

SCHOOL-SCOUT.DE

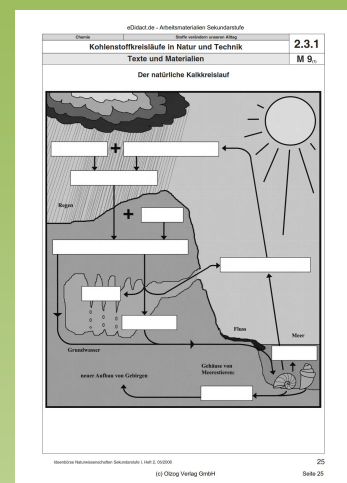
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Kohlenstoffkreisläufe in Natur und Technik

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Kohlenstoffkreisläufe in Natur und Technik

2.3.1

Vorüberlegungen

Lernziele:

- Die Schüler sollen die Stoffgruppe der Säuren exemplarisch kennen lernen.
- Sie erfahren die grundlegenden Eigenschaften dieser Stoffgruppe.
- Sie erfahren die Wichtigkeit von Stoffkreisläufen in Natur und Technik.
- Sie lernen die Nachweisreaktion für Kohlenstoffdioxid kennen.
- Sie erfahren, wie Säuren und Laugen in der Umwelt entstehen.
- Sie lernen die Salze der Kohlensäure sowie deren mannigfaltige Anwendungsgebiete auch praktisch kennen.
- Sie verfeinern ihr experimentelles Können und wenden Methoden zielgerichtet an.

Anmerkungen zum Thema:

Der Begriff „**Säuren**“ ist in der Bevölkerung oftmals noch mit dem Attribut „gefährlich“ versehen. So hört man oft von Unfällen, die durch Säuren hervorgerufen werden. Säuren sind jedoch nicht immer nur schädlich (z.B. in Form von „saurem Regen“, „Batteriesäure“, ...). Viele Früchte, Getränke und Nahrungsmittel sind wegen ihres sauren Geschmacks sehr beliebt (z.B. „Brause“).

Auch in Industrie und Technik finden Säuren (z.B. bei der Metallveredelung, der Herstellung von Waschmitteln oder Medikamenten) Verwendung. Auch die **großen Kreisläufe der Natur** (z.B. Kohlenstoffkreislauf) wären ohne Säuren nicht denkbar.

Die vorliegende Unterrichtseinheit nähert sich diesem Themenbereich von der Seite der allseits bekannten **Kohlensäure**. An ihr wird exemplarisch die Bedeutung der Stoffkreisläufe einerseits sowie die Stoffgruppe der Säuren auf der anderen Seite beleuchtet.

Gerade im Chemieunterricht sollten **Schülerversuche** in der heutigen Zeit eine Selbstverständlichkeit sein. Besonders sollte das Augenmerk darauf gelegt werden, dass die Schüler Primärerfahrungen vermittelt bekommen – es besteht ein grundlegender Unterschied darin, ob die Schüler nur einen Bericht über einen Stoff hören/lesen oder eben wirklich „**Erfahrungen**“ machen.

Hier spielen **fachspezifische Arbeitsweisen** wie genaues Beobachten, Beschreiben, Ordnen und Vergleichen eine wichtige Rolle. Bei der Durchführung der verschiedenen Versuche üben die Schüler den Umgang mit chemischen Geräten. Dabei tragen die eingesetzten Materialien zu problemorientiertem, anwendungsbezogenem und schülerzentriertem Arbeiten bei. Die Lehrkraft rückt in den Hintergrund und hat vorwiegend **beratende Funktion**.

Immer wieder sind jedoch **Plenumsrunden** zum gegenseitigen Abgleich vorgesehen. Die Lehrkraft hat im Unterrichtsgeschehen primär **strukturierende Funktion** (sie gibt den roten Faden vor).

Voraussetzung für diese Einheit ist der **sichere Umgang mit den Laborgeräten**, die Kenntnis von „Indikatoren“ im Zusammenhang mit dem Nachweis von Stoffen (d.h. es sollte der **Indikatorbegriff** als Phänomen zumindest bekannt sein). Ob und inwieweit der einzelne Kollege die Formelschreibweise einfordert bzw. eingeführt hat, beeinflusst natürlich die „Tiefe“ beim Ausfüllen der Arbeitsblätter des Lernzirkels. Auch hier kann jedoch differenziert gearbeitet werden.

Im Anschluss an diese Unterrichtssequenz wird entweder mit weiteren Säuren die Stoffgruppe der Säuren weiter behandelt und vertieft oder exemplarisch die Laugen (z.B. anhand der Natronlauge oder Ammoniak) behandelt, bevor dann die Neutralisation dieser beiden Stoffe zu den Salzen führt.

