



58,7  
28 Ni



Nickel

63,5  
29 Cu



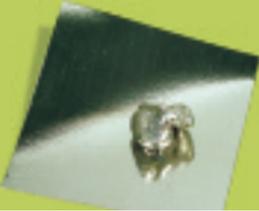
Kupfer

65,4  
30 Zn



Zink

106,4  
46 Pd



107,9  
47 Ag



112,4  
48 Cd



Periodensystem I

## Metalle und Halbmetalle

## Lernziele -

### nach Lehrplänen und Schulbüchern

Die Schüler sollen:

- verstehen, dass die Vielzahl der Elemente sich nach logischen Regeln ordnen lässt;
- wissen, dass die Elemente fortlaufend mit der Ordnungszahl nummeriert werden;
- Hauptgruppen und Perioden sowie ihre Kennzeichnung kennen;
- aus dem Periodensystem wichtige Informationen herauslesen können;
- die Informationen des Periodensystems interpretieren können;
- wichtige Metalle und Halbmetalle nennen können;
- fähig sein, wichtige physikalische Eigenschaften der Metalle zu beschreiben;
- die Alkalimetalle und Erdalkalimetalle und ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften kennen;
- Aluminium als wichtiges Gebrauchsmetall kennen, seine Gewinnung beschreiben können und sich der Umwelt- und Energieprobleme rund ums Aluminium bewusst sein;
- einen Begriff vom vielfältigen Einsatz der Metalle in Alltag und Technik haben;
- eine Idee von der Bedeutung von Silicium für die Halbleiterindustrie haben.

### Vorkenntnisse

Die Schüler sollten vor der Behandlung des Periodensystems und/oder der Stoffklassen:

- vertraut sein mit dem Begriff „Element“;
- ein einfaches Atommodell kennen;
- Elementsymbolen begegnet sein.

## Zum Inhalt



### Hauptmenü

#### Menü „Das Periodensystem“

Das Menü Periodensystem enthält die Arbeitsvideos aus der VHS-Kassette 42 02994 Das Periodensystem des FWU.

Im ersten Kurzfilm „Mendelejevs Traum“ wird schauspielerisch die historische Entwicklung des Periodensystems durch Mendelejev nachgestellt und das Sortieren nach relativer atomarer Masse und in acht Hauptgruppen aufgezeigt.

Der zweite Kurzfilm „Die Hauptgruppen“ erläutert, warum die Elemente gerade in acht Hauptgruppen sortiert werden und stellt kurz wichtige Hauptgruppen vor.

Der dritte Kurzfilm „Die Perioden“ zeigt anhand der Reaktion der Elemente der dritten Hauptgruppe mit Sauerstoff auf, dass Elemente einer Periode sich weder physikalisch noch in ihrem chemischen Verhalten ähneln. Kurz wird auf das Auffüllen des äußersten Orbitals eingegangen.

#### Untermenü „Was man aus dem PSE heraus lesen kann - eine Übersicht“

Mit Hilfe von Bildern und erläuternden Texten wird in diesem Untermenü eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Informationen gegeben, die sich aus dem Periodensystem heraus lesen lassen.

## Menü „Hauptgruppenmetalle“

### *Untermenü „Alkalimetalle“*

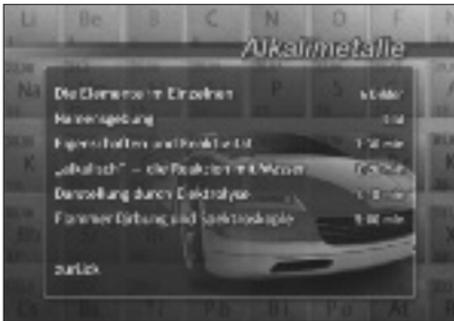
Zunächst werden die Elemente im Einzelnen anhand von Bildern vorgestellt. Die Herleitung des Namens aus dem Arabischen wird an einem Bild erklärt.

Es folgen Sequenzen, die dem FWU-Klassiker 42 01198 „Alkalimetalle“ entnommen sind:

Die Eigenschaften und die Reaktivität der Alkalimetalle werden in einer Sequenz an vielfältigen Beispielen gezeigt und ein Wachsen der Reaktivität nach unten hin deutlich gemacht. „alkalisch - die Reaktion mit Wasser“ zeigt die entsprechenden Versuche für alle Alkalimetalle (außer Francium).

