

Prüfung von Kunststoff-Folien, Elastomerfolien, Papier, Pappe
und anderen Flächengebilden
Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit
Teil 1: Gravimetrisches Verfahren

DIN
53122-1

ICS 59.080.30; 83.140.10; 85.060

Ersatz für
DIN 53122-1:1974-11

Testing of plastic and elastomer films, paper, board and other
sheet materials – Determination of water vapour transmission –
Part 1: Gravimetric method

Essai des films en plastiques et élastomères des papiers des
cartons et autres matériaux en feuilles – Détermination de la
transmission de la vapeur d'eau – Partie 1: Méthode
gravimétrique

Vorwort

Diese Norm wurde vom NMP 421/NPa „Chemisch- und chemisch technologische Prüfverfahren für Papier, Halbstoff und Chemiezellstoff“ im Normenausschuss Materialprüfung erstellt.

Hierzu besteht ein Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 2528:1995, „Sheet materials – Determination of water vapour transmission rate – Gravimetric (dish) method“, die im Wesentlichen mit dieser Norm übereinstimmt.

Unterschiede stellen sich wie folgt dar:

- Das Prüfklima D ist aufgrund der Normalklimafestlegung (23 ± 2) °C und einer relativen Luftfeuchte von (50 ± 5) % in Bezug auf die Prüftemperatur leicht einstellbar und daher weit verbreitet.
- Als weitere, sehr verbreitete Gefäßausführung (siehe Bild 3) ist die randlose Glasschale aufgenommen. Vorteilhaft ist hierbei, dass Ablösungen des von außen wirkenden Vergussringes beim Abkühlen praktisch nicht vorkommen, so dass eine gute Abdichtung sichergestellt ist.

Bei der Auswahl der Gefäßgröße wurden zwei wesentliche Gesichtspunkte beachtet:

Einerseits soll eine Feuchtesättigung des Absorptionsmittels während der Prüfung vermieden werden, andererseits soll die Gesamtmasse wegen der Störungen auf die Genauigkeit der Wägung möglichst klein gehalten werden.

Die oftmals gewünschte Umrechnung der Wasserdampfdurchlässigkeit (oder der Bezug auf eine Einheitsdicke) ist nur bei homogenen Proben möglich, also nicht bei Verbunden oder beschichteten Proben, und selbstverständlich nur bei unverändertem und in sich gleichmäßigem Materialaufbau. Unter diesen Voraussetzungen ist die Wasserdampfdurchlässigkeit (*WDD*) gleichartiger Proben unterschiedlicher Dicke umgekehrt proportional zur Dicke:

$$WDD \approx \frac{1}{\text{Dicke}} \quad \text{oder} \quad \frac{(WDD) 1}{(WDD) 2} = \frac{\text{Dicke 2}}{\text{Dicke 1}}$$

Um Richtwerte für ein geschichtetes Material (z. B. Verbundfolie) aus den *WDD*-Werten der Komponenten zu erhalten, sind unter den gleichen (obigen) Voraussetzungen deren Wasserdampfdichten $\frac{1}{(WDD)}$ zu addieren.

Fortsetzung Seite 2 bis 9

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuss Papier und Pappe (NPa) im DIN
Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN

Die WDD der Kombination ist dann:

$$WDD_{(1+2)} \approx \left(\frac{1}{(WDD)_1} + \frac{1}{(WDD)_2} \right)^{-1}$$

Das besagt, dass bei geschichtetem Material eine hochsperrende Schicht (\cong kleiner WDD) bei im Übrigen stark durchlässigen Schichten (\cong großer WDD) praktisch allein maßgebend ist für die WDD der Kombination.

Weitere Verfahren der Wasserdampfdurchlässigkeit (z. B. zur Erfassung kleinster WDD) sind in DIN 53122-2 enthalten.

Änderungen

Gegenüber DIN 53122-1:1974-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Anwendung des Prüfbereiches auf $1 \frac{\text{g}}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$ bis $200 \frac{\text{g}}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$ erweitert;
- Kurzbeschreibung des Verfahrens präzisiert;
- Normbezeichnung aufgenommen;
- Ergänzung von Geräten und Prüfmitteln;
- präzisere Beschreibung der Durchführbarkeit formuliert;
- Prüfbericht neu spezifiziert;
- redaktionelle Umstellung und Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 53413: 1940x-11

DIN 53122: 1958-02, 1961-04

DIN 53122-1: 1974-11

1 Anwendungsbereich

Das Prüfverfahren dient zur Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit (WDD) von Flächengebilden nach dem gravimetrischen Verfahren (unter Verwendung einer mit Wachs verschlossenen Schale).

Es kann angewendet werden z. B. für Kunststoff- und Elastomerfolien, für Folien, Papiere, Pappen oder Textilien mit und ohne Deckschicht.

