



46 02584

Didaktische FWU-DVD



Säure und Base II

Schwefelsäure und

Ammoniak

**FWU -
das Medieninstitut der
Länder**



Bezug zu Lehrplänen und Bildungsstandards

Die Schüler sollen:

- die chemischen Formeln für Schwefelsäure und Ammoniak kennen;
- wissen, wie und aus welchen Ausgangskemikalien Schwefelsäure und Ammoniak industriell hergestellt werden;
- einen Überblick über die Reaktionen bei den chemischen Verfahren zu ihrer Herstellung haben;
- eine Idee davon haben, wofür Ammoniak und Schwefelsäure in der Industrie benötigt werden;
- wissen, dass bei der Produktion von Schwefelsäure Schwefeloxide freigesetzt werden;
- einen Überblick darüber haben, welche Vorgänge zum Sauren Regen führen und welche Folgen dieser Saure Regen hat;
- der historischen Bedeutung der Ammoniak-Herstellung begegnet sein;
- wissen, dass Ammoniak Ausgangskemikalie der Dünger-Produktion ist;
- ein Konzept vom Stickstoffkreislauf und von anthropogenen Einflüssen darauf haben.

Vorkenntnisse

Die Schüler sollten eine einfache Definition für Säuren und Laugen/Basen kennen und die Eigenschaften von Säuren und Laugen/Basen im Allgemeinen kennen.

Die Vertrautheit mit chemischen Formeln und Gleichungen ist vor allem für die vertiefte Erarbeitung des Themas mit dieser Didaktischen DVD hilfreich, aber nicht notwendig.

Zur Bedienung

Nach dem Einlesevorgang startet die didaktische DVD automatisch. Es erscheinen zuerst der Vorspann und dann das Hauptmenü. Der Vorspann kann mit der **Enter**- oder 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 die Menüpunkte aktivieren (optisch hervorgehoben) und mit **Enter** starten.

Ist ein Untermenü, ein Film, eine Filmsequenz, ein Bild, eine Grafik, eine Karte o. ä. angewählt, so starten/öffnen Sie diese mit der Enter-Taste. 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.
 - Viele Bildschirmtafeln bieten den Button „**Info ein**“ bzw. „**Info aus**“, über den Sie Zusatzinformationen in das Bild ein-/ausblenden können.
 - Stehen Ihnen innerhalb eines Menüs mehrere Bilder, Grafiken oder Karten 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 **Menu** oder **Title** der Fernbedienung wieder in das Ausgangsmenü zurück.

Zum Inhalt

Hauptmenü „Säure und Base II – Schwefelsäure und Ammoniak“

Vom Hauptmenü aus können vier Filme direkt gestartet werden. Aus allen vier dieser Filme finden sich nach didaktischen Kriterien ausgewählte, kurze Sequenzen auch innerhalb der Menüs. Die vier Filme sind nach Leistungsstand der Schüler sor-

tiert in Filme für Anfänger: „Schwefel und Schwefelsäure“ sowie „Ammoniak und Dünger“ und Filme für Fortgeschrittene: „Schwefelsäuresynthese“ und „Ammoniak-synthese“.



Die drei thematischen Menüpunkte „Schwefel - H_2SO_4 - Saurer Regen“, sowie „Stickstoff - NH_3 - Dünger“ und „Sommer-smog und Wintersmog“ öffnen jeweils Unter-menüs. In diesen Untermenüs finden sich zahlreiche Bilderserien, Grafiken, Film-sequenzen und Animationen, mit denen die im Titel umrissenen Themen ausführlich behandelt werden und ein vernetzendes Arbeiten im Unterricht ermöglicht wird.

