

Prüfung von Kunststoffen
Bestimmung der Gasdurchlässigkeit
 Teil 3: Sauerstoffspezifisches Trägergas-Verfahren zur Messung
 an Kunststoff-Folien und Kunststoff-Formteilen

DIN
53380-3

ICS 83.140.10; 83.140.99

Deskriptoren: Kunststoff, Prüfverfahren, Trägergasverfahren, Kunststoffolie, Formteil

Testing of plastics – Determination of gas transmission rate – Part 3: Oxygen-specific carrier gas method for testing of plastic films and plastics mouldings

Essais des matières plastiques – Détermination du coefficient de transmission des gaz – Partie 3: Méthode par gaz vecteur à spécificité oxygène pour les mesures sur feuilles et pièces formées en matières plastiques

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	8.5 Ventile	4
1 Anwendungsbereich	2	8.6 Sensor	4
2 Normative Verweisungen	2	8.7 Kalibrierwiderstand	4
3 Definitionen	2	8.8 Schreiber	4
3.1 Flächenbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit	2	9 Kontrolle des Sensors	4
3.2 Hohlkörperbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit	2	10 Kalibrierkonstante	5
3.3 Längenbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit	2	11 Herstellung und Form der Probekörper	5
4 Bezeichnung	2	11.1 Folien	5
5 Kurzbeschreibung des Verfahrens	2	11.2 Hohlkörper	5
5.1 Folien-Messung	2	11.3 Anzahl der Probekörper	5
5.2 Hohlkörper-Messung	2	12 Prüfung von Folien	5
6 Prüfmittel	2	12.1 Permeationskammer für Folien	5
6.1 Trägergas	2	12.2 Durchführung	6
6.2 Sauerstoffgas und Sauerstoffgasgemische	2	12.3 Bestimmung der Basislinie	6
6.3 Vakuumfett	2	12.4 Bestimmung der Sauerstoffdurchlässigkeit	6
6.4 Klebstoffe	2	12.5 Folien mit hoher Sauerstoffdurchlässigkeit	6
7 Sauerstoffdurchlässigkeits-Prüfgerät, schematische Darstellung	3	13 Prüfung von Hohlkörpern	6
8 Beschreibung der Teile des Meßgerätes, die für die verschiedenen Permeationskammern gemeinsam verwendet werden	4	13.1 Geschlossene Hohlkörper	6
8.1 Gasanschlüsse	4	13.2 Offene Hohlkörper	8
8.2 Gasbefeuchtung	4	13.3 Prüfung von Rohren und Schläuchen	8
8.3 Entfernen von Sauerstoff aus dem Trägergas	4	14 Auswertung	9
8.4 Strömungsmesser	4	14.1 Flächenbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit q_A	9
		14.2 Hohlkörperbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit q_H	9
		14.3 Längenbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit q_L	9
		15 Prüfbericht	9

Fortsetzung Seite 2 bis 9

Normenausschuß Kunststoffe (FNK) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
 Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN
 Normenausschuß Verpackungswesen (NAVp) im DIN

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Kunststoffe (FNK), Arbeitsausschuß 403.3 „Kunststoff-Folien und kunststoffbeschichtete Flächegebeile (Kunstleder); allgemeine Eigenschaften“ erstellt. Diese Norm entstand in Anlehnung an die Norm ASTM D 3985-81 „Standard test method for oxygen gas transmission rate through plastic film and sheeting using a coulometric sensor“, wurde jedoch in seiner Anwendung nicht nur auf Folien beschränkt, sondern behandelt auch Kunststoff-Hohlkörper, wie z. B. Verpackungsbehältnisse und Rohre. Außerdem wurde die Messung mit Gasen definierter Feuchte aufgenommen.

1 Anwendungsbereich

Die Prüfung nach dieser Norm dient dazu, die Sauerstoff(O_2)-durchlässigkeit (Permeation) von reinem Sauerstoff oder aus Sauerstoffgasgemischen z. B. Luft) von Kunststoff-Folien¹⁾ und Kunststoff-Hohlkörpern (z. B. Verpackungsbehältnisse, Kunststoffrohre usw.) zu bestimmen und damit ihre Eignung für Verpackungszwecke sowie für technische Anwendungen zu beurteilen. Die Sauerstoffdurchlässigkeit wird unter definierten Bedingungen durch Messung der Menge des durch den Probekörper hindurchgewanderten Sauerstoffs bestimmt. Das Prüfverfahren ist für die Messung der Sauerstoffdurchlässigkeit im Bereich von etwa $0,05 \text{ cm}^3/(\text{d} \cdot \text{bar})$ bis $1\,000 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$, und von Hohlkörpern im Bereich von etwa $0,000\,5 \text{ cm}^3/(\text{d} \cdot \text{bar})$ bis $10 \text{ cm}^3/(\text{d} \cdot \text{bar})$ anwendbar. (d Einheitenzeichen für den Einheitennamen Tag; 1 d = 24 h).

