

FWU - Schule und Unterricht

DVD DVD 46 02293
VIDEO



Wolfram - ein einzigartiges Element

FWU -
das Medieninstitut
der Länder



Lernziele

Die Schüler erfassen die Vielfalt der Anwendungen von Wolfram und seinen Verbindungen; sie kennen die wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften und können diesen Eigenschaften entsprechende Anwendungsmöglichkeiten zuordnen; sie gewinnen einen Einblick in Abbau und Verhüttung des Elements Wolfram und können Bergbau, Erzaufbereitung, Verhüttung und das Sinterverfahren beschreiben; durch chemische Versuche festigen sich die neu gewonnenen Erkenntnisse.

Vorkenntnisse

Aufgrund der verschiedenen Zugangsmöglichkeiten, die die DVD zum Thema „Wolfram“ bietet, sind keine speziellen Vorkenntnisse erforderlich. Grundkenntnisse des Lehrstoffes der Pflichtschulen in Physik und Chemie erleichtern allerdings das Verständnis der einzelnen Lehrinhalte.

Zur Bedienung

Nach dem Einlesevorgang startet die DVD automatisch. Es erscheinen 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 des DVD-Players 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 mit **Enter** den Film. Ist ein Bild oder eine Grafik angewählt, erscheint nach Drücken der Enter-Taste das Bild bzw. die Grafik. Auch die Buttons am unteren Bildschirmrand steuern Sie mit den Pfeiltasten an und rufen Sie mit **Enter** auf.

Der Button **„zurück“** führt Sie stets zum nächsten übergeordneten Menü zurück. Stehen Ihnen innerhalb eines Menüs mehrere Bilder oder Grafiken zur Auswahl, können Sie mit den Buttons **„<“** und **„>“** zwischen diesen Bildern oder Grafiken vor- und zurückblättern.

Aus einem laufenden Film oder einer laufenden Sequenz kommen Sie mit der Taste **„Menü“** der Fernbedienung wieder in das übergeordnete Menü zurück.

Arbeitsmaterial

Auf der DVD stehen Ihnen zahlreiche Arbeitsblätter (mit Lösungsvorschlägen), zwei Powerpoint-Präsentationen, ein Glossar und Versuchsanleitungen zur Verfügung, die sich thematisch an den einzelnen Menüpunkten orientieren. Außerdem finden Sie das Begleitheft und die Programmstruktur vor sowie Links zu interessanten Seiten. 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.pdf.“**, die die Startseite öffnet. Über diese können Sie bequem alle Arbeitsmaterialien aufrufen. 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 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 **„rp500deu.exe“** doppelklicken. Die

„Liesmich“ Datei im Ordner „Acrobatreader“ klärt Sie über die Installations- und Lizenzbedingungen des Acrobat Readers auf.

Zum Inhalt

Die DVD enthält folgende Materialien:

Menü	Materialien	
Wolfram - ein Element stellt sich vor	Film	7:00 min
Das Element Wolfram	Eigenschaften	2:20 min
	Geschichte	1:30 min
	Vorkommen in der Natur	0:40 min
	Anwendungen	3:20 min
	8 Bilder/Grafiken	
Licht	Die Glühbirne	2:30 min
	Elektrisches Licht	1:50 min
	6 Bilder/Grafiken	
Das Metall Wolfram	Sintern - Wolfram	2:20 min
	Sintern - Hartmetall	1:40 min
	Wolfram Hartmetall	2:50 min
	Wolfram Schwermetall	1:00 min
	Wolfram ein Legierungszusatz	1:10 min
	Wolfram ein „High-Tech-Werkstoff“	0:50 min
	4 Bilder/Grafiken	
Bergbau und Erzaufbereitung	Der Wolframbergbau Mittersill	7:20 min
	Die Erschließung eines Bergbaus	4:40 min
	Erzaufbereitung Brechen	3:00 min
	Erzaufbereitung Flotation	2:10 min
Verhüttung	Die Hütte St. Martin	4:00 min
	Der Aufschluss	2:20 min
	Extraktion und Reextraktion	1:20 min
	Kristallisation	2:40 min
	Reduktion	2:40 min
	Carburierung	1:20 min
Versuche	Schmelzaufschluss	1:20 min
	Wolframsäure	0:20 min
	Calcinierung der Wolframsäure	0:30 min
	Reduktion mit Magnesium	0:20 min
	Reduktion mit Wasserstoff	0:30 min
	Oxidation des Glühdrahtes	0:20 min
	Herstellung von künstlichem Scheelit	0:30 min

