

# **Werkstoffe in Metall- und Elektroberufen**

## Lernziele

### Die Schüler

- teilen die Werkstoffe ihres Berufsfeldes anhand ihrer Eigenschaften sachgerecht ein;
- erkennen, dass moderne Produkte nur mit einer Vielzahl von Werkstoffen, deren Eigenschaften auf den Einsatzzweck abgestimmt sind, hergestellt werden können;
- geben die chemischen Eigenheiten der Metalle wieder;
- beschreiben den Weg vom Eisenerz zum fertigen Eisenmetallwerkstoff;
- wissen, dass das Metallgefüge mit der Herstellung korreliert;
- unterteilen NE - Metalle fachgerecht;
- unterteilen Kunststoffe anhand ihrer Eigenschaften und verarbeiten sie fachgerecht;
- haben eine Vorstellung von den Eigenschaften der Verbundwerkstoffe;
- beschreiben exemplarisch die Herstellung von Sinterwerkstoffen und Glasfaserverbundwerkstoffen als Repräsentant der Verbundwerkstoffe.

### Vorkenntnisse

Die DVD richtet sich vorrangig an Schüler der beruflichen Grundbildung. Daher sind keine Vorkenntnisse notwendig.

## Zur Bedienung

### Starten und Bedienung der DVD am DVD-Player

Nach dem Einlesevorgang startet die didaktische FWU-DVD automatisch bis zum Hauptmenü. Der Vorspann kann mit der **Skip-Taste** der Fernbedienung 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** und bestätigen den gewählten Menüpunkt mit **Enter**. Der Button „Hauptmenü“ bringt Sie

zurück zum Hauptmenü, der Button „zurück“ führt Sie stets zum übergeordneten Menü. Manche Bildschirmtafeln bieten eine Auswahl von Texten oder Bildern. Diese können entsprechend mit den **Pfeiltasten** angesteuert und mit **Enter** ausgewählt werden.

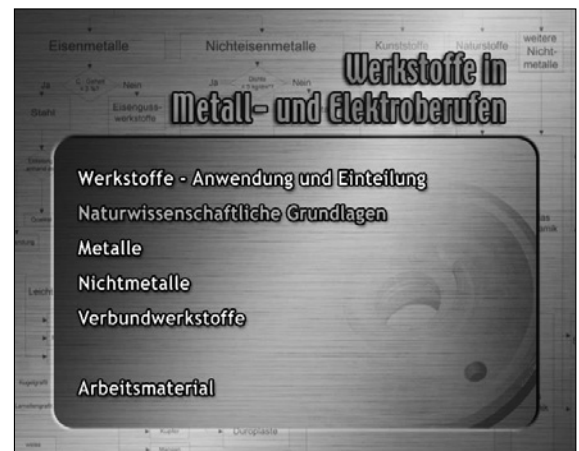
Aus einer laufenden Filmsequenz gelangen Sie mit der Taste **Menü** der Fernbedienung wieder in das Ausgangsmenü zurück.

### Starten der DVD am PC

Die didaktische FWU-DVD startet automatisch. Der Vorspann kann mit einer beliebigen Taste übersprungen werden.

