

Prüfverfahren für Zement

Teil 9: Hydratationswärme — Teiladiabatisches Verfahren
Deutsche Fassung prEN 196-9 : 1997

DIN**EN 196-9**

Einsprüche bis 30. Jun 1997

ICS 91.100.10

Methods of testing cement - Part 8: Determination of heat
of hydration - Semi-adiabatic method
German version prEN 196-9 : 1997

Méthodes d'essais des ciments - Partie 8: Chaleur d'hydratation -
Méthode semi-adiabatique
Version allemande prEN 196-9 : 1997

Nationales Vorwort

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN/TC 51 (Sekretariat: Belgien) ausgearbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der Arbeitsausschuß 07.13.00 "Zement" des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Fortsetzung 20 Seiten prEN

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

ICS

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Prüfverfahren für Zement
Teil 9: Hydratationswärme – Teiladiabatisches Verfahren

Methods of testing cement – Part 9: Determination of
heat of hydration – Semi-adiabatic method

Méthodes d'essais des ciments – Partie 9: Chaleur
d'hydratation – Méthode semi-adiabatique

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Er wurde vom CEN/TC 51 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. 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 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
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Prinzip	3
4 Geräte	3
4.1 Kalorimeter	3
4.2 Referenzkalorimeter	4
4.3 Platin-Widerstandsthermometer	6
4.4 Mörteldose	6
4.5 Temperaturlaufzeichnungsgert	6
4.6 Mrtelmischer	6
5 Bestimmung der Hydratationswrme	6
5.1 Laboratorium	6
5.2 Durchfhrung	7
5.3 Messung der Erwrmung	8
6 Berechnung der Hydratationswrme	8
6.1 Prinzip der Berechnung	8
6.2 Berechnung der im Kalorimeter akkumulierten Wrme	8
6.3 Berechnung der Wrmeverluste an die Umgebung	9
6.4 Darstellung der Ergebnisse	10
6.5 Przision	10
Anhang A (normativ)	
Kalibrierung	11
Anhang B (informativ)	
Verwendung eines Kalorimeters mit eigener Temperaturregelung	16
Anhang C (informativ)	
Ausfhrliches Beispiel fr die Bestimmung der Hydratationswrme	17

Vorwort

Diese Europische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 51 "Zement und Baukalk" erarbeitet, dessen Sekretariat vom IBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt ein Verfahren zur Messung der Hydrationswärme von Zementen mit Hilfe der teiladiabatischen Kalorimetrie, das sogenannte Langavant-Verfahren. Ziel dieser Prüfung ist die kontinuierliche Messung der Hydrationswärme von Zement während der ersten Tage.

Diese Europäische Norm gilt für alle hydraulischen Bindemittel, ungeachtet ihrer chemischen Zusammensetzung, mit Ausnahme von schnellerstarrenden Zementen.

ANMERKUNG: Ein anderes Verfahren, das sogenannte Lösungsverfahren, ist in EN 196-8¹⁾ beschrieben. Beide Verfahren dürfen unabhängig voneinander angewandt werden.

2 Normative Verweisungen

Diese 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.

EN 196-1

Prüfverfahren für Zement – Teil 1: Bestimmung der Festigkeit

EN 196-8¹⁾

Prüfverfahren für Zement – Teil 8: Hydrationswärme – Lösungsverfahren

ENV 197-1

Zement – Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien – Teil 1: Allgemein gebräuchlicher Zement

EN 197-X¹⁾

Zement – Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien – Teil X: Zemente mit niedriger Wärme

3 Prinzip

Das teiladiabatische Verfahren besteht darin, eine Probe Frischmörtel in ein Dewar-Gefäß einzuführen, um entsprechend der Temperaturentwicklung die freigesetzte Wärmemenge zu bestimmen. Zu einem gegebenen Zeitpunkt entspricht die Hydrationswärme des in der Probe enthaltenen Zements der Summe der im Dewar-Gefäß akkumulierten Wärme und der während der Prüfung an die Umgebung abgegebenen Wärme.

Der Temperaturanstieg des Mörtels, der hauptsächlich von den Zementeigenschaften abhängt, beträgt üblicherweise zwischen 10 K und 50 K.

