

# **Verpackungs-Rundschau**

Literaturhinweis: Verpackungs-Rundschau 26 (1975) Nr. 8, Techn.-wiss. Beilage, Seite 64 bis 66

## **Merkblätter für die Prüfung von Packmitteln**

### **Merkblatt 24**

#### **Prüfung von Aluminiumfolien und dünnen Bändern – Bestimmung der Kaschiermittelmenge**

---

# Merkblätter für die Prüfung von Packmitteln

Herausgegeben von den Arbeitsgruppen des Instituts für Lebensmitteltechnologie und Verpackung an der Technischen Universität München — Institut der Fraunhofer-Gesellschaft

## Merkblatt 24

### Prüfung von Aluminiumfolien und dünnen Bändern — Bestimmung der Kaschiermittelmenge

Herausgegeben von der Arbeitsgruppe „Aluminiumfolien und dünne Bänder“ — April 1975

#### 1. Zweck

Es wird die Kaschiermittelmenge, bezogen auf die Flächeneinheit von 1 m<sup>2</sup>, ermittelt.

#### 2. Anwendungsbereich

Dieses Prüfverfahren ist auf alle mit Kaschiermitteln gefertigten Verbundmaterialien anwendbar. Es kann versagen in Fällen, wo besonders schwer lösliche bzw. schwer quellbare, stark haftende Kaschierschichten vorliegen, oder bei Verbunden, deren Aufbau die Anwendung eines spezifischen Lösungsmittels nicht zuläßt.

#### 3. Beschreibung der Methode

An einer Probe wird die Kaschiermittelmenge durch geeignete Methoden, die dem jeweiligen Verbundmaterial angepaßt sind, bestimmt. Die Bestimmung von Kaschiermitteln auf Basis Alkalisilikate, Kasein-Latex-Dispersionen und Zweikomponentenklebern nach den nachstehend aufgeführten Methoden ergibt infolge Schwerlöslichkeit nicht immer zuverlässige Resultate.

Nach dem Vorgehen können folgende Möglichkeiten unterschieden werden:

- 3.1. Auflösen des Kaschiermittels durch entsprechende Lösungsmittel und Ermittlung der Kaschiermittelmenge durch Differenzwägung.
- 3.2. Trennen des Verbundes in die einzelnen Lagen bzw. Auflösen der Verbundstoffe durch entsprechende Reagenzien. Einzelwägung der bei der Trennung anfallenden Kaschiermittelschicht (in der Regel bei dünneren Kaschiermittelschichten als 10 µm nicht durchführbar).
- 3.3. Bei Verbundmaterialien, bei denen das Kaschiermittel durch Lösungsmittel oder andere Trennverfahren nicht bestimmt werden kann, erfolgt die Probenahme direkt an der Kaschiermaschine in der Art, daß an *einem* größeren Probestück der fertige und nicht fertige Verbund vorhanden sind. Die Kaschiermittelmenge wird durch Differenzwägung erhalten. Diese Methode ist eine reine Betriebsmethode und für Schiedsuntersuchungen nicht anwendbar.

#### 4. Geräte und Einrichtungen

Rondenschneider oder Rondenschanze für Probengröße 100 cm<sup>2</sup> ± 2%,  
Waage (Genauigkeit 1 mg),  
Bechergläser, Porzellanschalen, Thermometer, Pinzette,  
Heizplatte, elektrisch beheiztes Sandbad oder dgl.,  
Trockenschrank, evtl. Warmluftquelle,  
Klima 23/50 oder 20/65 nach Vereinbarung.