## Zum Inhalt

### Hauptmenü

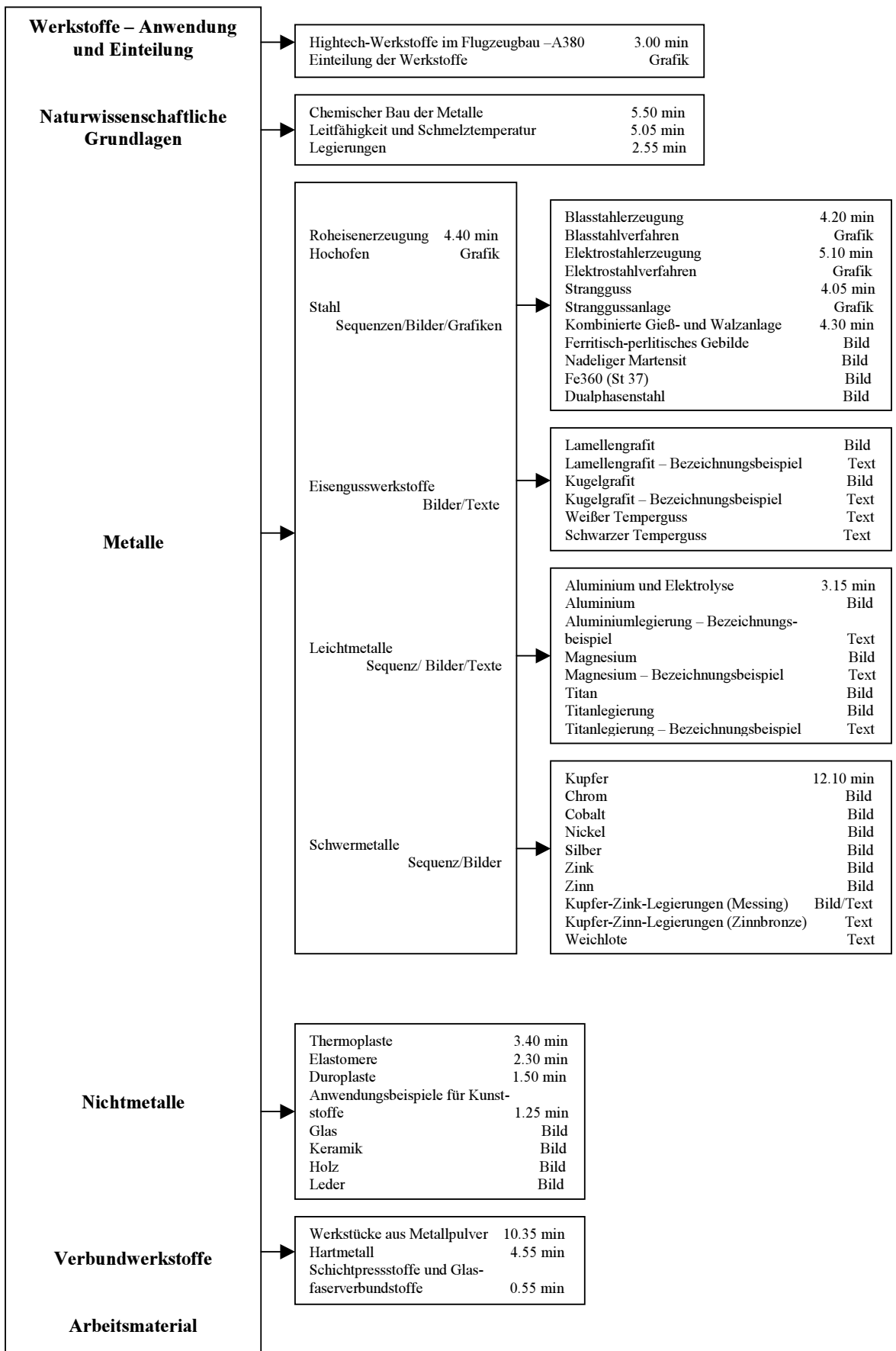


Nach der Anwahl eines Menüpunktes öffnet sich ein entsprechendes Untermenü. Das Arbeitsmaterial (Zusatzmaterial, Arbeitsblätter) können Sie am Computer über den Explorer auswählen oder aus dem Internet unter [www.fwu.de](http://www.fwu.de) abrufen.