2.3.1	Stoffe verändern unseren Alltag	Chemie																	
	Kohlenstoffkreisläufe in Natur und Technik																		
Vorüberlegungen																			
Vorbereitung/Benötigte Materialien:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung der Schülerchemikalien gemäß untenstehender Zusammenstellung für Schritt 1: 																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Chemikalien</th> <th>Geräte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Citronensäure • Äpfelsäure • Essigsäure • Vitamin C (Ascorbinsäure) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Petrischalen </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • verdünnte Schwefelsäure • verdünnte Salzsäure • konzentrierte Salzsäure • Proben: Kupfer, Magnesium, Papier, Zinkpulver, Haare, Stoff, Holzstückchen, ... </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Reagenzgläser • Reagenzglasgestell • Pipetten </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • verdünnte Schwefelsäure • verdünnte Salzsäure • Hexan (oder vergleichbare Nicht-Säure als Vergleichsstoff) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Reagenzgläser • Reagenzglasgestell • Leitfähigkeits-Prüfapparatur: Stromkreis mit Elektroden, Lämpchen zur Anzeige, vgl. M 1 </td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Chemikalien	Geräte	1	<ul style="list-style-type: none"> • Citronensäure • Äpfelsäure • Essigsäure • Vitamin C (Ascorbinsäure) 	<ul style="list-style-type: none"> • Petrischalen 	2	<ul style="list-style-type: none"> • verdünnte Schwefelsäure • verdünnte Salzsäure • konzentrierte Salzsäure • Proben: Kupfer, Magnesium, Papier, Zinkpulver, Haare, Stoff, Holzstückchen, ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Reagenzgläser • Reagenzglasgestell • Pipetten 	3	<ul style="list-style-type: none"> • verdünnte Schwefelsäure • verdünnte Salzsäure • Hexan (oder vergleichbare Nicht-Säure als Vergleichsstoff) 	<ul style="list-style-type: none"> • Reagenzgläser • Reagenzglasgestell • Leitfähigkeits-Prüfapparatur: Stromkreis mit Elektroden, Lämpchen zur Anzeige, vgl. M 1 					
Nr.	Chemikalien	Geräte																	
1	<ul style="list-style-type: none"> • Citronensäure • Äpfelsäure • Essigsäure • Vitamin C (Ascorbinsäure) 	<ul style="list-style-type: none"> • Petrischalen 																	
2	<ul style="list-style-type: none"> • verdünnte Schwefelsäure • verdünnte Salzsäure • konzentrierte Salzsäure • Proben: Kupfer, Magnesium, Papier, Zinkpulver, Haare, Stoff, Holzstückchen, ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Reagenzgläser • Reagenzglasgestell • Pipetten 																	
3	<ul style="list-style-type: none"> • verdünnte Schwefelsäure • verdünnte Salzsäure • Hexan (oder vergleichbare Nicht-Säure als Vergleichsstoff) 	<ul style="list-style-type: none"> • Reagenzgläser • Reagenzglasgestell • Leitfähigkeits-Prüfapparatur: Stromkreis mit Elektroden, Lämpchen zur Anzeige, vgl. M 1 																	
<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung der sechs Lernstationen (Schritt 4) gemäß untenstehender Aufstellung: 																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Station</th> <th>Materialien</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Kohlensäure und Carbonate </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Mineralwasser, falls vorhanden: beschriftete Gesteinsproben (vgl. Infotext), Backpulver, Brausepulver und andere Lebensmittel sowie Medikamente (bedenklich), die Carbonate oder Hydrogencarbonate beinhalten (z.B. auch Reinigungsmittel, Entkalker, ...) </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Carbonate – Salze der Kohlensäure </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Material laut Versuchsanleitung </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Carbonate – praktische Anwendung im Alltag </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Material laut Versuchsanleitung </td> </tr> <tr> <td>4</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Technischer Kalkkreislauf </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • – </td> </tr> <tr> <td>5</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Natürlicher Kalkkreislauf </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • – </td> </tr> </tbody> </table>			Station	Materialien	1	<ul style="list-style-type: none"> • Kohlensäure und Carbonate 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Mineralwasser, falls vorhanden: beschriftete Gesteinsproben (vgl. Infotext), Backpulver, Brausepulver und andere Lebensmittel sowie Medikamente (bedenklich), die Carbonate oder Hydrogencarbonate beinhalten (z.B. auch Reinigungsmittel, Entkalker, ...) 	2	<ul style="list-style-type: none"> • Carbonate – Salze der Kohlensäure 	<ul style="list-style-type: none"> • Material laut Versuchsanleitung 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Carbonate – praktische Anwendung im Alltag 	<ul style="list-style-type: none"> • Material laut Versuchsanleitung 	4	<ul style="list-style-type: none"> • Technischer Kalkkreislauf 	<ul style="list-style-type: none"> • – 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Natürlicher Kalkkreislauf 	<ul style="list-style-type: none"> • –
Station	Materialien																		
1	<ul style="list-style-type: none"> • Kohlensäure und Carbonate 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Mineralwasser, falls vorhanden: beschriftete Gesteinsproben (vgl. Infotext), Backpulver, Brausepulver und andere Lebensmittel sowie Medikamente (bedenklich), die Carbonate oder Hydrogencarbonate beinhalten (z.B. auch Reinigungsmittel, Entkalker, ...) 																	
2	<ul style="list-style-type: none"> • Carbonate – Salze der Kohlensäure 	<ul style="list-style-type: none"> • Material laut Versuchsanleitung 																	
3	<ul style="list-style-type: none"> • Carbonate – praktische Anwendung im Alltag 	<ul style="list-style-type: none"> • Material laut Versuchsanleitung 																	
4	<ul style="list-style-type: none"> • Technischer Kalkkreislauf 	<ul style="list-style-type: none"> • – 																	
5	<ul style="list-style-type: none"> • Natürlicher Kalkkreislauf 	<ul style="list-style-type: none"> • – 																	
<p>Jede Station wird in einem eigenen Behälter (z.B. diverse Kunststoffcontainer aus dem Baumarkt o.Ä.) vorgehalten – die Boxen sind übersichtlich mit der Stationsnummer und dem Titel versehen.</p>																			
<ul style="list-style-type: none"> • Kopieren und Laminieren der Stationskarten (alternativ: A4-Klarsichthülle) • Bereitstellung der Protokoll- und Arbeitsblätter • Bereitstellung der Materialien für die Schülerversuche • Material laut Versuchsanleitungen 																			

