

# Folien

**Transparente Folien werden für tausende verschiedener Anwendungen gebraucht. Ob Schrumpffolien, Blister oder medizinische Folien – jede Anwendung erfordert eine bestimmte Materialauswahl und Prozessbedingungen für ein spezifisches Verhalten. Blumenverpackungen sollten sehr klar und durchsichtig sein, den Inhalt sowohl schützen als auch attraktiv präsentieren. Folien für Lebensmitteltaschen dagegen sollten das Licht streuen. Nur eine Kontrolle der Materialien und der Prozessfaktoren, als auch eine standardisierte Probenvorbereitung können konsistente Transparenz garantieren.**

## **Einfluss des Materials und der Prozessparameter**

Neben der Polymerauswahl können mehrere Entscheidungen das Erscheinungsbild beeinflussen, wie z.B. die Wahl der Folienfertigung mittels Blas- oder Gießverfahren. Das Gießverfahren ermöglicht durch seine schnellen Abkühlraten bessere Transparenz und Glanz, die zudem durch die Walzenoberfläche beeinflusst werden können. Viele Parameter wirken sich auf die Endfolienqualität aus, z.B. Dichte, Massenverteilung oder Schmelzindex seitens der Polymereigenschaften, sowie Prozessparameter wie Homogenität der Schmelze, Abkühlrate oder das Aufblasverhältnis. Zur Kontrolle der Eigenschaften wie Kristallinität oder Anti-Haft-Verhalten ist es oftmals notwendig Additive einzusetzen, um den erwünschten Effekt zu garantieren.

## **Innere Trübung im Vergleich zur Oberflächen-Trübung (Haze)**

Ein diffuses Erscheinungsbild von Folien kann einerseits verursacht sein durch innere Streuung im Material aufgrund von Fehlstellen, Kristallinität oder anderen Unregelmäßigkeiten, bezeichnet als „Innere Trübung“ (Inner Haze). Andererseits kann Licht an der Oberflächenstruktur gestreut werden, was „Äußere oder Oberflächen Trübung“ (External or Surface Haze) genannt wird.

Bei Gießfolien kann die Oberflächenrauheit oftmals durch die Oberfläche der Kühlwalzen und die Temperaturführung im Abkühlprozess verringert werden. Hingegen wird die Oberflächenrauheit bei Blasfolien mit ihrem freien Oberflächenfluß hauptsächlich vom Fließverhalten der Schmelze und Kristallisation beeinflusst.

Für die Entwicklung und Optimierung von Produktionsparametern ist es wichtig die Gründe zu kennen, die Streuung verursachen und welche Parameter Verbesserungen zulassen. Deshalb muss messtechnisch zwischen innerer und Oberflächen-Trübung unterschieden werden. Dazu kann eine Flüssigkeit mit ähnlichem Brechungsindex wie die Probe verwendet werden, um den Einfluß der Oberflächenstruktur zu reduzieren. Dies erlaubt eine Minimierung der Streuung durch die Folienrauheit während der Messung. Hierfür geeignete Flüssigkeiten sind im optischen Laborbedarf für Refraktometrie und Mikroskopie erhältlich.

## BYK-Gardner Lösungen



**Transparenz**  
haze-gard i



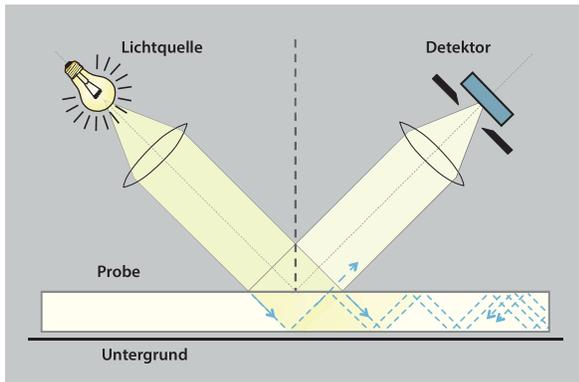
**Zubehör für Folien und Platten**  
Probenhalter