4 Geräte

4.1 Kalorimeter: dies besteht aus einem Dewar-Gefäß mit einem wärmedämmenden Verschluss und einem als Halterung dienenden stabilen Gehäuse (siehe Bild 1). Sowohl das Prüf- als auch das Referenzkalorimeter müssen den folgenden Aufbau und die folgenden Eigenschaften aufweisen.

a) Das evakuierte Dewar-Gefäß besteht aus versilbertem Pyrex-Glas; es hat eine zylindrische Form mit einem halbkugelförmigen Boden. Innen muß es einen Durchmesser von ungefähr 95 mm und eine Höhe von 280 mm aufweisen; der Außendurchmesser muß ungefähr 120 mm betragen. Auf dem Boden des Gefäßes muß eine Gummischeibe mit einem Durchmesser von 85 mm und einer Dicke von 20 mm platziert werden, die als Auflager für den Probenbehälter dient und die Belastung gleichmäßig auf die Glaswand verteilt.

¹⁾ Zur Zeit Entwurf.

b) Das sehr stabile Gehäuse muß einen Boden genügender Breite aufweisen, um eine gute Standfestigkeit der gesamten Einheit sicherzustellen (z. B. aus Duraluminium mit einer Dicke von 3 mm). Das Gefäß muß von den Seitenwänden des Gehäuses durch einen Luftspalt von ungefähr 5 mm Breite getrennt sein und auf einer Stützvorrichtung mit einer Dicke von 40 mm bis 50 mm aus einem Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit (z. B. Schaumpolystyrol) ruhen. Der obere Rand des Gefäßes wird durch eine anliegende Gummidichtung geschützt, die aus einem Ring mit einer Dicke von mindestens 5 mm aus Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit besteht und am Kalorimetergehäuse befestigt ist. Dieser Ring hält das Gefäß in seiner Stellung und dient als Auflagefläche für den Deckel, um die Dichtheit des Verschlusses sicherzustellen.

c) Der wärmedämmende Verschuß besteht aus drei Teilen:

- dem unteren Teil, der in das Gefäß eintaucht, und der Wärmeverluste an die Umgebung so weit wie möglich verhindern soll. Er hat eine zylindrische Form, einen Durchmesser entsprechend dem Innendurchmesser des Gefäßes und eine Dicke von ungefähr 50 mm. Er besteht aus Schaumpolystyrol (Dichte ungefähr 20 kg/m^3) oder aus einem anderen Material mit vergleichbaren Wärmedämmeigenschaften. Seine Unterseite kann durch eine Kunststoffplatte (z. B. Polymethylmethacrylat) mit einer Dicke von 2 mm geschützt werden;

- dem Mittelteil, das die Dichtheit des Kalorimeters sicherstellt und zur Verringerung der Wärmeverluste beiträgt. Es besteht aus einer Schaumgummischeibe mit einem Durchmesser von 120 mm;

- dem oberen Teil, der den korrekten und dauerhaften Sitz des Verschlusses in bezug auf das Dewar-Gefäß sicherstellen soll; er besteht aus einem festen Gehäuse mit einem Schnellverschluß. Er ist so ausgebildet, daß er das Mittelteil aus Gummi zusammendrückt und die Dichtheit des Verschlusses sicherstellt.

d) Eigenschaften

Der Wärmeverlustkoeffizient des Kalorimeters darf bei einem Temperaturanstieg von 20 K nicht mehr als $100 \text{ J} \times \text{h}^{-1} \times \text{K}^{-1}$ betragen. Dieser Wert ist nach dem in Anhang A angegebenen Kalibrierverfahren zu bestimmen.

