

Merkblätter für die Prüfung von Packmitteln

Herausgegeben von den Arbeitsgruppen der Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e.V. am Fraunhofer-Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung, München

Merkblatt 29

Prüfung von Aluminiumfolien und dünnen Bändern – Prüfung auf Poren in Lackschichten auf Aluminiumfolien und dünnen Bändern

**Blatt 2: Prüfung durch elektrolytische Kupferabscheidung
Schnellmethode**

Herausgegeben von der Arbeitsgruppe „Aluminiumfolien und dünne Bänder“ – Dezember 1989
(ersetzt die Ausgabe vom Januar 1981, veröffentlicht in Verpackungs-Rundschau 32 (1981), Nr. 4, Techn.-wiss. Beilage, S. 31–32)

1. Anwendungsbereich

Dieses Prüfverfahren ist anwendbar für lackierte Aluminiumfolien und dünne Bänder.

2. Zweck der Prüfung

Diese Prüfung soll im Lack vorhandene Poren sichtbar machen, so daß eine Auswertung hinsichtlich des Porenbildes und/oder der Anzahl der Poren möglich ist.

3. Beschreibung der Methode

3.1. Auf eine Probe von etwa 15 × 15 cm wird eine runde Filterpapierscheibe von 11 cm Durchmesser gelegt, welche mit der Prüflösung nach 3.2 getränkt ist. Auf die Filterpapierscheibe wird eine Elektrode aufgesetzt und durch Anlegen einer Spannung dort Kupfer abgeschieden, wo der Lackfilm Poren oder andere Lackunterbrechungen aufweist. Die Kupferabscheidungen wandern – bedingt durch die Fasrigkeit – in das Filterpapier und können nach dem Trocknen des Papiers ausgezählt werden.

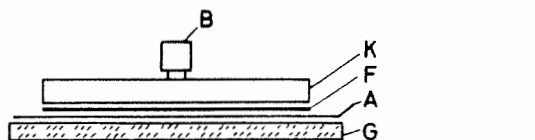


Bild 1: Prüfanatz. K = Kupferelektrode mit Anschlußbuchse B, F = Filterpapier, A = Probe (Lackschicht nach oben), G = Glasplatte.

Fig. 1: Test preparation. K = copper anode with connecting jack B, F = filter paper, A = test sample (varnish coat on top), G = glass plate.

3.2. Die Prüflösung wird hergestellt durch Auflösen von 100 g Kupfer(II)-sulfat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$), 1 g eines nichtionogenen Netzmittels¹ in 1 l destilliertem oder entionisiertem Wasser und Zugabe von 1 ml Salpetersäure (HNO_3 konz., 65%).

4. Geräte und Hilfsmittel

Konstantspannungsquelle von 1,5 V ± 0,1 V, Belastbarkeit 200 mA².

Eine Schaltung für eine solche Konstantspannungsquelle ist in Bild 2 wiedergegeben.

Anode aus Elektrolytkupfer, Durchmesser 11 cm, Dicke 1 cm, mit Klemm- oder Steckbuchse für das Anlegen des + Poles.

Filterpapier, z. B. Schleicher & Schüll Nr. 598, Durchmesser 11 cm.

Glasplatte zum Auflegen des Prüflings.

Stoppuhr.

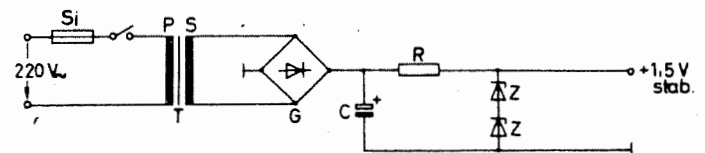


Bild 2: Schaltung für eine Konstantspannungsquelle nach Abschnitt 4.

Fig. 2: Circuitry for a constant supply point in accordance with § 4.

5. Entnahme und Vorbereitung der Proben

5.1. Entnahme

Die Entnahme der Proben erfolgt nach Vereinbarung, in Schiedsfällen sinngemäß nach DIN 53 101. Die einzelnen Proben sollen dem Durchschnitt des Untersuchungsmaterials entsprechen. Sie sind deshalb an verschiedenen Stellen zu entnehmen. Es sind wenigstens 10 Einzelproben zu prüfen.

