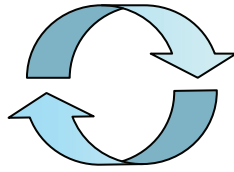


IR-spektroskopische Messung der Dicke einer Folie

Betrieb[Ausbildungsrahmenplan Nr. 14](#)**Berufsschule**[Rahmenlehrplan Lernfeld 9](#)

Geräte: IR-Spektrometer
Chemikalien: Polystyrolfolien unterschiedlicher Dicke.

1. Prinzip

Immer dann, wenn eine IR-Strahlung von einem Medium (Luft) in ein anderes (Folie) mit einem verschiedenen Brechungsindex eintritt, wird ein Teil der Strahlung durchgelassen und ein Teil der Strahlung reflektiert. Die unten stehende Abb. 1 zeigt den IR-Strahl durch eine transparente Folie.

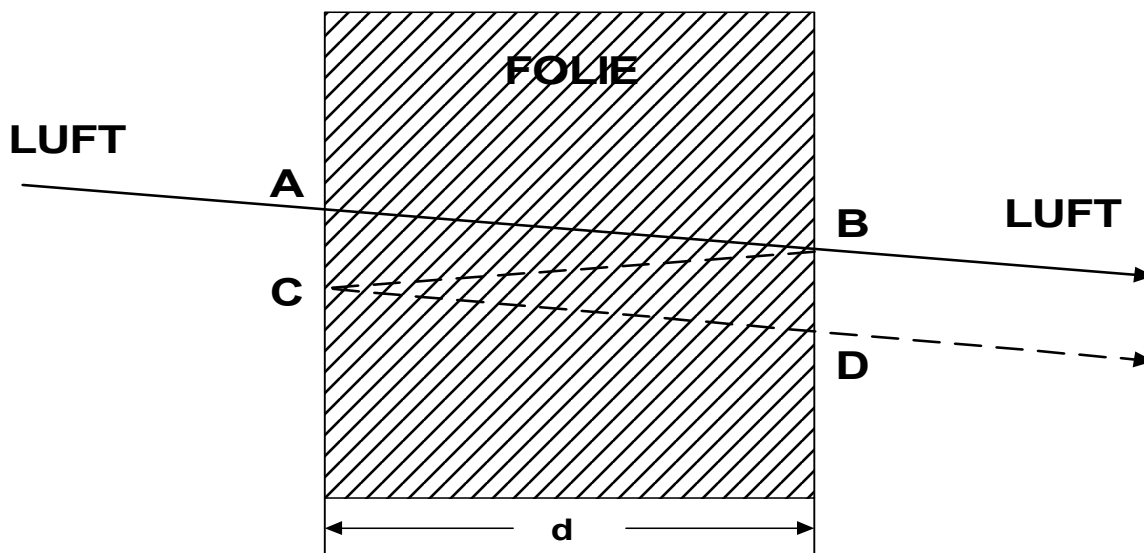


Abb.1: Strahl durch eine Folie

Der reflektierte Strahl ABCD hat demnach eine um die doppelte Schichtdicke d größere Wellenlänge als der ohne Reflexion durchlaufende Strahl AB. Diese beiden IR-Strahlen überlagern sich zu einer periodisch zu- und abnehmenden Durchlässigkeit des Gesamtstrahls. Die Anzahl der dadurch entstehenden Maxima und Minima im Spektrum ist abhängig von der Schichtdicke der Folie.

Aus der Anzahl der Interferenzen (Maxima), des Wellenlängenbereiches und des Brechungsindex des Materials (Polystyrol) kann die Schichtdicke des durchlässigen Films berechnet werden.

2. Durchführung

Von einem Polystyrol-Film wird ein IR-Spektrum aufgenommen. Man zählt zwischen zwei Wellenlängen am Anfang des Spektrums (vor 3000 cm^{-1}) die Anzahl Z der wellenförmigen Maxima und bestimmt den Wellenlängenunterschied ($\nu_2 - \nu_1$) zwischen den gezählten Maxima (siehe Abb. 2).

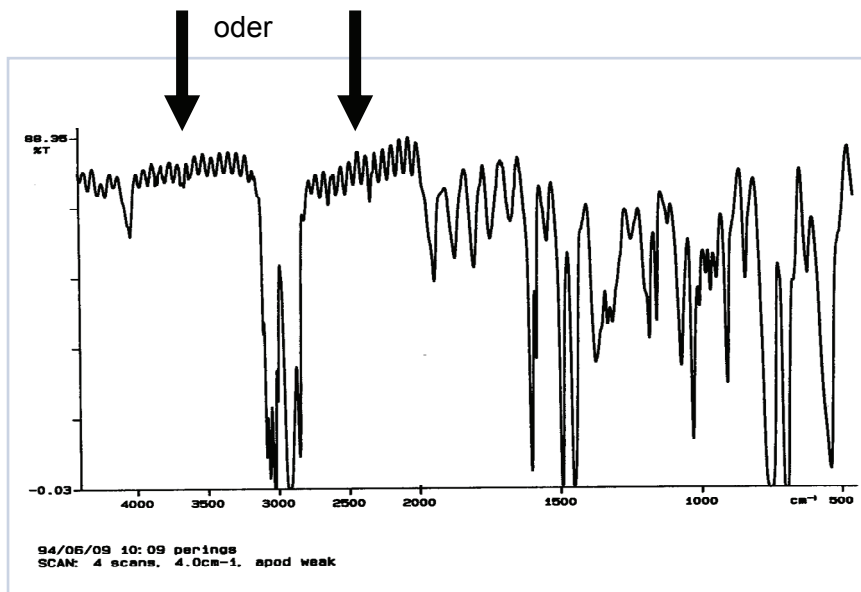


Abb. 2: IR-Spektrum der Polystyrolfolie

Die Berechnung der Schichtdicke erfolgt mit der Gleichung:

$$d = \frac{\Delta Z}{2 \cdot n \cdot (\nu_2 - \nu_1)}$$

In der Gleichung bedeutet:

- d Schichtdicke der Folie in cm
- n Brechungsindex von Polystyrol (1,595)
- ν Wellenzahlen (cm^{-1})
- ΔZ Anzahl der Maxima

3. Umsetzungsvorschlag für den Ausbildungsbetrieb

3.1 Herstellung der Probe

Es werden dünne Folien (ca. 0,1 bis 0,5 mm) von PE, PP oder Polystyrol verwendet.

3.2 Zeitbedarf

Der durchschnittliche Zeitbedarf zur Durchführung der Aufgabe beträgt ca. 2 Stunden.

3.3 Bewertung

Eine Bewertung ist nicht vorgesehen.