Menü „Schwefel - H_2SO_4 - Saurer Regen“

Dieses Untermenü bietet zunächst eine Bil-derserie, in der das Element Schwefel mit seinem Vorkommen, seinen Modifikationen und seinen physikalischen Eigenschaften vorgestellt wird. Der Menüpunkt „Schwe-felsäure H_2SO_4 „ öffnet ein weiteres Unter-menü:

Untermenü „Schwefelsäure H_2SO_4 “

In diesem Untermenü werden die Eigen-schaften der Schwefelsäure mit kurzen Filmsequenzen und zwei Bildern vorge-stellt und illustriert (ätzend, hygrosko-

pisch, oxidierend). Der Menüpunkt „Die Schwefelsäuresynthese“ startet eine Film-sequenz, die auf einfachem Niveau die Pro-duktionsschritte bei der Schwefelsäure-synthese zeigt und die dazugehörigen che-mischen Gleichungen kleinschrittig aus den Kalottenmodellen herleitet. In der Se-quenz „Doppelkontaktverfahren“ wird auf schwierigerem Niveau das großtechnische Verfahren erläutert und die Herkunft des Namens geklärt. „Der Umweg über das Oleum“ ist die in der Technik begangene Methode, mit der schließlich durch Einlei-ten von Schwefeltrioxid in konzentrierte Schwefelsäure über den Umweg über die rauchende Schwefelsäure (Oleum) die ei-gentliche Schwefelsäure gewonnen wird. Weitere zwei Sequenzen stellen Verwen-dungsmöglichkeiten der Schwefelsäure in der Industrie vor und lenken die Aufmerk-samkeit auf die Problematik der Entsor-gung von Dünnsäure.

Untermenü „Saurer Regen“

Beginnend mit einer Animation, die den Wasserkreislauf und seine Beeinflussung durch den Sauren Regen zeigt, wird in die-sem Kapitel Schwefelsäure in der Umwelt behandelt. Die Folgen des Sauren Regens auf Grundwasser, die Schäden an Pflanzen und Gebäuden werden mit Hilfe von Bildern und Filmsequenzen aufgezeigt. Ein kurzer, kommentarloser Film zeigt, was bei Auf-tropfen konzentrierter Säure auf Kalk pas-siert. Abschließend zeigt eine Bilderserie die Folgen des durch Sauren Regen verur-sachten Waldsterbens auf.

Menü „Stickstoff - NH_3 - Dünger“

Das für diese Themen zentrale Element Stickstoff wird - analog zum Schwefel - mit einer Bilderserie vorgestellt. Die weite-

ren Menüpunkte öffnen die folgenden Untermenüs:

Untermenü „Ammoniak NH₃“

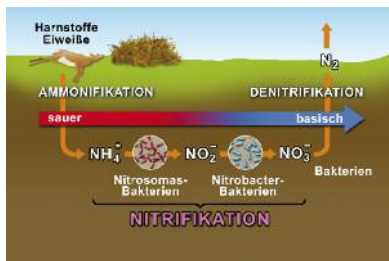
Einführend beleuchtet die kurze Filmsequenz „Warum der Stickstoff so wichtig wurde“ die Historie der Stickstoffgewinnung und -nutzung. Die „Geschichte der Haber-Bosch-Synthese“ zeigt dem entsprechend eine weitere Filmsequenz auf und eine Bilderserie „Eine historische Reaktion“ schlägt dann den Bogen bis hin zum Nobelpreis für den deutschen Chemiker Gerhard Ertl für die Aufklärung der Vorgänge auf der Katalysatoroberfläche z. B. bei der Ammoniak-Synthese.

Die Ammoniaksynthese wird in mehreren Sequenzen und einer Bilderserie mit unterschiedlichem Schwierigkeitsniveau und unterschiedlicher Tiefe erläutert: Die „Großtechnische Gewinnung der Synthesegase“ zeigt, wie in mehreren Schritten Wasserstoff gewonnen wird. Die Reaktionsschritte werden im Einzelnen nochmals mit Hilfe einer Bilderserie und Einzelbildern aus der vorhergehenden Sequenz erläutert. „Das Synthese-Verfahren“ erläutert auf schwierigerem, detaillierterem Niveau die eigentliche Haber-Bosch-Synthese, wohingegen die Sequenz „Herstellung von Ammoniak“ diese kleinschrittig und mit Hilfe von Kalottenmodellen behandelt.

Abschließend bietet dieses Untermenü eine kurze Sequenz zur Verwendung von Ammoniak in der Industrie und einen Schwenk über Ammoniak in unserem Alltag mit Hilfe einer Bilderserie.

