



# **Säure und Base I**

## **Definition und Darstellung**

## Lernziele –

### nach Lehrplänen und Schulbüchern

Die Schüler sollen

- die Begriffe Säure, Base und Lauge kennen;
- Beispiele für Säuren und Basen / Laugen im Alltag nennen können;
- einen Überblick über kennzeichnende Eigenschaften und das chemische Verhalten von Säuren haben;
- sich bewusst sein, dass im Umgang mit Säuren und Basen / Laugen Vorsicht geboten ist;
- die wichtigsten Kennzeichen und chemischen Verhaltensweisen von Säuren kennen;
- erkennen, dass sich Säuren aus Nichtmetalloxiden und Basen aus Metalloxiden mit Wasser herstellen lassen;
- wissen, dass Stoffe, die Protonen abgeben, als Säure reagieren und daher Protonendonator genannt werden;
- wissen, dass Stoffe, die Protonen aufnehmen, als Base reagieren und daher Protonenakzeptor genannt werden.

### Vorkenntnisse

Für den ersten Film sind keine besonderen chemischen Vorkenntnisse erforderlich.

Für den zweiten Film sollten die Schüler einfachen chemischen Versuchen und Reaktionen begegnet sein und die Knallgasreaktion als Nachweis für Wasserstoff kennen.

Für den dritten Film sollten die Schüler ein Konzept vom Aufbau der Stoffe aus Teilchen haben;

- die Unterscheidung zwischen Metallen und Nichtmetallen kennen;
- mit den Vorgängen bei einfachen chemischen Reaktionen wie z. B. einer Verbrennung vertraut sein;
- einfachen chemischen Gleichungen begegnet sein.

Für den vierten Film ist es hilfreich, wenn die Schüler

- ein Konzept von molekularen Bindungen zwischen Atomen haben;
- Ionen kennen.

## Zur Bedienung

Nach dem Einlesevorgang startet die DVD automatisch. Es erscheinen zuerst der Vorspann und dann das Hauptmenü. Der Vorspann kann mit der **Skip-Taste** an der Fernbedienung oder durch einen Mausklick in das Fenster der DVD-Player-Software (am PC) übersprungen werden.

Mit den **Pfeiltasten** auf der Fernbedienung können Sie alle Punkte des Hauptmenüs anwählen und das gewählte Menü dann mit **Enter** starten.

Nun befinden Sie sich in einem Menü Ihrer Wahl. Hier navigieren Sie wieder mit den **Pfeiltasten**. Ist ein Film oder eine Filmsequenz angewählt, starten Sie diese mit **Enter**. Ist ein Bild angewählt, so erscheint nach dem Drücken der **Enter**-Taste die gewünschte Darstellung. Auch die Buttons am unteren Bildschirmrand steuern Sie mit den **Pfeiltasten** an und rufen diese mit **Enter** auf. Der Button „**Hauptmenü**“ bringt Sie zurück zum Hauptmenü, der Button „**zurück**“ führt Sie stets zum übergeordneten Menü. Manche Bildschirmtafeln bieten den Button „**Info ein**“, über den Sie Zusatzinformationen in das Bild einblenden können. Der Button „**Info aus**“ blendet diese Information wieder aus.

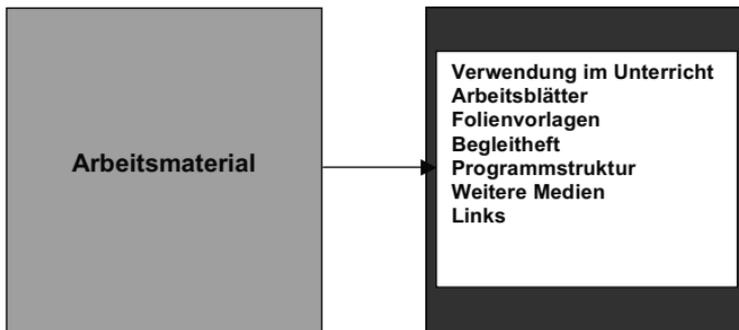
Stehen Ihnen innerhalb eines Menüs mehrere Bilder zur Auswahl, können Sie mit den Buttons „**>**“ und „**<**“ zwischen diesen Bildern oder Grafiken vor- und zurückblättern.

