

Name:	Elektrolyse von Wasser	Datum:
-------	------------------------	--------

## **Chemie-Lehrerin muss Knallgas-Explosion mit 1800 Euro büßen**

Göttingen. Eine Chemie-Lehrerin (48) eines Göttinger Gymnasiums muss wegen einer total verunglückten Knallgas-Probe im Unterricht 1800 Euro ans Land zahlen. Das Gemisch war unkontrolliert explodiert - und hatte 24 Schüler leicht verletzt.

Ein vollständig missglücktes Experiment in ihrem Chemie-Unterricht kommt eine 48-jährige Lehrerin teuer zu stehen. Sie hat dafür von ihrem Arbeitgeber, bereits eine Abmahnung erhalten. Am Dienstag „brummte“ ihr das Schöffengericht auch die Zahlung von 1800 Euro auf. Im Gegenzug stellten die Richter das Verfahren allerdings ein, so dass das Vorstrafenregister der Pädagogin blank bleibt.

### **Plötzlich schockierende Explosion**

Statt einer Glimmspanprobe gab es eine schockierende Explosion. Die war so laut, dass 24 Schüler, die sich mit scharf gestellten Sinnen um den Experimentiertisch drängten, einen Tinnitus erlitten. Bleibende Schäden werden aber nicht erwartet. Dem Gericht erklärte die Frau, sie habe lediglich die bei der Elektrolyse von Wasser entstandenen Gase nachweisen wollen.

(geändert aus: <https://www.waz.de/staedte/bochum/chemie-lehrerin-muss-knallgas-explosion-mit-1800-euro-buessen-id2153504.html>, abgerufen am 3.8.2016, 18:58)

## **Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt**

Mithilfe des Arbeitsblattes soll die Elektrolyse von Rotkohlsaft genauer bearbeitet werden. Bei der Elektrolyse handelt es sich um eine Elektrolyse von Wasser. Die SuS sollen sich hierbei die einzelnen Reaktionen vergegenwärtigen, die an den Elektroden ablaufen. Sie sollen dabei erkennen, dass bei der Elektrolyse Oxoniumionen zu Wasserstoffgas reduziert und Hydroxidionen zu Sauerstoffgas oxidiert werden. Der Rotkohlsaft, welcher einen Universalindikator darstellt, weist hierbei die Reduktion von Oxoniumionen und die Oxidation von Hydroxidionen nach. Mit diesem Arbeitsblatt sollen also die Kenntnisse im Bereich der Säure-Base-Reaktionen und Nachweise mittels Indikator, wie auch die Kenntnisse der Redox-Reaktionen geschult werden.

Zudem soll hierbei jedoch auch die Bewertungskompetenz geschult werden. Die SuS sollen sich über Gefahren und Nutzen und deren Abwägung gegeneinander mit einem alltagsrelevanten Thema auseinandersetzen. Der Bezug zu den Brennstoffzellen in Autos stellt somit einen weiteren Alltagsbezug dar. Hierbei können die SuS die Bedeutung von chemischen Reaktionen für die Technik erkennen (Niedersächsisches Kultusministerium, 2015).

### **Erwartungshorizont (Kerncurriculum)**

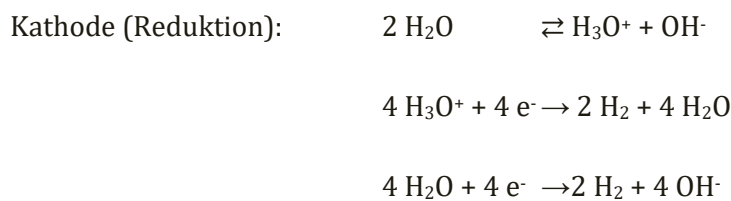
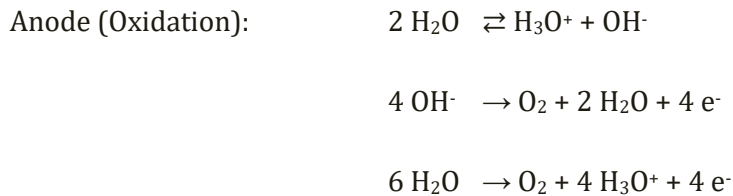
*Aufgabe 1* ist im Anforderungsbereich I einzuordnen. Die SuS sollen hier die Reaktionen, die bei der Elektrolyse von Wasser ablaufen, darstellen. Hierfür sollen sie die Formelsprache nutzen, was im Kompetenzbereich der Kommunikation des Kerncurriculums gefordert wird. Dabei sollen sie von dem Versuch „Elektrolyse von Rotkohlsaft“ ausgehen und das bereits hier gelernte erneut anwenden.