Kohlenstoffkreisläufe in Natur und Technik**Vorüberlegungen****Vernetzungsmöglichkeiten mit anderen Fächern:**

- Erdkunde: Geologie/Mineralogie
- „Kochen“: Rund ums Backen (Backpulver)
- „Hauswirtschaft“: Einsatz von Reinigungsmitteln
- Technik: Verfahren in der Bautechnik – Kalkmörtel

Angaben zur Unterrichtsmethode:

- Das Stationenlernen – Lernzirkel (vgl. Beitrag 0.3.3)
- Das Experiment (vgl. Beitrag 0.3.2)
- Die Mindmap-Technik (vgl. Beitrag 0.3.7)

Sicherheitshinweise:

- Im Vorfeld wird noch einmal auf die strikte Regel hingewiesen, dass Geschmacksproben im Chemieunterricht aus gesundheitlichen Gründen grundsätzlich untersagt sind! Für diese Sequenz wird das Verbot zusätzlich für Station 1 schriftlich fixiert.
- Beim Umgang mit Säuren besteht prinzipiell Verätzungsgefahr! (Schutzbrille, Schutzkleidung)!
- Destilliertes Wasser darf nicht getrunken werden!
- Schwefeldioxid reizt die Atemwege!

Unterrichtsverlauf im Überblick:

- 1. Schritt:** Einführungspraktikum „Säuren“
- 2. Schritt:** Die Stoffgruppe der Säuren
- 3. Schritt:** Hinführung zur Entstehung von Säuren und Laugen (allgemein)
- 4. Schritt:** Lernzirkel – Kohlensäure, Carbonate und die Kalkkreisläufe
- 5. Schritt:** Abschlussversuch und Zusammenfassung: Die Kohlensäure im Überblick

Kohlenstoffkreisläufe in Natur und Technik

Unterrichtsverlauf

1. Schritt: Einführungspraktikum „Säuren“

Diese erste Unterrichtsstunde beinhaltet **Schülerexperimente** zum Thema „Säuren“. Grundlegende Eigenschaften von Säuren werden erkundet und protokolliert.

Das **Arbeitsblatt** „Einführungspraktikum Säuren“ (vgl. **M 1**) wird ausgegeben. Gemeinsam wird das Arbeitsblatt noch einmal durchgesprochen und offene Fragen geklärt, dann arbeiten die Schüler für den Rest der Stunde selbstständig. Die Lehrkraft beschränkt sich auf **beraten-** und „**sicherheitsüberwachende**“ **Funktion**.



2. Schritt: Die Stoffgruppe der Säuren

Die Schülerversuche werden nun im **Unterrichtsgespräch** aufgegriffen.

Dabei entsteht folgendes **Tafelbild**:

Säuren können ...

- ... sauren Geschmack haben!
- ... unedle Metalle wie Zink, Magnesium und Eisen unter Wasserstoffentwicklung auflösen. Edelmetalle werden dagegen nicht angegriffen.
- ... greifen sogar organisches Material (Haare, Holz) anzugreifen.
- ... in verdünnter (flüssiger) Form stromleitende Wirkung haben.



