

# ILNAS

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

## ILNAS-EN ISO 19628:2021

### **Hochleistungskeramik - Thermophysikalische Eigenschaften von keramischen Verbundwerkstoffen - Bestimmung der spezifischen**

Fine ceramics (advanced ceramics,  
advanced technical ceramics) -  
Thermophysical properties of ceramic  
composites - Determination of specific

Céramiques techniques - Propriétés  
thermophysiques des composites  
céramiques - Détermination de la  
capacité thermique spécifique (ISO

03/2021



## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN ISO 19628:2021 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN ISO 19628:2021 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 - Thermophysikalische Eigenschaften von keramischen Verbundwerkstoffen - Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität (ISO 19628:2017)

Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) - Thermophysical properties of ceramic composites - Determination of specific heat capacity (ISO 19628:2017)

Céramiques techniques - Propriétés thermophysiques des composites céramiques - Détermination de la capacité thermique spécifique (ISO 19628:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Februar 2021 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 Verfahren A – Fallkalorimetrie .....	7
4.1 Kurzbeschreibung .....	7
4.2 Prüfeinrichtung .....	7
4.3 Standard-Referenzmaterialien .....	7
4.4 Proben .....	8
4.5 Kalibrierung des Kalorimeters .....	8
4.5.1 Allgemeines .....	8
4.5.2 Elektrische Kalibrierung .....	8
4.5.3 Kalibrierung mit Standard-Referenzmaterial .....	8
4.6 Prüfverfahren .....	8
4.6.1 Prüfung ohne Tiegel .....	8
4.6.2 Prüfung mit Tiegel .....	9
4.6.3 Beschreibung der Prüfung .....	10
4.7 Berechnungen .....	10
4.7.1 Allgemeines .....	10
4.7.2 Bestimmung des kalorimetrischen Kalibrierfaktors .....	10
4.7.3 Bestimmung der mittleren spezifischen Wärmekapazität $C_p$ .....	10
5 Verfahren B – Dynamische Differenz-Kalorimetrie .....	11
5.1 Kurzbeschreibung .....	11
5.1.1 Allgemeines .....	11
5.1.2 Stufenförmiges Aufheizverfahren .....	12
5.1.3 Kontinuierliches Aufheizverfahren .....	12
5.2 Prüfeinrichtung .....	13
5.2.1 Dynamisches Differenz-Kalorimeter .....	13
5.3 Standard-Referenzmaterialien, SRM .....	13
5.4 Proben .....	13
5.5 Temperatur-Kalibrierung .....	13
5.6 Prüfverfahren zur Bestimmung von $C_p$ .....	14
5.6.1 Allgemeines .....	14
5.6.2 Verfahren 1: Messungen, die die Kenntnis des $K$ -Faktors erfordern .....	14
5.6.3 Verfahren 2: Messungen, die die Verwendung eines Standard-Referenzmaterials (SRM) erfordern .....	17
5.7 Berechnung der Ergebnisse .....	20
5.7.1 Verfahren, die die Kenntnis des $K$ -Faktors erfordern .....	20
5.7.2 Verfahren unter Verwendung eines SRM .....	21
6 Prüfbericht .....	23
Anhang A (normativ) Fallkalorimetrie — Bestimmung des Kalibrierfaktors mittels Standard-Referenzmaterial .....	24
Anhang B (informativ) Standard-Referenzmaterial .....	26

**Anhang C (informativ) Materialien für die Kalibrierung des Kalorimeters ..... 32**  
**Literaturhinweise..... 33**

## Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 19628:2017 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 206 „Fine ceramics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 19628:2021 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 September 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 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.

Dieses Dokument ersetzt EN 1159-3:2003.

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 19628:2017 wurde von CEN als EN ISO 19628:2021 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](http://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](http://www.iso.org/patents)).

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

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 206, *Fine ceramics* erarbeitet.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument 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 Höchsttemperatur 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

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 19634, *Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) — Ceramic composites — Notations and symbols*

IEC 60584-1, *Thermocouples — Part 1: Reference tables*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 19634 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 <http://www.iso.org/obp>

### 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.