

Prüfung von Kunststoff-Folien

Benetzbarkeit von Polyäthylen (PE)- und Polypropylen (PP)-Folien

DIN
 53 364

Testing of plastics films: wettability of polyethylene and polypropylene films

Zusammenhang mit Internationalen Vereinbarungen siehe Erläuterungen.

1. Zweck und Anwendung

Die Benetzbarkeit von Folien aus Polyäthylen (PE) und Polypropylen (PP) durch eine Flüssigkeit zeigt sich darin, daß sich diese Flüssigkeit nach dem Auftragen als dünner Film nicht mehr zusammenzieht.

Anmerkung: Die Benetzbarkeit ist weil Folge der Oberflächenkräfte vom Auseinanderfließen der Flüssigkeit infolge Wirkung der Schwerkraft zu unterscheiden. Die Schwerkraft kann vernachlässigt werden, wenn man die dünnen Flüssigkeiten arbeitet.

Die Prüfung der Benetzbarkeit von PE-Folien und PP-Folien (im folgenden kurz Folien genannt) dient der Beurteilung von Bedruckbarkeit und Verklebbarkeit dieser Folien. Dieses Verfahren liefert nur Relativwerte für die Beurteilung der Druckfarbenannahme und der voraussichtlichen Haftung einer Druckfarbe, einer Klebschicht oder eines anderen Überzuges auf einer Folie. Obwohl diese Haftfestigkeit nicht nur von der nach dieser Norm bestimmten Benetzbarkeit abhängt, wird das hier beschriebene Verfahren als Schnellprüfung in der betrieblichen Praxis oft benutzt. Ferner ist zu beachten, daß die hier festgestellte Benetzbarkeit nur den augenblicklichen Oberflächenzustand charakterisiert. Sie nimmt erfahrungsgemäß mit der Lagerzeit ab.

2. Kurzbeschreibung des Verfahrens

Die zu prüfende Oberfläche wird schrittweise mit verschiedenen Flüssigkeiten von definiert abgestufter Oberflächenspannung bestrichen und festgestellt, durch welche Flüssigkeit die Folie gerade noch benetzbar ist; die Flüssigkeit mit der nächsthöheren Oberflächenspannung benetzt dann nicht mehr.

3. Proben

Als Probe wird ein etwa 200 mm breiter Folienstreifen verwendet, der quer zur Bahnrichtung über die ganze Bahnbreite entnommen wird. Liegen Folienstücke vor, so soll die zu prüfende Fläche etwa 800 mm x 200 mm betragen.

Die Prüffläche der Probe darf nur den bestimmungsgemäßen Einwirkungen ausgesetzt sein. Insbesondere ist das Berühren mit den Fingern zu unterlassen.

4. Prüfflüssigkeiten

Aus Formamid (Oberflächenspannung: 58 mN/m = 58 dyn/cm) und Äthylenglykolmonoäthyläther (Ober-

flächenspannung: 30 mN/m = 30 dyn/cm) werden durch Mischen folgende acht Prüfflüssigkeiten hergestellt:

Prüf- flüssigkeit	Formamid	Äthylen- glykolmono- äthyläther	Oberflächen- spannung mN m (= dyn/cm)
Nr	Vol.-%	Vol.-%	
1	90,7	9,3	50
2	85,3	14,7	47
3	78,0	22,0	44
4	67,5	32,5	41
5	54,0	46,0	38
6	35,0	65,0	35
7	10,5	89,5	32
8	0	100	30

Um das Ausbreiten der Prüfflüssigkeiten auf der Folienoberfläche besser sichtbar zu machen, setzt man jeder Flüssigkeit etwa 1 g/l eines löslichen Farbstoffes zu, z. B. Viktoriablau.

Zu jeder Prüfflüssigkeit gehört ein trockener, flacher, 20 mm breiter Haarpinsel, der nur für diese eine Flüssigkeit benutzt und von Zeit zu Zeit mit Methanol gereinigt wird.

Die Flüssigkeiten werden in braunen Glasflaschen aufbewahrt, gegebenenfalls in Flaschen, bei denen sich der Pinsel in der Flüssigkeit befindet. Da diese Flüssigkeiten Haut und Schleimhäute angreifen, ist beim Umgang mit ihnen Vorsicht geboten.

Anmerkung: Als Ausgangsmaterial sollen chemisch reine Formamid und Äthylenglykolmonoäthyläther, deren Oberflächenspannung zu überprüfen ist, verwendet werden. Nach der Herstellung der Prüfflüssigkeiten empfiehlt sich ebenfalls eine Kontrolle der Oberflächenspannungen.

Vor dem Gebrauch sind die Prüfflüssigkeiten gut durchzuschütteln.

