nominal sizes of openings*

ISO 3310-1, *Test sieves — Technical requirements and testing — Part 1: Test sieves of metal wire cloth*

ISO 4803, *Laboratory glassware — Borosilicate glass tubing*

3 Siebverfahren

3.1 Kurzbeschreibung

Die Mahlfeinheit von Zement wird durch Siebung mit genormten Sieben bestimmt. Auf diese Weise wird der Anteil an Zementbestandteilen ermittelt, deren Körnung größer ist als die gegebene Maschenweite.

Zur Überprüfung des festgelegten Siebes ist eine Referenzprobe mit einem bekannten Anteil an Bestandteilen, die größer als die angegebene Maschenweite sind, zu verwenden.

3.2 Gerät

3.2.1 Prüfsieb aus einem festen, dauerhaften, nichtrostenden, zylindrischen Rahmen mit einem Nenn-durchmesser von 150 mm bis 200 mm, einer Höhe von 40 mm bis 100 mm und einem Siebgewebe, z. B. mit einer Maschenweite von 90 µm, aus nichtrostendem Stahl oder einem anderen abriebfesten und korrosionsbeständigen Metalldraht.

Das Siebgewebe muss den in ISO 565 und ISO 3310-1 angegebenen Anforderungen entsprechen und darf bei der optischen Überprüfung nach den in ISO 3310-1 angegebenen Verfahren keine sichtbaren Unregelmäßigkeiten der Maschenweite aufweisen. Um den Verlust an Zement während der Siebung zu vermeiden, muss unterhalb des Rahmens ein Siebblech und oberhalb des Rahmens eine Abdeckplatte vorhanden sein.

Das Sieben darf von Hand oder mit einer Siebmaschine erfolgen.

3.2.2 Waage mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,01$ g.

3.3 Materialien für die Überprüfung des Siebes

Für die Überprüfung des Siebes ist ein Referenzmaterial mit einem bekannten Siebrückstand bereitzustellen.

Das Referenzmaterial ist in verschlossenen, luftdichten Behältern aufzubewahren, um eine Materialveränderung aufgrund atmosphärischer Absorption oder atmosphärischen Niederschlags zu vermeiden. Auf den Behältern ist der Siebrückstand der Referenzprobe anzugeben.

3.4 Durchführung

3.4.1 Bestimmung des Zementrückstandes

Die zu prüfende Zementprobe wird 2 min in einem verschlossenen Gefäß geschüttelt, um Agglomerate aufzulösen. Das Gefäß bleibt 2 min stehen. Das Pulver wird mit einem sauberen, trockenen Stab vorsichtig umgerührt, um den Feinanteil gleichmäßig im Zement zu verteilen.

Das Siebblech wird unter dem Sieb angeordnet. $(1,00 \pm 0,05)$ g Zement werden auf 0,01 g gewogen und ohne Verlust auf das Sieb gegeben. Vorhandene Agglomerate werden aufgelöst. Dann wird die Abdeckplatte auf dem Sieb befestigt. Das Sieb wird solange waagrecht kreisend sowie hin und her bewegt, bis keine Partikel mehr durchgesiebt werden.

Der Rückstand wird dem Sieb entnommen und gewogen. Das Gewicht wird in Prozent (R_1), bezogen auf die auf das Sieb gebrachte Menge, auf 0,1 % angegeben. Das Siebgewebe wird vorsichtig mit einem Pinsel von allen restlichen feinen Partikeln gereinigt.

Mit einer neuen Einwaage von 25 g wird das gesamte Verfahren zur Bestimmung von R_2 wiederholt. Der Zementrückstand R wird als Mittelwert aus R_1 und R_2 in Prozent berechnet und auf 0,1 % angegeben.

Weichen die Ergebnisse um mehr als 1 % absolut voneinander ab, ist eine dritte Siebung durchzuführen. Als Ergebnis gilt das Mittel aus diesen drei Werten.