Die Sequenz „Darstellung durch Elektrolyse“ zeigt an der Schmelzflusselektrolyse von Natriumchlorid die Gewinnung der Alkalimetalle auf.

Die letzte Sequenz gibt einen Überblick über die Flammenfärbungen der Alkalimetalle und erklärt das Verfahren (keine Erklärung auf atomarer Ebene!).



### *Untermenü „Erdalkalimetalle“*

Auch die Erdalkalimetalle werden mit einer Bilderserie im Einzelnen vorgestellt. Sequenzen aus dem FWU-Klassiker 42 01202 Erdalkalimetalle gehen mit ansprechenden Bildern auf die Flammenfärbung, die Eigenschaften und das chemische Verhalten der Erdalkalimetalle ein.

Die Sequenz „Kalkbrennen und Kalklöschchen“ zeigt die wichtige Rolle von Calciumverbindungen in Natur und Technik auf und gibt einen Überblick über die dabei ablaufenden chemischen Reaktionen (siehe z.B. hierzu Arbeitsmaterial im ROM-Teil).

Eine Sequenz zur elektrolytischen Gewinnung von Magnesium rundet das Kapitel ab.

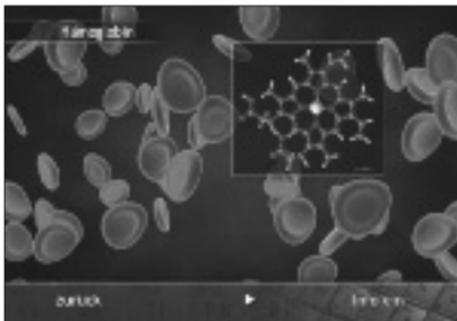
### *Untermenü „Aluminium“*

Eine Bilderserie zeigt zunächst, dass Aluminium vor allem in Bauxit und Kryolith vorkommt. Die Gewinnung per Tagebau und die physikalischen Eigenschaften des Elements werden besprochen. Die Gewinnung aus Bauxit wird in zwei weiteren Bildern kurz beleuchtet. Der wichtige Aspekt des Energie- und Ressourcen-Verbrauchs durch diesen Werkstoff wird in einer Sequenz zum Aluminiumrecycling und einer Tabelle behandelt. Schließlich zeigt eine Bilderserie die vielfältigen technischen Einsatzmöglichkeiten des Werkstoffes Aluminium auf.

### *Menü „Nebengruppenmetalle“*

Das Menü Nebengruppenmetalle enthält zunächst den entsprechenden Kurzfilm aus der FWU-Produktion 46 10565 Edelgase und Nebengruppenmetalle ganz. Aus diesem Film findet man zudem drei einzelne Sequenzen, in denen die physikalischen Eigenschaften der Metalle, das chemische Verhalten am Beispiel der Salzbildungsreaktionen und am Beispiel des Eisenhexaaqua-Ions die Tendenz zur Komplexbildung auf einfachem Niveau aufgezeigt werden.

Eine Bilderserie zu Komplexverbindungen in Alltag und Medizin gibt die Möglichkeit, das im Film angerissene Thema alltagsbezogen zu erweitern (Häm, Enzyme, EDTA, Zeolithe). Als wichtiges Gebrauchsmetall wird weiterhin das Kupfer in einem eigenen Film behandelt. Dieser Film stellt eine Kurzfassung des Filmes 42 02181 „Kupfer“ dar.



### Untermenü „Weitere Nebengruppenmetalle – eine Übersicht“

Um einen Überblick über die Vielfalt der Nebengruppenmetalle mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften und dadurch bedingten Einsatzmöglichkeiten zu bieten, findet man in diesem Menü mehrere Bilder mit Informationstexten zu den Elementen Eisen, Zink, Gold, Platin, Quecksilber und Cadmium (siehe hierzu auch Arbeitsmaterial im ROM-Teil).

### Menü „Halbmetalle“

Ein kurzer Text schlägt eine Definition für den Begriff „Halbmetall“ vor (siehe hierzu auch Bemerkungen unter „Didaktische Hinweise“!). An zwei Grafiken wird auf sehr einfachem Niveau erläutert, was ein n- und was ein p-Leiter ist.