#### 5. Entnahme und Vorbereitung der Proben

##### 5.1. Entnahme

Die Entnahme der Proben aus den Probestücken erfolgt nach Vereinbarung, in Schiedsfällen nach DIN 55 446. Die einzel-

<sup>1</sup> Bei kleineren Probestücken sind reduzierte Probengrößen, wie z. B. 10 cm<sup>2</sup>, zulässig; in diesem Fall ist eine Analysenwaage mit 0,1 mg Genauigkeit zu benutzen. Die Probengröße ist im Prüfbericht anzugeben. Die Probengröße von 10 cm<sup>2</sup> genügt vielfach auch für Betriebsprüfungen. Bei solchen kann zudem meist auf eine Konditionierung gemäß Abschnitt 5.2 verzichtet werden; die Trocknung erfolgt dann vorzugsweise im Warmluftstrom.

nen Proben sollen dem Durchschnitt des Untersuchungsmaterials entsprechen. Sie sind deshalb an verschiedenen Stellen zu entnehmen. Die Probengröße beträgt 100 cm<sup>2</sup>. Es sind wenigstens drei Einzelproben zu prüfen<sup>1</sup>.

##### 5.2. Konditionierung der Proben

Bei Folienverbunden mit einer hygroskopischen Schicht (z. B. Papier, Zellglas oder Polyamid) sind die Proben vor jeder Wägung so lange im Klima 23/50 oder 20/65 (zulässige Schwankungen jeweils ± 1 °, ± 2% r. F.) auszulagern, bis Gleichgewichtszustand eingetreten ist. Hierbei sind die Proben so zu lagern, daß die Luft von allen Seiten Zutritt hat.

#### 6. Durchführung der Prüfung und Auswertung

##### 6.1. Lösliche Kaschiermittel

Soll der Kaschiermittelauftrag von löslichen Kaschiermitteln bestimmt werden, so ist darauf zu achten, daß das verwendete Lösungsmittel nur das Kaschiermittel selbst löst, nicht jedoch weitere im Verbund vorhandene Schichten aus Lackfilmen usw. Derartige Schichten können vielfach vor der Prüfung entfernt werden, ohne daß das Kaschiermittel angelöst wird (siehe auch 8. Anmerkungen).

Die Prüfung selbst wird wie folgt durchgeführt:

Aus dem zu prüfenden Material wird mit Hilfe des Rondenschneiders eine Probe von 100 cm<sup>2</sup> geschnitten. Nachdem das Gewicht G<sub>1</sub> der Probe bestimmt wurde, wird sie in das jeweils zur Anwendung kommende Lösungsmittel so lange eingetaucht, bis sich der Verbund gut trennen läßt. Die Verbundpartner (Aluminiumfolie, Papier, Gewebe, Kunststoff-Folie) werden dann in frischem Lösungsmittel so lange gespült, bis die noch anhaftenden Kaschiermittelreste völlig entfernt sind, eventuell unter Nachreiben mit einem Wattebausch. Anschließend sind die einzelnen Teile des Verbundes im Trockenschrank 5 min bei 105 °C ± 3 ° zu trocknen. Nach dem Trocknen werden die Einzelgewichte G<sub>2</sub> und G<sub>3</sub> der Verbundpartner bestimmt. Enthält das Verbundmaterial eine hygroskopische Schicht, so ist vor der Bestimmung der Gewichte G<sub>1</sub> bzw. G<sub>2</sub> und G<sub>3</sub> gemäß 5.2 zu konditionieren. Für die einzelnen Kaschiermittel werden die in Tabelle 1 aufgeführten Lösungsmittel verwendet.

Auswertung:

Aus den einzelnen Gewichten, ausgedrückt in Gramm, errechnet sich der Kaschiermittelauftrag G<sub>K</sub> dann wie folgt<sup>2</sup>:

$$G_K = [G_1 - (G_2 + G_3)] \cdot 100 \text{ (g/m}^2\text{)}$$

##### 6.2. Trennen des Verbundes und Direktwägen der freigelegten Kaschiermittelschicht

Diese Möglichkeit wird besonders bei Polyolefinkaschierungen angewendet, wenn der Verbundaufbau zugleich hygroskopische Schichten (siehe 5.2) enthält, so daß bei Vorgehen gemäß 6.1, Gruppe 4, vor jeder Wägung eine Konditionierung nötig wäre. Die Konditionierungen entfallen, wenn, wie im folgenden vorgeschlagen, die Kaschiermittelschicht freigelegt und direkt ausgewogen wird. Auch bei Anwesenheit von mehr als einer Polyolefinschicht kann dieses Vorgehen nützlich sein.

