



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Galvanische Zellen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## Elektrochemie einfach verständlich

### Teil II: Galvanische Zellen

Kerstin Langer, Kiel

**Niveau:** Sek. II

**Dauer:** 9 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 6 Unterrichtsstunden)

**Kompetenzen:** Die Schüler\* ...

... nutzen ein geeignetes Modell zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene.

... beschreiben Phänomene der Stoffumwandlung und der Umkehrbarkeit bei chemischen Reaktionen. Weiterhin beschreiben sie Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen.

... führen energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurück.

... führen Experimente durch, beobachten, beschreiben und werten aus. Sie interpretieren chemische Reaktionen auf Teilchenebene und wenden mathematische Verfahren und Hilfsmittel zur Lösung chemischer Aufgaben an. Sie finden Beziehungen in erhobenen Daten und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.

... stellen chemische Sachverhalte in unterschiedlichen Formen, z. B. Zeichnungen, Formeln und Diagrammen dar. Sie interpretieren Fachtexte und grafische Darstellungen. Sie beschreiben, veranschaulichen und erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe von Modellen und Darstellungen.

**Der Beitrag enthält Materialien für:**

- |                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| ✓ offene Unterrichtsformen | ✓ Schülerversuche |
| ✓ Lehrerversuche           | ✓ Hausaufgaben    |

I/E

### Hinweise zur Didaktik und Methodik

Die Elektrochemie ist ein wichtiges Kapitel im Chemieunterricht der Oberstufe. Häufig ist dieses Thema jedoch mit Vorbehalten und Unsicherheiten besetzt. Das Problem scheint in den Erklärungen und Berechnungen zu liegen, die bis in den Bereich der Physik und der Mathematik eindringen. Die Elektrochemie lässt sich in zwei große Bereiche einteilen: die Elektrolyse und die galvanischen Zellen.

Diese Einheit baut auf dem ersten Teil („Grundlagen und Anwendungen der Elektrolyse“, siehe Literatur Seite 3) auf und führt Sie und Ihre Schüler auf anschauliche Weise mit einem sehr stringenten roten Faden auf der Basis von Schülerexperimenten sicher durch den Bereich der galvanischen Zellen. Sie startet mit der Wiederholung der Elektrolyse von Zinkbromidlösung, wobei mit den entstandenen Produkten im zweiten Schritt eine galvanische Zelle gebaut wird (**M 1**). Über das Elektronenabgabebestreiben von unterschiedlichen Metallen (**M 2**) führt der Weg zu den Standardpotenzialen (**M 3**) und der elektrochemischen Spannungsreihe (**M 4**). Es folgen die galvanischen Zellen (**M 5**). Dabei wird auch die Konzentrationsabhängigkeit der Elektrodenpotenziale betrachtet (**M 6**) und daraus die Nernstsche Gleichung abgeleitet (**M 7**). Optional gibt es einen Excel-Exkurs zum Zeichnen von Regressionskurven (**M 8**).

\* Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet. Schülerinnen sind genauso gemeint.

**Materialübersicht**

⌚ V = Vorbereitungszeit    SV = Schülerversuch    Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt  
 ⌚ D = Durchführungszeit    LV = Lehrerversuch    GBU = Gefährdungsbeurteilung