Die weiteren Halbmetalle Bor, Germanium, Arsen und Zinn werden mit je zwei Bildern und Texten vorgestellt.

### Untermenü „Silicium“

Dem Silicium als technisch wichtigstem Halbmetall ist dieses Kapitel gewidmet: Zunächst wird das Element in einem Bild vorgestellt.

Der Weg „vom Sand zum Chip“ kann mit Hilfe mehrerer Sequenzen und Bilder nachvollzogen werden (siehe hierzu Arbeitsmaterial im ROM-Teil). Die Sequenzen „Vorkommen und Gewinnung von Rohsilicium“ sowie

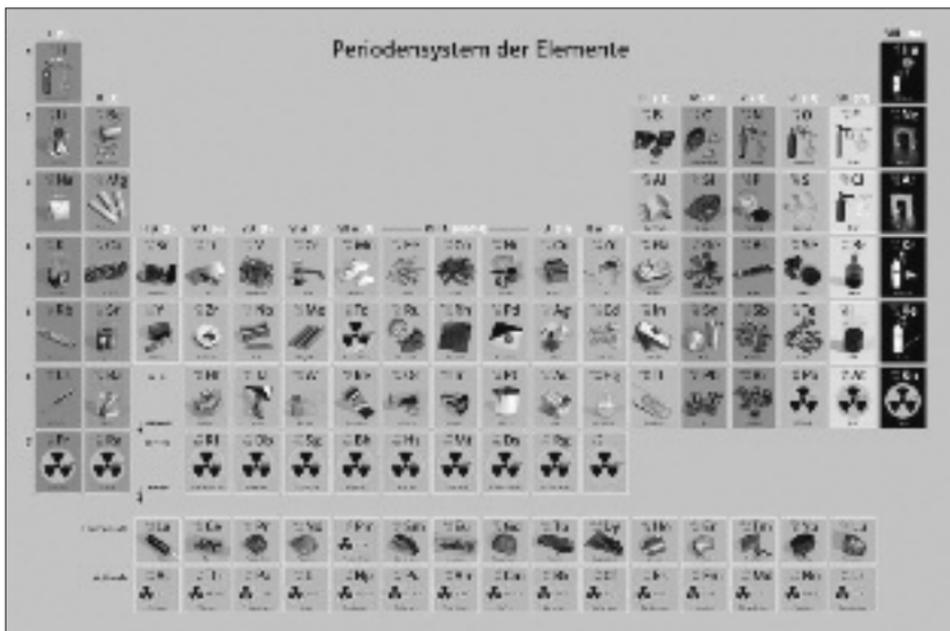
„Vom Rohsilicium zum polykristallinen Silicium“ sind der FWU-Produktion 42 01897 Silicium entnommen, wobei die Animationen neu gestaltet wurden. Das Zonenziehverfahren und das Tiegelschmelzverfahren werden in einem Werksfilm der Firma Siltronic erklärt. Die abschließenden Schritte vom Einkristall zum Chip fassen zwei Bilder zusammen. Die Bedeutung des Silicium in Natur und Technik wird abschließend mit einer Bilderreihe dokumentiert.

### ROM-Teil

Im ROM-Teil der DVD findet man zum Beispiel ein interaktives Periodensystem und Steckbriefe zu einer Vielzahl von Elementen (PowerPoint-Format) sowie Arbeitsblätter, Kopiervorlagen für das PSE-Bingo und eine Gruppenarbeit zum Thema „Alkalimetalle“ sowie weitere Informationen.

### Zur Bedienung

Nach dem Einlesevorgang startet die DVD automatisch. Es erscheinen der Vorspann und dann das Hauptmenü. 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 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. Manche Bildschirmtafeln bieten den Button **„Info ein“**, über die Sie Zusatzinformation in das Bild



einblenden können. Die Schaltfläche „**Info aus**“ blendet diese Information wieder aus. 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 oder der rechten Maustaste des Computers und der Auswahl „Hauptmenü“ wieder in das übergeordnete Menü zurück.