*Aufgabe 2* entspricht dann dem Anforderungsbereich II. Hierbei sollen die SuS Nachweisreaktionen anwenden (Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung: Experimente)(Niedersächsisches Kultusministerium, 2015). Zudem sollen hier Lösungsstrategien entwickelt werden, wie ein solcher Nachweis aussehen kann (Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung: Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung). Des Weiteren wird hierbei bereits erlerntes Wissen aufgegriffen, welches nun in einen neuen Kontext gebracht werden soll. Die SuS kennen die Knallgas- und Glimmspanprobe bereits als Nachweis für Wasserstoff- bzw. Sauerstoffgas. Aus den Reaktionsgleichungen (*Aufgabe 1*) wissen sie, dass diese beiden Gase auch hier entstehen. Nun müssen sie Strategien entwickeln, diese Gase aufzufangen.

*Aufgabe 3* entspricht hier dem Anforderungsbereich III. Die SuS sollen hier einen Sachverhalt mit lebensweltlichem Bezug, auf Grundlage ihrer chemischen Kenntnisse bewerten (Niedersächsisches Kultusministerium, 2015). Die SuS sollen hierbei Fachsprache anwenden und Verknüpfungen zu ihrem bereits erworbenen Fachwissen herstellen.

### Erwartungshorizont (Inhaltlich)

*Aufgabe 1.* Hier werden die folgenden Reaktionsgleichungen erwartet:



*Aufgabe 2:* Die SuS sollten hier auf die Idee kommen, dass sie die entstehenden Gase auffangen müssen. Mögliche Vorschläge hierfür wären, dass der Versuch zur Wasserelektrolyse in einem U-Rohr durchgeführt werden könnte, wobei das Gas dann aufgefangen werden kann. Eine weitere Möglichkeit wäre die Elektrolyse von Wasser mittels des Hofmannschen Wasserzersetzungsapparat. Das Sauerstoffgas kann dann mittels Glimmspanprobe, das Wasserstoffgas durch die Knallgasprobe nachgewiesen werden. Die Glimmspanprobe beruht darauf, dass ein glimmender Holzspan in das Sauerstoffgas getaucht wird, wodurch er sich wieder entzündet. Die Knallgasprobe beruht darauf, dass das Entzünden des Wasserstoffgases ein „Ploppen“ verursacht.

*Aufgabe 3:* Hier wird erwartet, dass die SuS von der missglückten Knallgasprobe auf die Risiken von Wasserstoffgas, besonders bei der Bildung eines Wasserstoffgas-Sauerstoffgas-Gemisches, schließen. Hierbei könnten die SuS argumentieren, dass im Falle eines Unfalls das Wasserstoffgas austreten und sich mit der Luft vermischen könnte. Durch einen Unfall könnten Zündungsquellen vorhanden sein und somit eine heftige Reaktion verursachen.

Dem entgegengesetzten könnten die SuS jedoch, dass durch spezielle Tanks die Wahrscheinlichkeit einer Beschädigung miniert wird. Denkbar wäre auch, dass weitere Faktoren wie die Umweltfreundlichkeit, aber auch die hohen Kosten, die mit der Brennstoffzelle verbunden sind, mit in die Bewertung einbezogen und abgewogen werden.

**Fehler! Verwenden Sie die Registerkarte 'Start', um Überschrift 1 dem Text zuzuweisen, der hier angezeigt werden soll. Fehler! Verwenden Sie die Registerkarte 'Start', um Überschrift 1 dem Text zuzuweisen, der hier angezeigt werden soll.**

---

- Aufgabe 1: Stelle dar, welche Reaktionen bei der Elektrolyse von Wasser ablaufen und welche Gase dabei entstehen.
- Aufgabe 2: Erkläre, wie man die bei der Elektrolyse von Wasser entstandenen Gase nachweisen kann.
- Aufgabe 3: Auch in Autos wird Wasserstoffgas zur Gewinnung von Energie benutzt. Beurteile den Einsatz von Brennstoffzellen in Autos hinsichtlich ihrer Sicherheit.