**Zubehör für dünne Folien**  
Halter für dünne Folien

**Glanz von Folien**

Neben Transparenz erfordern hochwertige Folien definierte Reflexionseigenschaften, egal, ob hochglänzende Verpackungen oder spiegelfreie Folien für LCD Anwendungen. Die in internationalen Normen beschriebene Methode zur Glanzmessung beleuchtet Proben unter einem bestimmten Winkel und ermittelt die reflektierte Lichtintensität unter dem selben Winkel auf der gegenüberliegenden Seite. Bei transparenten Proben dringt ein Teil des eingestrahelten Lichts durch die Oberfläche ins Material ein. Das durchgelassene Licht wird an der hinteren Fläche innerhalb des Materials reflektiert und teilweise in Richtung des Sensors durchgelassen.



Diese zusätzliche Reflexion ist abhängig vom verwendeten Untergrund und hat einen entscheidenden Einfluss auf die Messergebnisse. Zur Minimierung dieses Effektes empfiehlt es sich einen schwarzen, matten Untergrund zu wählen, z.B. schwarzer Karton. Es ist wichtig immer das gleiche Substrat zu verwenden.

Eine zusätzliche Herausforderung sind sehr dünne Proben, die keine plane Oberfläche unter dem Glanzmessgerät bilden. Deshalb wird oft eine Vakuum Platte verwendet, um sicherzustellen, dass keine Luftblasen oder Falten die Messergebnisse verfälschen.

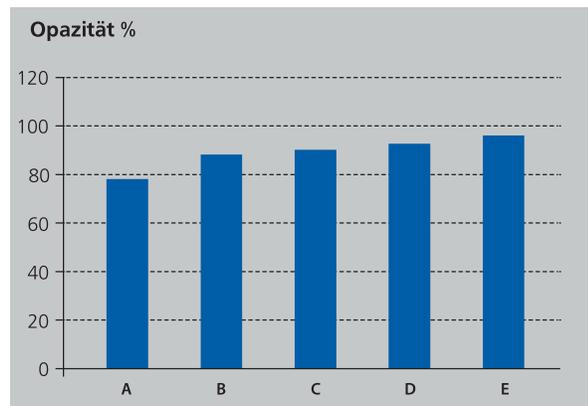
**Opazität**

Für einige Anwendungen ist genau das Gegenteil von Transparenz gefordert, z.B. für Einkaufstaschen oder Windeln, bei welchen der Inhalt verborgen bleiben soll. Diese Eigenschaft wird als Deckvermögen (Opazität) bezeichnet und wird mittels Farbmessung kontrolliert. Das spectro2guide bietet dafür einen Opazitätsindex zur automatischen Berechnung.

Opazität ist die Fähigkeit eines dünnen Materials die dahinterliegende Fläche zu verbergen. Manchmal wird sie auch als Kontrastverhältnis oder Deckvermögen bezeichnet. Opazität ist das Verhältnis des Reflexionsvermögens eines Materials auf einem schwarzen Hintergrund verglichen zu dem Reflexionsvermögen auf einem weißen Hintergrund.

$$\text{Opazität (\%)} = \frac{Y_{\text{schwarz}}}{Y_{\text{weiß}}} \times 100$$

Eine 100 %ige Opazität bedeutet vollständige Abdeckung: der Aufzug des Materials auf schwarzem Untergrund unterscheidet sich nicht von dem auf weißem. Für reproduzierbare Messergebnisse ist es wichtig immer das gleiche Substrat zu verwenden. Deshalb bietet BYK-Gardner Opazitäts-Prüfkarten an, welche eine definierte Messung gewährleisten. In der folgenden Grafik wurde die Opazität von verschiedenen Klarsichthüllentypen miteinander verglichen.



**Glanz**  
micro-gloss



**Zubehör für Transparenz**  
Scheuertafel schwarz