### Arbeitsmaterial

Auf der DVD stehen Ihnen zahlreiche Arbeitsblätter (mit Lösungsvorschlägen) zur Verfügung, die sich thematisch an den Inhalten der einzelnen Menüpunkte orientieren. Außerdem finden Sie ein interaktives Periodensystem, Element-Steckbriefe in PowerPoint-Format, die Begleithefte zu den auf der DVD verwendeten Filmen und zu die-

ser 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, Begleithefte, Programmstruktur, Weitere Medien, Links u. Ä.), 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 „AdbeRdr707\_de\_DE.exe“ doppelklicken.

### **Interaktives Periodensystem**

Das Interaktive Periodensystem öffnet sich, wenn man im Menü auf den entsprechenden Button klickt oder die Datei PSE.html im entsprechenden Ordner wählt. Zunächst sieht man das gekürzte PSE mit Beschriftung. Im unteren Bereich findet man eine Bedienleiste. Die blass geschriebenen Wörter können angeklickt und damit aktiviert werden. Dunkel sind immer die Begriffe, die das momentane Gezeigte beschreiben.

Im rechten Bereich der Bedienleiste kann man wählen, ob die Metalle, die Halbmetalle, die Nichtmetalle, oder alle Elemente hervorgehoben werden sollen. Die Beschriftung mit Hauptgruppen- und Periodennummer kann man über den Button „Beschriftung“ an und ausschalten. Die Nebengruppenmetalle und die Actinoide und Lanthanoide können jeweils zusätzlich per Button eingeblendet werden.

Die einzelnen Kästchen des Periodensystems sind aktive Buttons. Klickt man ein Element an, so öffnet sich ein neues Fenster. Bei Schließen des Fensters kehrt man automatisch zum Periodensystem zurück. Bei manchen Browsereinstellungen kann es zu Warnhinweisen kommen. Da es sich um sichere Inhalte handelt, folgen sie bitte den vom Browser angezeigten Anweisungen und lassen Sie das Öffnen der Anwendung zu.

### **Zur Verwendung und didaktische Hinweise**

Das Periodensystem als grundlegendes Ordnungsschema der Chemie wird in praktisch jedem Chemieunterricht irgendwann auftauchen. Dementsprechend lässt sich diese Didaktische DVD sowohl für die Einführung des PSE nutzen, als auch als Nachschlagewerk oder zur Erweiterung eines Themas (zum Beispiel Komplexchemie).

Grundsätzlich wurde Wert darauf gelegt, dass die DVD für den Einsatz in der Hauptschule und in den Anfängerklassen Chemie geeignet und so gestaltet ist, dass sie von den Schülern selbst benutzt werden kann. Nur bei ausgewählten Themen wie zum Beispiel der Komplexchemie der Nebengruppenmetalle oder der Verfahren zur Herstellung eines Silicium-Einkristalles wird die Möglichkeit geboten, in die Tiefe einzusteigen. Auch die Arbeitsblätter dieser DVD wurden so gestaltet, dass sie möglichst flexibel und unabhängig vom Leistungsstand der Klasse eingesetzt werden können.

#### *Halbmetall und Halbleiter*

An dieser Stelle noch eine kurze Bemerkung zu den Begriffen „Halbmetall“ und „Halbleiter“:

In der Fachliteratur herrscht keine Einigkeit darüber, welche Elemente zu den Halbmetallen gezählt werden und welche nicht. Besonders erschwert wird dies dadurch, dass die Elemente an der Grenze zwischen Metallen und Nichtmetallen häufig in verschiedenen Modifikationen auftreten, die verschiedene Eigenschaften haben.

Weiterhin wird im Schulunterricht der Begriff „Halbmetall“ oft analog zu „Halbleiter“ verwendet. Es ist gängig, ein Halbmetall da-

durch zu klassifizieren, dass an sich ein Isolator ist, bei Erhitzen aber elektrischen Strom leitet, was eigentlich nur die Definition für einen Halbleiter ist. Kohlenstoff gilt als klassisches Nichtmetall und als Isolator, obwohl seine Modifikation Grafit elektrischen Strom entlang der Schichtebenen leitet (senkrecht zu den Schichtebenen nicht).