Aus dem laufenden Film oder einer laufenden Filmsequenz gelangen Sie mit der Taste **Menü** der Fernbedienung wieder in das Ausgangsmenü zurück.

# Säure und Base I: Definition und Darstellung

## Programmstruktur

<b><u>Hauptmenü</u></b>	
<b>Säure und Base I: Definition und Darstellung</b>	
<i>Sequenzen/Bilder</i>	
<b>Säuren und Basen im Alltag</b>	<b>7:30 min</b>
<b>Wichtige Säuren in Alltag und Technik</b>	<b>7 Bilder</b>
<b>Wichtige Basen in Alltag und Technik</b>	<b>3 Bilder</b>
<b>Indikatoren</b>	<b>4 Bilder</b>
<b>Chemisches Verhalten von Säuren</b>	<b>2:40 min</b>
<b>Darstellung von Säuren und Basen aus Oxiden</b>	<b>4:00 min</b>
<b>Säure-Base-Theorie nach Brønsted und Lowry</b>	<b>8:00 min</b>



## Zum Inhalt

Die Didaktische FWU-DVD „Säure und Base I: Darstellung und Definition“ enthält vier Kurzfilme und ergänzende Bilder zum Thema sowie auf die Filme maßgeschneidertes Arbeitsmaterial im ROM-Teil.



### Kurzfilm: Säuren und Basen im Alltag

Die Stoffe, die Zitronen oder Essig ihren sauren Geschmack geben, heißen Säuren. Säuren schmecken nicht nur sauer, sondern können zum Beispiel auch schwarzen Tee oder Blaukraut verfärben. Aus dem Blaukraut wird mit Essig Rotkohl. Die rote Färbung lässt sich wieder aufheben, indem man einen anderen Stoff zugibt. Solche Stoffe, die die Wirkung von Säuren aufheben, nennt man Laugen oder Basen. Auch Basen kommen im Alltag vor, zum Beispiel auf Brezeln oder in Seifenlauge.

Im Labor wird Blaukrautsaft hergestellt und mit Säure die Rotfärbung gezeigt. Stoffe, die durch Farbänderung Säuren anzeigen können, nennt man Indikator. Durch eine Base kann die Rotfärbung wieder aufgehoben werden. Gibt man nur Base zu, so färbt sich der Blaukrautsaft grün. Auf diese Weise kann man eine ganze Farbskala von stark sauer bis stark basisch erstellen. Mit dieser Skala kann festgestellt werden, dass Essigreiniger sauer, Abfluss-Reiniger stark basisch und

Batterie-Säure stark sauer reagieren. Warum sind in diesen Alltagschemikalien Säuren und Basen enthalten? Säuren lösen Kalk auf, weshalb sie in Reinigungsmitteln verwendet werden. Natronlauge wirkt stark ätzend und kann Haare im Abfluss auflösen. Allerdings wirkt sie - ebenso wie starke Säuren - auch ätzend auf Augen und Atemwege, weshalb man sich beim Umgang mit starken Laugen mit Handschuhen, Kittel und Brille schützen sollte.

### Wichtige Säuren in Alltag und Technik

(7 Bilder)

In dieser Bilderserie werden Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Zitronensäure und Milchsäure mit Bild und kurzem Text vorgestellt und auf ihre Bedeutung in Alltag und Technik eingegangen. Die Summenformeln der Säuren und die Anionen sind jeweils angegeben.

### Wichtige Basen in Alltag und Technik

(3 Bilder)

Analog zu der Bilderserie zu Säuren werden hier Natronlauge, Ammoniak und Kalilauge als die wichtigsten Basen vorgestellt.

### Indikatoren

(4 Bilder)

Die Bilderserie zeigt die Färbung von Lackmus, Bromthymolblau und Phenolphthalein jeweils im Sauren und Basischen und stellt den Universalindikator vor.

### Kurzfilm: Chemisches Verhalten von Säuren

Dieser Kurzfilm zählt kurz und knapp die wichtigsten Charakteristika der Säuren auf und fasst sie in Merksätzen, illustriert durch je ein Bild, zusammen:

Säuren schmecken sauer - ob in einer Flasche aber Säure drin ist, darf man aus Sicherheitsgründen nicht einfach am Ge-

schmack testen. Gibt man konzentrierte Säure auf Hühnchenhaut, so ätzt die Säure ein Loch hinein, ebenso, wie in Papier. Merksatz: Säuren zerstören organische Stoffe.

