

## 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, Institut an der Technischen Universität München

### Merkblatt 6

#### Prüfverfahren für Kunststoffsäcke

## Bestimmung der Schrumpfung von PE-Folien

Herausgegeben vom Arbeitskreis „Prüfverfahren für Kunststoffsäcke“ der Arbeitsgruppe  
„Säcke und Sackmaterialien“ – März 1983

## Vorbemerkung

Bei der Herstellung von PE-Folien werden in die Folien Orientierungen eingebracht. Sie beeinflussen die Folien- und Nahtqualität. Bei nachträglicher Wärmeeinwirkung oberhalb des Kristallit-schmelzpunktes führen diese Orientierungen zu Schrumpfungen. Der Grad der Orientierung wird durch die Messung der Schrumpfung bestimmt.

Die beschriebene Methode wurde entwickelt, um die Vielfalt der vorhandenen, bisher angewandten Prüfbedingungen zu vereinheitlichen.

## 1. Zweck und Anwendung

Die Prüfung nach diesem Merkblatt dient zur Bestimmung der Schrumpfung von Folien aus PE.

## 2. Begriffe

Die Schrumpfung ist die Differenz der Probenlängen vor und nach dem Prüfvorgang, bezogen auf die Probenlänge vor dem Prüfvorgang und angegeben in Prozent. Es gilt

$$S = \frac{L_0 - L_S}{L_0} 100(\%),$$

mit S = Schrumpfung,  $L_0$  = Probenlänge vor der Schrumpfung,  $L_S$  = Probenlänge nach der Schrumpfung.

## 3. Proben

## 3.1. Entnahme und Herstellung

Die Proben werden aus der Folienbahn, gleichmäßig über die Breite verteilt, längs und quer zur Laufrichtung der Folie entnommen. Sie können mit einer beliebigen Vorrichtung ausgeschnitten werden. Die Schnittkanten sollen gerade sein.

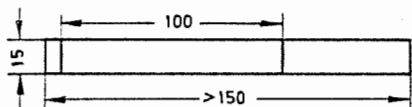


Bild 1: Abmessungen und Markierung der Probestreifen.

Fig. 1: Measuring and marking of sample stripes.

## 3.2. Form und Maße

Als Proben (Bild 1) werden Streifen einer Länge von mindestens 150 mm und einer Breite von 15 mm verwendet. Die Meßlänge beträgt 100 mm und wird durch Einschnitte oder Striche markiert. Die Einschnittlänge beläuft sich auf  $7 \pm 1$  mm, für Striche werden Filzstifte empfohlen, die beständig gegen das Prüfmedium sind.

## 3.3. Anzahl

Es werden mindestens je 10 Proben längs und quer zur Laufrichtung der Folienbahn geprüft.

## 4. Prüfgerät

Als Prüfanordnung hat sich eine Konstruktion nach Bild 2 bewährt. Sie besteht aus einem mit Polyethylenglykol\* gefüllten Bad-Umwälzthermostat, in den ein mit dem gleichen Medium gefülltes Becherglas gestellt wird (siehe Anmerkung 8.1).

Zur Temperaturüberwachung im Umwälzthermostat und im Becherglas sind geeichte Thermometer zu verwenden. Der Temperaturgradient Umwälzthermostat/Becherglas darf nicht größer als  $\pm 1$  K sein.

\* Polyethylenglykol wird auch als Polyglykol bezeichnet.

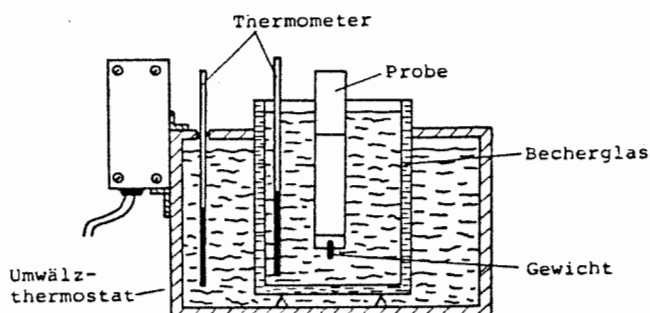


Bild 2: Schematische Darstellung der Prüfanordnung.

Fig. 2: Schematic diagram of testing arrangement.

## 5. Durchführung

Die Prüfung wird bei einer ständig zu überwachenden Badtemperatur von  $130^\circ\text{C} (\pm 1\text{K})$  oder  $150^\circ\text{C} (\pm 1\text{K})$  durchgeführt (siehe Anmerkung 8.2).

Die Probe wird faltenfrei und vorsichtig in das Becherglas eingetaucht. Die Meßlängenmarken müssen vollständig von der Prüfflüssigkeit umgeben sein. Zur Überwindung der Oberflächenspannung des Polyethylenglykols und zur Vermeidung des Probenauftriebs kann der Probestreifen am unteren Ende mit maximal zwei Heftklammern (Gesamtgewicht  $\leq 0,06$  g) belastet werden. Die Eintauchzeit beträgt  $20\text{ s} (\pm 1\text{ s})$ .

Anschließend ist die Probe vorsichtig und langsam aus dem Becherglas zu ziehen und in Wasser von etwa  $23^\circ\text{C}$  abzukühlen. Bei der Handhabung der Probe ist darauf zu achten, daß das Meßergebnis verfälschende äußere Kräfte vermieden werden. Die Schrumpfung wird zwischen den Markierungen gemessen und in Prozent, bezogen auf die Probenlänge vor der Schrumpfung, angegeben.

## 6. Auswertung

Aus den Einzelwerten der Schrumpfung wird der arithmetische Mittelwert, getrennt für die längs und quer zur Laufrichtung der Folienbahn entnommenen Proben, berechnet (siehe Anmerkung 8.3).

## 7. Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf dieses Merkblatt anzugeben:

- Art, Lieferform und Bezeichnung des Erzeugnisses,
- Herstelldatum oder Lieferdatum des Erzeugnisses,
- Anzahl der gezogenen Muster,
- Entnahmeort der Muster,
- Anzahl der Proben je Muster,
- Prüftemperatur,
- Probenbelastung,
- Schrumpfung: arithmetischer Mittelwert für Längs- und Querproben und maximale Abweichung vom Mittelwert,
- von diesem Merkblatt abweichende Bedingungen,
- Prüfstelle und Prüfdatum.

## 8. Anmerkungen

- 8.1. Polyethylenglykol (mittleres Molekulargewicht 400, z. B. Polyglykol P 400 der Hoechst AG) wurde aus verschiedenen Prüfmedien wegen seiner nach dem heutigen Wissensstand gesundheitlichen Unbedenklichkeit ausgewählt.
- 8.2. Die Prüftemperatur muß vereinbart werden. Sie richtet sich nach dem Kristallitschmelzpunkt der Folie.
- 8.3. In Einzelfällen kann anstelle einer Schrumpfung auch eine Verlängerung der Proben erfolgen. Um Irrtümer zu vermeiden, sollte dies im Prüfbericht vermerkt werden.