

Versuch 503: Polarimeter, Malussches Gesetz, Saccharimetrie

- Aufgabe:
- Die durch ein Polarimeter hindurchtretende Strahlungsintensität ist als Funktion der Winkelstellung zwischen Polarisator und Analysator objektiv (Photowiderstand) zu messen.
  - Die Konzentration einer optisch aktiven Zuckerlösung ist zu bestimmen.

Vorausgesetzte Kenntnisse:

- Polarisation als Phänomen einer transversalen Welle (Licht = transversale elektromagnetische Welle); Schwingungsrichtung bei natürlichem, linear und zirkular polarisiertem Licht.
- Methoden zur Herstellung und zum Nachweis linear polarisierten Lichtes: Reflexion, Doppelbrechung, Dichroismus; Aufbau und Wirkungsweise eines Polarimeters.
- Lichtelektrische Messungen; Nachweis des Malusschen Gesetzes; Zusammenhang zwischen Intensität der Strahlung und Größe der Schwingungsamplitude (elektrische Feldstärke); physiologische Beurteilung von Strahlungsintensitäten: Weber-Fechnersches Gesetz.
- Unterscheidung der Wirkung von doppelbrechenden und optisch aktiven Substanzen; Drehung der Polarisationsebene durch optisch aktive Substanzen; Anwendung des Polarimeters zur Saccharimetrie.

Erläuterungen zur Versuchsdurchführung und Auswertung:

- Die von zwei Polarisatoren durchgelassene Strahlungsintensität ist proportional zum Quadrat des Cosinus des von den beiden Polarisations Ebenen eingeschlossenen Winkels  $\alpha$  (Malussches Gesetz):

$$\frac{S_p(\alpha)}{S_0} = \cos^2 \alpha$$

- Der Drehwinkel  $\alpha$  optisch aktiver Substanzen ist der Konzentration  $c$  der Substanz und der Dicke  $l$  der durchstrahlten Schicht proportional:

$$\alpha = [\alpha]_{\lambda}^{\vartheta} \cdot c \cdot l$$

Für eine Zuckerlösung gilt bei 20°C und Verwendung von Na-Licht (Wellenlänge: 589 nm) die Zahlenwertgleichung:

$$\frac{c}{g/cm^3} = \frac{\alpha}{66,5^{\circ}} / \frac{l}{dm}$$

Hinweis: Man beachte die technische Ausführung eines Polarimeters für Laboruntersuchungen.

Literatur:

- van Calker/Kleinhanß: Physikalisches Kurspraktikum für Mediziner und Naturwissenschaftler (1989), S. 226-233 u. 235-241  
Geschke: Physikalisches Praktikum (2001)  
Tipler: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure (2006)