

DIN 53380-4

ICS 83.140.10

**Prüfung von Kunststoffen –
Bestimmung der Gasdurchlässigkeit –
Teil 4: Kohlenstoffdioxidspezifisches Infrarotabsorptions-Verfahren zur
Messung an Kunststoff-Folien und Kunststoff-Formteilen**

Testing of plastics –

Determination of gas transmission rate –

Part 4: Carbon dioxide specific infrared absorption method for testing of plastic films and plastic mouldings

Essais des matières plastiques –

Détermination du coefficient de transmission des gaz –

Partie 4: Méthode par absorption dans l'infrarouge à spécificité dioxyde de carbone pour les mesures sur feuilles et pièces formées en matières plastiques

Gesamtumfang 15 Seiten

Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN
Normenausschuss Verpackungswesen (NAVp) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe	4
4 Bezeichnung	4
5 Kurzbeschreibung des Verfahrens	4
5.1 Folienmessung	4
5.2 Hohlkörpermessung	4
6 Herstellung und Anzahl der Probekörper	4
6.1 Folien	4
6.2 Hohlkörper	5
6.3 Anzahl der Probekörper	5
7 Prüfmittel	5
7.1 Trägergas	5
7.2 Kohlenstoffdioxidgas und Kohlenstoffdioxidgasgemische	5
7.3 Vakuumfett	5
7.4 Klebstoffe	5
8 Kohlenstoffdioxiddurchlässigkeits-Prüfgerät	5
8.1 Allgemeines	5
8.2 Pumpe	6
8.3 Gasanschlüsse	6
8.4 Patrone zum Entfernen von Kohlenstoffdioxid aus dem Trägergas	6
8.5 Strömungsmesser	7
8.6 Ventile	7
8.7 Kalibrierventil	7
8.8 IR-Detektor (Infrarot-Detektor)	8
8.9 Volumen des Trägergaskreislaufes	8
8.10 Auswertesystem	8
9 Kalibrierung des Messgerätes	8
9.1 Kalibrierung für die Folienmessung	8
9.2 Kalibrierung für die Hohlkörpermessung	9
9.2.1 Allgemeines	9
9.2.2 CO ₂ außerhalb des Hohlkörpers	9
9.2.3 CO ₂ innerhalb des Hohlkörpers	9
10 Prüfung von Folien	9
10.1 Permeationskammer	9
10.2 Durchführung	10
11 Prüfung von Hohlkörpern	11
11.1 CO ₂ -Einwirkung von außen	11
11.2 CO ₂ -Einwirkung von innen, Hohlkörper mit CO ₂ gefüllt	12
12 Auswertung	13
12.1 Flächenbezogene CO ₂ -Durchlässigkeit q_A in cm ³ /(m ² ·d·bar)	13
12.2 Hohlkörperbezogene CO ₂ -Durchlässigkeit q_{HA} in cm ³ /(d·bar) bei Einwirkung des CO ₂ von außen	13
12.3 Hohlkörperbezogene CO ₂ -Durchlässigkeit q_{HI} in cm ³ /(d·bar) bei Einwirkung des CO ₂ von innen	14
13 Prüfbericht	14
Literaturhinweise	15

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Kunststoffe (FNK), NA 054-04-04 AA „Kunststoff-Folien und kunststoffbeschichtete Flächengebilde (Kunstleder); Allgemeine Eigenschaften“ erstellt.

DIN 53380 *Prüfung von Kunststoffen — Bestimmung der Gasdurchlässigkeit* besteht aus:

- Teil 1: *Volumetrisches Verfahren zur Messung an Kunststoff-Folien*
- Teil 2: *Manometrisches Verfahren zur Messung an Kunststoff-Folien*
- Teil 3: *Sauerstoffspezifisches Trägergas-Verfahren zur Messung an Kunststoff-Folien und Kunststoff-Formteilen*
- Teil 4: *Kohlenstoffdioxidspezifisches Infrarotabsorptions-Verfahren zur Messung an Kunststoff-Folien und Kunststoff-Formteilen*

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt ein Verfahren zur Bestimmung der Kohlenstoffdioxid-(CO₂)-durchlässigkeit (Permeation von reinem Kohlenstoffdioxid oder aus Kohlenstoffdioxidgasgemischen) von Kunststoff-Folien¹⁾ und Kunststoff-Hohlkörpern (z. B. Kunststoffgetränkeflaschen) fest. Die Norm dient damit der Beurteilung der Eignung von Kunststoff-Folien und Kunststoff-Hohlkörpern für Verpackungszwecke sowie für technische Anwendungen. Die Kohlenstoffdioxiddurchlässigkeit wird unter definierten Bedingungen durch Messung der Menge des durch den Probekörper hindurch gewanderten Kohlenstoffdioxids bestimmt.

Das Prüfverfahren ist für die Bestimmung der Kohlenstoffdioxiddurchlässigkeit von Kunststoff-Folien im Bereich von etwa 0,05 cm³/(m²·d·bar) bis 5 000 cm³/(m²·d·bar), und von Hohlkörpern im Bereich von etwa 0,000 5 cm³/(d·bar) bis 50 cm³/(d·bar) anwendbar²⁾.