Das Siebverfahren muss von einem geübten und erfahrenen Prüfer durchgeführt werden.

3.4.2 Überprüfung des Siebes

Nach jedem Siebvorgang sollte das Sieb gereinigt und auf Schäden untersucht werden (z. B. um sicherzustellen, dass das Siebgewebe straff ist und weder Beulen noch Löcher aufweist). Zusätzlich ist das Sieb nach jedem 100. Siebvorgang folgendermaßen zu prüfen:

Die Referenzprobe zur Überprüfung des festgelegten Siebes wird 2 min in einem verschlossenen Gefäß geschüttelt, um Agglomerate aufzulösen. Das Gefäß bleibt 2 min stehen. Das Pulver wird mit einem sauberen, trockenen Stab vorsichtig umgerührt, um den Feinanteil gleichmäßig in der Referenzprobe zu verteilen.

Das Siebblech wird unter dem Sieb angeordnet. Etwa $(25,0 \pm 0,5)$ g des Referenzmaterials (3.3) werden auf 0,01 g gewogen und ohne Verlust auf das Sieb gegeben. Es wird das in 3.4.1 angegebene Siebverfahren einschließlich der Doppelbestimmung des Rückstandes durchgeführt. Die erzielten Werte P_1 und P_2 werden auf 0,1 % angegeben.

Bei einem den Anforderungen entsprechenden Sieb sollten die Werte für P_1 und P_2 um nicht mehr als 0,6 % voneinander abweichen. Ihr Mittel P ist ein Maß für den Zustand des Siebes.

Bei einem bekannten Rückstand des Referenzmaterials R_0 auf dem Sieb wird R_0/P als der Siebfaktor F berechnet und auf 0,01 angegeben. Der nach 3.4.1 bestimmte Rückstand R muss durch Multiplikation mit dem Faktor F korrigiert werden, der einen Wert von $1,00 \pm 0,20$ annehmen darf.

Wenn der Faktor F den zulässigen Wert $1,00 \pm 0,20$ übersteigt, ist das Sieb auszusondern.

Es dürfen auch andere Überprüfungsverfahren, wie z.B. die in ISO 3310-1 beschriebenen optischen Verfahren, angewandt werden. Alle Siebe unterliegen einer allmählichen Abnutzung, somit ändert sich auch ihr Siebfaktor F .

3.5 Angabe der Ergebnisse

Der Wert R für den Rückstand des geprüften Zements auf dem Sieb mit der gewählten Maschenweite, auf 0,1 % angegeben, sowie Einzelheiten zum geprüften Zement sind im Prüfbericht anzugeben.

Die Wiederholstandardabweichung und die Vergleichstandardabweichung sind:

Wiederholstandardabweichung (s_r): $s_r = 0,2 \%$

Vergleichstandardabweichung (s_R): $s_R = 0,3 \%$.

Stehen keine ISO-Siebe zur Verfügung, kann das Verfahren auch mit einem anderen genormten, dem ISO-Sieb weitestgehend entsprechenden Sieb durchgeführt werden. In diesem Fall muss jedoch im Prüfbericht vermerkt werden, mit welchem genormten Drahtsiebboden der Zementrückstand bestimmt wurde.

4 Luftdurchlässigkeitsverfahren (Verfahren nach Blaine)

4.1 Kurzbeschreibung

Die Mahlfeinheit von Zement wird als spezifische Oberfläche ausgedrückt, indem die Zeit gemessen wird, die eine bestimmte Luftmenge zum Durchströmen eines verdichteten Zementbettes gegebener Größe und Porosität benötigt. Unter genormten Bedingungen ist die spezifische Oberfläche des Zements proportional zu $\sqrt{t}$, wobei t die Zeit ist, die eine bestimmte Luftmenge zum Durchströmen des verdichteten Zementbettes benötigt. Anzahl und Größe der Poren im gegebenen Zementbett werden durch die Korngrößenverteilung der Zementpartikel vorgegeben, wobei diese wiederum die für den Luftdurchgang benötigte Zeit bestimmt.