Bei der **Besprechung** der ersten Schülerversuche kommt die grundlegende **Bedeutung** dieser Stoffgruppe **für den Alltag** an vielen Stellen zum Vorschein:

- In Form von **Geschmacksstoffen** (Lebensmittelzusätze): Citronen-, Äpfel- und andere Fruchtsäuren.
- Im Zusammenhang mit **Reinigungsmitteln**: Rohrreiniger, Fensterputzmittel, Essigreiniger/ Entkalker von Wasch- und Spülmaschine.
- Als „**Treibgas**“ in Getränken: „Kohlensäure“ bzw. Kohlendioxid.



Dies wird ebenfalls im **Heft** festgehalten.

Aus den erfahrenen Eigenschaften leitet man nun für die folgenden Stunden „**Handlungsregeln**“ ab, die (z.B. in Plakatform für alle gut sichtbar) zur weiteren Arbeit fest vereinbart werden:



- Immer Schutzbrille aufsetzen!
- Evtl. Schutzkleidung benutzen!
- Spritzer auf der Haut sofort mit viel Wasser abspülen!
- Mit geringst möglichen Stoffportionen sorgfältig und sauber arbeiten!

2.3.1

Kohlenstoffkreisläufe in Natur und Technik

Unterrichtsverlauf

3. Schritt: Hinführung zur Entstehung von Säuren und Laugen (allgemein)



Zum Einstieg in die Stunde folgt nun wieder ein **Schülerversuch**. Hier soll exemplarisch vermittelt werden, wie Säuren (und Laugen) in der Umwelt entstehen.



Für den Versuch wird das **Arbeitsblatt** „Entstehung von Säuren und Laugen in der Umwelt“ (vgl. **M 2**) ausgeteilt. Nach kurzer Durchsicht und Klärung offener Fragen experimentieren die Schüler selbstständig (Dauer: max. 30 Minuten).



Im anschließenden **Unterrichtsgespräch** werden nun die Zusammenhänge bei der Entstehung von Säuren und Laugen in der Umwelt aufgezeigt:



- Verbrennen *Nichtmetalle*, so entstehen *Nichtmetalloxide*, die mit *Wasser* zu *Säuren* reagieren.
- Verbrennen *Metalle*, so entstehen *Metalloxe* – diese in *Wasser gelöst* führen zur Lauge.

Dieser Zusammenhang wird als **Tafelbild** festgehalten (vgl. **M 3**) und zur Ergebnissicherung ins **Heft** übernommen.

4. Schritt: Lernzirkel – Kohlensäure, Carbonate und die Kalkkreisläufe



In der nun folgenden Sequenz durchlaufen die Schüler einen **Stationsbetrieb**. Dabei muss je nach Anzahl der Schüler der Lernzirkel zweimal aufgebaut werden (Gruppengröße nicht über 20 Schüler). Der Stationsbetrieb zieht sich über zwei volle Stunden hin:



1. Durchlauf:

Jede der **Gruppen** entnimmt vom Leertisch eine beliebige **Station** (vgl. **Übersicht M 4**, **Arbeitsblätter M 5 bis M 9**). Diese wird aufgebaut und gründlich (auch unter Zuhilfenahme des Schulbuches bzw. Internets) abgearbeitet. Dabei werden die **Versuchsergebnisse** sowie deren Bedeutung ausführlich **dokumentiert**, so dass diese zum Abschluss der Sequenz dem **Plenum präsentiert** werden können (gemeinsame Ergebniskontrolle). Zeit: ca. 20 Minuten.



2. Durchlauf:

Der Stationswechsel erfolgt nach vorgegebenem **Zeittakt** (ca. 15 Minuten Mindestzeit pro Station) in beliebiger Reihenfolge. Es wird die zweite Station durchgearbeitet und protokolliert.

3. bis 5. Durchlauf (Folgestunde):

Je drei Stationen werden bearbeitet (je ca. 15 Minuten). Dabei führt jeder Schüler sein **Protokollblatt**, das später in der Plenumsrunde abgeglichen wird.

Der **Schwierigkeitsgrad** ist **gering**, die Arbeitsanweisungen sind so formuliert, dass die Schüler sie **ohne vorherige Besprechung** verstehen können. Die Arbeitsergebnisse werden von jedem Schüler auf den bereitgehaltenen Protokollblättern notiert.

Da die Arbeitsanweisungen von den Schülern selbstständig umgesetzt werden können, kann die Lehrkraft sich vorwiegend auf eine **beratende Funktion** zurückziehen. Außerdem gibt sie das **Signal** zum Wechsel zur nächsten Station (z.B. durch Einspielen von leiser Musik in den letzten beiden Minuten vor dem Wechsel).

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Kohlenstoffkreisläufe in Natur und Technik

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