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).

DIN 53370, *Prüfen von Kunststoff-Folien — Bestimmung der Dicke durch mechanische Abtastung*

1) Begriff siehe DIN 16922.

2) d: Einheitenzeichen für den Einheitsnamen Tag; 1 d = 24 h

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

flächenbezogene Kohlenstoffdioxiddurchlässigkeit

bei flächigen Probekörpern mit konstanter Dicke (z. B. Folien) das auf den Normzustand³⁾ bezogene Volumen an CO₂, das je Zeit, Fläche und Kohlenstoffdioxid-Partialdruck durch den Probekörper hindurchgeht

3.2

hohlkörperbezogene Kohlenstoffdioxiddurchlässigkeit

bei Hohlkörpern, deren Oberfläche nicht genau bestimmt werden kann und/oder deren Wanddicke nicht konstant ist, das auf den Normzustand bezogene Volumen an CO₂, das je Zeit und Kohlenstoffdioxid-Partialdruck durch den Probekörper hindurchgeht

4 Bezeichnung

Bezeichnung des Verfahrens zur Bestimmung der Gasdurchlässigkeit nach dem kohlenstoffdioxidspezifischen Infrarotabsorptions-Verfahren (I):

Prüfung DIN 53380 – I

5 Kurzbeschreibung des Verfahrens

5.1 Folienmessung

Bei Folien wird der Probekörper zwischen die beiden Teile der Permeationskammer gasdicht eingespannt. Durch den einen Kammerteil wird Luft (Trärgas) im Kreislauf gepumpt, durch den anderen Kammerteil strömt langsam Kohlenstoffdioxid. Das durch die Folie in den Trärgaskreislauf gewanderte Kohlenstoffdioxid bewirkt einen Konzentrationsanstieg, der mit einem Infrarotdetektor gemessen wird.

5.2 Hohlkörpermessung

Werden Hohlkörper untersucht, dann kann der Trärgasstrom direkt durch den Hohlkörper geleitet werden, und das Kohlenstoffdioxid wirkt von außen auf den Hohlkörper ein. In vielen Fällen wird jedoch der Probekörper (z. B. Kunststoffgetränkeflaschen) mit CO₂ gespült und eventuell mit Druck beaufschlagt.

6 Herstellung und Anzahl der Probekörper

6.1 Folien

Aus der Probe werden gleichmäßig über die Fläche verteilt Probekörper entnommen. Diese sollten repräsentativ für die Folie sein und dürfen keine fehlerhaften Stellen (z. B. Löcher) und keine sichtbare Beschädigungen (z. B. geknitterte Stellen) aufweisen. Die Dicke der Probekörper wird mit einem Dickenmessgerät nach DIN 53370 ermittelt.

Besteht der Probekörper aus mehreren, fest miteinander verbundenen Schichten (Verbund), so sind seine Seiten zu markieren und im Prüfbericht ist die Einwirkseite des CO₂ anzugeben.

3) Begriff siehe DIN 1343.

6.2 Hohlkörper

Die Hohlkörper, insbesondere Verpackungsbehältnisse mit Füllgut, sollten repräsentativ für das Erzeugnis sein. Häufig ist eine Entleerung des Verpackungsbehältnisses vor der Prüfung nötig. Diese hat so vorsichtig wie möglich zu geschehen. Die dazu in das Behältnis geschnittene Öffnung sollte nur so groß wie nötig sein und muss an solcher Stelle angebracht werden, an der sie leicht mittels eines Zweikomponenten-Klebstoffes wieder gasdicht verschlossen werden kann.

6.3 Anzahl der Probekörper

Es sind mindestens 3 Probekörper in einer Durchlassrichtung zu prüfen.

7 Prüfmittel

7.1 Trägergas

Das Trägergas besteht aus Luft oder Stickstoff.

7.2 Kohlenstoffdioxidgas und Kohlenstoffdioxidgasgemische

Das Kohlenstoffdioxidgas muss trocken sein und einen Volumenanteil an CO₂ von mindestens 99,5 % aufweisen. Werden Gasgemische (vorzugsweise Kohlenstoffdioxid mit Stickstoff) benutzt, dann muss der Kohlenstoffdioxidgehalt, angegeben als Volumenanteil, auf mindestens $\pm 0,2$ bekannt sein.

7.3 Vakuumfett

Zum Abdichten der Probekörper auf der glatten Fläche der unteren Permeationskammerhälfte wird Vakuumfett verwendet.

7.4 Klebstoffe

Die bei der Prüfung von Hohlkörpern notwendigen Klebungen sind mit einem gasdichten Zweikomponenten-Klebstoff durchzuführen. Sehr gut geeignet sind schnellhärtende Klebstoffe auf der Basis von Methylmethacrylat oder Zweikomponentenkleber auf Epoxidharz-Basis.

8 Kohlenstoffdioxiddurchlässigkeits-Prüfgerät

8.1 Allgemeines

Als Prüfgerät wird ein Gerät mit dem Aufbau nach Bild 1 angewendet.