Umweltaspekte	Umweltaspekte in der Anwendung	0:50 min
	Umweltaspekte im Bergbau	2:20 min
	Umweltaspekte in der Verhüttung	1:00 min
	2 Bilder/Grafiken	

Im ROM-Teil der DVD finden Sie die Arbeitsmaterialien in folgenden Ordnern:

Ordner	Materialien
Arbeitsblätter	7 Arbeitsblätter in zwei Schwierigkeitsgraden mit Lösungen
Verwendung im Unterricht	Hinweise zur Verwendung im Unterricht
Begleitheft	zur DVD
Glossar, Tafeln, Grafiken	Tafeln und Grafiken für den Unterricht: → Power-Point-Präsentation von Mag. Werner Schalko für den Einsatz des Elements Wolfram im Chemieunterricht Tafeln und Grafiken zur Hartmetallfertigung: → Power-Point-Präsentation, die die Herstellung und Verarbeitung von Hartmetall (Wolframcarbid und Kobalt) erklärt Glossar: → erklärt die Begriffe in der Anwendung, im Bergbau und in der Verhüttung
Programmstruktur	Übersicht über den Aufbau der DVD
Weitere Medien	Beschreibung thematisch verwandter Medien
Links	zur FWU-Homepage und weiteren informativen Websites

Die DVD bietet einen Einblick in die vielfältige Anwendung des Elementes Wolfram, in den Bergbau allgemein und den Scheelitbergbau im Besonderen sowie in die Pulvermetallurgie. Durch seine außerordentliche Hitzebeständigkeit, seine hohe Dichte und seine Härte in Verbindung mit Kohlenstoff findet das Metall eine breite Palette von Anwendungen, auch in Bereichen, wo es kaum vermutet wird, wie etwa in den elektrochromen Gläsern. In einer Versuchsreihe wird gezeigt, dass sich die industriellen Produktionsvorgänge auch im Unterricht darstellen lassen. Außerdem wird auf Umweltaspekte sowohl in Bergbau und Verhüttung als auch beim Einsatz in Katalysatoren zum Beispiel für Müllverbrennungsanlagen eingegangen.