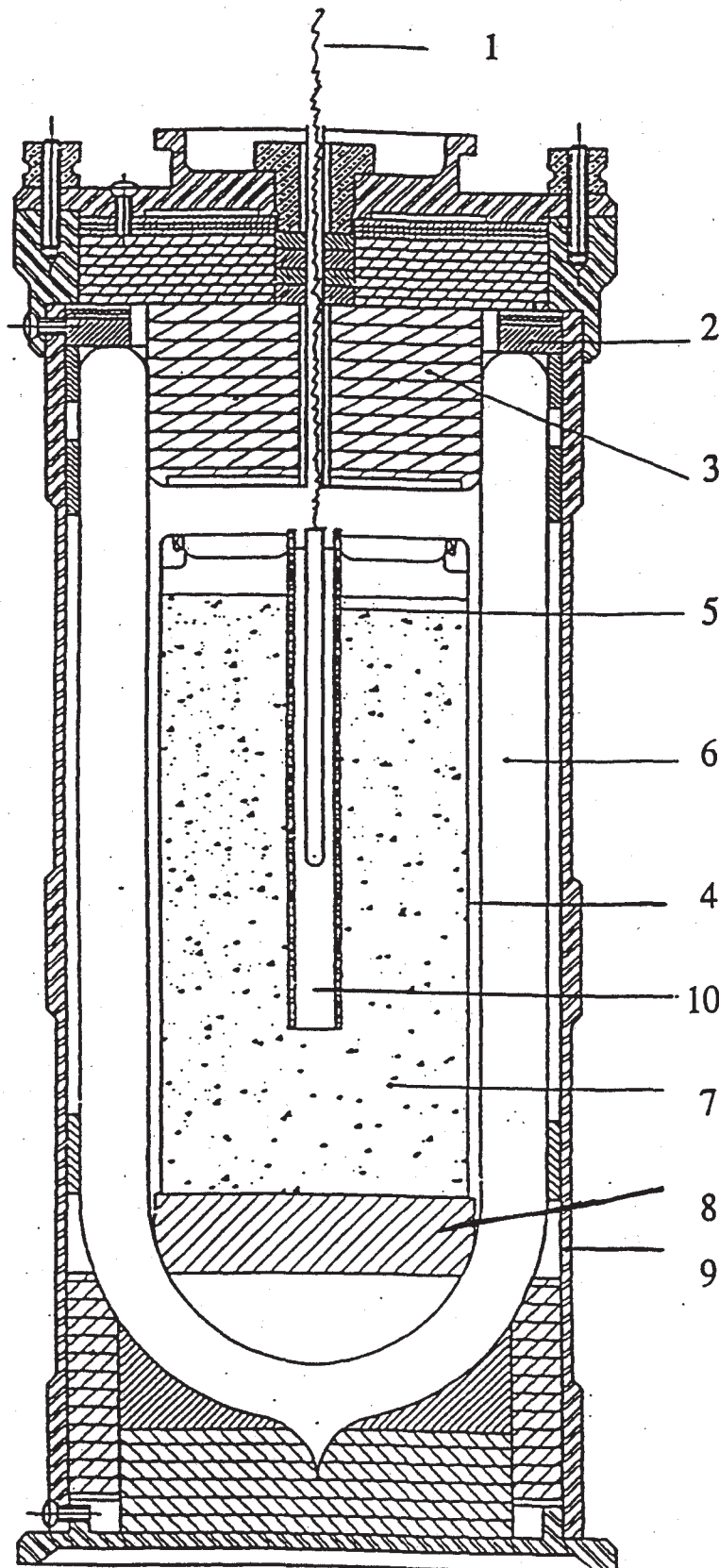
Eine erneute Kalibrierung ist erforderlich:

- mindestens alle vier Jahre oder nach 200 Prüfungen;
- bei einer Beschädigung des Kalorimeters oder eines wärmedämmenden Teils.

Um die Dämmung des Kalorimeters nicht zu beschädigen, darf die Temperatur des Prüfmörtels nicht mehr als 75°C betragen.

4.2 Referenzkalorimeter: dies weist den gleichen Aufbau und die gleichen Eigenschaften auf wie das Prüfkalorimeter (siehe 4.1). Es muß eine Mörteldose beinhalten, in der sich eine mindestens 12 Monate vorher gemischte Mörtelprobe befindet (wird als inert angesehen).

ANMERKUNG: Wenn keine inerte Probe zur Verfügung steht, darf ein Aluminiumzylinder verwendet werden, der die gleiche Wärmekapazität wie Mörteldose plus Mörtelprobe aufweist.



- 1 Platin-Widerstandsthermometer
- 2 Dichtung
- 3 Dämmstopfen
- 4 Mörteldose
- 5 Thermometerstutzen
- 6 Dewar-Gefäß
- 7 Mörtelprobe
- 8 Gummischeibe
- 9 stabiles Gehäuse
- 10 Öl

Bild 1: Übliches Kalorimeter