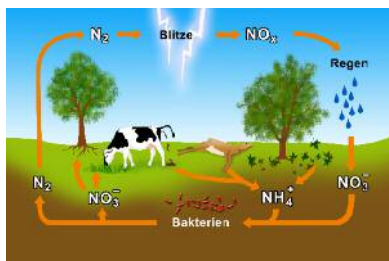
Untermenü „Dünger“

Dieses Menü bietet mit vier Grafiken einen ansprechend gestalteten Überblick über die Bedeutung des „Stickstoff in der Natur“.



Anklicken des Menüpunktes öffnet eine **interaktive Grafik**, die drei Aspekte aufzeigt: den natürlichen Stickstoffkreislauf, den Stickstoffeintrag durch den Menschen und Stickstoff im Boden. Alle drei Themen kann man anklicken und erhält jeweils wieder eine Übersichtsgrafik.

Ergänzend bietet die Sequenz „Grundwasser - Verunreinigung durch die Landwirtschaft“ einen tieferen Einblick in die Folgen von intensiver Düngung auf das Grund- und Trinkwasser. Eine Bilderserie macht deutlich, dass Stickstoff in sauren Böden anders vorliegt als in basischen Böden und welche Folgen für das Pflanzenwachstum dies hat. Die Bedeutung der „Nitrate in Alltag und Natur“ illustriert abschließend eine Bilderserie.



Menü „Sommermog und Wintermog“

Dieses Menü bietet die Möglichkeit, durch das Thema „Smog“ die Themen „Schwefelsäure“ und „Ammoniak“ zu verbinden. Je

zwei Grafiken illustrieren die Entstehungsbedingungen für Winter- bzw. Sommer-smog. Zwei Bilder zeigen auf, wo diese Smog-Arten jeweils vorkommen und eine Tabelle bietet schließlich einen Vergleich im Überblick.

Im Anschluss an diese Kapitel finden sich auf der DVD die vier Filme, aus denen für die vorherigen Kapitel zum Teil Sequenzen entnommen wurden, auch in voller Länge:

Filme für Anfänger

Die unter dieser Überschrift zu findenden Filme „Schwefel und Schwefelsäure“ und „Ammoniak und Dünger“ sind für Chemie-Einsteiger gedacht und entsprechen den Kurzfilmen der FWU-VHS 42 02993 Einfache Chemie in der Industrie.

Kleinschrittig wird vom beobachtbaren Geschehen zum Kalottenmodell übergeleitet und von diesem schrittweise die Reaktionsgleichung abgeleitet. Die Filme eignen sich auch, um das Aufstellen einer chemischen Gleichung einzuüben.

Filme für Fortgeschrittene

Die Filme „Schwefelsäuresynthese“ und „Ammoniaksynthese“ behandeln umfassend die technischen Verfahren in ihren Einzelschritten (z. B. Doppelkontaktverfahren oder Gewinnung der Synthesegase) und bieten darüber hinaus einen Ausblick auf umgebende Themen wie Umweltprobleme oder Verwendung der Chemikalien. Sie entsprechen den FWU-Produktionen 42 10257 Die Ammoniaksynthese und 42 10312 Die Schwefelsäuresynthese und sind für Chemie-Schüler der Sekundarstufe II konzipiert.

Arbeitsmaterial

Auf der DVD stehen Ihnen Hinweise zur Verwendung der DVD im Unterricht sowie Arbeitsblätter mit Lösungen zur Verfügung. Außerdem finden Sie dort zusätzliche Materialien wie Folienvorlagen, das Beiheft zur DVD, die Programmstruktur sowie Hinweise zu weiteren FWU-Medien und weiterführende Internet-Links.

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“. Hier finden Sie die Datei „Inhaltsverzeichnis“, die die Startseite öffnet. Über diese können sie bequem alle Arbeitsmaterialien aufrufen. Die Materialien stehen als PDF-Dokumente zur Verfügung. Alle Texte lassen sich ausdrucken.