Sicher ist es nicht sinnvoll, den Schülern anhand des Bändermodells die Unterscheidung zwischen einem Halbmetall und einem Halbleiter zu erklären, wie sie zum Beispiel in der physikalischen Fachliteratur vorgenommen wird. Das einfache Beispiel Kohlenstoff aber bietet sich an, um zu verdeutlichen, dass Modelle und Schemata immer nur Mensch gemachte Versuche des Sortierens und daher nie absolut sind. Auch in der vermeintlich exakten Naturwissenschaft gibt es also keine Wahrheiten.

In dieser DVD wurde dementsprechend versucht, in der Gestaltung des interaktiven Periodensystems und der Einteilung in den Kapiteln beim Thema Halbmetalle einen möglichst allgemeingültigen Konsens für den Chemieunterricht in Schulen zu finden. *Komplexe und Komplexbildner*  
Bei den Nebengruppenmetallen wird das Thema Komplexe angesprochen. Hier sollte explizit darauf hingewiesen werden, dass EDTA und Zeolithe selbst keine Komplexe sondern Komplexbildner sind. EDTA wurde als „Ethylendiaminessäure“ und nicht als „-acetat“ vorgestellt, um das Verständnis zu erleichtern. Natürlich fungiert das Anion als Komplexbildner mit den Metall-Kationen.

### *Silicium und Chips*

Der Weg „vom Sand zum Chip“ wird in der DVD nur abgekürzt gezeigt. Die ausgewählten Filmsequenzen konzentrieren sich auf die chemisch interessanteren Prozesse. Auf

die langwierige und komplizierte Behandlung des Wafers und auf die verschiedenen Möglichkeiten, Strukturen auf den Wafer aufzubringen, wird nicht eingegangen. Für die genauere Behandlung des Themas sei auf die weiteren FWU-Medien zu diesem Thema hingewiesen.

## **Entwürfe für Unterrichtseinheiten**

### **Sicherung mit Spaß – „PSE-Chefs“** *(flexible Zeit, einfach bis schwer)*

Zum Abschluss der Unterrichtssequenz Periodensystem, am Ende des entsprechenden Schuljahres oder zum Anfang des nächsten wird das Wissen der Schüler um das Periodensystem mit einem Spiel überprüft. Die Klasse wird in der Hälfte geteilt, die Schüler bleiben auf ihren Plätzen sitzen und haben ihr Periodensystem vor sich liegen. Der Lehrer oder ein Schüler stellt Fragen, die Gruppe, die sie am schnellsten beantworten konnte, kriegt einen Punkt. Zu PSE-Chefs wird die Gruppe ernannt, die am Ende am meisten Punkte hat. Die Antworten werden mit Hilfe des Menüs „*Was man aus dem PSE herauslesen kann – eine Übersicht*“ reflektiert und auf diesem Wege die Wiederholung des Wissens sichergestellt. Wie immer ist es natürlich am effektivsten, wenn die Schüler die Fragen selbst erarbeiten – zum Beispiel am Ende des Schuljahres – gespielt wird dann am Anfang des nächsten zum Wiedereinstieg. Die Fragen sollten natürlich dem Leistungsstand der Schüler angepasst sein. Beispiele für Fragen:

- Welche Hauptgruppennummer haben die Halogene (siehe Menü „*Was man aus dem PSE herauslesen kann*“ => *Die Hauptgruppennummer => 1. Bild*)
- Welches Atom ist größer, Rubidium oder Chlor? (=> *Größe von Atom und Ion*)

- Welches Element hat vier Außenelektronen und liegt in der zweiten Periode?
- Ist Tellur ein Metall oder ein Nichtmetall? ( $\Rightarrow$  *Metall oder Nichtmetall?*  $\Rightarrow$  1. Bild)
- Gibt bei chemischen Reaktionen Kalium Elektronen ab oder nimmt es sie auf? ( $\Rightarrow$  *Metall oder Nichtmetall*  $\Rightarrow$  2. Bild)
- Wie heißt das vierte Element der dritten Periode? ( $\Rightarrow$  *Periode*)
- Wie heißt das Element mit der Ordnungszahl 49? ( $\Rightarrow$  *Ordnungszahl*  $\Rightarrow$  Bild 1)
- Zu welcher Hauptgruppe gehört ein Element mit einem Außenelektron?
- Wie viele Protonen hat das Element Quecksilber? ( $\Rightarrow$  *Ordnungszahl*  $\Rightarrow$  Bild 2)
- Welches Element hat die größere Elektronegativität, Barium oder Sauerstoff? ( $\Rightarrow$  *Elektronegativität*)
- Welches Nichtmetall ist bei Raumtemperatur flüchtig? (siehe interaktives Periodensystem)
- Welches Metall ist bei Raumtemperatur flüchtig? (siehe interaktives Periodensystem oder *Menü Nebengruppenmetalle*  $\Rightarrow$  *Weitere Nebengruppenmetalle*  $\Rightarrow$  *Quecksilber*)
- Wie viele Elektronen hat das Element mit der Ordnungszahl 62 insgesamt?
- Wie viele Außenelektronen haben Erdalkalimetalle ( $\Rightarrow$  *Die Hauptgruppennummer*  $\Rightarrow$  2. Bild)

