

II.D.19

Säuren – Basen – Salze

Säuren, Basen und die Umwelt – Wie unsere Gewässer und Böden beeinflusst werden

Jennifer Knellesen



© RAABE 2025

© Kittisak Kraewchalun/iStock/Getty Images Plus

Entdecken Sie die Geheimnisse des Neuhäuser Sees und die Wirkung von Säuren sowie Basen auf unsere Umwelt. In der Unterrichtsreihe sind immer Schülerinnen und Schüler Teil eines Teams junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, das mit einer wichtigen Mission betraut wurde: den mysteriösen Fall des Neuhäuser Sees zu lösen. Der einst klare See voller Lebewesen und Pflanzen hat sich in ein trübes Gewässer verwandelt, in dem Fische sterben und Pflanzen verkümmern. Was ist passiert und wie kann der See gerettet werden? Durch praktische Experimente, interessante Fallstudien und interaktive Gruppenarbeiten erlangen die Schülerinnen und Schüler das nötige Wissen über Säuren und Basen und erfahren, wie diese unsere Gewässer und Böden beeinflussen.

KOMPETENZPROFIL

Klassensstufe:

Dauer: 75 Unterrichtsstunden

Kompetenzen: 1. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 2. Fachkompetenz;
3. Kommunikationskompetenz; 4. Bewertungskompetenz

Inhalt: Säuren, Basen, Laugen, pH-Wert, Protolysereaktionen,
Neutralisationsreaktionen, Alltag, Umwelt

Zusatzmaterialien: H5P-Erklärvideo

Auf einen Blick

Vorbemerkungen

Die GBU zu den verschiedenen Versuchen finden Sie als Download im Zusatzmaterial.

1. Stunde

Thema: Einstieg: Der Fall des vergifteten Sees – ein Umweltkrimi

M 1 Der Fall „Neuhausener See“

M 2 Hinweismaterialien zum Fall

M 3 Woran könnte es liegen? – Erstellung von Hypothesen zum Fall des vergifteten Sees

Benötigt: OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard

2./3. Stunde

Thema: Grundlagen der Säuren und Basen

M 4 Grundlagen Säuren und Basen

Benötigt Laptop, Tablet oder Handy

M 5 Experiment: Wie sauer ist die Umgebung?

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min **Durchführung:** 20 min

Chemikalien: Salzsäure Bromthymolblau

Natriumhydroxid (1 M)

Geräte: Schutzbrille Pipette

Becherglas Bürette

Magnetrührer Trichter

Rührfisch Filterpapier

Erlenmeyerkolben

4. Stunde

Thema: Saurer Regen und die Folgen für den Neuhausener See

Welche chemischen Reaktionen könnten im Neuhausener See stattfinden?

5.–7. Stunde**Thema:** Puffersysteme**M 7** Wie kann man den pH-Wert eines Gewässers stabil halten?**M 8** Stabil halten – Puffersysteme im Test**Dauer:** **Vorbereitung:** 15 min, **Durchführung:** 20 min

Chemikalien:

<input type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/> Dinatriumhydrogenphosphat-Lösung
<input type="checkbox"/> Natriumhydrogencarbonat-Lösung	<input type="checkbox"/> Natriumchlorid-Lösung
<input type="checkbox"/> Natriumdihydrogenphosphat-Lösung	<input type="checkbox"/> Natriumacetat-Lösung
	<input type="checkbox"/> Natronlauge (2 M)
	<input type="checkbox"/> Salzsäure-Lösung (1 M)

Geräte:

<input type="checkbox"/> 12 Reagenzgläser	<input type="checkbox"/> 2 Pipetten
<input type="checkbox"/> Reagenzglasständer	<input type="checkbox"/> wasserfestes Blatt
<input type="checkbox"/> pH-Meter	

**9./10. Stunde****Thema:** Einfluss der pH-Veränderungen**M 9** Welche Lebewesen und Pflanzen reagieren besonders empfindlich auf pH-Veränderungen?**11.–13. Stunde****Thema:** Maßnahmen zur Rettung des Neuhausener Sees**M 10** Welche Maßnahmen können ergriffen werden, um den Neuhausener See zu retten?**Portfolio-Auftrag****Thema:** Leistungsbewertung**M 11** Arbeitsauftrag: Erstellung eines E-Portfolios während der selbstständigen Lernphase

Minimalplan

Die Hypothesenbildung kann durch ein Unterrichtsgespräch abgekürzt werden. Ebenso kann **M 10** weggelassen werden, da hier eine kontextuelle Auseinandersetzung mit den Folgen der Versauerung erfolgt; nicht aber eine direkte Auseinandersetzung mit den theoretischen Grundlagen der Säuren und Basen.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.		
	leichtes Niveau		mittleres Niveau
			wieriges Niveau
	Zusatzaufgabe		Alternative
			Selbsteinschätzung