Säuren haben weitere Eigenschaften, an denen man sie erkennen kann. Die bekannteste ist die Reaktion mit Lackmus: Säuren färben Lackmus rot.

Magnesiumband wird in verdünnte Säure gegeben. Eine starke Gasentwicklung ist zu sehen. Das Gas wird mit einer Knallgasprobe als Wasserstoff identifiziert. Merke: Säuren reagieren mit unedlen Metallen unter Sauerstoffentwicklung.

Gibt man Schwefelsäure auf Kupferoxid, so löst sich das Metalloxid auf und es entsteht nach einiger Zeit eine blaue Lösung. Säuren reagieren also mit (löslichen) Metalloxiden.

### **Kurzfilm: Darstellung von Säuren und Basen aus Oxiden**

Dieser Film geht der Frage nach, wie man Säuren und Basen im Labor herstellen kann. Es wird überlegt, aus welchen einfachen Grundsubstanzen man Schwefelsäure herstellen könnte. Beim einfachen Mischen von Schwefel und Wasser passiert chemisch gar nichts – außerdem fehlen weitere Sauerstoffatome. Schwefel wird also zunächst verbrannt, wobei Schwefeldioxid entsteht. Das Gas wird über einen Katalysator geleitet. Man erhält Schwefeltrioxid. Gibt man Schwefeltrioxid in ein Gefäß, schüttet Wasser dazu und tropft Indikator hinein, so zeigt die Rotfärbung die entstandene Schwefelsäure an. Auch Phosphorsäure kann man auf diese Weise erhalten. Säuren lassen sich also aus Nichtmetalloxiden mit Wasser herstellen. Auch bei der Herstellung von Basen ist der erste Schritt die Reaktion mit Sauerstoff. Allerdings werden diesmal Metalle verbrannt. Aus Magnesium erhält man Magnesiumoxid. In Wasser gelöst und mit Universalindikator

versetzt, zeigt die blaue Färbung die Entstehung einer Base an.

Säuren werden also im Labor aus Nicht-metalloxiden, Basen aus Metalloxiden hergestellt.

### **Kurzfilm: Säure-Base-Theorie nach Brønsted und Lowry**

Brønsted und Lowry entwickelten Anfang des Jahrhunderts unabhängig voneinander eine Theorie, die erklärt, was eine Substanz zu einer Säure oder Base macht. Anhand von zwei Versuchen wird die Theorie erläutert: Chlorwasserstoff ist ein Gas. Es wird in eine Apparatur geleitet und auf minus 80°C abgekühlt und so verflüssigt. Die Leitfähigkeit wird gemessen und so gezeigt, dass Chlorwasserstoff keinen elektrischen Strom leitet. Es wird Wasser in das verflüssigte Gas gegeben und festgestellt, dass nun ein Strom fließt – es müssen also Ionen entstanden sein. Anhand von Animationen wird gezeigt, dass das Chlorwasserstoffmolekül asymmetrisch gespalten wird, so dass das bindende Elektronenpaar beim Chlor verbleibt. Es entsteht ein Chloridion und ein H<sup>+</sup>-Ion. Solche Wasserstoffkationen nennt man Protonen. Sie kommen in der Chemie nicht frei vor und reagieren sofort mit dem Wasser zu einem Oxoniumion H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.

Chlorwasserstoff hat also ein Proton abgegeben – Brønsted und Lowry definierten, dass Stoffe, die Protonen abgeben, als Säuren reagieren. Sie nannten Säuren auch Protonendonatoren. Das Proton wurde von Wasser aufgenommen. Stoffe, die Protonen aufnehmen, sind Basen oder Protonenakzeptoren. In einer Flasche mit Salzsäure befinden sich also nicht HCl, sondern Chloridionen und Oxoniumionen. Was befindet sich dann in einer Flasche Ammoniak?

In einem weiteren Versuch wird nachgewiesen, dass destilliertes Wasser keinen elektrischen

schen Strom leitet. Wird Ammoniakgas durch das Wasser geblasen, so entstehen offensichtlich Ionen, denn es fließt ein elektrischer Strom.