### **Gruppenteiliges Erarbeiten des Themenbereiches Alkalimetalle** (1 Doppelstunde, einfach)

Die Klasse geht in den Computerraum. Die Didaktische DVD wird in den Lehrercomputer eingelegt oder wird auf dem Schulserver installiert. Die Klasse wird nach zu bearbeitenden Themen in die folgenden fünf Gruppen eingeteilt:

- Gruppe 1: Vorstellung der Alkalimetalle im Einzelnen (einfach)
- Gruppe 2: Eigenschaften und Reaktivität der Alkalimetalle
- Gruppe 3: Die Reaktion der Alkalimetalle mit Wasser
- Gruppe 4: Gewinnung reiner Alkalimetalle durch Elektrolyse (schwer)
- Gruppe 5: Flammenfärbung und Spektroskopie bei Alkalimetallen

Jede Gruppe erhält ein Aufgabenblatt, das genau angibt, was die Schüler tun sollen, wo sie sich informieren können und wieviel Zeit sie dafür haben (siehe ROM-Teil). Alle Gruppen halten in der zweiten Schulstunde ein Kurzreferat von 5 Minuten. Die Ergebnisse werden von den Schülern an der Tafel notiert, von den Mitschülern aber noch nicht kopiert.

Im Anschluss wird zur Sicherung für die ganze Klasse das Arbeitsblatt 2 „Die Alkalimetalle“ bearbeitet, wobei die Tafelan-schriebe korrigiert werden.

### ***Nebengruppenmetalle und Komplexchemie*** (3 Stunden, schwer)

Mit Hilfe des Kurzfilmes Das Periodensystem  $\Rightarrow$  Hauptgruppen wird das Wissen der Schüler aktiviert und darauf hingeleitet, dass es nicht nur Haupt- sondern auch Nebengruppen gibt. Diese werden mit Hilfe des interaktiven Periodensystems vorgestellt (*Button „Nebengruppen“*).

Für jeden Schüler wird ein Elementsteckbrief eines Nebengruppenmetalls ausgedruckt. Das interaktive Periodensystem der DVD steht im Raum in einem oder mehreren Computern zur Verfügung. Die Schüler erhalten die Aufgabe, sich über ihr jeweiliges Element zu informieren. Im Anschluss stellt

jeder Schüler sein Element in einem Referat von 3 Minuten vor. Die Informationen werden abschließend mit dem Arbeitsblatt 5 „Nebengruppenmetalle – eine Übersicht“ gesichert.

Die Filmsequenz *Nebengruppenmetalle* => *chemisches Verhalten* bringt die Schüler dazu, ihr Wissen über das generelle chemische Verhalten von Metallen zu aktivieren. Es wird rekapituliert, dass Metalle in der Regel wenige Außenelektronen haben, die sie bei Reaktionen abgeben, so dass Kationen entstehen. Die Schüler werden zu der Frage nach der Elektronenkonfiguration der Nebengruppenmetalle hingeleitet.

Mit Hilfe des Kapitels *Das Periodensystem* => *Was man aus dem PSE herauslesen kann* wird nachvollzogen, welche Informationen über die Elektronenkonfiguration man aus dem Periodensystem ermitteln kann.

Die Sequenz *Das Periodensystem* =>  $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$  wird genutzt, um den Schülern eine „besondere Form von Verbindungen“, die Komplexverbindungen vorzustellen. Je nach Schulart und Leistungsstand der Schüler erfolgt dann eine Besprechung der Orbitale der Nebengruppenmetalle.