Am unteren Rand der aufgerufenen Seiten finden Sie die Buttons „Inhaltsverzeichnis“ (verlinkt zum Inhaltsverzeichnis des jeweiligen Kapitels), „Startseite“ (verlinkt zur Startseite der Arbeitsmaterialien) und „Erste Seite“ (verlinkt bei mehrseitigen Texten zur ersten Seite des Textes), die Ihnen das Navigieren erleichtern. Die Buttons erscheinen nicht im Ausdruck.

Um die PDF-Dateien lesen zu können, benötigen Sie den Adobe Reader. Sie können den Adobe Reader installieren, indem Sie den Ordner „Adobe_Reader“ öffnen und die Datei doppelklicken.

Im Ordner „Arbeitsmaterial/Word-Dateien“ finden Sie die Arbeitsblätter als Word-Dokumente.

Im ROM-Teil der DVD finden Sie folgende Arbeitsmaterialien:

Ordner	Materialien
Verwendung im Unterricht	Hinweise zum Einsatz der DVD im Unterricht
Arbeitsblätter	18 Arbeitsblätter (jeweils mit Lösungsvorschlag) 15 Versuchsanleitungen
Folienvorlagen	2 Folienvorlagen
Begleitheft	zur DVD „Rund um Schwefelsäure und Ammoniak “ sowie zu den Filmen 42 10257 Die Ammoniaksynthese 42 10312 Die Schwefelsäuresynthese 42 02993 Einfache Chemie in der Industrie
Programmstruktur	Übersicht über den Aufbau der DVD
Weitere Medien	Kurzinfo zu thematisch verwandten FWU-Medien
Links	zur FWU-Homepage und anderen interessanten Seiten

Didaktische Hinweise

Zur Erarbeitung der Inhalte sowie zur Ergänzung und Vertiefung werden im ROM-Teil der DVD zahlreiche Materialien (Arbeitsblätter, Karten, Grafiken, Bilder usw.) als PDF-Dateien angeboten.

Die Datei unter der Rubrik „Verwendung im Unterricht“ (ebenfalls als PDF-Datei im ROM-Teil der DVD) gibt detaillierte Beschreibungen der einzelnen auf der DVD vorhandenen Materialien und Auskunft darüber, welche Arbeitsblätter und Materialien am besten mit welchen Teilen der DVD verwendet werden können. Die Lösungen zu den Arbeitsblättern befinden sich ebenfalls im ROM-Teil der DVD.

Verwendung im Unterricht

Im ROM-Teil der DVD finden Sie folgende Unterrichtsentwürfe:

- Auswirkungen von Schwefeldioxid und Saurem Regen (2 Schulstunden)
- Ammoniaksynthese nach Haber-Bosch (2 Schulstunden)

- Grundwasserverschmutzung durch die Landwirtschaft (1 Schulstunde)

Beispiel:

Unterrichtsentwurf: „Auswirkungen von Schwefeldioxid und Saurem Regen“

Dauer: 2 Schulstunden

Diese Unterrichtseinheit dient dazu, die Schüler für die Kreisläufe in der Umwelt und das Einwirken des Menschen darauf sensibel zu machen und ihnen die Zusammenhänge klar vor Augen zu führen. Sie verknüpft Chemie und Biologie und soll den Blick der Schüler für ihre Umwelt schärfen.

Die zwei folgenden Stunden können in der Sekundarstufe I zum Beispiel im Anschluss an die Unterrichtseinheit „die Schwefelsäuresynthese/das Doppelkontaktverfahren“, erfolgen. Schwefeldioxid entweicht beim Doppelkontaktverfahren in geringen Mengen in die Umwelt. Diese Information kann als Überleitung zur folgenden Stunde dienen:

Stunde 1:

Die Klasse geht in den Computerraum. Die Didaktische DVD wird in den Lehrercomputer eingelegt oder wird auf dem Schulserver installiert. Nun können alle Schülercomputer gesondert darauf zugreifen.

Die Unterrichtsstunde startet mit Auflegen der Folie „Waldschäden“ (siehe ROM-Teil) und der Frage „Was ist mit den Bäumen los?“. Im Lehrer-Schüler-Gespräch wird auf den Begriff „Saurer Regen“ hin geleitet und das Vorwissen zusammengetragen.