Aus dem zu prüfenden Material wird eine Ronde von 100 cm<sup>2</sup> geschnitten. Diese wird in das zur Anwendung

**Tabelle 1:** Lösungsmittel für die verschiedenen Kaschiermittel.

Gruppe	Kaschiermittel	Lösungsmittel	Temperatur	Bemerkungen
1	Stärkeleim Zuckerleim Polyvinylalkohol Gelatine sowie weitere wasserlösliche Kaschiermittel	Wasser	50 °C ± 5 °	Geringe Auftragsmengen üblich (unter 2 g/m <sup>2</sup> ), daher Bestimmung mit Ungenauigkeiten behaftet. Gilt weitgehend auch für Gruppe 2.
2	Kasein Alkalisilikat	ammoniakalisches Wasser (ca. 0,2% NH <sub>3</sub> )	50 °C ± 5 °	Alkalisilikatkaschierungen sind 3 Tage nach dem Kaschieren aus- gehärtet. Nach dieser Zeit versagt die Prüfmethode.
3	Kunststoff- Dispersionskleber sowie entsprechende gelöste Kaschierkleber	Äthylacetat, Methyläthylketon oder Aceton	Raumtempe- ratur, gegebenen- falls siedend (Abzug!)	Reaktionskleber-Kaschierungen sind kurze Zeit nach dem Kaschieren unlöslich. Siehe 6.3.
4	Wachse Bitumen Hotmelts Polyolefine	Tetrachloräthylen oder Toluol	siedend (Abzug!)	

kommende Reagens (siehe Tabelle 2) so lange eingetaucht, bis die verwendeten Verbundstoffe separiert bzw. aufgelöst sind und die Kaschiermittelschicht getrennt vorliegt. Die mit Wasser gespülte Schicht wird im Trockenschrank 5 min bei 105 °C ± 3 ° getrocknet und anschließend ihr Gewicht G<sub>4</sub> bestimmt. Die Kaschiermittelmenge G<sub>K</sub> ergibt sich dann zu<sup>2</sup>  $G_K = G_4 \cdot 100 \text{ (g/m}^2\text{)}$ .

Liegen mehrere Polyolefinschichten vor, ist jede Schicht einzeln zu wägen.

Welches der beiden Reagenzien eine günstigere Separierung bewirkt, ist im Versuch abzuklären (siehe auch 8. Anmerkungen).

### 6.3. Reaktionskleber-Kaschierungen

Die Bestimmung der Kaschiermittelmenge bei Reaktionskleber- (Zweikomponentenkleber-)Kaschierungen ist heikel und gelingt recht unterschiedlich. Das Gelingen ist abhängig vom Aufbau des Verbundes sowie von Art und Alter der Kaschierkleberschicht. Immerhin führt in vielen Fällen ein Anquellen der Kleberschicht in heißen Lösungsmitteln, anschließende mechanische Trennung der Verbundpartner und Abreiben des Klebers von deren Oberfläche mit lösungsmittelgetränktem Wattebausch zum Erfolg. Auch hier gilt sinngemäß der erste Abschnitt von 6.1.

Aus dem zu prüfenden Material wird eine Probe von 100 cm<sup>2</sup> geschnitten. Nach Feststellung ihres Gewichtes G<sub>1</sub> wird sie so lange in siedendes Methyläthylketon, Äthylacetat oder Tetrachloräthylen eingetaucht, bis sich die Verbundpartner vom Rand her, durch vorsichtiges Auseinanderziehen mit den Fingern, ein Stück weit trennen lassen. Das Eintauchen und Auseinanderziehen muß oft schrittweise wiederholt werden, bis völlige Trennung vorliegt. Die anhaftende, gequollene Kaschiermittelschicht auf beiden Verbundpartnern wird durch starkes Reiben bzw. Abwischen mit einem mit demselben Lösungsmittel getränkten Wattebausch vollständig entfernt (gelingt vor allem auf glatten Oberflächen zufriedenstellend). Anschließend sind die einzelnen Teile des Verbundes im Trockenschrank 5 min bei 105 °C ± 3 ° zu trocknen und die Einzelgewichte G<sub>2</sub> und G<sub>3</sub> zu bestimmen. Enthält das Verbundmaterial eine hygroskopische Schicht, so ist vor der Bestimmung der Gewichte G<sub>1</sub> bzw. G<sub>2</sub> und G<sub>3</sub> gemäß 5.2 zu konditionieren.