Die Nebengruppenmetalle sind weniger reaktiv als die Hauptgruppenmetalle, da ihr äußeres Orbital in der Regel mit zwei Elektronen gefüllt ist, während im Laufe der Pe-

riode das zweitäußerste Hauptenergieniveau, die d-Orbitale aufgefüllt werden. Diese d-Orbitale eröffnen die Möglichkeit zur dativen Bindung bzw. zur Bildung von Komplexen.

Will man nicht so tief ins Detail einsteigen oder aber eine Verknüpfung des Theoriestoffes mit dem Alltag sicherstellen, so bietet die Bilderserie *Nebengruppenmetalle* => *Komplexverbindungen in Alltag und Technik* mit den Beispielen Häm und Enzyme und den Komplexbildnern EDTA und Zeolithe eine ansprechende Möglichkeit hierfür.

#### Weitere Medien

- 46 02000 Metalle und Salze, Didaktische FWU-DVD 2002
- 46 02319 Basiswissen Chemie, Didaktische FWU-DVD 2005
- 46 02230 Eisen und Stahlerzeugung, Didaktische FWU-DVD 2003
- 46 02293 Wolfram - ein einzigartiges Element, Didaktische FWU-DVD 2004
- 46 02328 Werkstoffe in Metall- und Elektroberufen, Didaktische FWU-DVD 2005
- 46 02377 Recyclingverfahren, Didaktische FWU-DVD 2006
- 46 02379 Chemische Schulversuche und Schülerübungen - Anorganik, Didaktische FWU-DVD 2006

# Programmstruktur

## Hauptmenü

Das Periodensystem
Hauptgruppenmetalle
Nebengruppenmetalle
Halbmetalle
Arbeitsmaterial

## Menüebene 1

Mendelejvs Traum
Die Hauptgruppen
Die Perioden
Was man aus dem PSE heraus lesen kann – eine Übersicht
Alkalimetalle
Erdalkalimetalle
Aluminium
Nebengruppenmetalle - Film <i>Sequenzen</i> Physik. Eigenschaften Chemisches Verhalten $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ Komplexverbindungen in Alltag und Medizin Kupfer - Förderung und Gewinnung Weitere Nebengr.met. - eine Übersicht
Was ist ein Halbmetall? p-Leiter n-Leiter Silicium Weitere Halbmetalle: Bor Germanium Arsen Zinn

## Menüebene 2

<i>Was man aus dem PSE heraus lesen kann – eine Übersicht</i> Die Hauptgruppennummer Metall oder Nichtmetall? Die Periode Ordnungszahl Die Größe d. Atoms und d. Ions Elektronegativität Physikalische Daten Elektronenkonfiguration
<i>Alkalimetalle</i> Die Elemente im Einzelnen Namensgebung Eigenschaften und Reaktivität „alkalisch“ – die R. mit Wasser Darstellung durch Elektrolyse Flammenfärbung u. Spektroskopie
<i>Erdalkalimetalle</i> Die Elemente im Einzelnen Flammenfärbung Eigenschaften und chem. Verhalten Kalkbrennen und Kalklöschchen Gewinnung von Magnesium
<i>Aluminium</i> Vorkommen und Eigenschaften Gewinnung aus Bauxit Aluminiumrecycling Aluminium und Energie Verwendung
<i>Weitere Nebengruppenmetalle – eine Übersicht</i> Eisen, Zink, Gold, Platin, Quecksilber, Cadmium
<i>Silicium</i> Das Element Silicium <i>Vom Sand zum Chip:</i> Vorkommen und Gewinnung von Rohsilicium Vom Rohsilicium zum Polykristallinen Silicium Zonenziehverfahren und Tigelschmelzverfahren Vom Einkristall zum Chip Silicium in Natur und Technik

## **Periodensystem I: Metalle und Halbmetalle** (Didaktische DVD)

### **Produktion**

FWU Institut für Film und Bild und Klett Perthes,  
2007

### **Konzept**

Dr. Christa Plaß  
Eva Theresa Markert  
Katja Weirauch

### **Arbeitsmaterial**

Eva Theresa Markert  
Dr. Christa Plaß

### **DVD Herstellung**

mastering studios münchen GmbH  
im Auftrag von FWU Institut für Film und Bild und  
Klett Perthes