### Untermenüs

#### Werkstoffe - Anwendung und Einteilung

Die Sequenz „Hightechwerkstoffe im Flugzeugbau - A380“ ist gedacht als Hinführung zur Problematik moderner Werkstoffe. Ein



„Riesenvogel“ wie dieser kann nur abheben, weil bei jedem Bauteil verantwortungsvoll mit der Auswahl der Werkstoffe und ihren Eigenschaften umgegangen wurde. Dabei ist es teilweise notwendig, neue Werkstoffe und Bearbeitungsverfahren zu entwickeln. Das augenfälligste Beispiel hierzu beim Airbus A380 befindet sich in der Außenhaut. Sie ist aus „Glare“ gefertigt, einem Verbundwerkstoff aus Faserwerkstoffen und Aluminium, bei dem über den Werkstoff hinaus eine neue Form des Laserschweißens entwickelt werden musste.

### **Naturwissenschaftliche Grundlagen**

Mit den drei Filmen werden die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Metalle erklärt, die alle Metalle charakterisieren. Sie werden mit Trickfilmen erläutert und der Bezug zur Anwendung dargestellt.

### **Metalle**

Hinter dem Menüpunkt „Roheisenerzeugung“ verbergen sich Sequenzen aus FWU 42 01116 *Stahl - Gewinnung und Herstellung*. Die Grafik Hochofen entstammt ebenfalls dem Film, dabei können die Bezeichnungen wichtiger Bauteile ein- und ausgeblendet werden.

### **Metalle - Eisenmetalle: Stahl**

Hinter den Menüpunkten „Blasstahlerzeugung“, „Elektrostahlerzeugung“ und „Strangguss“ verbergen sich Sequenzen aus FWU 42 01116 *Stahl - Gewinnung und Herstellung*, die Grafiken Blasstahlverfahren, Elektrostahlverfahren und Stranggussanlage entstammen ebenfalls dem Film, dabei können die Bezeichnungen wichtiger Bauteile ein- und ausgeblendet werden. Die Sequenz „Kombinierte Gieß- und Walzanlage“ entstammt FWU 42 00935 *Walzen von Stahl*. Mit den Schlibfbildern hat man die Chance, auf Begriffe wie „Kornstruktur“, „Einfluss der Legierungsbestandteile“,

„Gefüge“ u.ä. einzugehen. Die Beschreibung wurde dabei bewusst kurz gehalten, da auf das Niveau der Zielgruppe Rücksicht genommen wird.

### **Metalle - Eisenmetalle: Eisengusswerkstoffe**

Mit den Schlibfbildern hat man die Chance, auf Begriffe wie „Kornstruktur“, „Einfluss der Legierungsbestandteile“, „Gefüge“ u.ä. einzugehen. Die Beschreibung wurde dabei bewusst kurz gehalten, da auf das Niveau der Zielgruppe Rücksicht genommen wird. Die Bezeichnungsbeispiele nehmen einschlägige Normen auf und erläutern exemplarisch die Werkstoffkennzeichnung aus Stücklisten. Eine genauere Erläuterung findet sich in den Arbeitsblättern.

### **Metalle - Nichteisenmetalle: Leichtmetalle**

Die Sequenz „Aluminium und Elektrolyse“ entstammt FWU 42 01239 *Aluminium: Die Elektrolyse*. Die Fotos sollen dem Schüler eine Vorstellung von den verschiedenen Metallen vermitteln. Die Bezeichnungsbeispiele nehmen einschlägige Normen auf und erläutern exemplarisch die Werkstoffkennzeichnung aus Stücklisten. Eine genauere Erläuterung findet sich in den Arbeitsblättern.

### **Metalle - Nichteisenmetalle: Schwermetalle**

Der Film „Kupfer“ entstammt FWU 42 02181 *Kupfer*. Die Fotos sollen dem Schüler eine Vorstellung von den verschiedenen Metallen vermitteln. Die Bezeichnungsbeispiele nehmen einschlägige Normen auf und erläutern exemplarisch die Werkstoffkennzeichnung aus Stücklisten. Eine genauere Erläuterung findet sich in den Arbeitsblättern.

