

Offene Aufgabenstellungen

Beispiel für ein Experiment mit offenem Lösungsweg

Jens Mühlhoff (entnommen aus: LEU, Methodenreichtum Chemie, Kursstufe)

Wo?

Dieser Versuch (Dauer: ca. 45 min) kann sowohl im vierstündigen Fach als auch im zweistündigen Fach beim Pflichtthema „Galvanische Zellen“ eingesetzt werden.

Warum?

Das (Schüler-) Experiment nimmt eine zentrale Stellung im Unterricht ein. Dabei handelt es sich häufig um Versuche, die die Schüler nach einer vorgegebenen Anleitung nachvollziehen. Beim naturwissenschaftlichen Experimentieren in der Praxis fehlt meist ein vorgegebener Lösungsweg. Teil des naturwissenschaftlichen Vorgehens ist die Entwicklung kreativer Lösungsstrategien. Dabei führen manche Wege nicht oder erst über Umwege zum Ziel.

Elektrochemische Spannungsquellen sind von technischer Bedeutung (Lithiumionen-Akku eines Notebooks, Batterien, Bleiakku, Brennstoffzelle, ...). Dieser Versuch soll zwischen Alltagserfahrung und chemischer Theorie vermitteln.

Wie?

- Wiederholen der Vorkenntnisse zum Thema Redoxreaktion (Oxidationszahlen, Redoxpaare, Einrichten von Redoxgleichungen)
- Die Schüler erhalten ein Aufgabenblatt, auf dem die Problemstellung, die zur Verfügung stehenden Materialien (erlaubte Hilfsmittel) sowie die Durchführung der Erfolgskontrolle genannt sind.
- Die Schüler arbeiten in Teams. Sie entwickeln eine Lösungsstrategie, die vor der experimentellen Umsetzung einer Sicherheitsüberprüfung durch den Lehrer unterzogen werden muss. Eine Beurteilung der Erfolgsaussicht durch den Lehrer soll dabei nicht erfolgen.
- Hinweis auf mögliche Probleme: Die Schüler verbinden meist – analog zur Verwendung einer Batterie - die Elektroden der Halbzellen miteinander, einen Stromschlüssel für den Ladungsausgleich zwischen den Halbzellen bauen sie nicht ein. Der Lehrer kann dann folgende abgestuften Hinweise geben:
 1. Voraussetzung für den Stromfluss ist ein geschlossener Stromkreis.
 2. Es kommt nicht zur spontanen Ladungstrennung: Die abfließenden Elektronen müssen durch andere gleichnamige Ladungsträger ersetzt werden, die zufließenden Elektronen müssen durch ungleichnamige Ladungsträger ausgeglichen werden.

Es ist möglich, Teilnehmer zu disqualifizieren, die unerlaubte Hilfsmittel einsetzen, Sicherheitsbestimmungen missachten oder andere Gruppen stören.

Lit.: Gärtner, Hans Joachim und Scharf, Volker: Egg Race, Lernmethoden Lehrmethoden – Wege zur Selbstständigkeit (1997): Jahresheft, Seite 77 – 79, Friedrichverlag