

Auseinanderbauen einer Batterie

Versuchsübersicht:

Diese Laborübung ist in vier Teile geteilt. In den ersten zwei Teilen werden die Lernenden mit dem Herstellen von Halbzellen, dem Messen von Spannungen, sowie der Nernst-Gleichung vertraut gemacht. In den nachfolgenden Teilen bauen die Schüler*innen eine AA-Batterie auseinander und führen dann weitere Experimente mit den Komponenten der Batterie durch (Keen et al. 2020: 936).

Chemikalien:

- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -Lösung (0,01 M)
- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -Lösung (0,1 M)
- NaOH- Lösung (1 M)

Versuchsablauf:

- Teil A: Das Bauen einer Spannungszelle

Die Lernenden sollen eine elektrochemische Spannungszelle aus 0,100M $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -Lösung und einer 0,01M $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -Lösung herstellen und die Spannung messen (Keen et al. 2020: 7).

- Teil B: Betreiben eines LED-Lichts mit einer Spannungszelle

Die Lernenden sollen eine Spannungszelle mit zwei verschiedenen Lösungen herstellen und damit ein LED-Licht zum Leuchten bringen. Dafür erforderlich sind 2 Volt. Die Lernenden können aus den Lösungen in der Tabelle unten auswählen. Sie bekommen zu den Metallen die Halbgleichungen der Reduktion und die Standardpotentiale angegeben. Nun müssen die Lernenden mittels der Nernst-Gleichung eine passende Kombination finden und diese in die Praxis umsetzen (Keen et al. 2020: 7). Abbildung 1: Tabelle der verfügbaren Lösungen (Keen et al. 2020: 8).

- Teil C: Bestandteile einer Batterie

Nun sollen die Lernenden die Batterie mithilfe einer Spitzzange auseinanderbauen und in die einzelnen Komponenten auftrennen. Dabei müssen die Lernenden besonders achtsam vor der konzentrierten Lösung im Inneren der Batterie sein, da diese unter Umständen herauspritzen könnte. Auch werden die Lernenden darauf hingewiesen unbedingt die persönliche Schutzausrüstung zu tragen. Weiteres wird darauf hingewiesen mit der negativen Seite der Batterie zu starten. Das Manganoxid, das schwarze Material, kann außen in der Batterie gefunden werden. Das graue Material im Zentrum der Batterie ist das Zink. Für den letzten Teil

des Experiments werden die zwei Materialien auf zwei verschiedene Uhrgläser befördert (Keen et al. 2020: 8).

- Teil D: Das Rekonstruieren einer Batterie

Für den letzten Teil des Experiments gibt es zwei Arbeitsaufträge. Erstens sollen die Lernenden mit den Materialien aus der Batterie, selbstständig eine Batterie rekonstruieren und die Spannung messen. Danach ist der Arbeitsauftrag mit den Komponenten aus der Batterie dasselbe 2V-LED Licht von den vorherigen Arbeitsaufträgen zum Leuchten zu bringen. Hier dürfen die Schüler*innen selbst einen Plan anfertigen und ihn von der Lehrkraft überprüfen lassen. Für den zweiten Teil bekommt jede Gruppe zusätzlich zwei Plastik-Pipetten, ein Filterpapier, 4mL 1,0M NaOH-Lösung, ein Stück Kupferdraht und ein Spannungsmessgerät (Keen et al. 2020: 9).

Grüne Aspekte des Experiments:

Im Rahmen der Versuchsreihe werden die Lernenden mit der Herstellung von Batterien vertraut gemacht, sie bekommen Informationen dazu, wie sich die Herstellung der Batterien über die Jahre geändert hat und wie Batterien im Vergleich zu anderen Energiequellen in Bezug auf Verschmutzung abschneiden. Ein explizites Ziel dieser Versuchsreihe ist es, dass die Lernenden die Inhalte der Versuchsreihe mit ihrem täglichen Leben verknüpfen (Keen et al. 2020: 6). Passend dazu lautet eine Frage im Handout der Lernenden: „Wie kannst du die im Labor erlernten Konzepte der Elektrochemie dafür nutzen, um Kosten und Nutzen vom Erzeugen und Speichern von Strom in deinem täglichen Leben zu überdenken?“ (Keen et al. 2020: 15).

Quellen:

Keen, C., Couture, S., Abd El Meseh, N., & Sevian, H. (2020). Connecting Theory to Life: Learning Greener Electrochemistry by Taking Apart a Common Battery. *Journal of Chemical Education*, 97(4), 934–942. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00840>