Der Fall „Neuhausener See“

M 1

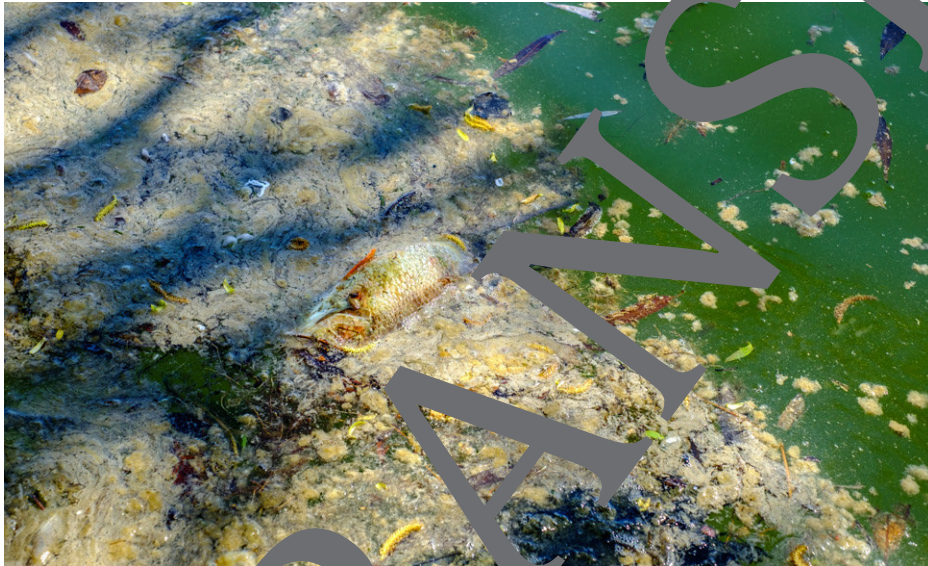
Der Neuhausener See

😊 ↩ Antworten ↶ Allen antworten → Weiterleiten ⋮



hans.mueller@gmy.de

Liebe Schülerinnen und Schüler,
mein Name ist Hans Müller und ich wohne seit über 30 Jahren am wunderschönen Neuhausener See. Früher war dieser See ein wahres Paradies – mit kristallklarem Wasser, üppigen Pflanzen und unzähligen Fische, die hier lebten. Doch vor einigen Monaten begann etwas Schreckliches: Das Wasser wurde trübe, tote Fische trieben an der Oberfläche und ein unangenehmer Geruch breitete sich aus. Ich habe Ihnen dazu hier einmal ein Foto angehängt, mit Sie sich die Situation besser vorstellen können.



© c_Roberto/iStock/Getty Images Plus

Ich und die anderen Bewohnerinnen und Bewohner von Neuhausen sind verzweifelt und haben niemanden, an den wir uns wenden können. Deshalb haben wir die Bürgermeisterin gebeten, Sie um Hilfe zu bitten. Ein Team junger engagierter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Wir vertrauen darauf, dass Sie uns helfen können herauszufinden, was unseren See zerstört hat. Die Bürgermeisterin sollte Sie in Kürze bei Ihnen melden, um Ihnen weitere wichtige Informationen zum Neuhausener See mitzuteilen.

Vielen Dank und viele Grüße
Hans Müller

Arbeitsauftrag

Lesen Sie sich die E-Mail von Herrn Müller durch.

Woran könnte es liegen? – Erstellung von Hypothesen zum Fall des vergifteten Sees

M 3

Aufgabe

Formulieren Sie eine begründete Hypothese für die beobachteten Veränderungen.

Tipp: Sie benötigen Hilfe bei der Formulierung, rufen Sie dazu die Hilfestellungen unter folgendem Link auf: <https://qr-lernhilfen.de/mobileScan?t=312551>



Hilfekarte zur Formulierung der Hypothese (analog)

M 3a

Nutzen Sie die Hilfen, wenn Sie Schwierigkeiten haben bei der Hypothesenformulierung.

Hilfe 1: Verstehen des pH-Wertes

Der pH-Wert ist ein Maß dafür, wie sauer oder basisch eine Lösung ist. Ein pH-Wert unter 7 ist sauer, ein pH-Wert über 7 ist basisch und ein pH-Wert von 7 ist neutral.

Schauen Sie sich die pH-Werte der Wasser- und Bodenproben an. Was könnte ein niedriger pH-Wert im See und im Boden bedeuten?

Hilfe 2: Bedeutung der Chemikalien

Bestimmte Chemikalien wie Sulfate und Nitrate können auf bestimmte Verschmutzungsquellen hinweisen.

Überlegen Sie, woher diese Chemikalien kommen könnten.



M 5



Wie sauer ist die Lösung?