# Die Gefährdungsbeurteilungen finden Sie auf  **CD 52.**

<b>M 1</b>	<b>SV, Ab, GBU#</b>	<b>Elektrolyse und ihre Umkehrung</b>
⌚ V: 5 min ⌚ D: 25 min	<input type="checkbox"/> Zinkbromidlösung (c = 0,1 mol/l) 	<input type="checkbox"/> Becherglas 100 ml <input type="checkbox"/> 2 Grafitelektroden <input type="checkbox"/> 2 Kabel <input type="checkbox"/> Gleichspannungsquelle <input type="checkbox"/> Voltmeter
<b>M 2</b>	<b>SV, Ab, GBU#</b>	<b>Wie gerne geben Metalle ihre Elektronen ab?</b>
⌚ V: 5 min ⌚ D: 40 min	<input type="checkbox"/> Natriumchloridlösung (c = 0,1 mol/l)	<input type="checkbox"/> Becherglas 250 ml <input type="checkbox"/> 2 Silberelektroden <input type="checkbox"/> 2 Kupferbleche <input type="checkbox"/> 2 Zinkbleche <input type="checkbox"/> 2 Kabel <input type="checkbox"/> Voltmeter
<b>M 3</b>	<b>LV, Ab, GBU#</b>	<b>Standardpotenziale</b>
⌚ V: 20 min ⌚ D: 20 min	<input type="checkbox"/> Kupfersulfatlösung (c = 1 mol/l)  <input type="checkbox"/> Zinksulfatlösung (c = 1 mol/l)  <input type="checkbox"/> Salzsäure (c = 1 mol/l)  <input type="checkbox"/> Wasserstoffflasche  	<input type="checkbox"/> 2 Bechergläser <input type="checkbox"/> platiniertes Platinblech <input type="checkbox"/> Kupferelektrode <input type="checkbox"/> Zinkelektrode <input type="checkbox"/> Voltmeter <input type="checkbox"/> Glasfritte <input type="checkbox"/> Stromschlüssel
<b>M 4</b>	<b>Ab</b>	<b>Elektrochemische Spannungsreihe</b>
<b>M 5</b>	<b>Ab</b>	<b>Galvanische Zellen</b>
<b>M 6</b>	<b>SV, Ab, GBU#</b>	<b>Konzentrationsabhängigkeit der Elektrodenpotenziale</b>
⌚ V: 5 min ⌚ D: 30 min	<input type="checkbox"/> Kupfersulfatlösung (c = 1 mol/l)  <input type="checkbox"/> Kupfersulfatlösung (c = 0,1 mol/l)  <input type="checkbox"/> Kupfersulfatlösung (c = 0,01 mol/l)  <input type="checkbox"/> Kupfersulfatlösung (c = 0,001 mol/l) 	<input type="checkbox"/> 2 Bechergläser 250 ml <input type="checkbox"/> 2 Kupferelektroden <input type="checkbox"/> Stromschlüssel <input type="checkbox"/> 2 Kabel <input type="checkbox"/> Voltmeter
<b>M 7</b>	<b>Ab</b>	<b>Die Nernstsche Gleichung</b>
<b>M 8</b>	<b>Ab</b>	<b>Excel-Exkurs: Regressionskurven zeichnen</b>

**Die Erläuterungen und Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 14.**

## Minimalplan

Ihnen steht nur wenig Zeit zur Verfügung? Dann lässt sich die Unterrichtseinheit auf **sechs Stunden** kürzen. Die Planung sieht dann wie folgt aus:

<b>1. Stunde (M 1)</b>	Sie beginnen mit dem Einstiegsexperiment <b>M 1</b> , aus dem Ihre Schüler alle wichtigen Grundlagen mitnehmen.
<b>2. Stunde (M 2, M 3)</b>	Für den <b>Schülerversuch M 2</b> können Sie theoretische Werte für die Spannungsdifferenzen vorgeben.  Für den <b>Lehrerversuch M 3</b> können Sie theoretische Werte für die gemessene Spannung vorgeben.
<b>3. Stunde (M 4)</b>	Die Beantwortung der Aufgaben in <b>M 4</b> kann vorbereitend als Hausaufgabe gegeben werden und in der Stunde besprochen werden.
<b>4. Stunde (M 5)</b>	Die Aufgaben in <b>M 5</b> können während der Stunde bearbeitet und besprochen werden, eventuell werden die restlichen Aufgaben als Hausaufgabe gegeben.
<b>5. Stunde (M 6)</b>	Der <b>Schülerversuch in M 6</b> kann arbeitsteilig durchgeführt werden. Alternativ können Sie theoretische Werte für die gemessene Spannung vorgeben.
<b>6. Stunde (M 7)</b>	Für die Besprechung von <b>M 7</b> ist es hilfreich, das Zeichnen der Regressionskurve als vorbereitende Hausaufgabe zu geben und die Herleitung der Nernstschen Gleichung gemeinsam zu besprechen.

Den Excel-Exkurs zum Zeichnen von Regressionskurven in **M 8** können Sie Ihren Schülern bei Bedarf aushändigen oder dieses Material überspringen.

## Internet

[www.chemie-interaktiv.net/ff.htm](http://www.chemie-interaktiv.net/ff.htm)

Auf dieser Site finden Sie sehr schöne Animationen für die ablaufenden Vorgänge auf der Teilchenebene, die eine wertvolle Ergänzung zu den Zeichnungen bieten. Beispielsweise kann die Animation zum Daniell-Element für M 5 eingesetzt werden.

## Literatur

**Kerstin Langer:** Elektrochemie einfach verständlich. Teil I: Grundlagen und Anwendungen der Elektrolyse, 51 RAAbits Chemie, Mai 2015, Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH, Fachverlag für die Schule, Stuttgart.



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Galvanische Zellen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