Diesmal hat Wasser als Protonendonator und der Ammoniak als Protonenakzeptor, also als Base reagiert. In einer Ammoniakflasche, umgangssprachlich Salmiak genannt, finden sich demnach Ammonium- und Hydroxidionen.

Sowohl Salzsäure als auch Salmiak können wiederum als Säure und Base reagieren. Gibt man sie zusammen, so reagieren die Hydroxidionen und die Oxoniumionen miteinander zu Wasser. In der Salzsäure reagieren also die Oxoniumionen als Säure und im Salmiak die Hydroxidionen als Base.

### Arbeitsmaterial

Auf der DVD stehen Ihnen Arbeitsblätter (mit Lösungsvorschlägen) zur Verfügung, die sich thematisch an den Inhalten der einzelnen Menüpunkte orientieren. Außerdem finden Sie das Begleitheft zur DVD, Hinweise zur Verwendung der DVD im Unterricht, die Programmstruktur der DVD, mehrere kommentierte Links zu interessanten Seiten und Angaben über weitere Medien zum Thema. Um die Arbeitsmaterialien zu sichten und auszudrucken, legen Sie die DVD in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein und öffnen Sie im Windows-Explorer den Ordner „Arbeitsmaterial“. Alternativ klicken Sie auf Ihrem Arbeitsplatz mit der rechten Maustaste auf das entsprechende Laufwerk und öffnen die DVD und darin den Ordner „Arbeitsmaterial“. Hier finden Sie die Datei „Inhaltsverzeichnis.pdf“, die die Startseite öffnet. Über diese können Sie bequem alle Arbeitsmaterialien (Arbeitsblätter, Texte, Begleitheft, Programmstruktur, Weitere Medien, Links u. ä.) aufrufen. Am unteren Rand der aufgerufenen Seiten finden Sie die Buttons „Inhaltsver-

zeichnis“ (verlinkt zum Inhaltsverzeichnis des jeweiligen Kapitels), „Startseite“ (verlinkt zur Startseite der Arbeitsmaterialien) und „Erste Seite“ (verlinkt zur 1. Seite des Textes) die Ihnen das Navigieren erleichtern. Die Buttons erscheinen nicht im Ausdruck. Um die PDF-Dateien lesen zu können, benötigen Sie den Acrobat Reader. Sie können den Acrobat Reader installieren, indem Sie im Ordner „Arbeitsmaterial“ den Ordner „Acrobatreader“ öffnen und dort auf die Datei „AdbeRdr709\_de\_DE.exe“ doppelklicken.

### Verwendung im Unterricht

Das Thema Säure-Base lässt sich im Unterricht sehr gut alltagsbezogen behandeln, da es viele schülergeeignete Versuche mit Alltagschemikalien gibt, und die Schüler bereits über ein Vorwissen verfügen. Der erste Film „Säuren und Basen im Alltag“ eignet sich, um dieses Wissen zu aktivieren und zur weiteren Erkundung überzuleiten. Da die Filme „Säuren und Basen im Alltag“ und „Chemisches Verhalten von Säuren“ völlig auf Modellvorstellungen oder Formeln verzichten, kann mithilfe dieser Filme der Themenkomplex Säure-Base auf einfachstem Niveau - ohne Donator-Akzeptor-Konzept - erarbeitet werden.

Der Film *Säure-Base-Theorie nach Brønsted und Lowry* leitet sehr kleinschrittig und mit Hilfe von Versuchen, die in der Schule zum Teil nicht durchgeführt werden können, das Donor-Akzeptor-Konzept her. Dabei wurde besonderen Wert darauf gelegt, zwei immer wieder entstehenden „Knoten“ im Kopf der Schüler zu vermeiden:

Sätze wie „HCl ist eine starke Säure“ sind schlichtweg falsch, schleichen sich aber aus Gewohnheit immer wieder ein. Die Schüler

müssen lernen, dass „Säure“ und „Base“ keine Kenneigenschaft eines Stoffes sind. Ein Stoff *ist* also keine Säure, sondern er *reagiert als* Säure. Bleibt der Lehrer hier konsequent in seinen Formulierungen, so ist das Verständnis von amphotherem Verhalten oder auch die quantitative Betrachtung der Säuren und Basen für die Schüler später ein deutlich kleineres Problem.