Schülerversuch: Bestimmung des pH-Wertes einer sauren Lösung mittels Titration

Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 20 min

Chemikalien	Geräte	
<input type="checkbox"/> Salzsäure \leftrightarrow $\!$ <input type="checkbox"/> Natronlauge ($c = 0,1$ mol/l) \leftrightarrow <input type="checkbox"/> Bromthymolblau	<input type="checkbox"/> Schutzbrille <input type="checkbox"/> Becherglas <input type="checkbox"/> Magnetrührer <input type="checkbox"/> Rührfisch <input type="checkbox"/> Erlenmeyerkolben	<input type="checkbox"/> Pipette <input type="checkbox"/> Bürette <input type="checkbox"/> Trichter <input type="checkbox"/> Filterpapier
Entsorgung: Die Lösung kann im Abfall für Schwermetalle entsorgt werden.		

Info

Die Titration ist eine experimentelle Methode in der Chemie, die verwendet wird, um die Konzentration einer unbekanntem Lösung zu bestimmen. Hierbei wird eine Lösung mit bekannter Konzentration, die sogenannte Titrationlösung, schrittweise zu der unbekanntem Lösung gegeben, bis eine chemische Reaktion vollständig abgelaufen ist. Der Punkt, an dem dies geschieht, wird als Äquivalenzpunkt bezeichnet und liegt dann vor, wenn die Säure vollständig neutralisiert wurde. Zur Ermittlung des Äquivalenzpunktes wird ein Indikator verwendet, der bei Erreichen des Äquivalenzpunktes die Farbe wechselt.

Versuchsaufbau

Säure-Base Titration

Base einer bekannten Konzentration
 Säure einer unbekanntem Konzentration

1
 Die Base wird langsam (Tropfen für Tropfen) zu der Säure gegeben.

2
 Bei Erreichen des Äquivalenzpunktes wechselt der Indikator die Farbe. An diesem Punkt ist die Titration beendet.

3
 Ist der Äquivalenzpunkt überschritten, ändert sich die Farbe komplett. Dies sollte vermieden werden.

Erstellt mit <https://Biorender.com>

M 6a



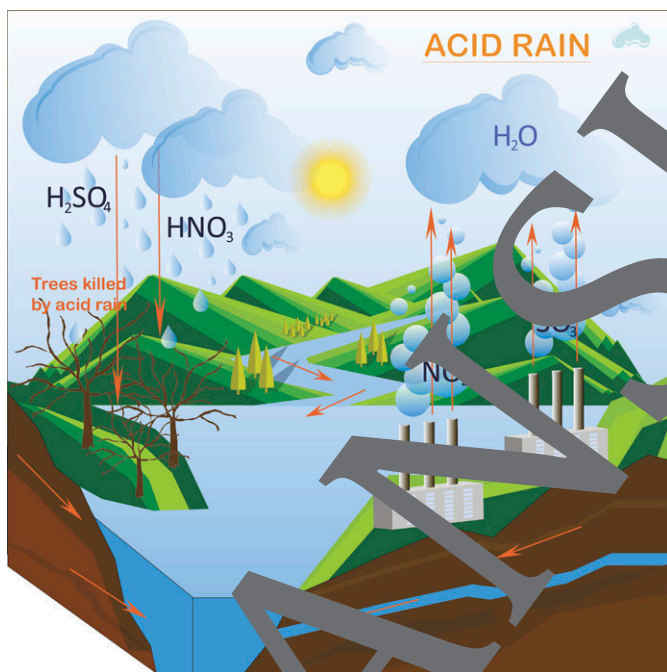
Welche chemischen Reaktionen könnten im Neuhausener See stattfinden?

Saurer Regen

Seen wie der Neuhausener See sind empfindliche Ökosysteme, die durch verschiedene chemische Reaktionen beeinflusst werden können. Saurer Regen ist eine Ursache, die zu den Beobachtungen im Neuhausener See geführt haben können.

Aufgaben

1. **Beschreiben** Sie anhand des Bildes, wie saurer Regen entsteht.



© Danylyukk/iStock/Getty Images

2. **Formulieren** Sie die Reaktionsgleichungen, die zeigen, wie Schwefeldioxid (SO_2) und Stickoxide (NO_x) in der Atmosphäre zu Schwefelsäure (H_2SO_4) und Salpetersäure (HNO_3) reagieren.
 - a) Die Oxidation von Schwefeldioxid (SO_2) zu Schwefeltrioxid (SO_3).
 - b) Die Reaktion von Schwefeltrioxid (SO_3) mit Wasser zur Bildung von Schwefelsäure (H_2SO_4).
 - c) Die Reaktion von Stickstoffdioxid (NO_2) mit Wasser zur Bildung von Salpetersäure (HNO_3).
3. **Erklären** Sie mit Reaktionsgleichungen, wie Schwefelsäure und Salpetersäure zu der erhöhten Konzentration von Sulfaten (SO_4^{2-}) und Nitraten (NO_3^-) im Wasser geführt haben.

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

