

DIN EN ISO 18754



ICS 81.060.30

Entwurf

Einsprüche bis 2022-01-19
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 623-2:1993-11 und
DIN EN 1389:2004-03

**Hochleistungskeramik –
Bestimmung der Dichte und der scheinbaren Porosität (ISO 18754:2020);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 18754:2021**

Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) –
Determination of density and apparent porosity (ISO 18754:2020);
German and English version prEN ISO 18754:2021

Céramiques techniques –
Détermination de la masse volumique et de la porosité apparente (ISO 18754:2020);
Version allemande et anglaise prEN ISO 18754:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-11-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 18754:2020 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 206 „Fine ceramics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 18754:2021 durch das Technische Komitee CEN/TC 184 „Hochleistungskeramik“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-02-91 AA „Terminologie von Hochleistungskeramik und Prüfung von monolithischen keramischen Werkstoffen und Pulvern“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 13385-1	siehe	DIN EN ISO 13385-1
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 623-2:1993-11 und DIN EN 1389:2004-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) identische Übernahme der aktuelleren ISO 18754;
- b) Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 13385-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Längenmessgeräte — Teil 1: Konstruktionsmerkmale und messtechnische Merkmale von Messschiebern*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

<i>Titel de:</i>	Hochleistungskeramik — Bestimmung der Dichte und der scheinbaren Porosität (ISO 18754:2020)
<i>Titel en:</i>	Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) — Determination of density and apparent porosity (ISO 18754:2020)
<i>Titel fr:</i>	Céramiques techniques — Détermination de la masse volumique et de la porosité apparente (ISO 18754:2020)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Verfahren durch Flüssigkeitsverdrängung (Verfahren A)	6
4.1 Kurzbeschreibung	6
4.2 Prüfeinrichtung	6
4.3 Proben	7
4.3.1 Allgemeine Anforderungen	7
4.3.2 Besondere Anforderungen für Keramik-Matrix-Verbundwerkstoffe	8
4.4 Durchführung	8
4.4.1 Bestimmung der Masse der getrockneten Probe	8
4.4.2 Imprägnierung der Probe mit der Immersionsflüssigkeit	8
4.4.3 Bestimmung der scheinbaren Masse der Probe	9
4.4.4 Bestimmung der Masse der mit Flüssigkeit getränkten Probe	9
4.4.5 Bestimmung der Dichte der Immersionsflüssigkeit	9
4.5 Messunsicherheit der Bestimmung der Masse	10
4.6 Darstellung der Ergebnisse	10
4.6.1 Scheinbare Feststoffdichte	10
4.6.2 Rohdichte	10
4.6.3 Scheinbare Porosität	11
5 Verfahren zur Bestimmung der Maße und der Masse (Verfahren B)	11
5.1 Kurzbeschreibung	11
5.2 Prüfeinrichtung	11
5.3 Proben	12
5.3.1 Allgemeine Anforderungen	12
5.3.2 Besondere Anforderungen für Keramik-Matrix-Verbundwerkstoffe	12
5.4 Durchführung	12
5.4.1 Bestimmung der Masse der getrockneten Proben	12
5.4.2 Bestimmung der Maße der getrockneten Proben	13
5.5 Darstellung der Ergebnisse	13
6 Prüfbericht	13
Literaturhinweise	15

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 18754:2020 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 206 „Fine ceramics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und vom Technischen Komitee CEN/TC 184 „Hochleistungskeramik“ als prEN ISO 18754:2021 übernommen, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 18754:2020 wurde von CEN als prEN ISO 18754:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

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

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 18754:2013), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Erläuterung der verschiedenen in diesem Dokument behandelten Verfahren;
- Erweiterung des Anwendungsbereichs des Verfahrens auf Keramik-Matrix-Verbundstoffe (einschließlich der faserverstärkten Matrix);
- Aufnahme spezifischer Anforderungen an die Geometrie und Größe der Proben in diesem Fall.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Verfahren zur Bestimmung der scheinbaren Feststoffdichte, der Rohdichte, der scheinbaren Porosität und der geometrischen Rohdichte von Feinkeramik, einschließlich aller Keramik-Matrix-Verbundstoffe, fest.

Es werden zwei Verfahren beschrieben, die im Folgenden als Verfahren A und B bezeichnet werden:

- Verfahren A: Bestimmung der Rohdichte, der scheinbaren Feststoffdichte und der scheinbaren Porosität durch Flüssigkeitsverdrängung (Archimedes-Verfahren).

ANMERKUNG 1 Dieses Verfahren ist nicht zur Bestimmung einer scheinbaren Porosität von mehr als 10 % geeignet. Bei Werkstoffen mit höherer Porosität ist die Genauigkeit der Messung möglicherweise nicht zufriedenstellend. Dieses Verfahren liefert möglicherweise auch kein zufriedenstellendes Ergebnis für die offene Porosität, wenn diese weniger als 0,5 % beträgt.

ANMERKUNG 2 Dieses Verfahren ist auch nicht für Werkstoffe geeignet, die bekanntermaßen eine mittlere Porengröße von mehr als 600 µm haben.

- Verfahren B: Bestimmung nur der Rohdichte durch Bestimmung der geometrischen Maße und der Masse.

