

VI.22

Säuren und Basen

Escape-Room zu Säuren und Laugen im Alltag – Harry Potter und der fiese Zaubertrank

Cornelia Pruß



Beim Zubereiten eines Zaubertranks ist Harry ein großer Fehler passiert. Professor Snape ist sauer und sperrt ihn mit Magie im Labor ein. Alles, was ihm für seinen rettenden Ausweg bleibt, sind die verzauberten Rätselumschläge seiner Freunde. Die Lernenden setzen sich in diesem Escape-Room mit den Eigenschaften, Verwendung und Formeln der Säuren und Basen sowie der Neutralisation auseinander. In Kleingruppen geht es in Teamarbeit die Rätsel rund um die Säure-Base-Theorie nach Arrhenius zu entzaubern und die rettenden Lösungswörter zu bilden.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	8/9
Dauer:	2–3 Unterrichtsstunden (Minimalplan 1)
Kompetenzen:	1. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 2. Forschungskompetenz; 3. Kommunikationskompetenz; 4. Organisationskompetenz
Inhalt:	Säuren und Laugen im Alltag, Säure-Base-Theorie nach Arrhenius, Donator-Akzeptor-Prinzip nach Brønsted, Neutralisation, Stoff- symbole, Reaktionsgleichungen

Fachliche Hinweise

Säuren und Laugen finden sich überall in unserem **Alltag**. Sei es in Reinigungsmitteln, Lebensmitteln oder sogar im menschlichen Körper. Säuren und Laugen sind ätzend und können beispielsweise unterschiedliche Verschmutzungen gut lösen. Auch die Neutralisationsreaktion von Säuren und Laugen untereinander wird in vielen Bereichen unseres Lebens genutzt.

Um die typischen Eigenschaften der Säuren und Laugen nachvollziehen zu können, werden Informationen zu ihrem **Reaktionsverhalten** benötigt. Im Laufe der Zeit haben sich hierzu zwei Konzepte entwickelt. **Arrhenius** definierte 1887 eine **Säure** als Verbindungen mit Wasserstoff, die in wässriger Lösung in **Wasserstoffionen (H^+)** und Säurerestion zerfallen. **Basen** sind Verbindungen, die in wässriger Lösung in **Hydroxidionen (OH^-)** und Metallionen zerfallen. Diesen Vorgang bezeichnet man auch als **Dissoziation**. Saure Lösungen enthalten also Wasserstoffionen und werden als Säuren bezeichnet. Alkalische Lösungen enthalten Hydroxidionen und werden Laugen genannt.

Oft wird der Begriff **Lauge** fälschlicherweise synonym zur Base verwendet. Eine **Lauge** ist eine Base, die immer in wässriger Lösung vorliegt, also eine **alkalische Lösung** ist. Somit sind in jedem Fall alle Laugen Basen, aber nicht alle Basen sind Laugen.

Bei einer **Neutralisation** reagiert eine Säure mit einer Base (Lauge). Hierbei können die typischen Eigenschaften von Säuren und Basen aufgehoben werden. Am Neutralisationspunkt liegt beispielsweise ein **pH-Wert** von 7 vor und hat keine ätzenden Eigenschaften mehr. Eine Neutralisationsreaktion findet meistens in wässriger Lösung statt. Vereinfacht reagieren hier die Wasserstoffionen (H^+) der Säure mit den Hydroxidionen (OH^-) der Base und bilden Wassermoleküle aus. Die übrigen Restionen reagieren nicht miteinander und bleiben als Ionen gelöst. Verdunstet man das Wasser, erhält man ein festes Salz. Das Salz besteht aus den positiv geladenen Metallionen der Lauge und den negativ geladenen Säurerestionen der Säure.