Zu den einzelnen Menüs

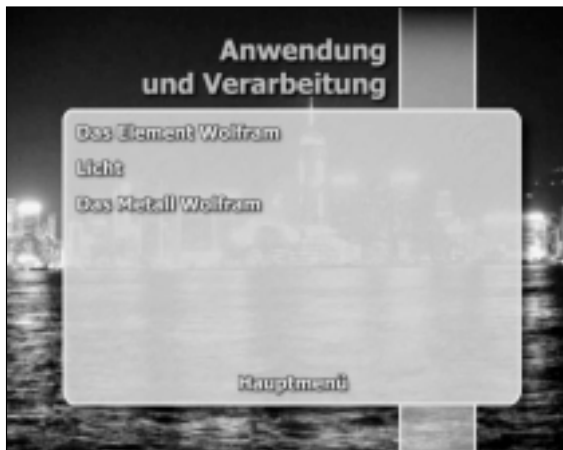
Hauptmenü



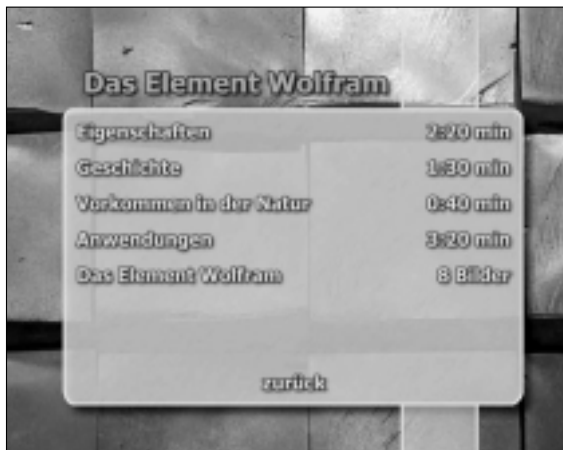
Die Wahl eines Punktes im Hauptmenü öffnet das entsprechende Menü. Die Wahl von „Arbeitsmaterial“ führt zu einer Anleitung, wie die auf der DVD abgelegten Arbeitsmaterialien gesichtet und ausgedruckt werden können.

Wählt man den Menüpunkt „**Wolfram - ein Element stellt sich vor**“ startet der Film.

Menü „Anwendung und Verarbeitung“



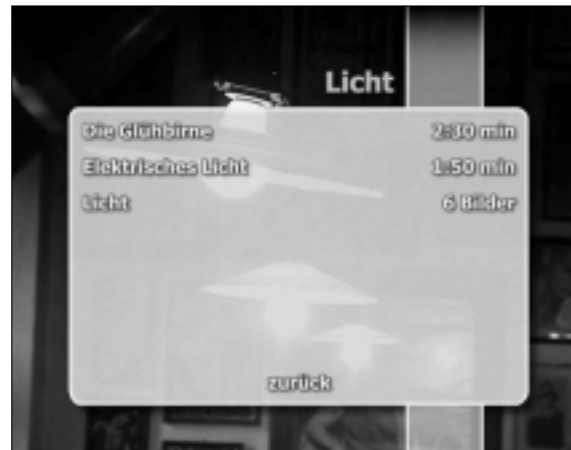
Untermenü „Das Element Wolfram“



Die Kurzfilme zeigen die besonderen Eigenschaften (höchstschmelzendes Metall, hohe Dichte, außerordentliche Härte in Verbindung mit Kohlenstoff) und die Geschichte des Elementes, das zuerst als „schädliches Begleitelement“ im Zinnbergbau wahrgenommen wurde. Eine Sequenz zeigt, in welcher Form Wolfram in der Natur vorkommt.

Das Element Wolfram findet auch Anwendungsbereiche, wo es kaum zu vermuten ist (elektrochrome Gläser, Filter in Verbrennungsanlagen, Elektrode beim WIG-Schweißen).

Untermenü „Licht“



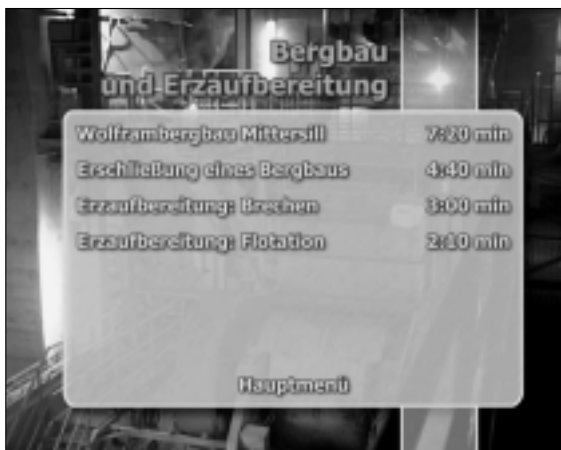
„Elektrisches Licht hat die Nächte des 20. Jahrhunderts erhellt“. Die zwei Filme zeigen den bekanntesten Einsatz des Metalls Wolfram, nämlich als Wendel in der Glühbirne. Der Aufbau und der Werdegang einer Glühbirne sowie die geschichtliche Entwicklung der Glühbirne werden dargestellt. In einer Reihe von Lampen wird das Metall nicht mehr als Wendel, sondern als Elektrodenmaterial eingesetzt.