Damit Schüler Säure-Base-Gleichungen aufstellen können, muss ihnen bewusst sein, was sie eigentlich zusammen schütten und was dabei reagiert. Der Film zeigt somit, dass in einer Salzsäureflasche eben nicht „HCl“ drin ist, sondern Chlorid-Anionen und Oxonium-Kationen. Ist den Schülern einmal klar, dass in wässriger saurer und basischer Lösung immer Oxoniumionen und Hydroxidionen vorliegen und alles andere erst mal nicht an der Reaktion teilnimmt und in der Regel ignoriert werden kann, so ist eine weitere, häufig auftretende Konfusion im Kopf der Schüler vermieden. Als hilfreich für die Schüler hat sich auch erwiesen, in aufzustellenden chemischen Gleichungen an den Stoffen stets zu markieren, in welchem Zustand die Reaktanden vorliegen, also z. B.  $\text{HCl}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(fl)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$  wobei „g“ für gasförmig, „fl“ für flüssig und „aq“ für aquatisiert stehen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Schüler sich vor Augen führen, wie die Stoffe tatsächlich vorliegen. Allerdings ist ein gewisses Leistungsniveau der Schüler hierfür notwendig.

### **Didaktische Anmerkungen**

Die Begriffe „Base“ und „Lauge“ werden in den Filmen analog verwendet, da weder in einschlägiger Fachliteratur noch in den Schulbüchern und Lehrplänen eine einheitliche Differenzierung erfolgt. Je nach Gegebenheiten der Bundesländer und Schularten bleibt es auf diese Weise dem Lehrer frei ge-

stellt, ob er eine Differenzierung und Abgrenzung der Begriffe vornehmen will, oder nicht.

Im Film *Chemisches Verhalten von Säuren* wurden bewusst keine chemischen Gleichungen, zum Beispiel bei der Reaktion von Säuren mit Metallen oder mit Metalloxiden aufgeführt. So kann der Lehrer – je nach Leistungsstand der Klasse – selbst entscheiden, ob er die chemischen Abläufe mit Gleichungen vertieft oder z. B. den letzten Merksatz „Säuren reagieren mit Metalloxiden“ erweitert zu „Säuren reagieren mit löslichen Metalloxiden zu Salz und Wasser“ und so exakter macht. Die Voraussetzung der Löslichkeit der Metalloxide ebenso, wie der Umstand, dass nur unedle Metalle mit Säuren reagieren, wird im Text der Filme erwähnt, aber nicht explizit in den Merksätzen festgehalten, um diese so einfach zu gestalten, wie möglich.

Ebenso ist der Merksatz „Säuren färben Lackmus rot“ natürlich nicht ganz exakt, denn das, was sich färbt, ist der Lackmus selbst – die Säure ist nur Auslöser für die Verfärbung. Auch hier wurde der didaktischen Reduktion der Vorrang eingeräumt.

Im Film *Darstellung aus Oxiden* wird im Versuch Schwefeltrioxid mit Wasser gemischt und reagiert zu Schwefelsäure. Bekanntlich löst sich Schwefeltrioxid nur schlecht in Wasser, weshalb in der Industrie der Weg über das Einleiten in Schwefelsäure und die Bildung des Dimers beschrritten wird. Analog zu vielen Schulbüchern wurde hier der vereinfachte (und dennoch korrekte) Weg beschrritten.

Eine Reaktion, die in vielen Schulbüchern hingegen falsch dargestellt wird, ist die Verbrennung von Natrium mit Sauerstoff. Hierbei entsteht zunächst das Peroxid  $\text{Na}_2\text{O}_2$  und nicht  $\text{Na}_2\text{O}$ ! Aus diesem Grund wurde das

Beispiel nicht vertieft, sondern nur beim Magnesium die Formel  $MgO$  angegeben, obwohl die schwieriger zu schreibende und seltener verwendete Base  $Mg(OH)_2$  entsteht.

