

DIN EN 15158

ICS 81.060.30

**Hochleistungskeramik –
Mechanische Eigenschaften von keramischen Verbundwerkstoffen bei
hoher Temperatur in inerter Atmosphäre –
Bestimmung der Dauerschwingeigenschaften bei Belastung mit
konstanter Amplitude;
Deutsche Fassung EN 15158:2006**

Advanced technical ceramics –
Mechanical properties of ceramic composites at high temperature under inert
atmosphere –
Determination of fatigue properties at constant amplitude;
German version EN 15158:2006

Céramiques techniques avancées –
Propriétés mécaniques des céramiques composites à haute température sous
atmosphère inerte –
Détermination des propriétés de fatigue à amplitude constante;
Version allemande EN 15158:2006

Gesamtumfang 22 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm wurde vom SC 1 „Hochleistungskeramik-Verbundwerkstoffe“ des Technischen Komitees CEN/TC 184 „Hochleistungskeramik“, (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) erarbeitet.

Zu EN 15158 gibt es kein Arbeitsgremium im DIN, da seitens der deutschen Fachöffentlichkeit kein Interesse an diesem Normungsthema bekundet wurde.

Deutsche Fassung

**Hochleistungskeramik —
Mechanische Eigenschaften von keramischen
Verbundwerkstoffen bei hoher Temperatur in
inertter Atmosphäre —
Bestimmung der Dauerschwingeigenschaften bei Belastung mit
konstanter Amplitude**

Advanced technical ceramics —
Mechanical properties of ceramic composites at high
temperature under inert atmosphere —
Determination of fatigue properties at constant
amplitude

Céramiques techniques avancées —
Propriétés mécaniques des céramiques composites à haute
température sous atmosphère inerte —
Détermination des propriétés de fatigue à amplitude
constante

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Juli 2006 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 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe und Symbole	4
4 Kurzbeschreibung	8
5 Bedeutung und Anwendung	8
6 Geräte	10
6.1 Prüfmaschine zur Ermittlung der Dauerschwingfestigkeit	10
6.2 Krafteinleitungssystem	10
6.3 Prüfkammer	10
6.4 Heizungsanlage	10
6.5 Extensometer	11
6.6 Temperaturmessung	11
6.7 Datenerfassungssystem	11
6.8 Messschrauben	11
7 Probekörper	11
8 Vorbereitung der Probekörper	12
8.1 Bearbeitung und Vorbereitung	12
8.2 Anzahl der Probekörper	12
9 Durchführung der Prüfung	13
9.1 Prüfanordnung: Betrachtungen hinsichtlich der Temperatur	13
9.2 Ermittlung der Probekörpermaße	13
9.3 Prüfverfahren	13
9.4 Gültigkeit der Prüfung	15
10 Auswertung	15
10.1 Zeit bis zum Bruch, t_f	15
10.2 Parameter zur Kennzeichnung der Werkstoffschädigung	15
10.3 Restliche Eigenschaften	17
11 Prüfbericht	18
Anhang A (informativ) Schematische Entwicklung von E	19

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15158:2006) 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 Februar 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2007 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt für faserverstärkte Verbundwerkstoffe mit keramischer Matrix (CMC) die Bedingungen zur Bestimmung der Dauerschwingeigenschaften bei Temperaturen bis zu 2 000 °C im Vakuum oder in einer gegenüber dem zu prüfenden Werkstoff inerten Gasatmosphäre fest, wenn eine einachsige Beanspruchung innerhalb des Zugschwell- (Zug/Zug) oder des Wechselbereichs (Zug/Druck) so aufgebracht wird, dass eine Last oder Dehnung mit konstanter Amplitude erreicht wird.

ANMERKUNG Die Anwendung dieser Atmosphären hat den Zweck, Veränderungen des zu prüfenden Werkstoffs aufgrund einer chemischen Reaktion mit der umgebenden Atmosphäre während der Prüfung zu vermeiden.

