

**DIN EN 1159-1**

ICS 81.060.30

Ersatz für  
DIN EN 1159-1:2003-10

**Hochleistungskeramik –  
Keramische Verbundwerkstoffe –  
Thermophysikalische Eigenschaften –  
Teil 1: Bestimmung der thermischen Ausdehnung;  
Deutsche Fassung EN 1159-1:2003+AC:2007**

Advanced technical ceramics –  
Ceramic composites –  
Thermophysical properties –  
Part 1: Determination of thermal expansion;  
German version EN 1159-1:2003+AC:2007

Céramiques techniques avancées –  
Céramiques composites –  
Propriétés thermophysiques –  
Partie 1: Détermination de la dilatation thermique;  
Version allemande EN 1159-1:2003+AC:2007

Gesamtumfang 17 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1159-1:2003+AC:2007) wurde vom SC 1 „Hochleistungskeramik-Verbundwerkstoffe“ des Technischen Komitees CEN/TC 184 „Hochleistungskeramik“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) erarbeitet.

Zu EN 1159-1 gibt es kein Arbeitsgremium im DIN, da seitens der deutschen Fachöffentlichkeit kein Interesse an diesem Normungsthema bekundet wurde.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3611 siehe DIN 863-1

ISO 6906 siehe DIN 862

## Änderungen

Gegenüber DIN V ENV 1159:1993-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Inhalt redaktionell überarbeitet.

Gegenüber DIN EN 1159:2003-10 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

a) in 8.1 und 8.2 die Nummerierung der Gleichungen korrigiert;

b) in 8.1 Gleichung 5 korrigiert.

## Frühere Ausgaben

DIN V ENV 1159-1: 1993-11

DIN EN 1159-1: 2003-10

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN 862, *Messschieber, Anforderungen, Prüfung*

DIN 863-1, *Prüfen geometrischer Größen — Messschrauben — Teil 1: Bügelmessschrauben, Normalausführung — Begriffe, Anforderungen, Prüfung*

Deutsche Fassung

Hochleistungskeramik –  
Keramische Verbundwerkstoffe –  
Thermophysikalische Eigenschaften –  
Teil 1: Bestimmung der thermischen Ausdehnung

Advanced technical ceramics –  
Ceramic composites –  
Thermophysical properties –  
Part 1: Determination of thermal expansion

Céramiques techniques avancées –  
Céramiques composites –  
Propriétés thermophysiques –  
Partie 1: Détermination de la dilatation thermique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Mai 2003 angenommen.

Die Berichtigung AC tritt am 18. Juli 2007 zur Einarbeitung in die offizielle Deutsche Fassung der EN in Kraft.

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 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Rumänien, 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

# Inhalt

|                                                                                             | Seite     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort .....</b>                                                                        | <b>3</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich .....</b>                                                            | <b>3</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen .....</b>                                                       | <b>4</b>  |
| <b>3 Begriffe .....</b>                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>4 Grundlagen des Verfahrens .....</b>                                                    | <b>5</b>  |
| 4.1 Allgemeines .....                                                                       | 5         |
| 4.2 Die direkte Messung .....                                                               | 5         |
| 4.3 Das Differentialverfahren .....                                                         | 5         |
| <b>5 Geräte .....</b>                                                                       | <b>5</b>  |
| 5.1 Werkstoffe .....                                                                        | 5         |
| 5.2 Heiz- und Kühleinrichtung .....                                                         | 5         |
| 5.3 Temperaturmessung .....                                                                 | 5         |
| 5.4 Probenhalterung .....                                                                   | 6         |
| 5.5 System zur Messung und Aufzeichnung der thermischen Ausdehnung .....                    | 6         |
| 5.6 Ermittlung der Maße des Probekörpers .....                                              | 6         |
| <b>6 Proben .....</b>                                                                       | <b>6</b>  |
| 6.1 Probekörper .....                                                                       | 6         |
| 6.2 Referenzproben .....                                                                    | 6         |
| 6.3 Maße der Probekörper .....                                                              | 7         |
| <b>7 Durchführung .....</b>                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>8 Berechnungen .....</b>                                                                 | <b>8</b>  |
| 8.1 Direkte Messung .....                                                                   | 8         |
| 8.2 Das Differentialverfahren .....                                                         | 8         |
| <b>9 Prüfbericht .....</b>                                                                  | <b>9</b>  |
| <b>Anhang A (normativ) Messeinrichtung zur direkten Messung .....</b>                       | <b>12</b> |
| A.1 Bestimmung der Messempfindlichkeit .....                                                | 12        |
| A.2 Bestimmung von $\bar{\alpha}_A$ .....                                                   | 13        |
| <b>Anhang B (normativ) Messeinrichtung zur Messung nach dem Differentialverfahren .....</b> | <b>14</b> |
| B.1 Bestimmung der Messempfindlichkeit $S$ .....                                            | 14        |
| B.2 Bestimmung von $S$ .....                                                                | 14        |
| <b>Literaturhinweise .....</b>                                                              | <b>15</b> |

## Vorwort

Dieses Dokument EN 1159-1:2003 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 Januar 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2004 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt ENV 1159-1:1993.

EN 1159 „Hochleistungskeramik — Keramische Verbundwerkstoffe – Thermophysikalische Eigenschaften“ besteht aus vier Teilen:

- *Teil 1: Bestimmung der thermischen Ausdehnung;*
- *Teil 2: Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit;*
- *Teil 3: Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität;*
- *Teil 4: Bestimmung der thermischen Leitfähigkeit,*

Die Anhänge A und B sind normativ.

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, Tschechische Republik, Ungarn und Vereinigtes Königreich.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von EN 1159 legt Verfahren zur Bestimmung der linearen thermischen Ausdehnungseigenschaften von Verbundwerkstoffen mit keramischer Matrix bis zu 2 300 K fest und ist anwendbar auf 1D-, 2D- und nD-verstärkte Materialien.

Die Norm beschreibt allgemeine Prüfbedingungen für Aufbau und Kalibrierungen der Geräte und für die Durchführung der Messung.

## 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 Publikation 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 821-1, *Hochleistungskeramik — Monolithische Keramik — Thermophysikalische Eigenschaften — Teil 1: Bestimmung der thermischen Längenänderung.*

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

EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:1999).*

ISO 3611, *Micrometer callipers for external measurement.*

ISO 6906, *Vernier callipers reading to 0,02 mm.*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe:

### 3.1

#### **lineare thermische Ausdehnung**

positive oder negative Längenänderung, die auftritt, wenn ein Material einer Temperaturänderung ausgesetzt wird

### 3.2

#### **linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient bei der Temperatur $T$**

die Ableitung der Länge  $L$  nach der Temperatur, bei der Temperatur  $T$ , dividiert durch die Länge bei Temperatur  $T$

$$\alpha_T = \frac{1}{L} \left( \frac{dL}{dT} \right) (T) \quad (1)$$

### 3.3

#### **mittlerer linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient zwischen den Temperaturen $T_1$ und $T_2$**

lineare thermische Ausdehnung zwischen den Temperaturen  $T_1$  und  $T_2$ , dividiert durch die Temperaturzunahme von  $T_1$  auf  $T_2$  und die Länge bei Temperatur  $T_1$

$$\alpha(T_1, T_2) = \frac{L(T_2) - L(T_1)}{L(T_1)} \quad (2)$$

### 3.4

#### **repräsentatives Volumenelement (RVE)**

minimales Volumenelement, typisch für das betrachtete Material