

DIN EN ISO 22007-3

ICS 83.080.01

**Kunststoffe –
Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit und der Temperaturleitfähigkeit –
Teil 3: Temperaturwellen-Analysenverfahren (ISO 22007-3:2008);
Deutsche Fassung EN ISO 22007-3:2012**

Plastics –
Determination of thermal conductivity and thermal diffusivity –
Part 3: Temperature wave analysis method (ISO 22007-3:2008);
German version EN ISO 22007-3:2012

Plastiques –
Détermination de la conductivité thermique et de la diffusivité thermique –
Partie 3: Méthode par analyse de l'oscillation de la température (ISO 22007-3:2008);
Version allemande EN ISO 22007-3:2012

Gesamtumfang 22 Seiten

Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO 22007-3:2008) wurde vom ISO/TC 61 „Plastics“ (Sekretariat: SAC, China) erarbeitet und vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ (Sekretariat: NBN, Belgien) als Europäische Norm identisch übernommen.

Das zuständige deutsche Gremium im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der Normenausschuss Kunststoffe (FNK), Arbeitsausschuss NA 054-01-03 AA „Physikalische, rheologische und analytische Prüfungen“.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 472	siehe	DIN EN ISO 472
ISO 22007-1	siehe	DIN EN ISO 22007-1

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 472, *Kunststoffe — Fachwörterverzeichnis*

DIN EN ISO 22007-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit und der Temperaturleitfähigkeit — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

Deutsche Fassung

Kunststoffe - Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit und der
Temperaturleitfähigkeit - Teil 3: Temperaturwellen-
Analysenverfahren (ISO 22007-3:2008)

Plastics - Determination of thermal conductivity and thermal
diffusivity - Part 3: Temperature wave analysis method (ISO
22007-3:2008)

Plastiques - Détermination de la conductivité thermique et
de la diffusivité thermique - Partie 3: Méthode par analyse
de l'oscillation de la température (ISO 22007-3:2008)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Dezember 2011 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 des CEN-CENELEC 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, 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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Einheiten	6
5 Kurzbeschreibung	6
6 Prüfeinrichtung	6
6.1 Allgemeines	6
6.2 Gehäuse mit konstanter Temperatur	7
6.3 Heiz- und Messfühlerelement	7
6.4 Heizschaltung.....	9
6.5 Messschaltung	9
6.6 Vorrichtung zur Messung der Phasenverschiebung	9
6.7 Vorrichtungen zur Messung der Probekörpertemperatur	9
7 Probekörper	10
7.1 Maße.....	10
7.2 Dicke	10
7.3 Probekörper-Stützplatten.....	10
8 Durchführung	10
9 Analyse der Ergebnisse	12
10 Kalibrierung und Verifizierung von Prüfeinrichtung und Verfahren	12
10.1 Kalibrierung	12
10.2 Verifizierung	12
11 Präzision und systematische Messabweichung	13
11.1 Messunsicherheit.....	13
11.2 Wiederholpräzision.....	13
12 Prüfbericht	13
Anhang A (informativ) Mathematische Grundlagen für die Temperaturwellenanalyse	14
Anhang B (informativ) Typische Temperaturleitfähigkeitswerte eines typischen Polyimids	15
Anhang C (informativ) Beispiel für Beziehungen zwischen Frequenz und Dicke, die für einwandfreie Messungen erforderlich sind	16
Anhang D (informativ) Numerische Simulationen der Phasenverschiebung $\Delta\theta$ als einer Funktion von kd und ξ	18
Anhang E (informativ) Beispiele für Messunsicherheiten bei Messungen der Temperaturleitfähigkeit	19
Literaturhinweise	20

Vorwort

Der Text von ISO 22007-3:2008 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 22007-3:2012 durch das Technische Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ übernommen, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

EN ISO 22007 besteht unter dem allgemeinen Titel *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit und der Temperaturleitfähigkeit* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Grundlagen
- Teil 2: Transientes Flächenquellenverfahren (Hot-Disk-Verfahren)
- Teil 3: Temperaturwellen-Analysenverfahren
- Teil 4: Laserblitzverfahren
- Teil 5: Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit und der Temperaturleitfähigkeit von Polymethylmethacrylaten [Technischer Bericht] (in Vorbereitung)

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 22007-3:2008 wurde vom CEN als EN ISO 22007-3:2012 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Die Wärmetransporteigenschaften von Kunststoffen sind nicht nur für die Kunststoffindustrie, sondern auch auf anderen Gebieten unentbehrlich. Die Kunststoffe werden in zahlreichen Herstellungsverfahren in den neuen Anwendungsbereichen, wie z. B. Nanotechnologien, und in der biomedizinischen Industrie verwendet. Erforderlich werden präzise und einfache Messungen im kleinen Maßstab, die schnell durchgeführt werden können.

Modulationsverfahren, die eine hohe Empfindlichkeit und ausgezeichnete Temperaturlösung aufweisen, werden für die Messung der Wärmetransporteigenschaften angewendet. Die Temperaturwellenanalyse ist ein Verfahren zur Messung der Temperaturleitfähigkeit dünner Probekörper und ist ebenfalls für die Anwendung bei kleinen Probekörpern geeignet.

1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil von ISO 22007 legt ein Temperaturwellen-Analysenverfahren für die Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit dünner Kunststofffolien oder -platten in der Dickenrichtung fest. Das Verfahren kann auf Kunststoffe im festen oder geschmolzenen Zustand angewendet werden, die entweder eine isotrope oder orthotrope Struktur aufweisen.

Das Verfahren deckt die Temperaturleitfähigkeitswerte α im Bereich $1,0 \times 10^{-8} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1} < \alpha < 1,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ab.

Die Messungen können an der Luft oder in einer anderen Atmosphäre, wie z. B. einem inerten Gas, bei Luftdruck, einem verminderten oder erhöhten Druck oder unter Vakuum bei verschiedensten Temperaturen durchgeführt werden.

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).

ISO 472, *Plastics — Vocabulary*

ISO 22007-1, *Plastics — Determination of thermal conductivity and thermal diffusivity — Part 1: General principles*

ISO 80000-5, *Quantities and units — Part 5: Thermodynamics*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 472, ISO 22007-1, ISO 80000-5 und die folgenden Begriffe.

3.1

Temperaturwelle

Temperaturschwingung, erzeugt durch eine leistungsmodulierte Wärmequelle

3.2

Phasenverschiebung

$\Delta\theta$

Phasendifferenz der Temperaturwelle zwischen der vorderen und hinteren Oberfläche eines Probekörpers

ANMERKUNG Eine Verzögerung ist als eine negative Phasenverschiebung definiert.