ILNAS-EN 1159-3:2003 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 1159-3:2003

Hochleistungskeramik - Keramische Verbundwerkstoffe, thermophisikalische Eigenschaften - Teil 3: Bestimmung der spezifischen

Advanced technical ceramics - Ceramic composites, thermophysical properties - Part 3: Determination of specific heat capacity

Céramiques techniques avancées - Composites céramiques, propriétés thermophysiques - Partie 3: Détermination de la capacité thermique

04/2003

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 1159-3:2003 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 1159-3:2003 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html

ILNAS-EN 1159-3:2003 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT
Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

ILNAS-EN 1159-3:2003 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 1159-3

April 2003

ICS 81.060.20

Ersatz für ENV 1159-3:1995

Deutsche Fassung

Hochleistungskeramik - Keramische Verbundwerkstoffe, thermophisikalische Eigenschaften - Teil 3: Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität

Advanced technical ceramics - Ceramic composites, thermophysical properties - Part 3: Determination of specific heat capacity

Céramiques techniques avancées - Composites céramiques, propriétés thermophysiques - Partie 3: Détermination de la capacité thermique spécifique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2.Januar 2003 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 letzen Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.

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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

© 2003 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 1159-3:2003 D

Inhalt

Seite

Vorwort 3

1 Anwendungsbereich 4

2 Normative Verweisungen 4

3 Begriffe 4

4 Verfahren A – Fallkalorimetrie 5
4.1 Grundlagen des Verfahrens 5
4.2 Geräte 5
4.3 Standard-Referenzmaterialien 5
4.4 Proben 5
4.5 Kalibrierung des Kalorimeters 6
4.5.1 Allgemeines 6
4.5.2 Elektrische Kalibrierung 6
4.5.3 Kalibrierung mit Standard-Referenzmaterial 6
4.6 Prüfverfahren 6
4.6.1 Prüfung ohne Tiegel 6
4.6.2 Prüfung mit Tiegel 7
4.6.3 Beschreibung der Prüfung 8
4.7 Berechnungen 8
4.7.1 Allgemeines 8
4.7.2 Bestimmung des kalorimetrischen Kalibrierfaktors 8
4.7.3 Bestimmung der mittleren spezifischen Wärmekapazität $\overline{C_p}$ 8

5 Verfahren B – Dynamische Differenz-Kalorimetrie 9
5.1 Grundlagen des Verfahrens 9
5.1.1 Allgemeines 9
5.1.2 Stufenförmiges Aufheizverfahren 9
5.1.3 Kontinuierliches Aufheizverfahren 10
5.2 Geräte 10
5.2.1 Dynamisches Differenz-Kalorimeter 10
5.3 Standard-Referenzmaterialien, SRM 11
5.4 Proben 11
5.5 Temperatur-Kalibrierung 11
5.6 Prüfverfahren zur Bestimmung von C_p 11
5.6.1 Allgemeines 11
5.6.2 Verfahren 1: Messungen, bei denen der K-Faktor bekannt sein muss 12
5.6.3 Verfahren 2: Messungen, die die Verwendung eines Standard-Referenzmaterials (SRM) erfordern 13
5.7 Berechnung der Ergebnisse 14
5.7.1 Verfahren, bei dem der K-Faktor bekannt sein muss 14
5.7.2 Verfahren unter Verwendung eines SRM 15

6 Prüfbericht 17

Anhang A (normativ) Fallkalorimetrie — Bestimmung des Kalibrierfaktors mittels Standard-Referenzmaterial 20

Anhang B (informativ) Standard-Referenzmaterial 21

Anhang C (informativ) Materialien für die Kalibrierung des Kalorimeters 26

Literaturhinweise 27

ILNAS-EN 1159-3:2003 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

ILNAS-EN 1159-3:2003 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

Vorwort

Dieses Dokument EN 1159-3:2003 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 184 „Hochleistungskeramik“ 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 Oktober 2003, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2003 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt ENV 1159-3:1995.

EN 1159 „*Hochleistungskeramik — Keramische Verbundwerkstoffe, thermopysikalische Eigenschaften*“ besteht aus drei Teilen:

— Teil 1*: Bestimmung der thermischen Ausdehnung*

— Teil 2*: Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit*

— Teil 3*: Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität*

Anhang A ist normativ. Die Anhänge B und C sind informativ.

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, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, die Tschechische Republik, Ungarn und das Vereinigte Königreich.

ILNAS-EN 1159-3:2003 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von EN 1159 legt zwei Verfahren zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität von keramischen Verbundwerkstoffen mit Endlos-Faserverstärkung (1D, 2D, 3D) fest.