Da es sich eher um ein vergleichendes als um ein absolutes Verfahren handelt, ist für die Kalibrierung des Geräts eine Referenzprobe mit bekannter spezifischer Oberfläche erforderlich.

4.2 Gerät

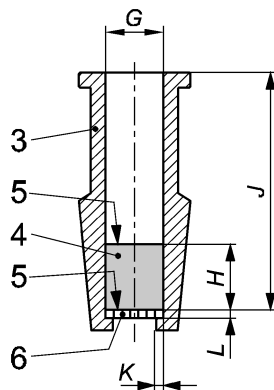
4.2.1 Durchlässigkeitszelle. Die als fester, gerader Zylinder mit den in Bild 1 a) angegebenen Maßen und Toleranzen hergestellte Zelle besteht aus austenitischem, nichtrostendem Stahl oder einem anderen abriebfesten, nichtrostenden Material. Die obere und untere Seite müssen eben und senkrecht zur Achse des Zylinders sein, ebenso wie die Oberseite des vorspringenden Randes am Fuße der Zelle. Die Außenseite des Zylinders muss trichterförmig verlaufen, um mit der konischen Hülse des Überdruckmessgeräts luftdicht abzuschließen (ISO 383:1976, Verbindung 19/34).

4.2.2 Siebplatte. Die aus nichtrostendem Metall bestehende Siebplatte mit 30 bis 40 Löchern mit einem Durchmesser von 1 mm muss den in Bild 1 b) angegebenen Maßen und Toleranzen entsprechen. Wenn die Siebplatte auf dem vorspringenden Rand im Innern der Zelle liegt, müssen ihre ebenen Flächen senkrecht zur Achse der Zelle verlaufen.

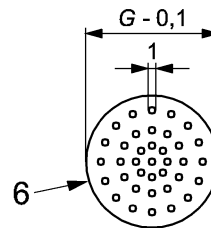
4.2.3 Tauchkolben. Der Tauchkolben besteht aus einem Kolben, der in der Zelle ungehindert hin- und hergleiten kann. Wenn die Kappe des Tauchkolbens auf der Oberseite der verwendeten Zelle aufliegt, muss der Kolben so lang sein, dass der Abstand zwischen der Oberseite der Siebplatte und der Unterseite des Kolbens (15 ± 1) mm beträgt.

Der Kolben muss mit einem Schlitz bis zur Einkerbung im Tauchkolbenkopf versehen sein, der das Entweichen der Luft ermöglicht.