Der Lehrer leitet über zur Frage „Wie entsteht Saurer Regen?“ Mit Hilfe der Animation „Saurer Regen und Wasserkreislauf“ (Menü „Schwefel - H_2SO_4 - Saurer Regen“ => Untermenü „Saurer Regen“ => Animation „Saurer Regen und Wasserkreislauf“) wird zur Erarbeitung übergeleitet. In dieser Animation wird gezeigt, wie der Saure Regen durch Reaktion von Schwefeldioxid mit Wasser entsteht und welche Auswirkungen er auf den natürlichen Wasserkreislauf hat. Die Schüler werden dazu angehalten, zunächst den Wasserkreislauf mit eigenen Worten zu beschreiben. Mit Hilfe des Arbeitsblattes „Der Wasserkreislauf und Saurer Regen“ wird das Erarbeitete fixiert. Nun wird der Wasserkreislauf mit der Entstehung des Sauren Regens durch z. B. Abgase gezeigt. Die Schüler formulieren einen Satz, der das Geschehen beschreibt, und komplettieren das Arbeitsblatt.

Mit diesem Wissen gehen in die Schüler in eine Gruppenarbeit.

Es werden fünf Gruppen gebildet (je nach Klassengröße und Ausstattung des Computerraumes gibt es die Gruppen doppelt - Gruppe 2 und 5 eignen sich dafür am bes-

ten). Die Gruppen erhalten die Aufgabe, sich mit Hilfe der DVD über die Folgen des Sauren Regens zu informieren und ein Kurzreferat vorzubereiten, indem sie der übrigen Klasse ihre Ergebnisse mitteilen. Dabei dürfen die Filme und Bilderserien so häufig angesehen werden, wie es notwendig ist. Gruppe 4 erhält die Aufgabe, den Ablauf des Versuches kurz zu beschreiben und dann die zugehörige chemische Gleichung zu ermitteln.

Gruppe 1:

Sequenz „Folgen für das Grundwasser“

Gruppe 2:

Bilderserie „Schäden an Pflanzen“

Gruppe 3:

Sequenz „Schäden an Gebäuden - Rauchgasverwitterung“

Gruppe 4:

Sequenz „Wirkung von Säure auf Kalk“

Gruppe 5:

Bilderserie „Folgen des Waldsterbens“

In dem anschließenden Kurzreferat stellt je ein Schüler der Gruppe die erarbeiteten Erkenntnisse vor der Klasse vor. Ein zweiter Schüler hält die Informationen in Stichpunkten an der Tafel fest, welche von der Klasse dann ins Heft übertragen werden können. Die restlichen Schüler können zu Hause ein Poster mit Bildern gestalten, das in einem abschließenden Mind-Mapping zum Thema am Ende der Unterrichtseinheit oder in der nächsten Stunde zum gemeinschaftlichen Wiederholen verwendet wird.

Stunde 2:

Die anschließende Unterrichtsstunde findet im Chemiesaal statt und beginnt entweder mit einem gemeinsamen Rekapitu-

lieren der Ergebnisse der Gruppenarbeit mithilfe der Animation oder einem Klassengespräch unter zu Hilfenahme der angefertigten Poster.

Um das erworbene Wissen über die Auswirkungen von Schwefeldioxid und Saurem Regen anzuwenden und zu vertiefen, werden in einer Schülerübung drei Schülerversuche durchgeführt (Versuchsanleitungen im ROM-Teil 18.1 bis 18.3). Je nach Klassengröße kann die Übung als Stationenarbeit organisiert werden, oder die Schüler bleiben am Platz. Da Versuch 18.2 recht schnell durchführbar ist, werden bei einer Stationenarbeit Versuch 18.1 und 18.3 im Idealfall zweimal angeboten.

Die Beobachtungen und Schlussfolgerungen werden von den Schülern in das Arbeitsblatt 18 „Stationenarbeit zu den Auswirkungen von Schwefeldioxid und Saurem Regen“ eingetragen.

Zum Abschluss dieser Unterrichtseinheit wird die Lösung der Arbeitsblätter besprochen und gegebenenfalls berichtigt. Als Hausaufgabe und zum Wiederholen der Stunde kann das Arbeitsblatt 9 „Kreuzworträtsel zu Saurem Regen“ ausgeteilt werden.