Untermenü „Das Metall Wolfram“



Da Wolfram zu Pulver verhüttet wird, muss es im nächsten Arbeitsschritt zu einem festen Körper verdichtet werden. Diesen Vorgang nennt man Sintern. Das Sintern des reinen Wolframpulvers erfolgt bei über 3000 °C, das Sintern des Hartmetalls benötigt nur Temperaturen um 1700 °C, weil hier das Kobaltpulver gesintert wird, während die Wolframeilchen in der Matrix eingebettet sind. Auch als Legierungszusatz wird das Wolfram selbst nicht gesintert. Durch die große Dichte, die außerordentliche Härte und die Hitzebeständigkeit findet Wolfram ein weites Anwendungsgebiet. Wolfram ist ein „High-Tech-Werkstoff“ ohne den der derzeitige Stand der Technik nicht möglich wäre.

Menü „Bergbau und Erzaufbereitung“



Der größte Wolframbergbau Europas befindet sich im salzburgischen Mittersill in Österreich. Hier wird Scheelit, das Calciumwolframat, abgebaut. Ein Vorkommen mit 0,5% ist bereits abbauwürdig. Da dieser Bergbau relativ jung ist, wurde er nach den modernsten Methoden der Bergbautechnik erschlossen. Die enge Verwachsung des Scheelits mit der Gangart (taubes Gestein) erfordert eine sehr feine Aufmahlung. Das Scheelitkonzentrat wird durch „Flotation“ von der Gangart getrennt.

Menü „Verhüttung“



Das in Mittersill gewonnene Scheelitkonzentrat wird in der Hütte St. Martin in der Weststeiermark zu Pulver verhüttet. Zuerst wird das Konzentrat in eine lösliche Form gebracht, dann wird die Lösung gereinigt und in einem Kristallisator zum APW (Ammoniumparawolframat) kristallisiert. In einem Drehrohrofen wird das APW erhitzt, dabei entstehen Wolframoxid und Ammoniak. Bei der Reduktion mit Wasserstoff im Reduktionsofen entsteht reines Wolframmetallpulver. Etwa 60% des Wolframmetallpulvers werden mit Ruß vermischt und bei 1650 °C zu Wolframcarbidgepulver carburiert. Dieses Pulver benötigt man zur Herstellung der Hartmetalle.

Menü „Umweltaspekte“



Wählt man das Menü „Umweltaspekte in der Anwendung“, „Umweltaspekte im Bergbau“ oder „Umweltaspekte in der Verhüttung“ so startet jeweils ein Film. Klickt man auf „Zertifikate“ erscheinen ein Umweltzertifikat und ein Qualitätszertifikat. Über „Info ein“ wird eine die Erklärung eingeblendet.

Wolfram befindet sich neben anderen Elementen auch in den Katalysatoren der Verbrennungsanlagen und trägt dazu bei, dass die Dioxine in harmlose Verbindungen umgewandelt werden.

Da sich der Wolframbergbau in unmittelbarer Nähe des Nationalparks „Hohe Tauern“ befindet, waren bei der Erschließung strenge Umweltauflagen zu berücksichtigen, ebenso bei der Entsorgung des tauben Gesteins.

Auch die Hütte St. Martin befindet sich im Grünen, daher sind auch hier die Emissionen streng überwacht. Nicht nur Primärrohstoffe werden verarbeitet, sondern auch Recycling ist von großer Bedeutung.

Menü „Versuche“



Prof. Mag. Werner Schalko (Wien) zeigt in interessanten Schulversuchen verschiedene alternative Möglichkeiten der Verhüttung. Er stellt auch künstlichen Scheelit her, wie er früher für Röntgenbilder verwendet wurde.

Technische Informationen

Die didaktische FWU-DVD läuft - unter entsprechenden technischen Voraussetzungen - in einem Netzwerk.

Die didaktische FWU-DVD läuft auf PC und MAC.

Weitere Medien

46 02000 Chemische Bindungen 1: Metalle und Salze. Didaktische FWU-DVD 66 min

46 02230 Eisen und Stahlerzeugung.