### **Nichtmetalle**

In den Sequenzen werden sowohl die chemischen Grundlagen der verschiedenen Kunststoffe als auch die Konsequenzen daraus für Einsatz und Verarbeitung dargestellt. Dabei

kommen sowohl kurze Trickfilme als auch Aufnahmen von Versuchen und der Verarbeitung in der Industrie zum Einsatz. Die Fotos dienen dazu, die Begriffe weiterer Nichtmetalle und Naturstoffe mit Leben zu füllen.

### **Verbundwerkstoffe**

Die Sequenzen entstammen FWU 42 00993 *Sintern*.

### **Arbeitsmaterial**

#### ***Verwendung im Unterricht,***

Beispiel für Einsatz im Unterricht

#### ***Arbeitsblätter mit Lösungsblättern***

Aufbau der Gusseisenwerkstoff-Normung

##### *Lösung*

Bezeichnung der Stähle nach chemischer Zusammensetzung (1. Hauptgruppe)

##### *Lösung*

Bezeichnung der Stähle nach chemischer Zusammensetzung (2. Hauptgruppe)

##### *Lösung*

Bezeichnung der Stähle nach EN 10027

##### *Lösung*

Systematik der Stahlkennzeichnung

##### *Lösung*

***Glossar*** mit den wichtigsten Begriffen und Formeln

***Einteilung der Werkstoffe***, eine Übersicht zum Ausdrucken

***Programmstruktur***, wie hier im Begleitheft abgedruckt

***Begleitheft***, inhaltlich identisch mit der Druckfassung.

### **Zur Verwendung**

Die didaktische FWU-DVD ist für den fachlichen Unterricht in der Ausbildung von Metall- und Elektroberufen konzipiert. Diese kann an Berufsschulen, an beruflichen Fachschulen sowie Fachoberschulen und Universitäten erfolgen. Ein Einsatz im Deutschunterricht ist möglich. In einer didaktischen Reduktion wurden die vorhandenen Medien ausgewertet und für die Eigenarbeit aufbereitet. Auf überholte Herstellungsverfahren für Stahl wurde verzichtet. Grundlage der Arbeit waren die aktuellen Rahmenlehrpläne (Stand 2005) in den Fachberufen von Industrie und Handwerk der Metall- und Elektrobranchen.

Das Haupteinsatzgebiet der DVD ist die berufliche Grundbildung. Die Einführung des Fachgebiets erfolgt in dieser DVD anhand eines so komplexen technischen Gerätes wie dem neu konstruierten Airbus A380. Seine Funktion ließ sich nur erreichen, weil die Eigenschaften der Werkstoffe bis an ihre Grenzen ausgereizt und zum Teil neue Werkstoffe auf Grund der an sie gestellten Anforderungen konstruiert wurden. Die Auszubildenden erhalten durch die Darstellung „Einteilung der Werkstoffe“ eine Hilfestellung zur sachgerechten Zuordnung von Werkstoffen und ihrer Eigenschaften. Dazu dienen darüber hinaus die Filmsequenzen und Bilder zu den Eigenschaften der Werkstoffe in den Untermenüs „Naturwissenschaftliche Grundlagen“ und „Nichtmetalle“ sowie die Gefügebilder und Fotos ausgewählter Werkstoffe.

Der Hinführung zur normgerechten Bezeichnung der verschiedenen Metalle dienen die Bezeichnungsbeispiele verschiedener Metalllegierungen.

Zu den Hauptmetallen sind Videosequenzen eingefügt, um dem Auszubildenden eine

Vorstellung vom Herstellungsaufwand zu geben. Hiermit können u.a. Umweltschutzaspekte erarbeitet werden. Die grundsätzliche Verarbeitung moderner, anhand der geforderten Eigenschaften konstruierter, Werkstoffe wird in den Filmsequenzen im Untermenü „Verbundwerkstoffe“ dargestellt.

Die Arbeitsblätter können von den Auszubildenden selbständig mit Hilfe der DVD bearbeitet werden. Dabei sollten gängige Tabellenwerke ergänzend zur Verfügung stehen.