Das Prüfverfahren nach dieser Norm ist vorzugsweise für die Bestimmung von Wasserdampfdurchlässigkeiten im

Bereich von $1 \frac{\text{g}}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$ bis $200 \frac{\text{g}}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$ geeignet.

ANMERKUNG Bei besonders ausgewählten Versuchsbedingungen (z. B. Luftdruckkorrektur, lange Prüfzeit, Klimakonstanz) ist das Verfahren noch bis etwa $0,5 \frac{\text{g}}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$ anwendbar.

Die Wasserdampfdurchlässigkeit darf nicht mit dem Permeations-Koeffizienten verwechselt werden.

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 53352, *Prüfung von Kunstleder und ähnlichen Flächengebilden – Bestimmung des Flächengewichtes.*

DIN 53370, *Prüfung von Kunststoff-Folien – Bestimmung der Dicke durch mechanische Abtastung.*

DIN 53504, *Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung von Reißfestigkeit, Zugfestigkeit, Reißdehnung und Spannungswerten im Zugversuch.*

DIN EN 20534, *Papier und Pappe – Bestimmung der Dicke und der scheinbaren Stapeldichte oder scheinbaren Blattdichte (ISO 534:1998); Deutsche Fassung EN 20534:1993.*

ISO 9932, *Papier und Pappe – Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit von Einzelblättern – Dynamisches und statisches Streichgasverfahren.*

3 Begriff

Für die Anwendung dieser Norm gilt der folgende Begriff:

3.1

Wasserdampfdurchlässigkeit

WDD

gekennzeichnet durch das Volumen bezogen auf 24 h, der unter festgelegten Prüfbedingungen aus dem Verdampfungsraum durch die Prüfseite der Probe, bezogen auf 1 m² Probenfläche, in den Absorptionsraum der Schalen hindurchtritt

ANMERKUNG Die Wasserdampfdurchlässigkeit ist keine Materialkonstante. Sie ist u. a. abhängig von der Dicke und dem Aufbau der Probe (siehe Vorwort). Die Wasserdampfdurchlässigkeit darf nicht mit dem Permeationskoeffizienten verwechselt werden. Proben mit größerer Dicke als 3 mm sind nach ISO 9932 zu prüfen. Oberhalb dieser Dicke und einer Wasserdampfdurchlässigkeit von 200 g/m² nimmt die Messgenauigkeit ab.

4 Bezeichnung

Bezeichnung einer Prüfung zur Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit mit dem gravimetrischen Verfahren nach dieser Norm (A):

Prüfung DIN 53122 – A

5 Kurzbeschreibung

Eine Schale (siehe Bilder 2, 3 und 4), die mit Absorptionsmittel gefüllt ist, wird durch die Probe mit Wachs als Dichtungsmittel verschlossen (siehe 7.5, Anmerkung 2) und in den Verdampfungsraum, z. B. Exsikkator, mit ausgewähltem Prüfklima (siehe 7.5, Anmerkung 2) eingesetzt.

Das Wasserdampfvolumen, das durch die Prüffläche der Probenoberfläche hindurchtritt und vom Absorptionsmittel aufgenommen wird, wird aus der Massezunahme der in regelmäßigen Abständen gewogenen Schale bestimmt.

6 Proben

6.1 Probenahme

Aus dem Erzeugnis werden Proben so entnommen, dass sie repräsentativ für die Lieferung sind. Sie dürfen keine Oberflächen-Inhomogenitäten (z. B. Stippen) oder Beschädigungen (z. B. Knicke, Löcher) aufweisen und müssen frei von Wasserzeichen oder Aufdrucken sein, außer, wenn gerade das Verhalten z. B. einer bedruckten Folie oder einer gefalteten Papierprobe geprüft werden soll.

6.2 Form und Maße

Die Proben haben einen Durchmesser von etwa 90 mm.

6.3 Herstellung

Die Proben sind z. B. mittels Schablone oder Stanze herzustellen.

Wenn die zwei Oberflächen der Probe nicht gleich sind, muss die Prüffläche, d. h. die Oberfläche, die dem Feuchtklima ausgesetzt ist, im Prüfbericht angegeben werden. Falls von beiden Oberflächen der Probe Messungen gemacht werden sollen, muss die doppelte Anzahl Proben hergestellt werden.

Wenn die Proben unter Verwendung von Lösemitteln hergestellt wurden, können die Prüfergebnisse durch die in der Probe verbliebenen Restmengen an Lösemitteln beeinflusst werden. Werden die Proben behandelt, um die Lösemittelreste zu entfernen, sind die Einzelheiten der Behandlung im Prüfbericht anzugeben.