Indikatoren nennt man in der Chemie Stoffe, mit denen sich bestimmte Eigenschaften anderer Stoffe untersuchen lassen. Rotkohlsaft ist ein sogenannter **Säure-Base-Indikator**. Dieser Indikator reagiert darauf, ob eine Flüssigkeit eine Säure oder eine Lauge (Base) ist, indem der Rotkohlsaft seine Farbe ändert. Der im Rotkohlsaft enthaltene Farbstoff Cyanidin ist ein pH-Indikator. Er erscheint rot, wenn es sich um eine **Säure** und gelb/grün, wenn es sich um eine **Lauge** handelt. Dazwischen liegen die Farben des Regenbogens.

Worum geht es inhaltlich?

Die Lernenden

- können Beispiele für Säuren und Laugen nennen und ihre Eigenschaften sowie die Verwendung im Alltag beschreiben.
- können Säuren bzw. Basen als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen bzw. Hydroxid-Ionen enthalten.
- können die Neutralisationsreaktion mithilfe der Säure-Base-Theorien beschreiben.

Didaktisch-methodische Hinweise

Wie ist die Unterrichtseinheit aufgebaut?

Der **Einstieg** in den „Escape-Room“ erfolgt durch den **Bildimpuls M 1** als Folie oder Beamerprojektion. Zusätzlich kann die Lehrkraft die kurze Hintergrundgeschichte (**Problemsituation**) vorlesen. Die Lernenden durchlaufen anschließend in **Gruppenarbeit** bis zu sechs **Rätselstationen M 3–M 8**. Als Alternative können auch nur die ersten fünf Rätselstationen bearbeitet werden, wenn nicht parallel eine experimentelle Station angeboten werden soll. Wenn der „Escape-Room“ am Anfang der Unterrichtsreihe der Säuren/Basen eingesetzt wird, empfiehlt es sich, die Stationen in der vorgegebenen Reihenfolge zu bearbeiten. Die Rätsel können **alternativ auch in Einzel- oder Partnerarbeit** gelöst werden. Der „Escape-Room“ eignet sich auch als Reihenabschluss. Hier ist die Reihenfolge der Stationen dann irrelevant, wobei beachtet werden sollte, dass auf die Säure-Base-Theorie nach Lowry/Brønsted im Sinne der didaktischen Reduzierung verzichtet wurde. Um einzelne Stationen zu entlasten, können unterschiedliche Startpunkte gewählt werden. Die Lernenden sichern ihre **Notizen in M 2** und erhalten durch das Lösen der einzelnen Rätsel verschiedene Lösungswörter. Diese bilden insgesamt einen **Lösungssatz M 9**. Die Lernenden können ihre Notizen entweder frei zusammenfassen oder die Fragen gelenkte **Zusammenfassung in M 2b** nutzen. So werden die wichtigsten Informationen der einzelnen Stationen übersichtlich gesichert. Zur Auflösung stehen **zwei alternative Enden** zur Auswahl **M 10**. In dem einen wird der Sinn des Lösungssatzes erklärt. Das zweite alternative Ende lässt die Begründung offen, kann aber so als Rechercheanreiz für schnelle Gruppen genutzt werden.

Angebote zur Differenzierung

Während der Bearbeitung der einzelnen Rätsel ist eine gegenseitige Unterstützung der Lernenden wichtig. Es empfiehlt sich daher, auf eine (leistungs)heterogene Zusammensetzung der Gruppen zu achten. Die Informationstexte zu **M 3a liegen in zwei Niveaustufen vor** (siehe Icons). Die einfachere Niveaustufe hat einen verkürzten Textumfang, klare Text hervorhebungen und enthält zusätzliche Informationen, die im anderen Text selbst hergeleitet werden müssen. Zu **M 6a und M 8a gibt es Tippkarten M 6b und M 8b**, die weitere Informationen liefern. Das Suchsel **M 11** richtet sich an schnell arbeitende Gruppen und kann als Reserverätsel angeboten werden (**Zusatzaufgabe**). Alternativ kann das Suchsel auch als Übung für die ganze Gruppe verwendet werden. Besprechen und ordnen Sie dazu die einzelnen Begriffe im Unterrichtsgespräch. Eine der Belohnungskarten kann als Rechercheanreiz für schnelle Gruppen genutzt werden. Hier sollen die Lernenden die Bedeutung hinter dem Merksatz „Erst das Wasser, dann die Säure, sonst geschieht das Ungeheure“ erklären. Die Rätselstation zu dem „Experiment zum pH-Wert“ (**M 8a**) kann **alternativ** weggelassen werden, wenn keine praktische Station parallel betreut werden kann.

