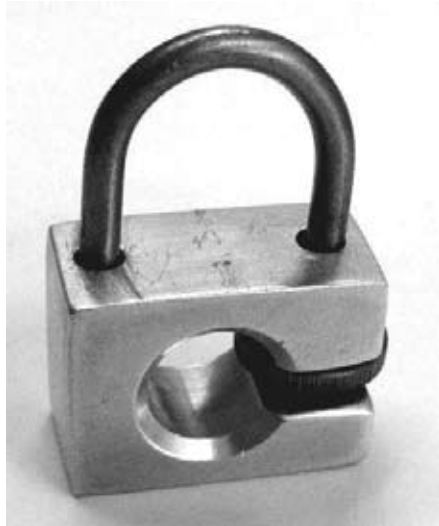


Viktor Wagner

Vom Erz zum Gebrauchsgegenstand aus Metall – ein fächerübergreifender Unterrichtsvorschlag, angeregt durch die Medienrecherche

Ausgehend vom Bildungsplan der Realschule beschreibt dieser Beitrag im Detail, wie Unterricht mit Medien aus der Medienrecherche gestaltet werden kann.



Werkstücke

Bildnachweis:
© Viktor Wagner



Vorbemerkung

Im Bildungsplan der Klasse 8 Realschule Technik wird im Modul Arbeit und Produktion ausgeführt:

Bildungsplanbezug

Die Schülerinnen und Schüler können ausgewählte Bearbeitungsverfahren bei einem der Werkstoffe Holz, Kunststoff oder Metall zur Herstellung eines technischen Gegenstandes anwenden.

Sie können die Werkstoffeigenschaften von einem der Werkstoffe Holz, Kunststoff oder Metall nennen.

Im Alltag begegnen die Schüler in vielfältiger Weise metallischen Gegenständen, trotzdem sind ihnen die unterschiedlichen Metallarten und insbesondere deren Werkstoffeigenschaften meist unbekannt. Mit dem Thema kann eine Brücke zwischen der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler und der kulturellen Bedeutung des Werkstoffes Metall geschaffen werden.

Im Technikunterricht der Klasse 8 Realschule bietet sich nun an, dass die Schüler mit diesem Werkstoff Erfahrungen sammeln und sich mit ihm intensi-

ver auseinandersetzen, indem sie einen Gebrauchsgegenstand aus Metall planen und herstellen.

Zunächst sollen Ideen (Schlüsselanhänger, kleiner Schraubstock, Platinenhalter, Kleinzwinde etc.) gesammelt werden. Für die Entscheidung, welches Produkt dann hergestellt werden soll, benötigen die Schüler Informationen über Werkstoffart und Werkstoffeigenschaften, notwendig ist dazu Hintergrundwissen über Metalle, Legierungen, Stahl und die Herstellung von Eisen aus Eisenerz.

Recherche I des Lehrers

Suchtext	Eisen Stahl
	<input checked="" type="radio"/> UND <input type="radio"/> ODER

Zur gewinnbringenden Suche nach Informationen für den Unterricht sollte die Lehrkraft sich bei der Medienrecherche des Landesmedienzentrums Baden-Württemberg (LMZ) auf www.medienrecherche.lmz-bw.de anmelden und dort in die Suchmaske die Stichworte „Eisen Stahl“ eingeben und „Als ganzes Wort suchen“ deaktivieren.

Beim Suchergebnis für die Medien zum Ausleihen fallen zwei Medien sofort ins Auge: ein DVD-Video und ein „für den Unterricht empfohlener“ Videofilm, beide mit dem Titel: Eisen- und Stahlerzeugung.

Im Begleittext zur DVD heißt es: „Chemie: Die DVD stellt eine vielfältige Materialsammlung in Form von Bildern, Grafiken (mit und ohne Kommentar), Animationen und Kurzvideos zur Verfügung. Das Medium eignet sich sowohl zum Frontalunterricht als auch hervorragend für die Hand der Schüler, um selbstständig Informationen zu sammeln und zu verarbeiten. Ausführliches Begleitmaterial kann über den PC abgerufen werden: Arbeitsblätter, Folien, Hintergrundinformationen, Internet-Links“.