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 1343

Referenzzustand, Normzustand, Normvolumen – Begriffe und Werte

DIN 16922

Unter Verwendung von Kunststoffen hergestellte flexible bahnenförmige Flächegebeile – Technologische Einteilung

DIN 50008-1

Klimate und ihre technische Anwendung – Konstantklimate über wäßrigen Lösungen – Gesättigte Salzlösungen, Glycerinlösungen

DIN 53370

Prüfung von Kunststoff-Folien – Bestimmung der Dicke durch mechanische Abtastung

E DIN 53380-1

Prüfung von Kunststoff-Folien – Bestimmung der Gasdurchlässigkeit – Volumetrisches Verfahren

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Flächenbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit

Bei flächigen Probekörpern mit konstanter Dicke (z. B. Folien) ist die flächenbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit das auf den Normzustand²⁾ bezogene Volumen an O_2 , das je Fläche, Zeit und Sauerstoff-Partialdruck durch den Probekörper hindurchgeht.

3.2 Hohlkörperbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit

Bei Hohlkörpern, deren Oberfläche nicht genau bestimmt werden kann und/oder deren Wanddicke nicht konstant ist, ist die hohlkörperbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit das auf den Normzustand bezogene Volumen an O_2 , das je Zeit und Sauerstoffpartialdruck durch den Probekörper hindurchgeht.

3.3 Längenbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit

Bei Rohren ist die längenbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit das auf den Normzustand bezogene Volumen an O_2 , das (bei gegebenen Querschnittsmaßen des Rohres) je Länge des Rohres, Zeit und Sauerstoffpartialdruck durch den Probekörper hindurchgeht.

4 Bezeichnung

Bezeichnung des Verfahrens zur Bestimmung der Gasdurchlässigkeit nach dem sauerstoffspezifischen Trägergas-Verfahren (S)

Prüfung DIN 53380 – S

5 Kurzbeschreibung des Verfahrens

5.1 Folien-Messung

Bei Folien wird der Probekörper zwischen die beiden Teile der Permeationskammer gasdicht eingespannt. Durch den einen Kammerteil strömt langsam Stickstoff, durch den anderen Kammerteil strömt langsam Sauerstoff. Der durch die Folie in das Stickstoff-Trägergas wandernde Sauerstoff wird zu einem elektrochemischen Sensor transportiert, wo der Sauerstoff eine elektrische Stromstärke bewirkt, die proportional dem Sauerstoff-Stoffmengenstrom ist (siehe auch Abschnitt 10).

5.2 Hohlkörper-Messung

Werden Hohlkörper untersucht, dann wird der Stickstoff-Trägergasstrom direkt durch den Hohlkörper geleitet. Der Sauerstoff wirkt von außen auf den Hohlkörper ein.

6 Prüfmittel

6.1 Trägergas

Das Trägergas besteht aus Stickstoff mit einem Volumenanteil an Wasserstoff von 0,5 % bis 3 %, es muß trocken sein und der Volumenanteil an Sauerstoff darf nicht mehr als 0,01 % betragen.

Der Einsatz von Reinststickstoff (99,99 %) als Trägergas ist möglich, wenn das Prüfgerät wie in 8.3 beschrieben, ausgeführt wird.

6.2 Sauerstoffgas und Sauerstoffgasgemische

Das Sauerstoffgas muß trocken sein und einen Volumenanteil an O_2 von mindestens 99,5 % aufweisen. Werden Sauerstoffgasgemische (vorzugsweise Sauerstoff mit Stickstoff) benutzt, dann muß der Volumenanteil des Sauerstoffs auf mindestens $\pm 0,5$ % bekannt sein. Das Gasgemisch darf kein Kohlenstoffdioxid enthalten (siehe 8.6).