Diese Norm ist auf alle faserverstärkten Verbundwerkstoffe mit keramischer Matrix mit unidirektionaler (1D), bidirektionaler (2D) und mehrdirektionaler (x D, mit $2 < x \leq 3$) Verstärkung anwendbar.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 658-1, *Hochleistungskeramik — Mechanische Eigenschaften von keramischen Verbundwerkstoffen bei Raumtemperatur — Bestimmung der Eigenschaften unter Zug*

EN 1892, *Hochleistungskeramik — Mechanische Eigenschaften von keramischen Verbundwerkstoffen bei hoher Temperatur in inerter Atmosphäre — Bestimmung der Eigenschaften unter Zug*

EN 1893, *Hochleistungskeramik — Mechanische Eigenschaften von keramischen Verbundwerkstoffen bei hoher Temperatur in Luft bei Atmosphärendruck — Bestimmung der Eigenschaften unter Zug*

EN 12291, *Hochleistungskeramik — Mechanische Eigenschaften von keramischen Verbundwerkstoffen bei hoher Temperatur in Luft bei Atmosphärendruck — Bestimmung der Eigenschaften unter Druck*

prCEN/TR 13233:2007, *Hochleistungskeramik — Keramische Verbundwerkstoffe — Bezeichnungen und Formelzeichen*

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

EN 60584-2, *Thermopaare — Teil 2: Grenzabweichungen der Thermospannungen (IEC 60584-2:1982)*

EN ISO 7500-1, *Metallische Werkstoffe — Prüfung von statischen und einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung (ISO 7500-1:2004)*

EN ISO 9513, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für einachsige Beanspruchung (ISO 9513:1999)*

ISO 3611, *Micrometer callipers for external measurement*

3 Begriffe und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach CEN/TR 13233 und die folgenden Begriffe und Symbole.

3.1 Prüftemperatur

T

Temperatur des Probekörpers in der Mitte der Messlänge

3.2**kalibrierte Länge** l

Teil des Probekörpers mit einer einheitlichen und minimalen Querschnittsfläche

3.3**Messlänge** L_0

Anfangsabstand zwischen Bezugspunkten auf dem Probekörper innerhalb der kalibrierten Länge

3.4**Zone mit geregelter Temperatur**

Teil der kalibrierten Länge einschließlich der Messlänge, in dem die Temperatur mit Abweichungen von höchstens 50 °C der Prüftemperatur entspricht

3.5**Anfangsquerschnitt** S_0

anfängliche Querschnittsfläche des Probekörpers innerhalb der kalibrierten Länge bei Prüftemperatur

ANMERKUNG Für die Probekörper können zwei Anfangsquerschnittsflächen festgelegt werden:

- scheinbarer Querschnitt, $S_{0\text{ app}}$: Gesamtfläche des Querschnitts;
- effektiver Querschnitt, $S_{0\text{ eff}}$: Gesamtfläche, korrigiert um einen Faktor, der bei Vorliegen einer Schicht anzuwenden ist.

3.6**Verformung in Längsrichtung** Δ

Änderung der Messlänge zwischen Bezugspunkten unter einer einachsig wirkenden Kraft

3.7**Dehnung** ε

relative Änderung der Messlänge, definiert als das Verhältnis Δ/L_0

3.8**Spannung** σ

die von der Probe zu jedem Zeitpunkt der Prüfung ertragene Kraft, dividiert durch den Anfangsquerschnitt (S_0)

ANMERKUNG Es können zwei Arten von Spannungen unterschieden werden:

- scheinbare Spannung, σ_{app} , unter Bezug auf die scheinbare Querschnittsfläche (oder die Gesamtfläche des Querschnitts);
- effektive Spannung, σ_{eff} , unter Bezug auf die effektive Querschnittsfläche

Die Spannung kann eine Zug- oder Druckspannung sein.

3.9**Belastung mit konstanter Amplitude (Spannungsausschlag)**

Beanspruchung durch Schwingspiele mit konstanter Wellenform, bei der die größten Belastungen (Spitzenlasten) und die kleinsten Belastungen (Kleinstlasten) während der Prüfung konstant gehalten werden (die für Dauerschwingbeanspruchung relevante Nomenklatur siehe Bild 1)