Darüber hinaus ist ein Einsatz in der Fachstufe der beruflichen Bildung jederzeit möglich, indem insbesondere bei konstruktiven und arbeitsplanerischen Tätigkeiten auf die vielfältigen Medien zurückgegriffen wird. Dieser Rückgriff kann sowohl wiederholenden als auch vertiefenden Charakter haben.

## **DVD - Produktion**

msm Mastering Studio München im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild, 2005

## **Konzept**

Wolfgang Ammer, Andreas Lindner, Alexander Seibold

## **Bildnachweis**

Wolfgang Ammer  
Technische Universität München

## **Filmsequenzen aus:**

*42 02525 Metalle und Metallbindungen.*

*Arbeitsvideo 5 Kurzfilme*

## **Produktion**

Rod Rees, im Auftrag von VEA Video Education Australasia

*42 01116 Stahl - Gewinnung und Herstellung*

## **Produktion**

FWU

*42 01477 Kunststoffe - Aufbau und Eigenschaften*

## **Produktion**

Feuerschiff GmbH, Bad Türkheim, FWU, Verband Kunststoffherzeugende Industrie e.V.

*42 00993 Sintern*

## **Produktion**

FWU mit Unterstützung des Fachverbands Pulvermetallurgie

*42 00935 Walzen von Stahl*

## **Produktion**

FWU

*42 02181 Kupfer*

## **Produktion**

R.C.F.-Film Gesellschaft mbH im Auftrag des FWU und des Deutschen Kupfer-Instituts e.V.

*42 01239 Aluminium: Die Elektrolyse*

## **Produktion**

FWU

*Always Happy Landings A380 / First Flight A380*

## **Produktion**

Fa. Airbus

## **Begleitmaterial**

Andreas Lindner  
Wolfgang Ammer

## **Pädagogische Berater und Fachberater**

Andreas Lindner  
Wolfgang Ammer

## **Pädagogische Referenten im FWU**

Dr. Alexander Seibold / Dr. Susanne Friz

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

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

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2005

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 <http://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 97-2 40**  
**E-Mail [vertrieb@fwu.de](mailto:vertrieb@fwu.de)**

Laufzeit: 81 min  
18 Sequenzen  
6 interaktive Menüs  
21 Bilder  
5 Grafiken  
DVD-ROM-Teil:  
Unterrichtsmaterialien

**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  
strafrechtlich verfolgt.

**LEHR-  
Programm  
gemäß  
§ 14 JuSchG**

## FWU - Schule und Unterricht

**DVD** 46 02328  
**VIDEO**

### **Werkstoffe in Metall- und Elektroberufen**

Filmische Sequenzen veranschaulichen die industrielle Herstellung, die Eigenschaften und die Verwendung folgender Werkstoffe: Kunststoffe, Naturstoffe, Verbundstoffe, Eisenmetalle und Nichteisenmetalle. Dabei werden die physikalischen Eigenschaften und chemischen Zusammensetzungen der Werkstoffe aufgezeigt. Zusätzlich zu den Filmmodulen gewährleisten ergänzende Bilder, Grafiken und Animationen einen breiten unterrichtlichen Einsatz. Alle integrierten Medien sind über eine einfache grafische Menüführung aufrufbar. Umfangreiche Zusatzmaterialien und Arbeitsblätter stehen im DVD-ROM-Teil zur Verfügung.

Die didaktische DVD richtet sich an Auszubildende der Metallbranche, Fachschüler und Fachoberschüler in technischen Zweigen.

### **Schlagwörter**

Metalle, Schwermetalle, Leichtmetalle, Metallbindungen, Stahl, Eisen, Aluminium, Kunststoffe, Sintern, Walzen, Elektolyse

### **Berufliche Bildung**

Metalltechnik • Werkstofftechnik, Werkstoffe

Berufsbildende Schule