Welches Vorwissen muss vorhanden sein?

Begrifflichkeiten wie **Atom, Molekül, Proton** und **Elektron** sollten den Lernenden bereits bekannt sein. Es ist notwendig, dass die Lernenden die **Formelschreibweise** beherrschen und die **Wort- und Reaktionsgleichungen** lesen und aufstellen können. Sie sollten darüber hinaus die Grundsätze der chemischen Reaktion und der Unterscheidung zwischen Edukten und Produkten kennen. Methodisch sollten die Lernenden bereits mit der selbstständigen Arbeit in einer **Lerntheke** vertraut sein. Für die Zusatzstation **M 8** müssen die Lernenden verlässlich und **eigenständig experimentieren** können.

Hinweise zum Umgang mit dem Material (M 1–M 11)

Um dieses Material ressourcenschonend zu nutzen, ist es empfehlenswert, alle Teile des Materials auszudrucken und zu laminieren.

1. Drucken Sie die **Rätselkarten M 3–M 8** aus und laminieren Sie diese. Alternativ können die Rätsel **M 3b, M 4, M 7 und M 11** auch digital gelöst werden. Lassen Sie hierfür die Lernenden den QR-Code scannen und verzichten Sie auf den Ausdruck der jeweiligen Rätsel.
2. Den Bereich zur **Sicherung der Lösungswörter (M 9)** können Sie auf einen großen Umschlag kleben. In diesem können Sie die Belohnungskarten hinzufügen.
3. Die **Belohnungskarten M 10** können Sie für jeden Lernenden ausdrucken, mittig falten und zusammenkleben und in den Umschlag geben.
4. Drucken Sie den **Informationstext M 3a** aus und laminieren Sie diesen.
5. Drucken Sie für jede Gruppe den **Notizzettel oder das Arbeitsblatt zur Zwischensicherung** aus. Die Rätsel können mit einem wasserlöslichen Foliestift gelöst werden. So kann das Escape-Spiel mit vielen Klassen und immer wieder durchgeführt werden. Durch das Arbeiten in Stationen oder in Kleingruppen muss nicht für jeden Lernenden eine Kopie angefertigt werden.

Vorbereitung der experimentellen Zusatzstation:

1. Setzen Sie vorab eine Rotkohlsaftlösung an. Schneiden Sie hierfür Rotkohl in kleine Stücke, übergießen diesen mit heißem Wasser und lassen die Lösung abkühlen. Entnehmen Sie etwas Rotkohlwasser und verdünnen Sie dieses mit Leitungswasser für ein deutlicheres Farbergebnis.
2. Bereiten Sie die Haushaltschemikalien: Zitronensaft, Essig, Leitungswasser, Natron-Lösung, Soda-Lösung und Waschmittel-Lösung in verschiedenen Bechergläsern vor. Sie benötigen außerdem Reagenzgläser, Pipetten und Reagenzglasänder.

Weiterführende Medien

- https://kinderlabor.ch/wp-content/uploads/2022/01/Kinderlabor_Experimentieren-Rotkohl.pdf
Kinderlabor.ch: Hier wird das Experiment zum Rotkohlindikator einfach erklärt.
- https://www.youtube.com/watch?v=0odQLq6EJbc&ab_channel=musstewissenChemie
Musstewissen Chemie: Hier werden die Eigenschaften und Verwendung von Säuren/Basen im Alltag einfach und kurz erklärt.
- <https://www.leifichemie.de/saeuren-und-basen/einfuehrung-die-saeuren-und-basen/grundwissen/einfuehrung-die-saeuren-und-basen>
Über diesen Link erhalten Sie Zugriff auf viel Wissenswertes und mögliche Übungsaufgaben zu den Säuren und Basen im Alltag.