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 386, *Liquid-in-glass laboratory thermometers — Principles of design, construction and use*

ISO 758, *Liquid chemical products for industrial use — Determination of density at 20 °C*

ISO 13385-1, *Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment — Part 1: Design and metrological characteristics of callipers*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

offene Pore

Pore, die von einer Immersionsflüssigkeit durchdrungen wird oder die entweder direkt oder über eine andere Pore mit der Atmosphäre verbunden ist

3.2

geschlossene Pore

Pore, die nicht von einer Immersionsflüssigkeit durchdrungen wird oder nicht mit der Atmosphäre verbunden ist

3.3

Rohvolumen

V_b

Summe der jeweiligen Volumina von Feststoff, *offenen Poren* (3.1) und *geschlossenen Poren* (3.2) eines porösen Körpers

3.4

scheinbares Feststoffvolumen

V_a

Summe der jeweiligen Volumina von Feststoff und *geschlossenen Poren* (3.2) eines porösen Körpers

3.5

Rohdichte

ρ_b

Verhältnis der Trockenmasse eines porösen Körpers zu seinem *Rohvolumen* (3.3)

3.6

scheinbare Feststoffdichte

ρ_a

Verhältnis der Masse des trockenen Werkstoffs eines porösen Körpers zu seinem *scheinbaren Feststoffvolumen* (3.4)

3.7

scheinbare Porosität

π_a

Verhältnis des Gesamtvolumens der *offenen Poren* (3.1) eines porösen Körpers zu seinem *Rohvolumen* (3.3)

3.8

theoretische Dichte

Dichte eines porenfreien Werkstoffs

3.9

geometrische Rohdichte

Rohdichte (3.5) eines porösen Körpers, dessen *Rohvolumen* (3.3) aus den Längenmaßen berechnet wird

4 Verfahren durch Flüssigkeitsverdrängung (Verfahren A)

4.1 Kurzbeschreibung

Die Masse der trockenen Probe, dann die scheinbare Masse der in eine Flüssigkeit eingetauchten Probe nach Imprägnierung mit dieser Flüssigkeit, und schließlich die Masse der mit der Flüssigkeit imprägnierten Probe an Luft werden durch Wägung bestimmt. Aus den so erhaltenen Massen werden die Rohdichte, die scheinbare Feststoffdichte und die scheinbare Porosität rechnerisch ermittelt.

Die Imprägnierung der Probe kann erfolgen, indem sie unter Siedebedingungen (Verfahren A1) oder unter Vakuum (Verfahren A2) in eine Flüssigkeit eingetaucht bleibt.

4.2 Prüfeinrichtung

4.2.1 Wärmeschränk, regelbar auf eine Temperatur von $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

4.2.2 Waage, mit einer Fehlergrenze von 0,1 mg für eine Probe unter 10 g und von 0,001 % der Masse einer Probe für eine Probe über 10 g.

4.2.3 Thermometer, nach ISO 386, mit einer Fehlergrenze von ± 1 °C.

4.2.4 Immersionsflüssigkeit, für Werkstoffe, die nicht mit Wasser reagieren, darf destilliertes Wasser oder entmineralisiertes Wasser verwendet werden. Für Werkstoffe, die empfindlich auf den Kontakt mit Wasser reagieren oder die nicht vollständig mit Wasser benetzt werden können, muss eine geeignete organische Flüssigkeit verwendet werden.

4.2.5 Probenkorb, mit dem die Probe(n) in die Flüssigkeit getaucht werden kann(können), um Messungen der hängenden Masse durchzuführen (optional).

4.2.6 Aufhängedraht, mit einem Durchmesser von höchstens 0,25 mm. Der Draht sollte gereinigt und entfettet sein.

Bei der Verwendung von Proben mit geringer Masse wird empfohlen, einen Aufhängedraht mit kleinerem Durchmesser (z. B. 0,15 mm) zu verwenden oder der Immersionsflüssigkeit eine verdünnte Lösung (z. B. nicht mehr als 0,01 %) eines geeigneten Tensids hinzuzufügen, da der durch die Oberflächenspannung der Flüssigkeit auf dem Draht verursachte Fehler nicht vernachlässigt werden kann.

4.2.7 Evakuierereinrichtung (Verfahren A2), geeignet, den Druck auf einen Wert nicht größer als 2,5 kPa zu reduzieren, und eine Einrichtung zum Messen des angewendeten Druckes.

4.2.8 Heizvorrichtung (Verfahren A1), mit dem die Immersionsflüssigkeit bis zu ihrem Siedepunkt erhitzt werden kann.

4.2.9 Becherglas einer Größe, die einen angemessenen Zwischenraum zwischen Probe und Gefäßwand ermöglicht.

4.2.10 Saugfähiges Tuch, z. B. Gaze, industrielles Wischtuch oder Sämschleder.

4.3 Proben

4.3.1 Allgemeine Anforderungen

Die zu prüfenden Werkstoffe sollten nach der in EN 1006 gegebenen Richtlinie entnommen werden. Das Volumen jeder Probe darf nicht weniger als 0,1 cm³ betragen.

Liegt das Volumen jeder einzelnen Probe unter diesem Wert, muss eine ausreichende Anzahl von Proben so entnommen werden, dass das Gesamtvolumen der Proben das Mindestvolumen erreicht. In diesem Fall darf das Volumen jeder einzelnen Probe nicht weniger als 0,04 cm³ betragen.

In Fällen, in denen das Volumen der Proben weniger als 0,04 cm³ beträgt, darf eine geometrische Messung für die bearbeitete Probe nur zur Bestimmung der Rohdichte verwendet werden. Zur Bestimmung der Rohdichte und der scheinbaren Porosität darf die Quecksilberporosimetrie angewendet werden. Für eine zuverlässige Bestimmung wird jedoch empfohlen, eine stereologische Messung auf einer polierten Oberfläche der Probe mit einer mikroskopischen Messung zu kombinieren.

Staub und Späne, die sich bei der weiteren Handhabung ablösen könnten, müssen von der Oberfläche jeder Probe entfernt werden.

Die Proben müssen glatte Oberflächen haben, damit die Tröpfchen der Immersionsflüssigkeit von der Oberfläche aufgesaugt werden können, da die Rauheit die Messunsicherheit der Masse der imprägnierten Probe begrenzt.