Im Film *Die Säure-Base-Theorie nach Brønsted und Lowry* wird die Bezeichnung „Salmiak“ für den in Wasser gelösten Ammoniak verwendet. Exakter müsste es hier „Salmiakgeist“ heißen, da der Name Salmiak auch für das Ammoniumchlorid verwendet wird. Es wird daher empfohlen, diesen umgangssprachlichen Begriff nicht in den Unterricht zu übernehmen, zumal er heute wenig gebräuchlich ist.

### **Eine Unterrichtseinheit „Säure-Base“**

Die Schüler erhalten die Hausaufgabe, abgekühlten, starken schwarzen Tee in ein Glas zu füllen und Zitronensaft hinzu zu geben. Sie sollen ein kurzes Beobachtungsprotokoll liefern. In der Folgestunde lesen einige Schüler ihre Protokolle vor. Es wird der Frage nachgegangen, welche Substanz im Zitronensaft enthalten ist, die die Verfärbung verursacht haben könnte. Die auffälligste Eigenschaft des Zitronensaftes, sein saurer Geschmack, wird thematisiert.

Die Schüler erhalten konkrete Beobachtungsaufträge für den folgenden Film *Säuren und Basen im Alltag*. Sie sollen im Anschluss drei Fragen beantworten können:

- Wie heißen die Stoffe, die die Wirkung von Säuren aufheben können?
- Mit Hilfe welcher Stoffe kann man feststellen, ob eine Substanz eine Säure ist, und wie heißen diese Stoffe?
- Welche Schutzmaßnahmen muss man im Umgang mit Säuren beachten?

Im Lehrer-Schüler-Gespräch wird die historische Definition einer Base erarbeitet: Basen heben die Wirkung von Säuren auf. Der Leh-

rer gibt Wasser in ein Becherglas und tropft Lackmus zu. Dann teilt er die Flüssigkeit in zwei weitere Bechergläser auf und gibt in das Eine Säure und in das Andere – in gleicher molaler Menge – Base. Mit Rückblick auf den Film wird nun der Begriff „Säure-Base-Indikator“ erarbeitet. Die beiden Bechergläser werden wieder zusammen geschüttet (vorher ausprobieren, damit es wirklich lila wird!) und die Begriffe sauer, basisch und neutral gesichert.

Mit Hilfe der Bilderserie *Indikatoren* lernen die Schüler die wichtigsten Indikatoren kennen.

In einer Schülerübung werden die Schüler in Gruppen eingeteilt. Die Gruppen erhalten jeweils einen von verschiedenen Indikatoren wie z. B. Lackmus, Bromthymolblau, Phenolphthalein. Sie erhalten außerdem Proben verschiedener Säuren und Basen. Die Probengläser sind mit den chemischen Formeln beschriftet, also  $KOH$ ,  $H_2SO_4$ ,  $NH_3$  und so weiter. Im Versuchssaal steht mindestens ein Computer, in den die didaktische DVD eingelegt ist. Die Schüler sollen mit Hilfe der Indikatoren herausfinden, ob es sich jeweils um eine Säure oder eine Base handelt. Haben sie dies festgelegt, so sollen sie mit Hilfe der Bilderserien *Wichtige Säuren in Alltag und Technik* und *Wichtige Basen in Alltag und Technik* auf DVD heraus finden, welche Base oder Säure hinter der Formel auf dem Probenglas steckt, und sich die wichtigsten Merkmale und Verwendungszwecke der Basen und Säuren notieren. Das erarbeitete Wissen wird am Ende im Plenum gesammelt und gesichert.

Zum Einstieg in die nächste Stunde führt der Lehrer einen Demonstrationsversuch durch: Auf ein schräg eingespanntes und mit einer Sprühflasche schwach befeuchtetes Küchen-

papier wird vorsichtig konzentrierte Schwefelsäure getropft (säurefeste Unterlage!!!). Im Gespräch werden mit den Schülern die bisher bekanntesten Eigenschaften der Säuren reaktiviert.

Der Film *Chemisches Verhalten von Säuren* wird mit dem Auftrag angesehen, sich jeweils zwei weitere Eigenschaften bzw. Reaktionsweisen der Säuren zu merken. Mit Hilfe des Arbeitsblattes 1 im ROM-Teil wird das Wissen des Filmes gesichert.