[letzter Abruf: 17.03.2025]

Auf einen Blick

1.–3. Stunde

Thema: **Einstieg**

M 1 Einstieg in die Problemsituation

Thema: **Arbeitsauftrag und Zwischensicherung**

M 2a Arbeitsauftrag und Platz für Notizen

M 2b Kurze Zusammenfassung/Zwischensicherung

Thema: **Rätselkarten zu Säuren und Basen**

M 3a Infotexte „Säuren und Basen im Alltag“

M 3b Rätselkarte „Säuren und Basen im Alltag“

M 4 Rätselkarte „Säuren definiert nach Arrhenius“

M 5 Rätselkarte „Laugen/Basen definiert nach Arrhenius“

M 6a Rätselkarte „Neutralisation“

M 6b Tippkarten „Neutralisation“

M 7 Rätselkarte „Dominospiel: Zuordnung von Formeln“

M 8a Zusatzstation: Experiment zum Indikator

Dauer: **Vorbereitung: 10 min, Dauer: 20 min**

Chemikalien:

- Rotkohlsaft
- verschiedene Haushaltschemikalien (Zitronensaft, Natron, Feinwaschmittel, Soda, Essig)
- Leitungswasser

Geräte:

- Schutzbrille pro Person
- Pipette
- 6 Regenzgläser pro Gruppe

M 8b Tippkarten „Experiment zum Indikator“

Thema: **Sicherung und Zusatzaufgabe**

M 9 Sicherung der Lösungswörter

M 10 Belohnungskarten/Ende

M 11 Suchsel zu den Hauptgruppenelementen



Einstieg in die Problemsituation

M 1

Hintergrundgeschichte



Grafik: Cornelia Pruß

In der heutigen Zaubertrankstunde ist bei der Zubereitung von Harrys Trank mächtig was schief gelaufen. Plötzlich fängt der Trank an zu brodeln und zu rauchen. Professor Snape ist sauer. Er verschließt die schwere Tür mit Magie. „Du kommst hier erst wieder raus, wenn du deinen Fehler gefunden hast und den Zaubertrank richtig gebraut hast!“

Seine Freunde schicken ihm Tipps mit der Eule. Doch was ist das? Die Tipps verwandeln sich in Rätsel. Die Zeit rennt. Harry muss sich beeilen, sonst kommt er zu spät zum Quidditch-Turnier! Könnt ihr Harry rechtzeitig helfen, die Rätsel zu lösen und den rettenden Spruch sprechen?

Aufgabe

Rettet Harry, indem ihr gemeinsam die verschiedenen Rätsel löst, die ihr von der Eule Hedwig bekommt. Setzt am Ende den Spruch zusammen und befreit Harry aus der Kammer!

M 2a

Arbeitsauftrag und Platz für Notizen

Arbeitsauftrag

Rettet Harry, indem ihr gemeinsam die verschiedenen Rätsel löst, die ihr von der Eule Hedwig bekommt. Setzt am Ende den Spruch zusammen und befreit Harry aus der Zaubertrankstunde! Bearbeitet die Rätselstationen und tragt die Lösungswörter auf eurer Karte ein.



Digitale Alternativen:

- Kreuzworträtsel: Säuren und Basen im Alltag
<https://raabe.click/EscapeGameKreuzwortraetsel>
- Lückentext: Laugen/Basen definiert nach Arrhenius
<https://raabe.click/EscapeGameLueckentext>
- Dominospiel: Zuordnung der Formeln
<https://raabe.click/EscapeGameDominospiel>
- Zusatz für Schnelle: Suchsel
<https://raabe.click/EscapeGameSuchsel>

Platz für deine Notizen