Hauptmenü

Menüebene 1

Menüebene 2

Schwefel – H ₂ SO ₄ – Saurer Regen	Schwefel und seine Modifikationen 5 Bilder	Schwefelsäure H₂SO₄ <i>Eigenschaften der Schwefelsäure</i> <ul style="list-style-type: none"> • Ätzend 0:30 min • Hygroskopisch 1:00 min • Oxidierend Bild Die Schwefelsäuresynthese 3:20 min Das Doppelkontaktverfahren 4:40 min Der Umweg über das Oleum 1:20 min Verwendung von Schwefelsäure 1:10 min Entsorgung und Recycling von Dünnsäure 1:50 min
	Schwefelsäure H ₂ SO ₄ Sequenzen/Bild	
Stickstoff – NH ₃ – Dünger	Saurer Regen Sequenzen/Bilder/Animationen	Saurer Regen Saurer Regen und Wasserkreislauf Animationen <i>Folgen des Sauren Regens</i> <ul style="list-style-type: none"> • Folgen für das Grundwasser 1:20 min • Schäden an Pflanzen 3 Bilder • Schäden an Gebäuden – Rauchgasverwitterung 1:30 min • Wirkung von Säure auf Kalk 0:20 min Folgen des Waldsterbens 4 Bilder
	Stickstoff 3 Bilder	
Wintersmog und Sommersmog	Ammoniak NH ₃ Sequenzen/Bilder	Ammoniak NH₃ Warum der Stickstoff so wichtig wurde 2:00 min Geschichte der Haber-Bosch-Synthese 2:30 min Eine historische Reaktion 4 Bilder <i>Ammoniaksynthese</i> <ul style="list-style-type: none"> • Großtechnische Gewinnung der Synthesegase 3:00 min • Die Reaktionsschritte im Einzelnen 3 Bilder • Das Synthese-Verfahren 2:20 min • Herstellung von Ammoniak 2:40 min Die Verwendung von Ammoniak 0:40 min Ammoniak im Alltag 5 Bilder
	Dünger Sequenzen/Bilder/Grafiken	
Filme für Anfänger	Die Entstehung von Wintersmog Grafik	Dünger Stickstoff in der Natur 4 Grafiken Grundwasser – Verunreinigung durch die Landwirtschaft 2:00 min Stickstoff in sauren und basischen Böden 4 Bilder Nitrate in Alltag und Natur 5 Bilder
	- Schwefel und Schwefelsäure 7:10 min	
Filme für Fortgeschrittene	Wintersmog in London Bild	
	- Ammoniak und Dünger 8:50 min	
Arbeitsmaterial	Die Entstehung von Sommersmog Grafik	
	Sommersmog in Los Angeles Bild	
	Der Vergleich Tabelle	

Säure und Base II **Schwefelsäure und Ammoniak (DVD)**

Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2008

DVD-Herstellung

mastering studio münchen (msm)
im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild, 2008

Konzept

Judith Spanner
Katja Weirauch

Bildnachweis

Fotolia: DirkR, Daniel Fleck, Martina Berg, Hans Klas, Raymond Thill, ELEN, oriwo, Alec Bogdanski, Zaubertut, skypphoto, Zefiryn, Thaut Images, Louis Capeloto, Ferdi, jean-marc brasseur, Katharina Jones
Mauritius: Busse Yankushev, Peter von, Phototak
Okapia: Fritz Pölking/SAVE, Bernd Rohrschneider, Nigel Cattlin/Holt Studios
Haber-Bosch-Stiftung
Associated Press: Franka Bruns
Judith Spanner
Katja Weirauch

Titelbild

Fotolia: Mateusz Drozd (oben)
Fotolia: Marco Ulberti (unten)

Animation und Grafiken

Heike Gewehr, e-synergy
Birgitt Wolny

Arbeitsmaterial

Judith Spanner

Begleitheft

Judith Spanner
Katja Weirauch

Pädagogischer Referent im FWU

Martin Bilfinger

Danksagung

Im Rahmen dieser Didaktischen FWU- DVD entstand

eine Zulassungsarbeit für das Lehramt an Gymnasien. In diesem Zusammenhang dankt das FWU Institut für Film und Bild dem Lehrstuhl für Didaktik und Mathematik der Chemie der Ludwig-Maximilians-Universität für das zur Verfügung stellen von Informationen, Material und Räumlichkeiten.