Je nachdem, wie tief in das Thema eingestiegen werden soll, werden gemeinsam die Reaktionsgleichungen zur Reaktion von Metallen mit Säuren und von Metalloxiden mit Säuren erarbeitet. Es kann dann eine Übungsphase folgen, in der die Schüler verschiedene Metalle und Metalloxide selbst reagieren lassen und die Gleichungen dazu formulieren.

Die nächste Stunde beginnt mit einer Autobatterie auf dem Lehrertisch und der Frage, wie man Schwefelsäure herstellen kann. Die Formel für Schwefelsäure wird rekapituliert und an die Tafel geschrieben. Die Schüler werden gefragt: „Aus welchen einfachen, Euch bekannten Stoffen kann man Schwefelsäure herstellen?“

Der Film *Darstellung von Säuren und Basen aus Oxiden* wird mit dieser Frage als Beobachtungsauftrag angesehen und vor dem Einstieg in die Herstellung der Basen angehalten. Mit Hilfe des Arbeitsblattes 2 im ROM-Teil werden die Schritte rekapituliert und die Gleichungen notiert. Der Lehrer leitet zu der Frage über, wie Basen

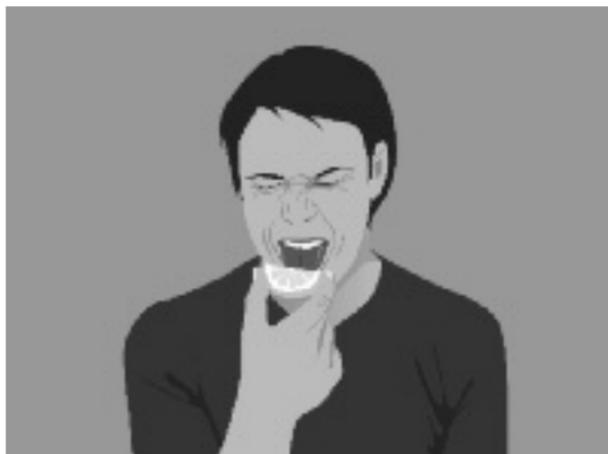
hergestellt werden können. Die Namen und Formeln wichtiger Basen werden wiederholt. Der Lehrer schreibt  $\text{NaOH}$  und  $\text{Mg(OH)}_2$  als Beispiele an die Tafel. Die Schüler sollen Vorschläge machen, wie man analog zur Säureherstellung Basen herstellen könnte. Der Rest des Filmes wird angesehen und die neuen Erkenntnisse über das Arbeitsblatt gesichert.

Die Schüler führen in der nächsten Stunde die Herstellung einer Base selbst durch: Sie stellen Magnesiumoxid her und lassen es mit Wasser zu Magnesiumhydroxid reagieren. Sie formulieren die Reaktionsgleichung. Die Schüler bestimmen mit Hilfe eines Indikators, ob die entstandene Lösung basisch oder sauer, bzw. neutral ist. Die hergestellten Basen der Gruppen werden aufgehoben.

In der Folgestunde wird mit Hilfe des Filmes *Die Säure-Base-Theorie nach Brønsted und Lowry* erarbeitet und die Definitionen werden im Heft gesichert. Im Anschluss an die Erarbeitung der Definitionen an den Beispielen  $\text{HCl}$  und  $\text{NH}_3$  wiederholt und vertieft der Film das neue Wissen am Beispiel der Reaktion von Salzsäure mit Salmiak. Der Film ist bewusst so gestaltet, dass aus ihm die Begriffe „Neutralisation“ und „Ampholyt“ hergeleitet werden können, man aber auch darauf verzichten kann.

In der folgenden Schülerübung wird die Magnesiumhydroxid-Lösung der letzten Übungsstunde mit Salzsäure versetzt und die Schüler erhalten durch Eindampfen ein Salz. Abschließend bearbeiten sie das Arbeitsblatt 5.