Unidirektional (1D), bidirektional (2D) und tridirektional (XD, mit $2 < x \leq 3$).

Die beiden Verfahren sind:

— Verfahren A: Fallkalorimetrie;

— Verfahren B: dynamische Differenz-Kalorimetrie.

Die Verfahren sind von Umgebungstemperatur bis zu einer verfahrensabhängigen Maximaltemperatur anwendbar: Verfahren A kann bis 2 250 K angewendet werden, während Verfahren B auf Temperaturen bis 1 900 K beschränkt ist.

ANMERKUNG Verfahren A ist auf die Bestimmung einer mittleren spezifischen Wärmekapazität für einen vorgegebenen Temperaturbereich beschränkt und kann daher zu größeren Messwertstreuungen führen.

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 Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 60584-1, *Thermopaare — Teil 1*: *Grundwerte der Thermospannungen (IEC 60584-1:1995)*.

ENV 13233:1998, *Hochleistungskeramik — Keramische Verbundwerkstoffe — Bezeichnungen und Formelzeichen.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in ENV 13233:1998 angegebenen und die folgenden Begriffe:

3.1
spezifische Wärmekapazität C_p
Wärmemenge, die benötigt wird, um die Temperatur einer Masseneinheit eines Werkstoffes bei konstanter Temperatur und konstantem Druck um 1 K zu erhöhen

$$C_p = \frac{1}{m}\frac{dQ}{dT}$$

Dabei ist

Q die für einen Probekörper mit einer Masse m erforderliche Wärme.

3.2
mittlere spezifische Wärmekapazität $\overline{C_p}$
Wärmemenge, die benötigt wird, um die Temperatur einer Masseneinheit eines Werkstoffes von der Temperatur T_1 auf die Temperatur T_2 bei konstantem Druck zu erhöhen, dividiert durch die Temperaturdifferenz ($T_2 - T_1$), ausgedrückt in K

3.3
repräsentatives Volumenelement (RVE)
das Mindestvolumen, das für den betrachteten Werkstoff repräsentativ ist

4 Verfahren A – Fallkalorimetrie

4.1 Grundlagen des Verfahrens

Ein Probekörper wird von einer Konditionierkammer mit konstanter Temperatur T_1 in eine andere Kammer mit konstanter Temperatur T_2 fallen gelassen.

Die mittlere spezifische Wärmekapazität wird aus der gemessenen Wärmemenge bestimmt, die notwendig ist, um die Temperatur in der zweiten Kammer konstant zu halten. Die Überführung des Probekörpers muss unter Bedingungen erfolgen, die adiabatischen Bedingungen möglichst nahe kommen.

4.2 Geräte

4.2.1 Fallkalorimeter: Es gibt verschiedene Typen von Fallkalorimetern. Sie verfügen alle über eine (oder mehrere) Konditionierkammer(n) und Messkammern, die unter definierten Gaszusammensetzungen gefahren werden können und die alle mit einem Temperaturregelungssystem ausgestattet sind, das eine Temperaturkonstanz von weniger als 1 K ermöglicht.

Die Konditionierkammer muss eine homogene Temperaturzone besitzen, die größer als die Probengröße ist. Die Messkammer muss eine homogene Temperaturzone ausreichender Länge für die Aufnahme verschiedener Proben besitzen und eine ausreichende Temperaturträgheit haben, damit die Temperaturveränderung, bedingt durch das Fallen, begrenzt wird.

Strahlungswärmeverluste während des Fallens der Probe sind, sofern möglich, zu vermeiden.

4.2.2 Waage mit Fehlergrenzen von 0,1 mg für Probekörper über 10 mg und mit Fehlergrenzen von 0,01 mg für Probekörper mit einer Masse kleiner als 10 mg

4.2.3 Temperaturmessfühler: Thermopaare nach EN 60584-1 sind für Temperaturmessungen bis 1 920 K anzuwenden.

Für höhere Temperaturen dürfen Infrarot-Detektoren oder andere geeignete Messeinrichtungen eingesetzt werden.

4.2.4 Datenerfassungssystem: Der zeitliche Abstand zwischen zwei Messungen während der Prüfung muss kleiner als 0,5 s sein.

4.3 Standard-Referenzmaterialien

Standard-Referenzmaterialien, die für die Kalibrierung benutzt werden können, sind in Anhang B aufgelistet.

4.4 Proben

Die Proben müssen für das jeweilige Material repräsentativ sein.

ILNAS-EN 1159-3:2003 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop