



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

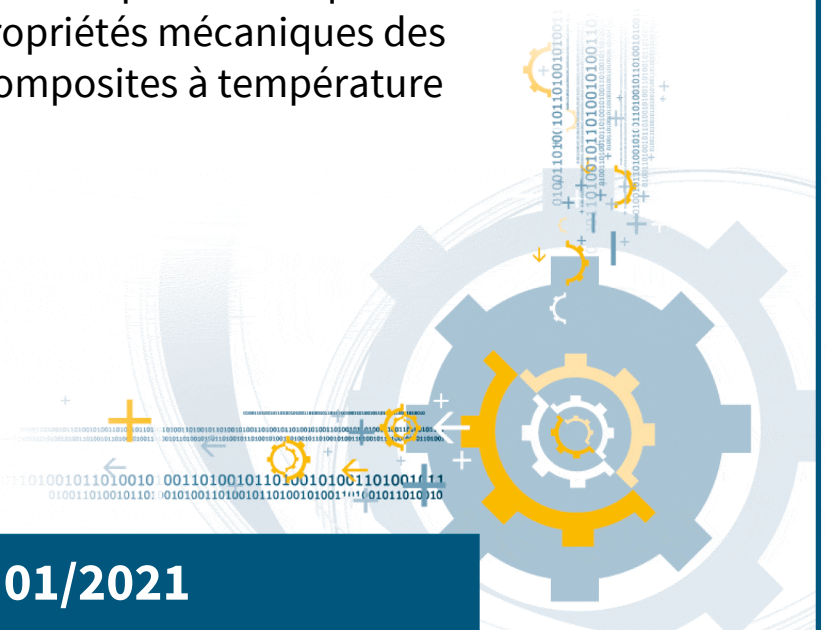
ILNAS-EN ISO 18610:2021

Hochleistungskeramik - Mechanische Eigenschaften von keramischen Verbundwerkstoffen bei Raumtemperatur und

Fine ceramics (advanced ceramics,
advanced technical ceramics) -
Mechanical properties of ceramic
composites at ambient temperature in

Céramiques techniques (céramiques
avancées, céramiques techniques
avancées) - Propriétés mécaniques des
céramiques composites à température

01/2021



Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN ISO 18610:2021 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN ISO 18610:2021 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>

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!

Deutsche Fassung

Hochleistungskeramik - Mechanische Eigenschaften von keramischen Verbundwerkstoffen bei Raumtemperatur und atmosphärischem Luftdruck - Bestimmung der elastischen Eigenschaften durch Ultraschalltechnik (ISO 18610:2016)

Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) - Mechanical properties of ceramic composites at ambient temperature in air atmospheric pressure - Determination of elastic properties by ultrasonic technique (ISO 18610:2016)

Céramiques techniques (céramiques avancées, céramiques techniques avancées) - Propriétés mécaniques des céramiques composites à température ambiante sous air à pression atmosphérique - Détermination des propriétés élastiques par méthode ultrasonore (ISO 18610:2016)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. Dezember 2020 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 CEN-CENELEC-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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung.....	9
5 Signifikanz und Anwendung.....	11
6 Prüfeinrichtung	12
6.1 Tauchbecken mit Temperaturmesseinrichtung	12
6.2 Halter der Prüfköpfe und der Probe	12
6.3 Prüfköpfe	12
6.4 Sendestufe	12
6.5 Signalanzeige- und -aufzeichnungssystem	12
7 Probe	12
8 Vorbereitung der Proben	13
9 Prüfdurchführung.....	13
9.1 Auswahl der Frequenz.....	13
9.2 Festlegung der Prüftemperatur.....	14
9.3 Bezugsprüfung ohne Probe.....	14
9.4 Messung mit der Probe.....	14
9.4.1 Bestimmung von Rohdichte und Dicke	14
9.4.2 Befestigung der Probe	14
9.4.3 Erfassung unterschiedlicher Einfallswinkel.....	14
10 Berechnung	15
10.1 Laufzeitdifferenz	15
10.2 Berechnung der Schallgeschwindigkeiten	15
10.3 Berechnung des Einschallwinkel, θ_r	16
10.4 Ermittlung der Elastizitätskonstanten, C_{ij}	16
10.4.1 Grundlegende Überlegungen	16
10.4.2 Berechnung von C_{33}	17
10.4.3 Berechnung von C_{22} , C_{23} und C_{44}	17
10.4.4 Berechnung von C_{11} , C_{13} und C_{55}	18
10.4.5 Berechnung von C_{12} und C_{66}	18
10.5 Aufzeichnung der Polardiagramme für die Geschwindigkeit.....	19
10.6 Berechnung der quadratischen Abweichung und des Vertrauensbereiches	20
10.7 Berechnung der technischen Konstanten	20
11 Gültigkeit der Prüfung.....	21
11.1 Messungen.....	21
11.2 Gültigkeitskriterium für die Zuverlässigkeit der C_{ij} -Komponenten	21
12 Prüfbericht	21

Anhang A (informativ) Beispiel für eine Darstellung der Ergebnisse für einen Werkstoff mit orthotroper Symmetrie	23
Literaturhinweise	25

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 18610:2016 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 206 „Fine ceramics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 18610:2021 durch das Technische Komitee CEN/TC 184 „Hochleistungskeramik“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 18610:2016 wurde von CEN als EN ISO 18610:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 206, *Fine ceramics*.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Ultraschallverfahren fest, mit dem die Komponenten des Elastizitätstensors von keramischen Matrixverbunden bei Raumtemperatur zu bestimmen sind. Aus den Komponenten des Elastizitätstensors können E-Modul, Schermodul und Querkontraktionszahl bestimmt werden.

Dieses Dokument gilt für keramische Matrixverbunde mit unidirektionaler (1D), bidirektionaler (2D) sowie dreidirektionaler ($\times D$, mit $2 < \times \leq 3$) Endlosfaserverstärkung, die mindestens eine orthotrope Symmetrie haben und deren Werkstoff-Symmetrieachsen bekannt sind.

Dieses Verfahren ist nur anwendbar, wenn Ultraschall angewendet wird, dessen Wellenlänge größer ist als die Dicke des repräsentativen Volumenelements, wodurch eine obere Grenze für den Frequenzbereich der verwendeten Prüfköpfe festgelegt wird.

ANMERKUNG Die nach diesem Verfahren ermittelten Eigenschaften sind möglicherweise nicht mit den Modulen vergleichbar, die nach ISO 15733, ISO 20504 und EN 12289 ermittelt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ISO 3611, *Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment: Micrometers for external measurements — Design and metrological characteristics*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

EN 1389, *Hochleistungskeramik — Keramische Verbundwerkstoffe — Physikalische Eigenschaften — Bestimmung der Dichte und scheinbaren Porosität*

3 Begriffe

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

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1

Spannungs-Dehnungs-Eigenschaften orthotroper Werkstoffe

elastisches anisotropes Verhalten eines homogenen Festkörpers, das mit Hilfe des Elastizitätstensors der vierten Ordnung, C_{ijkl} , beschrieben wird, der in der zusammengezogenen Schreibweise durch eine symmetrische quadratische Matrix (6×6) dargestellt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Falls der Werkstoff mindestens orthotrope Symmetrie aufweist, wird sein elastisches Verhalten vollständig beschrieben durch neun unabhängige Steifigkeitskomponenten C_{ij} der Steifigkeitsmatrix (C_{ij}), die das Verhältnis der Spannungen zu den Dehnungen erfassen, oder aber durch neun unabhängige