## Chemisches Verhalten von Säuren



**Säure und Base I -  
Definition und Darstellung (DVD)**

**Produktion**

FWU Institut für Film und Bild, 2007

**DVD-Herstellung**

mastering studio münchen (msm)

**Konzept**

Katja Weirauch

**Bilder**

Fotolia: Gianni Beretta, Brebca, broker, Corgarashu,  
Mateusz Drozd, Jip Fens, Hallgerd, Karin Jähne,  
Marek Kosmal, photo-dave, Sabine

**Arbeitsmaterial und Begleitheft**

Katja Weirauch

**Pädagogische Referentin im FWU**

Katja Weirauch

**Produktionsangaben zu den Kurzfilmen der DVD**

**Produktion**

FWU Institut für Film und Bild, 2007  
unter Verwendung von Material aus „Properties Of  
Natural Resources“ und „Acids and Bases“ von  
Video Education Australasia VEA / Benchmark  
sowie des ZDF, Mainz

**Buch und Regie**

Katja Weirauch

**Fachberatung**

Maria Seifert-Schmitt

**Grafik**

Heike Gewehr, e-synergy

**Animationen**

snag multimedia, München

**Verleih** durch Landes-, Kreis- und Stadtbildstellen,  
Medienzentren

**Verkauf** durch FWU Institut für Film und Bild,  
Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2007

FWU Institut für Film und Bild  
in Wissenschaft und Unterricht  
gemeinnützige GmbH  
Geiseltalstraße 3  
Bavariafilmplatz 3  
D-82031 Grünwald  
Telefon (0 89) 64 97-1  
Telefax (0 89) 64 97-300  
E-Mail info@fwu.de  
vertrieb@fwu.de  
Internet www.fwu.de



FWU Institut für Film und Bild  
in Wissenschaft und Unterricht  
gemeinnützige GmbH  
Geiseltalsteig  
Bavariafilmplatz 3  
D-82031 Grünwald  
Telefon (0 89) 64 97-1  
Telefax (0 89) 64 97-240  
E-Mail [info@fwu.de](mailto:info@fwu.de)  
Internet <http://www.fwu.de>

### zentrale Sammelnummern für unseren Vertrieb:

Telefon (0 89) 64 97-4 44  
Telefax (0 89) 64 97-240  
E-Mail [vertrieb@fwu.de](mailto:vertrieb@fwu.de)

Laufzeit: 23 min  
interaktives Menü  
4 Filme  
14 Bilder  
Sprache: deutsch  
DVD-ROM-Teil:  
Unterrichtsmaterial

**Systemvoraussetzungen  
bei Nutzung am PC**  
DVD-Laufwerk und  
DVD-Player-Software,  
empfohlen ab Windows 98

GEMA

Alle Urheber- und  
Leistungsschutzrechte  
vorbehalten. Nicht  
erlaubte/genehmigte  
Nutzungen werden  
zivil- und/oder straf-  
rechtlich verfolgt.

**LEHR-  
Programm  
gemäß  
§ 14 JuSchG**

## FWU - Schule und Unterricht

**DVD** 46 02437 *Didaktische FWU-DVD*

### Säure und Base I

#### Definition und Darstellung

Diese Didaktische FWU-DVD ist die erste einer mehrteiligen Reihe zum Thema Säure und Base. Beginnend mit einem kurzen Schwenk über Historie und Alltag wird in mehreren Filmen das chemische Verhalten von Säuren und Basen betrachtet, die Darstellung im Labor aus Metall- und Nichtmetalloxiden wird angesprochen und schließlich zur Brønstedtschen Säure-Base-Theorie hingeleitet. Die Inhalte sind didaktisch reduziert dargestellt und für den Einsatz in Hauptschule und Sekundarstufe I gestaltet.

#### Schlagwörter

Säure, Base, Neutralisation, Indikator, Salzsäure, Schwefelsäure, Natronlauge

#### Chemie

Anorganische Chemie • Säure-Base-Reaktionen  
Angewandte Chemie • Chemie in Alltag und Umwelt

Allgemeinbildende Schule (7-11)

#### Weitere Medien

- 46 02319 Basiswissen Chemie. Didaktische FWU-DVD
- 46 02379 Chemische Schulversuche und  
Schülerübungen - Anorganik. Didaktische FWU-DVD
- 46 02435 Periodensystem I: Metalle und Halbmetalle.  
Didaktische FWU-DVD
- 46 02307 Karst - Kreislauf des Kalks in der Natur.  
Didaktische FWU-DVD
- 42 01766 Chemie der Putzmittel. VHS, 15 min