

## Fotometrie mit selbstgebauten Geräten (Ch / W)

**Literatur:** Jugend-forscht-Arbeit, Hösbach

### **Mögliche Themen für Seminararbeiten:**

- 1) Widerstandsmessungen mit klaren Flüssigkeiten und Lösungen in auch in Abhängigkeit von der Schichtdicke
- 2) Konzentrationsbestimmungen von farbigen Lösungen mit anorganischen Pigmenten (Kupfersulfat, Chromat, Dichromat, Kaliumpermanganat, Blutlaugensalze etc.)
- 3) Konzentrationsbestimmungen von Lösungen organischer Farbstoffe (Methylenblau, Kristallviolett, Malachitgrün, Fuchsin, Azorubin etc.)
- 4) Konzentrationsbestimmungen von natürlichen Farbstoffen
- 5) Konzentrationsbestimmungen von natürlichen Lebensmittelfarbstoffen
- 6) Konzentrationsbestimmungen von Fe(II) und Fe(III) über die Reaktion mit Rhodanid und über Berlinerblau-Reaktion (Anwendung der Eichkurven für die Bestimmung eisenhaltiger Präparate)
- 7) Stärkebestimmungen über den Iod-Stärke-Komplex (hier: Abbau von Stärke durch Ptyalin im Mundspeichel mit 0,1%iger Stärke-Lösung und wechselnden Mengen Mundspeichel (0,5 ml, 1 ml etc.) von der gleichen und verschiedenen Personen. Jede Minute wurden die Widerstandswerte abgelesen.
- 8) Fotometrische Erkennung des Umschlagspunktes eines Indikators bei Säure-Base-Titrationen
- 9) Quantitative Bestimmungen bei Suspensionen und Trübungsmessungen (hier: Kohlenstoffdioxid-Gehalt der Ausatemluft mit 20 ml Kalkwasser mit 30 ml Luft von Testpersonen geschüttelt, die diese zuvor in einen Luftballon geatmet haben; vorher Eichkurve mit definierten CO<sub>2</sub>-Volumenanteilen erstellen).
- 10) Quantitative Bestimmungen bei Suspensionen und Trübungsmessungen (hier: Chlorid-Bestimmung mit Silbernitrat in Leitungs- und Mineralwasser)
- 11) Bestimmungen in Emulsionen (Öl/Wasser mit und ohne Emulgator; Milch mit unterschiedlichen Fettanteilen)
- 12) Konzentrationsbestimmungen von extrahierten Farbstoffen in Getränken (Tees in Abhängigkeit von der Brühzeit und Brühtemperatur; Kaffee in Abhängigkeit von der Menge und der Brühzeit)
- 13) Erweiterung: Nitrat-Bestimmungen mit selbstgebautem Fotometer (nach: U. Zimmermann, „Ein Schülermessgerät für Nitratmessungen zum Selbstbauen“, PdN-Ch. 8/47. Jg. 1998, S 44 – 4)

### **Versuchsbeschreibung:**

#### Bau des Lowcost-Fotometers:

Das Gerät besteht aus einer Grundplatte mit Bohrung, in die ein großes Reagenzglas (30 x 200 mm = Messküvette) passt. Am Boden der Bohrung ist der Fotowiderstand des Typs FW300 eingebaut (Conrad-Elektronik: 3,55 €). Er kann über Buchsen mit einem Multimeter zur Bestimmung des Widerstandes verbunden werden. In der Bohrung liegen noch zwei passende Gummiringe, die verhindern sollen, dass der Reagenzglasboden den Fotowiderstand verletzt. Auf die Bohrung wird eine ca. 8cm hohe Schaumstoffmanschette geklebt, die das Fotometer vor seitlichem Lichteinfall schützen und dafür sorgen soll, dass die Messküvette fest sitzt. Die Glühlampenfassung für das Fahrradbirnchen wird auf eine Kunststoffplatte montiert, die den Kopf des Gerätes bildet. Von dort gibt es eine Kabelverbindung zum Stelltrafo mit einer regelbaren mit sehr gut stabilisierter Gleichspannung von 0 – 20 V. Als Lichtquelle kommen eine herkömmliche Fahrradbirne (6V/2,4A), ein Halogenlämpchen (5,2V/0,5A) und ein Kryptonbirnchen(1,2V/0,2A) in Frage. Alle Birnchen kann man in jedem Fahrradgeschäft und Baumarkt kaufen. Das Halogenbirnchen reagiert am empfindlichsten. Die Eichung erfolgt so, dass man in das

Reagenzglas 20 ml Wasser füllt und dann die Spannung so weit hoch regelt, bis das Ohmmeter exakt  $130\ \Omega$  anzeigt. Dieser Wert wird im Verlaufe länger andauernder Messreihen immer wieder überprüft und gegebenenfalls nachreguliert. Das ist die „Nullpunkt-Einstellung“ für alle Untersuchungsreihen. Die Widerstandswerte streuen über einen sehr großen Messbereich von  $130\ \Omega$  (Nullwert) bis  $100000\ \Omega$ .