Didaktische FWU-DVD 38 min

66 00410 Fachsprachentrainer: Metall- und Elektroberufe. CD-ROM

**Didaktische FWU-DVD
Wolfram –
ein einzigartiges Element**

46 02293

Programmstruktur



Menüebene 1 (Hauptmenü)

Menüebene 2

Menüebene 3

Herausgabe

FWU Institut für Film und Bild, 2004

DVD-Herstellung

FERRO - FILM

im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild, 2004

Konzept und Begleitheft

Prof. Reinhard Fahrenguber

Karin Lohwasser

Buch und Regie

Prof. Reinhard Fahrenguber - Ferro-Film

**Wissenschaftliche Beratung und Manuskript-
erstellung**

a. o. Univ. Prof. Dr. DI Wolf-Dieter Schubert -
Institut für Chemische Technologien und
Analytik - TU Wien

DI Dr. Burghard Zeiler -
Wolfram Bergbau und Hütten GmbH Nfg. KG -
St. Martin

DI Dr. Andreas Bock -
Wolfram Bergbau und Hütten GmbH Nfg. KG -
St. Martin

DI Dr. Andreas Schön -
Wolfram Bergbau und Hütten GmbH Nfg. KG -
St. Martin

DI Felix Gaul -
Wolfram Bergbau und Hütten GmbH Nfg. KG -
Mittersill

DI Wolfram Bernhart -
Wolfram Bergbau und Hütten GmbH Nfg. KG -
Mittersill

Prof. Mag. Werner Schalko - Sacre Coeur - Wien

Kamera

Christian Dimt

Thomas Zeller

Schnitt

Franz Simoner

Animationen und Vernetzung

Bernd Haider

Arbeitsblätter

Prof. Reinhard Fahrenguber

Bildnachweis

Univ. Prof. Dr. DI Wolf-Dieter Schubert

Prof. Mag. Werner Schalko

Wolfram Bergbau und Hütten GmbH Nfg. KG

Fa. OSRAM

Fa. Böhlerit

Plansee Werke - Reutte/Tirol

Gefördert wurde die DVD

vom BM:BWK, Bundesministerium f. Bildung, Wissen-
schaft und Kultur, Wien

von der Wolfram Bergbau und Hütten GmbH Nfg. KG

Pädagogische Referentin im FWU

Karin Lohwasser

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

Verkauf durch FWU Institut für Film und Bild,
Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2004

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 97-2 40

E-Mail info@fwu.de

Internet <http://www.fwu.de>



FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltalstraße
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: 69 min
35 Sequenzen
10 interaktive Menüs
20 Bilder/Grafiken
Sprache: deutsch
DVD-ROM-Teil:
Unterrichtsmaterialien

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

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

**LEHR-
Programm
gemäß
§ 14 JuSchG**

FWU - Schule und Unterricht

DVD 46 02293
VIDEO

Wolfram - ein einzigartiges Element

Was haben eine Glühbirne, ein Golfschläger, ein Panzer und ein Steinbohrer gemeinsam? Das Element Wolfram! Wolfram besitzt den höchsten Schmelzpunkt unter den Metallen, eine sehr hohe Dichte und, in Verbindung mit Kohlenstoff, eine mit Diamant vergleichbare Härte. Diese außergewöhnlichen Eigenschaften ermöglichen die vielseitige Verwendbarkeit von Wolfram, bestimmen aber auch die Art der Verarbeitung. Die DVD beleuchtet dieses einzigartige Element von allen Seiten und belegt dadurch, wie spannend die Chemie eines einzigen Elementes sein kann. Im ROM-Teil der DVD steht umfangreiches Arbeitsmaterial zur Verfügung, das auf den Inhalt der einzelnen Themengebiete abgestimmt ist.

Schlagwörter

Wolfram, Metall, Hartmetall, Pulvermetallurgie, Sintern, Bergbau, Verhüttung, Recycling, Glühlampe, Flotation

Berufliche Bildung

Metalltechnik • Werkstofftechnik • Rohstoffe • Werkstoffe
Elektrotechnik • Werkstoffe

Chemie

Anorganische Chemie • Elemente • Verbindungen
Angewandte Chemie • Technische Chemie • Chemie in Alltag
und Umwelt

Geographie

Industriegeographie • Rohstoffe und Verarbeitung

Physik

Optik • Technische Anwendungen

Allgemeinbildende Schule (9-13)
Berufsbildende Schule
Erwachsenenbildung