Auswertung<sup>2</sup>:

Kaschiermittelmenge G<sub>K</sub> = [G<sub>1</sub> - (G<sub>2</sub> + G<sub>3</sub>)] · 100 (g/m<sup>2</sup>).  
Siehe auch 8. Anmerkungen.

### 7. Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf dieses Merkblatt anzugeben:

Art und Bezeichnung des zu prüfenden Materials

Lieferungs-Nummer und -Datum

Anzahl der Proben

Probengröße

angewendete Lösungsmittel

Flächengewicht der Kaschiermittelmenge (Mittelwert und Extremwerte) in g/m<sup>2</sup>, gerundet auf 0,1 g/m<sup>2</sup>

Abweichungen von den Vorschriften dieses Merkblattes

Prüfdatum

### 8. Anmerkungen

Zu 6.1:

Enthält ein Verbundpartner lösliche Komponenten (z. B. Weichmacher oder andere Hilfsstoffe in Papier oder Zellglas, Monomere in Kunststoff-Folie), so kann das Lösungsmittel eine Verfälschung des Ergebnisses hervorrufen. Diese Möglichkeit ist im Auge zu behalten.

**Tabelle 2:** Reagenzien zur Separierung bzw. Auflösung der Verbundstoffe.

Reagens	Temperatur und Einwirkungszeit	Bemerkungen
30 Gew.- %ige Essigsäure	Raumtempera- tur, gegebenen- falls siedend (Abzug!), evtl. mehrere Stunden	Die einzelnen Schichten des Verbundes fallen in der Regel getrennt an, Papierfasern können von der Polyolefinschicht ab- gerieben werden.
10 Gew.- %ige Natronlauge	Raumtempera- tur, meist etwa 5 bis 15 min	Aluminium löst sich auf, Papier trennt sich los oder zerfasert und kann abgerieben werden, Polyolefin- (oder andere Kunststoff-)Schichten bleiben erhalten. Auf Aluminium evtl. vor- handene Lackfilme sind vor der Natronlauge- behandlung zu entfernen.

<sup>2</sup> Diese Formel gilt für Proben von 100 cm<sup>2</sup> Fläche. Bei Proben anderer Fläche ist die Formel entsprechend zu ändern.

---

Bei Verbundstoffen mit mehreren Kaschiermittelschichten muß wie folgt verfahren werden:

Es ist jeweils ein für die einzelnen Kaschiermittel spezifisches Lösungsmittel zu verwenden, das eine eindeutige stufenweise Trennung der Kaschiermittel erlaubt. Die Bestimmung des Kaschiermittelauftrages erfolgt in diesem Fall durch schrittweise durchzuführende Differenzwägungen. Wenn gleiche oder verschiedene Kaschiermittel vorhanden sind, bei denen die Anwendung spezifischer Lösungsmittel nicht möglich ist, liegt ein Fall nach 3.3 vor.

Zu 6.2:

Sind die außenliegenden Verbundpartner undurchlässig (z.B. Kunststoff-Folien), so kann die Separierung der Schichten mit

Hilfe der Reagenzien sehr lange Zeit beanspruchen. Vom Schnitt- rand her eintretende Delaminierung ist, nach Abspülen mit Wasser, durch vorsichtiges Auseinanderziehen der einzelnen Schichten mit den Fingern zu fördern und durch Wiedereintauchen des Zuschnittes in das Reagens die Trennung herbeizuführen. Rechteckige Schablonenzuschnitte des Prüflings können hier praktischer sein als Ronden. Außerdem kann die Anwendung der Probengröße 10 cm<sup>2</sup> (siehe Fußnote 1) die Prüfung erleichtern.

Zu 6.3:

Wird auf die angegebene Art keine Trennung der Schichten erhalten, so kann für die Bestimmung der Kaschiermittelmenge nur nach 3.3 vorgegangen werden.