Das FWU Institut für Film und Bild dankt Herrn Dr. Frank Fleischmann, TU-München, Fachgebiet Pathologie der Waldbäume und für seine Hilfe sowie dem BASF Unternehmensarchiv, Ludwigshafen a. Rh. für die kostenlose Bereitstellung eines Fotos!

Produktionsangaben zu den auf der DVD verwendeten Filme

Die Schwefelsäuresynthese

Produktion

GBF, Gesellschaft für bildende Filme mbH, Film- und Fernsehproduktion, Grünwald, im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild, Grünwald, 1994

Buch und Regie

Dr. Dr. Alexander Kekulé

Kamera

Ronald Martini

Animation

CA Scanline Production

Die Ammoniaksynthese

Produktion

GBF, Gesellschaft für bildende Filme mbH, Film- und Fernsehproduktion, Grünwald, im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild, Grünwald, 1993

Buch und Regie

Dr. Günter Nöll

Kamera

Karl Oelsner

Animation

CA Scanline Production

Einfache Chemie in der Industrie

Produktion:

FWU Institut für Film und Bild, 2005, unter Verwendung von Material aus „Reactions and energy changes“ von Video Education Australasia VEA / Benchmark

Animationen

snag multimedia, München

Realisation

Katja Weirauch

Nur Bildstellen/Medienzentren:

öV zulässig

© 2008

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

Zentrale Sammelnummern für unseren Vertrieb:

Telefon (0 89) 64 97-4 44
Telefax (0 89) 64 97-2 40
E-Mail vertrieb@fwu.de

Laufzeit: 49 min
18 Sequenzen
8 interaktive Menüs
1 interaktive Grafik
42 Bilder, 6 Grafiken,
1 Animation usw.
Sprache: Deutsch
DVD-ROM-Teil:
Unterrichtsmaterialien

Systemvoraussetzungen bei Nutzung am PC

DVD-Laufwerk und DVD-Player-Software, empfohlen für
Windows ME/2000/XP/Vista

GEMA

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

**LEHR-
Programm
gemäß
§ 14 JuSchG**

FWU - Schule und Unterricht



46 02584 Didaktische FWU-DVD

Säure und Base II

Schwefelsäure und Ammoniak

Auf dieser Didaktischen FWU-DVD werden Schwefelsäure und Ammoniak ausführlich behandelt. Für beide Chemikalien wird einerseits mit Hilfe von Filmen, Sequenzen und Bilderserien auf didaktisch verschieden hohem Niveau die industrielle Synthese erläutert. Andererseits wird aber auch ein weiterer Ausblick auf Alltag und Umwelt gegeben: Saurer Regen, Dünnsäureverklappung, Sommer- und Wintersmog, der Stickstoffkreislauf, die Historie der Haber-Bosch-Synthese und vieles mehr kann mit Grafiken, Bilderserien und Filmen untersucht werden. Im DVD-ROM-Teil stehen Arbeitsblätter, didaktische Hinweise und ergänzende Unterrichtsmaterialien zur Verfügung.

Schlagwörter

Ammoniak, Schwefelsäure, Stickstoff, Schwefel, Saurer Regen, Smog, Haber-Bosch-Synthese,

Chemie

Verbindungen, Säure-Base-Reaktionen
Angewandte Chemie • Technische Chemie,
Chemie in Alltag und Umwelt
Geschichte der Chemie

Biologie

Ökologie • Stoffkreisläufe

Berufliche Bildung

Chemie, Physik, Biologie • Produktionstechnik
Agrarwirtschaft • Bodenkunde und Kulturtechnik,
Umweltschutz und Landespflege

Umweltgefährdung, Umweltschutz

Wasser, Boden, Luft

Allgemeinbildende Schule (8-13)