5.2. Vorbereitung

Die Proben sind mit äußerster Sorgfalt zu behandeln, um mechani-

¹Zum Beispiel Emulan OC der BASF.

²Bei einer Belastbarkeit der Spannungsquelle von 200 mA können zwei Proben gleichzeitig angesetzt werden.

sche Beschädigungen der Lackschicht zu vermeiden. Aus dem zu prüfenden Material werden quadratische Proben (etwa 15 × 15 cm) entnommen. Die Proben werden mit der zu prüfenden Lackschicht nach oben auf die Glasscheibe gelegt. An einer Ecke des Prüflings wird der Lack mechanisch oder chemisch abgelöst, um einen Stromdurchgang (Anlegen des – Pols) zu gewährleisten.

6. Durchführung der Prüfung

Ein mit der unter 3.2 beschriebenen Lösung getränktes Filterpapier wird luftblasenfrei auf den Prüfling gelegt, die Anode auf die Filterpapierscheibe gesetzt und die Konstantspannung angeschlossen (Kupferanode +, Prüfling –, siehe Bild 1). Nach 5 min wird die Elektrolyse beendet und das Filterpapier vorsichtig abgenommen und getrocknet. Die Prüftemperatur und die Temperatur der Prüflösung sollen ($23 \pm 3^\circ\text{C}$) betragen.

7. Auswertung

Die Kupferabscheidungen auf dem Filterpapier werden für jede Probe einzeln, ohne Zuhilfenahme einer Lupe oder dergleichen, gezählt. Aus den einzelnen Werten für die 10 Proben wird das arithmetische Mittel gebildet und auf eine ganze Zahl gerundet.

8. Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf dieses Merkblatt anzugeben:

- Art und Bezeichnung des zu prüfenden Materials,
- Datum der Probenahme,
- Anzahl der Proben,
- Prüffläche (bei 11 cm Durchmesser des Filterpapiers ist die Prüffläche 95 cm^2),
- Anzahl der Poren je Prüffläche (Mittelwert, kleinster und größter Wert)³,
- Anzahl der Poren, umgerechnet auf eine Fläche von 1 m^2 (Mittelwert)³,

- Abweichungen von den Vorschriften dieses Merkblatts,
- Prüfdatum.

9. Anhang

Bei der Durchführung der Prüfung nach Abschnitt 6 kann beim Vorliegen sehr vieler oder sehr großer Poren in der Lackschicht des Prüflings ein Elektrolysestrom bis zu 100 mA fließen. Sollen zwei Muster gleichzeitig geprüft werden, so muß die Spannungsquelle mit 200 mA belastbar sein.

Eine einfache Schaltung für eine solche Spannungsquelle, die bei Belastungen zwischen 0 und 200 mA die Spannung innerhalb der geforderten Grenzen ($1,5\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$) hält, ist in Bild 2 wiedergegeben.

10. Anmerkung

Durch die Verwendung eines netzmittelhaltigen Prüfelektrolyten werden auch Mikrofehlstellen der Beschichtung erfaßt. Gegenüber herkömmlichen Prüfmethode können um ein bis zwei Zehnerpotenzen höhere Porenzahlen resultieren, insbesondere bei mechanisch (z. B. durch Prägung) beanspruchten Probenoberflächen⁴. Das Prüfverfahren ist daher nicht als vergleichbare Güteprüfung einzusetzen.

Die Beurteilung des Prüfergebnisses muß in bezug zum Einsatzzweck stehen, da eine korrosionsfördernde Wirkung durch Mikrofehlstellen⁵ von der Aggressivität des Füllgutes und den Lagerbedingungen abhängig ist. Qualitätsbeurteilungen können nur auf der Grundlage von Praxiserfahrungen erfolgen.

³Die Mittelwerte sind auf eine Stelle nach dem Komma anzugeben.

⁴Hollaender, J.: Zur Lackporigkeit geprägter Deckelfolien aus Aluminium und ihrer Prüfung. Verpackungs-Rdsch. 37 (1986) Nr. 9, Techn.-wiss. Beilage, S. 59–62.

⁵Hollaender, J.: Zusammenhänge zwischen Porigkeit und Korrosionsanfälligkeit lackierter Deckelfolien aus Aluminium. Verpackungs-Rdsch. 37 (1986) Nr. 7, Techn.-wiss. Beilage, S. 45–48.