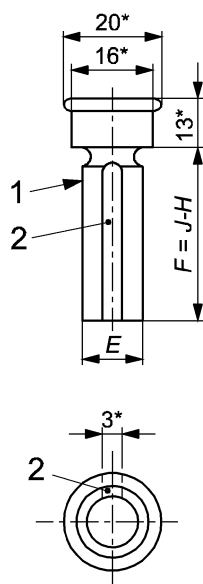
Maße in Millimeter



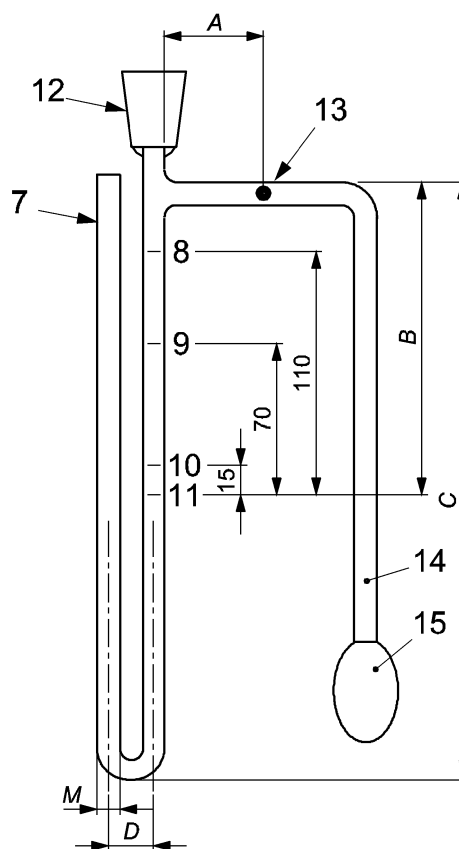
a) Zelle



b) Siebplatte



* Empfohlen
c) Tauchkolben



d) Überdruckmessgerät

Legende

1	Kolben
2	Luftschlitz
3	Zelle
4	verdichtetes Zementbett
5	Filterpapierscheibe
6	Siebplatte

7	Überdruckmessgerät
8, 9, 10, 11	Marken
12	konische Verbindung für die Zelle
13	Absperrhahn
14	Gummischlauch
15	Gummiballon

		Empfohlen mm			Obligatorisch mm
A	Mindestabstand zwischen der konischen Verbindung und dem Absperrhahn	≤ 50	G	Durchmesser der Zelle am Zellenboden	$12,7 \pm 0,1$
B	Abstand zwischen dem oberen Arm der T-Verbindung und der untersten Marke am Arm des Überdruckmessgerätrohres	135 ± 10	E	Durchmesser des Tauchkolbens/des Kolbens	G - 0,1
C	Abstand zwischen dem oberen Arm der T-Verbindung und dem Boden des U-förmigen Rohres	275 ± 25	H	Höhe des Zementbettes	15 ± 1
D	Abstand zwischen den Mittelachsen der Arme des U-förmigen Rohres	23 ± 1	F	Abstand/Tiefe zwischen der Spitze des Tauchkolbens und der Schulter	J - H
J	Innenabmessung/Höhe der Zelle	50 ± 15			
K	Breite des Zellenabsatzes	$0,8 \pm 0,2$			
L	Dicke der Siebplatte	$0,9 \pm 0,1$			
M	Durchmesser der Arme des Überdruckmessgerätrohres	$9,0 \pm 0,4$			

Bild 1 — Luftdurchlässigkeitsgerät nach Blaine

Der Tauchkolben muss aus austenitischem, nichtrostendem Stahl oder einem anderen abriebfesten und nichtrostenden Material bestehen und den in Bild 1 c) angegebenen Maßen und Toleranzen entsprechen. Ein Tauchkolben darf nur zusammen mit einer Zelle mit den festgelegten Maßen, die innerhalb der zulässigen Toleranzen liegen, verwendet werden. Dadurch wird sichergestellt, dass der festgelegte Abstand zwischen der Oberseite der Siebplatte und der Unterseite des Kolbens eingehalten wird.

4.2.4 Überdruckmessgerät. Das Überdruckmessgerät muss aus einem wie in Bild 1 d) dargestellten, standfesten und senkrecht zusammengebauten U-Rohr aus Borosilikatglas nach ISO 4803 bestehen und den in diesem Bild angegebenen Maßen und Toleranzen entsprechen.

Ein Rohrteil des Überdruckmessgeräts muss am oberen Ende mit einer konischen Hülse nach ISO 383:1976, Verbindung 19/34 versehen sein, um mit der konischen Oberfläche der Durchlässigkeitszelle luftdicht abzuschließen. Dasselbe Rohrteil muss auch über vier eingezätzte, ringförmige Marken und eine T-Verbindung verfügen, deren Anordnung den in Bild 1 d) angegebenen Maßen und Toleranzen entsprechen muss. Die T-Verbindung muss mit einem luftdichten Absperrhahn versehen sein, an den eine geeignete Saugvorrichtung, wie z. B. der in Bild 1 d) dargestellte Gummischlauch mit Ballon, angeschlossen wird.