Wenn die Prüfflüssigkeiten gut verschlossen aufbewahrt werden, ändert sich ihre Oberflächenspannung kaum. Bei häufigem Gebrauch sind nach drei Monaten neue Mischungen anzusetzen. Auskünfte über geeignete Prüfflüssigkeiten (eingefärbte Mischungen aus Formamid und Äthylenglykolmonoäthyläther) erteilt der Fachnormenausschuß Kunststoffe (FNK) im Deutschen Normenausschuß (DNA), 1 Berlin 30, Burggrafenstraße 4-7.

 Fortsetzung Seite 2
 Erläuterungen Seite 2

 Fachnormenausschuß Kunststoffe (FNK) im Deutschen Normenausschuß (DNA)
 Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM) im DNA

5. Durchführung

Auf die Probe werden etwa 0,5 cm³ Prüfflüssigkeit aufgebracht und auf eine Fläche von etwa 20 cm² ausgestrichen.

Anmerkung: Unter besonderen Bedingungen kann die Prüfflüssigkeit auch mit einem Wattebausch oder Filzstift aufgebracht und verteilt werden. Die Arbeitsweise mit dem Pinsel wird bei Vergleichsversuchen im Labor durchgeführt. Die angegebenen Zahlen sollen verhindern, daß auf der Probe eine Flüssigkeitslache gebildet wird; denn wesentlich ist, daß auf der Probe ein dünner Film erzeugt wird.

Die Prüfung beginnt zweckmäßigerweise mit der Flüssigkeit Nr 4.

Bleibt der Flüssigkeitsfilm nach dem Ausstreichen länger als 2 Sekunden ausgebreitet, geht man schrittweise zu den nächstniedrigeren Nummern über, so lange, bis der Flüssigkeitsfilm weniger als 2 Sekunden ausgebreitet bleibt.

Bleibt die Flüssigkeit Nr 4 weniger als 2 Sekunden ausgebreitet, geht man schrittweise zu den nächsthöheren Nummern über, so lange, bis die Flüssigkeit länger als 2 Sekunden ausgebreitet bleibt.

An jedem Probekörper werden an verschiedenen Stellen je 3 Messungen (längs und quer zur Herstellrichtung der Folie) ausgeführt.

Anmerkung: Schräg einfallendes Licht erleichtert die Beobachtung. Bei der Prüfung transparenter Folien ist es zweckmäßig, eine weiße Unterlage zu verwenden oder die Folie auf eine von unten beleuchtete Glasplatte (Lichttraster) zu legen.

6. Auswertung

Die Note der Benetzbarkeit ist gleich der Nummer derjenigen Prüfflüssigkeit, deren Film mindestens 2 Sekunden ausgebreitet bleibt; die Flüssigkeit der nächstniedrigeren Nummer breitet sich dann nicht mehr aus.

Differieren die erhaltenen Werte nur um eine Notenstufe, so wird nur ihr ganzzahliger Mittelwert angegeben. Ergeben sich Streuwerte, die um mehr als eine Notenstufe voneinander abweichen, sind diese anzugeben.

Anmerkung: Streuwerte sind Hinweise auf gelegentliche inhomogene Oberflächen, meistens aber auf Störungen in der Vorbehandlungsanlage.

7. Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

Art und Bezeichnung der geprüften Folie

Note der Benetzbarkeit

Von der Norm abweichende Bedingungen

Prüfdatum

Erläuterungen

Die Norm entstand in Anlehnung an die Union Carbide Standard Testing Method WC-81-B „Wettung tension test for printability of surface treated polyethylene film“. Diese UCC-Methode war eine betriebliche Schnellmethode, die eine Aussage über die Druckfarbenhaftung ermöglichen sollte.

Diese Methode wurde von ASTM übernommen und unter der Bezeichnung D 2587-67 veröffentlicht. Dabei wurde festgestellt, daß ihre Ergebnisse auch zur Beurteilung von Verklebbarkeit und Beschichtbarkeit herangezogen werden können.

Es ist nicht Gegenstand dieser Norm, die in Abschnitt 1 angedeutete Problematik zu diskutieren, welche Schlüsse aus den nach der beschriebenen Methode erhaltenen Werte gezogen werden können. Auf den Einfluß zu Zusatzstoffen (z. B. Fettsäureamiden als Gleitmittel) sei jedoch hingewiesen. Hier sollte lediglich eine einheitliche Arbeitsweise für die Prüfpraxis fixiert werden. Insbesondere ist zu beachten, daß die Oberflächenspannung der für die erste Note maßgeblichen Prüfflüssigkeit nicht identisch ist mit der nach der Randwinkel-Methode ermittelten Oberflächenspannung der zu prüfenden Folie.