### **Grafik und Animation**

Heike Gewehr, e-synergy  
snag multimedia, München

### **Begleitkarte**

Katja Weirauch  
Dr. Christa Plaß

### **Bildnachweis**

Cover: Klett Perthes, Gotha  
DVD: Fotolia, Mauritius Images, Science Photo  
Library, IFA, Wikimedia, Fa. Siltronic

Genauere Quellenangaben zum verwendeten Bild-  
material siehe ROM-Teil der DVD.

### **Pädagogische Referentin im FWU**

Katja Weirauch

## **Das Periodensystem (42 02994)**

### **Produktion**

FWU Institut für Film und Bild, 2005  
Unter Verwendung von Material von  
Video Education Australasia VEA / Benchmark  
ZDF, Mainz

## **Kupfer (Kurzfassung von 42 02181)**

### **Produktion**

R.C.F.-Film Gesellschaft mbH, Berlin  
im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild  
und des Deutschen Kupfer-Instituts e.V., Berlin, 1992

Das FWU Institut für Film und Bild und Klett Perthes  
danken der Firma Siltronic für das kostenlose be-  
reitstellen ihres Werksfilmes:

### **How to produce a Silicon Wafer**

Siltronic AG  
www.siltronic.com

Weitere Quellenangaben zum verwendeten Filmma-  
terial siehe ROM-Teil der DVD.

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

**Verkauf** durch FWU Institut für Film und Bild, Grün-  
wald und Klett Perthes, Gotha und Stuttgart

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2007

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  
vertrieb@fwu.de  
Internet www.fwu.de

© 2007

Klett-Perthes Verlag GmbH  
Justus-Perthes-Straße 3-5  
D-99867 Gotha  
Telefon (03621) 385-0  
Telefax (03621) 385-102  
E-Mail perthes@klett.de  
Internet http://www.klett.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 97-300  
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 97-2 40**  
**E-Mail [vertrieb@fwu.de](mailto:vertrieb@fwu.de)**



Klett-Perthes Verlag GmbH  
Justus-Perthes-Straße 3-5  
D-99867 Gotha  
Telefon (0 36 21) 3 85-0  
Telefax (0 36 21) 3 85-102  
E-Mail [perthes@klett.de](mailto:perthes@klett.de)  
Internet [www.klett.de](http://www.klett.de)

**Vertrieb:**

Ernst Klett Verlag GmbH  
D-70178 Stuttgart  
Rotebühlstraße 77  
Telefon (0180) 25 53 882  
Telefax (0180) 25 53 883  
Internet [www.klett.de](http://www.klett.de)

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 02435** Didaktische DVD  
**978-3-623-42862-8 (Klett-Perthes)**

### Periodensystem I

#### **Metalle und Halbmetalle**

Diese umfangreiche didaktische DVD gehört in jede Chemie-Sammlung und kann nicht nur bei der Behandlung des PSE, sondern überall dort eingesetzt werden, wo ein Element oder eine Stoffgruppe angesprochen wird. Ein Übersichtskapitel zum Periodensystem selbst behandelt das Schema im Allgemeinen. Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Aluminium und die Nebengruppenmetalle werden in weiteren Kapiteln mit umfangreichem Filmmaterial, Grafiken und Bildern behandelt. Ein interaktives Periodensystem und ausführliches Arbeitsmaterial findet sich im ROM-Teil. Der zweite Teil der Reihe zum Periodensystem behandelt auf einer weiteren DVD die Nichtmetalle.

#### **Schlagwörter**

Periodensystem, Hauptgruppe, Periode, Element, Metalle, Halbmetalle, Nebengruppenmetalle, Aluminium, Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Silicium, Komplexverbindung, Microchip

#### **Chemie**

Geschichte der Chemie  
Physikalische Chemie • Periodensystem  
Anorganische Chemie • Elemente, Komplexchemie  
Angewandte Chemie • Chemie in Alltag und Umwelt

#### **Berufliche Bildung**

Chemie

Allgemeinbildende Schulen (5-12)  
Erwachsenenbildung  
Berufsbildende Schule