Das Überdruckmessgerätrohr wird mit der Flüssigkeit (4.2.5) gefüllt, um die innere Oberfläche anzufeuchten. Das Rohr wird geleert und erneut bis zur niedrigsten Marke (Nr. 11 in Bild 1 d)) gefüllt. Diese Überdruckmessgerätflüssigkeit muss nach jeder Überholung oder vor einer erneuten Kalibrierung gewechselt (oder gereinigt) werden.

Es dürfen auch andere Durchlässigkeitszellen oder Tauchkolben oder andere Arten von Verbindungen zwischen Durchlässigkeitszelle und Überdruckmessgerät verwendet werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass diese zu den gleichen Ergebnissen führen.

4.2.5 Überdruckmessgerätflüssigkeit. Das Überdruckmessgerät ist bis zur niedrigsten, ringförmigen Marke (Nr. 11 in Bild 1 d)) mit einer nichtflüchtigen und nichthygroskopischen Flüssigkeit von geringer Viskosität und Dichte, z. B. mit leichtem Mineralöl, zu füllen.

4.2.6 Stoppuhr, ablesbar auf mindestens 0,2 s und mit einem Messfehler von 1 % oder besser.

4.2.7 Waage(n) mit einem Messfehler von $\pm 0,001$ g.

4.2.8 Gerät zur Bestimmung der Dichte des Zements, z. B. Pyknometer oder Le-Chatelier-Kolben.

4.2.9 Thermometer zur Bestimmung der Temperatur auf 0,1 °C.

4.3 Materialien

4.3.1 Referenzmaterialien: Zement oder Quarzsand mit bekannter spezifischer Oberfläche.

ANMERKUNG Bei Verwendung verschiedener Zementarten oder gleicher Zementarten, die von verschiedenen Herstellern bezogen werden, können die Ergebnisse unterschiedlich sein.

4.3.2 Runde Filterpapierscheiben mit glattem Rand; sie müssen so geschnitten sein, dass sie passgerecht in die Zelle eingelegt werden können.

ANMERKUNG Üblicherweise wird Filterpapier mit einer mittleren Wasserdurchlässigkeit (Porendurchmesser 4 µm bis 12 µm) verwendet.

4.3.3 Vakuumfett zur Sicherstellung einer luftdichten Verbindung zwischen Zelle und Überdruckmessgerät und im Absperrhahn.

4.4 Prüfbedingungen

Der Laborraum, in dem die Prüfung mit dem Luftdurchlässigkeitsgerät durchgeführt wird, muss eine Temperatur von (20 ± 2) °C und eine relative Luftfeuchte von nicht mehr als 65 % aufweisen. Alle bei der Prüfung und Kalibrierung verwendeten Materialien müssen Laborraumtemperatur aufweisen und während der Lagerung vor einer Aufnahme von Feuchtigkeit aus der Luft geschützt werden.

4.5 Verdichtetes Zementbett

4.5.1 Grundlagen des Verfahrens

Das verdichtete Zementbett dient der wiederholbaren Bereitstellung einer Anordnung von Zementpartikeln mit einem gegebenen Volumen an zwischen den Partikeln eingeschlossener Luft (siehe 4.5.4). Dieses Luftvolumen wird als Teil des Gesamtvolumens des Zementbettes definiert und als Porosität e bezeichnet.

Hieraus ergibt sich, dass der Volumenanteil der Zementpartikel $(1 - e)$ beträgt. Wenn V das Gesamtvolumen des Zementbettes ist, beträgt das absolute Zementvolumen $V(1 - e)$ in Kubikzentimeter (cm^3), und die Zementmasse m wird als $\rho V(1 - e)$ in Gramm (g) bezeichnet, wobei ρ die Kornrohichte der Zementpartikel in Gramm je Kubikzentimeter (g/cm^3) ist.

Bei gegebenem ρ kann eine Zementmasse somit gewogen werden, um im verdichteten Zementbett mit dem Gesamtvolumen V eine gewünschte Porosität e zu erreichen. Die Bestimmung von ρ wird in 4.5.3 und die Bestimmung von V in 4.7.1 erläutert.