6.3 Vakuumfett

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

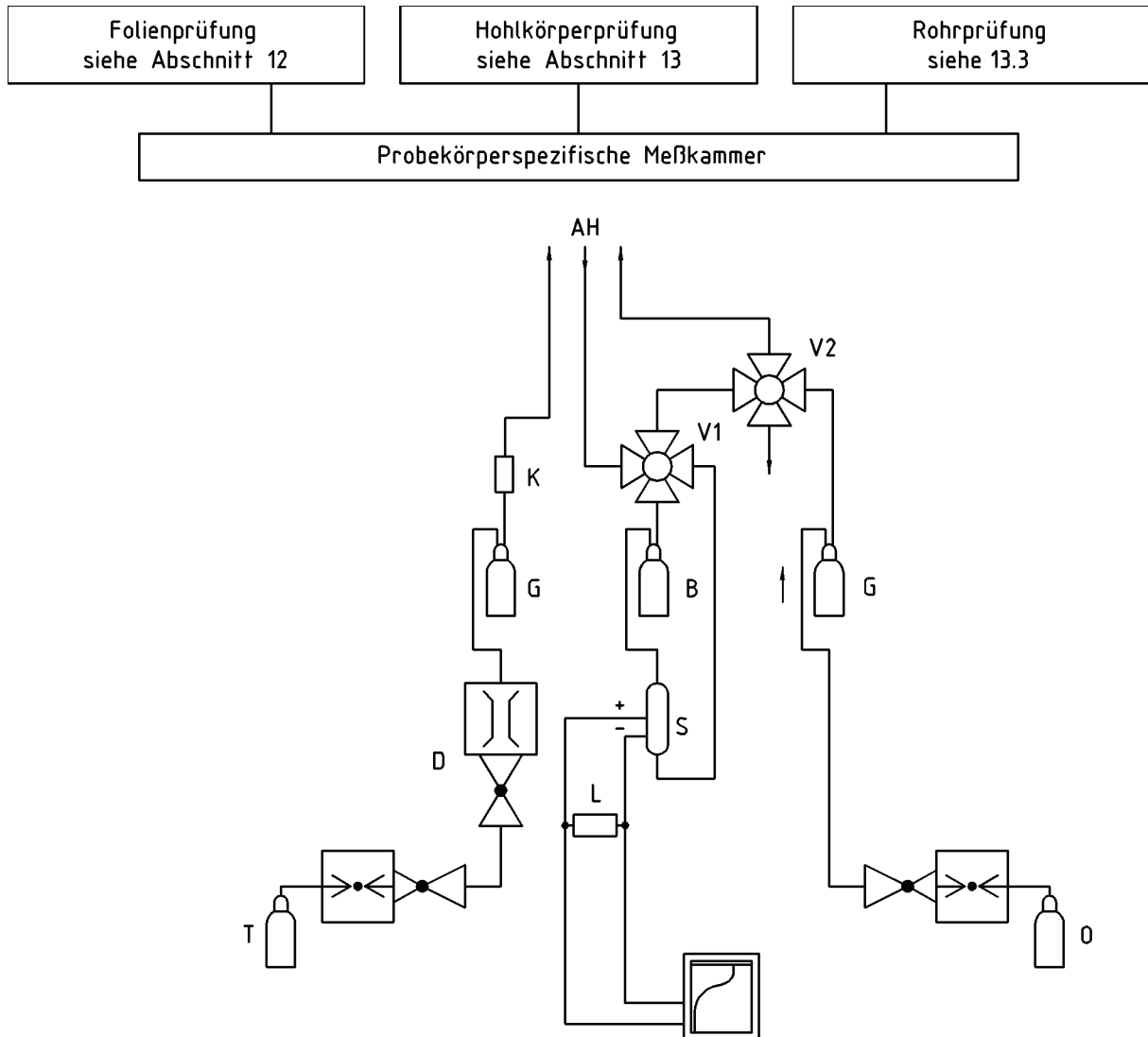
6.4 Klebstoffe

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 Zweikomponenten-Kleber auf Epoxidharz-Basis.

¹⁾ Begriff siehe DIN 16922

²⁾ Begriff siehe DIN 1343

7 Sauerstoffdurchlässigkeits-Prüfgerät, schematische Darstellung³⁾



AH Anschlußstelle für die probekörperspezifischen Meßkammern

V1 Ventil

V2 Ventil

K Metallkartusche, gefüllt mit Platinkatalysator oder Sauerstoffabsorptionsmittel

B Gaswaschflasche zur Befeuchtung des Trägergases, wenn niedrige relative Feuchten in G (Trägergas) eingestellt werden

G Gaswaschflasche zur definierten Befeuchtung der Gase

S Elektrochemischer Sensor

D Strömungsmesser mit Ventil zum Einstellen des Trägergasvolumenstromes

L Kalibrierwiderstand

T Druckgasstahlflasche mit Trägergas (mit Druckminderer und Druckmeßgerät)

O Druckgasstahlflasche mit Sauerstoff (mit Druckminderer und Druckmeßgerät)

Bild 1: Schematische Darstellung des Sauerstoffdurchlässigkeits-Prüfgerätes

³⁾ Über Bezugsquellen gibt Auskunft: Normenausschuß Kunststoffe (FNK) im DIN, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin.