

I.21

Grundlagen – Wissen und Arbeiten

Experimente digital erleben – Einsatz von Simulationen in der Chemie

Nach einer Idee von Kevin Bossert, Sabine Flügel und Yannick Spohn



© RAABE 2023

© elenabs/iStock/Getty Images plus

Mit diesen Materialien begleiten Sie Ihre Schülerinnen und Schüler beim Entdecken von chemischen Phänomenen mithilfe von PhET-Simulationen und erleichtern ihnen damit den Zugang zu den abstrakten Modellen der Naturwissenschaften. Sie können diese Simulationen ganz einfach in Ihren Unterricht integrieren. Sei es in Verbindung mit Experimenten, zur Vertiefung oder zur Wiederholung von Inhalten, wie Säuren und Basen, Teilchenmodell oder Reaktionsgeschwindigkeiten einfacher chemischer Reaktionen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	8–10
Dauer:	10 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 1)
Kompetenzen:	1. Förderung des Verständnisses abstrakter Modelle durch Simulationen; 2. Förderung inhaltlicher Kompetenzen und der Selbstwirksamkeit; 3. Medienkompetenz durch Umgang mit digitalen Medien stärken; 4. Stärkung genauen Beobachtens
Inhalt:	pH-Skala; Atombau; Säure und Basen; Aggregatzustände; Zucker- und Salzlösungen, elektrostatische Anziehung, Polarität, Dipolmoleküle, Elektronegativität, Molekülgeometrie, Reaktionsgeschwindigkeit, reversible Reaktionen

Auf einen Blick

Säuren, Basen, Salze

- M 1 Grundlagen der pH-Skala
- M 2 Eigenschaften von sauren und basischen Lösungen
- M 3 Eigenschaften einer Zucker- und Salzlösung
- Benötigt: 1 digitales Endgerät pro Lernenden
 Internet
-

Bausteine der Materie: Atome, Moleküle, Ionen

- M 4 Atombau und die Bildung von Ionen
- M 5 Aggregatzustände auf der Teilchenebene
- M 6 Grundlagen elektrostatischer Anziehung
- Benötigt: 1 digitales Endgerät pro Lernenden
 Internet
-

Chemische Bindungen

- M 7 Wann ist ein Molekül polar? – Das Dipolmolekül
- M 8 Molekülgeometrien – Konstruieren von 3-D-Molekülen
- Benötigt: 1 digitales Endgerät pro Lernenden
 Internet
-

Chemische Reaktion

- M 9 Reaktionsgeschwindigkeiten einfacher Reaktionen
- M 10 experimentelle Darstellung einer reversiblen Reaktion
- Benötigt: 1 digitales Endgerät pro Lernenden
 Internet
-

Minimalplan

Alle Materialien können unabhängig voneinander eingesetzt werden. Pro Material ist eine Schulstunde eingeplant.

M 2



Eigenschaften von sauren und basischen Lösungen

Rufe für die Bearbeitung der folgenden Aufgaben die Simulation unter <https://raabe.click/Simulation-Saeure-Base> auf.

Aufgabe 1

- a) **Vervollständige** die Tabelle mithilfe des Universalindikatorpapiers. **Überprüfe** deine ermittelten Werte mit dem pH-Meter. Korrigiere deine Werte falls nötig.

Stoff	pH-Wert (Universalindikatorpapier)	pH-Wert (pH-Meter)
Wasser		
starke Säure		
schwache Säure		
starke Base		
schwache Base		

- b) **Beschreibe** den Vorteil eines pH-Meters gegenüber eines Universalindikatorpapiers.

Aufgabe 2

- a) **Vergleiche** die Leitfähigkeit der folgenden Stoffe und **kreuze [x]** in der Tabelle an.

Stoff	hohe Leitfähigkeit	geringe Leitfähigkeit	sehr geringe Leitfähigkeit
Wasser			
starke Säure			
schwache Säure			
starke Base			
schwache Base			

- b) **Erkläre**, warum eine starke Säure den Strom besser leitet als eine schwache Säure. Nutze hierfür die Molekülansicht der Simulation.

- c) **Erläutere**, warum destilliertes Wasser den Strom schlechter leitet als Leitungswasser.



Aufgabe 3

Stelle die Reaktionsgleichungen für folgende Reaktionen **auf**. Wenn du Hilfe brauchst, kannst du die Reaktionsgleichungen in der Simulation nutzen.

- a) Salzsäure (HCl) reagiert als starke Säure mit Wasser:
 b) Ammoniak (NH₃) reagiert als schwache Base mit Wasser:

Eigenschaften einer Zucker- und Salzlösung

M 3



Rufe für die Bearbeitung der folgenden Aufgaben die Simulation unter <https://raabe.click/Simulation-Loesungen> auf.

Aufgabe 1

Luisa untersucht die Löslichkeit und elektrische Leitfähigkeit von Salz sowie Zucker in Wasser. Ihre Beobachtungen hat sie in einer Tabelle festgehalten. **Überprüfe** Luisas Aussagen mithilfe der Simulation und **korrigiere** falls nötig.

	Versuchsbeobachtungen	Richtig	Falsch	Korrektur
1	Das Salz löst sich in Wasser.			
2	Der Zucker löst sich nicht in Wasser.			
3	Durch die Zugabe von Salz leuchtet das Lämpchen nicht.			
4	Durch die Zugabe von Zucker leuchtet das Lämpchen nicht.			
5	Je mehr Salz in die Lösung hinzugegeben wird, desto heller leuchtet das Lämpchen.			
6	Wird Wasser zugegeben, leuchtet das Lämpchen heller.			

Aufgabe 2

Erkläre Luisas Versuchsbeobachtungen auf der Teilchenebene und **bearbeite** folgende Aufgaben.

a) **Beschreibe** den Lösevorgang von Natriumchlorid mithilfe der Simulation auf der Teilchenebene.

b) **Beschreibe** den Lösevorgang von Saccharose mithilfe der Simulation auf der Teilchenebene.

c) **Erkläre**, weshalb Salz in einer Lösung den Strom leitet und Zucker nicht.



M 4



Atombau und die Bildung von Ionen

Rufe für die Bearbeitung der folgenden Aufgaben die Simulation unter <https://raabe.click/Simulation-Bau-ein-Atom> auf.

Tipp

Fühlst du dich nicht mehr sicher, wenn es um Schalenmodell, Ionen und Atome geht? Zur Wiederholung grundlegender Begriffe kannst du die folgende *LearningApp* verwenden: <https://learningapps.org/watch?v=p661s91wj21>

Aufgabe 1

a) Baue folgende Atome sowie Ionen und **fülle** die Tabelle aus.

Element-symbol	Atom oder Ion?	Protonen-anzahl	Neutro-nenanzahl	Elektro-nenanzahl	Ladung	Massezahl
C	Kohlenstoff-atom				0	12
H	Wasserstoff-Ion	1				
	Berylliumatom				0	9
	Neonatom				0	
O			8			16
	Lithiumatom					7
Li					+1	
	Sauerstoff-Ion				-2	

b) Worin unterscheiden sich ein Sauerstoffatom und ein Sauerstoff-Ion? **Begründe**.

c) **Begründe**, warum ein Lithium-Ion kleiner als ein Lithiumatom ist.