Gerade Techniklehrer sollten die DVD anschauen und überprüfen, was für ihren Unterricht geeignet erscheint. Der Begleittext gibt darüber hinaus den Hinweis, dass dieser Stoff auch im Fach Chemie der Klasse 8 behandelt wird.

Bei den Medien zum Herunterladen fallen sehr schnell die zwei Themenbanken „Total Phänomenal – Aus Erz wird Metall“ (1 Video) und „Eisen- und Stahlerzeugung“ (31 Medien) auf, die für die weitere Unterrichtsvorbereitung von Nutzen sein können. Die Themenbank „Eisen- und Stahlerzeugung“ enthält Materialien aus der DVD zum Ausleihen (Verleihsnummer: 4602230, DVD-Video), man kann sich also sofort eine Anzahl unterschiedlichster Medien zur Begutachtung herunterladen oder man geht zum nächsten Medienzentrum, wo man professionelle Hilfe bei der Medienrecherche erhält und sich ggf. vor Ort die Medien auf einen Datenstick herunterladen kann. Auch die Bedienung des MediaManagers wird dort gerne vorgeführt.

Online findet man Arbeitsblätter (jeweils mit Lösungen!) von der „Entstehung von Eisenerz“ über „Eisenherstellung bei den Germanen“, „Eisenherstellung im Brennofen“, „Aufbau des Hochofens“, „Hochofenprozess“ bis „Vom Erz zum Stahl“ und vieles mehr. Materialien und

Begleitinformationen gibt es auch für die Kollegen im Bereich:

- EWG (Erdkunde-Wirtschaftskunde-Gemeinschaftskunde): Entstehung von Bodenschätzen, Brauner Jura, Ooide.
- Geschichte: Technische Veränderungen: Bronze und Eisen statt Stein (Bronzezeit, Eisenzeit, Metallgewinnung).
- Geschichte (5/6): Industrialisierung im 19. Jahrhundert (Kl. 8).
- Vor allem Chemie der Klasse 8: chemische Reaktionen unter Beteiligung von Sauerstoff, Kohlenstoff, Metallen ...

Die elf Videos zum Herunterladen enthalten kurze Sequenzen und aufbauende Gliederungen mit kurzen Beschreibungen, als Beispiel der Film Eisen-Stahlerzeugung: Hochofen (Dauer: 02:54 min.) „Hier wird gezeigt, wie der Hochofen befüllt wird. Es wird genau gezeigt, wie der Hochofen aussieht und welche Verbrennungsvorgänge stattfinden.“

Bei der Begutachtung des Videos (Hochofenprozess, Sauerstoffblasverfahren, Elektrostrahlerzeugung, Legierungen) wird deutlich, dass es von Vorteil wäre, wenn die Schüler über chemische Vorgänge (Redoxreaktionen), dem Stoff der Klasse 8 in Chemie, bereits Bescheid wüssten, es bietet sich geradezu an, hier mit der Chemielehrer fächerübergreifend zusammenzuarbeiten. Im Fach Chemie könnten die chemischen Reaktionen im Hochofenprozess bei der Umwandlung vom Eisenerz zum Roheisen behandelt werden. Verfolgt man den Werdegang des Roheisens hin zum Stahl weiter, so stellt man fest, dass auch im Sauerstoffblasverfahren chemische Reaktionen ablaufen, die ebenfalls im Chemieunterricht behandelt werden können.

Im Bildungsplan der Klasse 8 NWA (Naturwissenschaftliches Arbeiten) heißt es unter „Phänomologisches Wissen der Stoffe sammeln und strukturieren“

Stoffe, die im Alltag wichtig sind, experimentell durch Redoxreaktionen, Recycling, Trennungsvorgänge darstellen;



Der Autor:
Viktor Wagner ist
Realschullehrer an der
Georg-Elser-Schule
Königsbrunn und zudem
medienpädagogischer
Berater im KMZ Heidenheim.

Rechte Seite:
Arbeitsblatt „Der Hochofen“

Bildnachweis:
FWU, Grünwald 2003

Bildungsplanbezug

Der Hochofenprozess

Bau und Funktionsweise

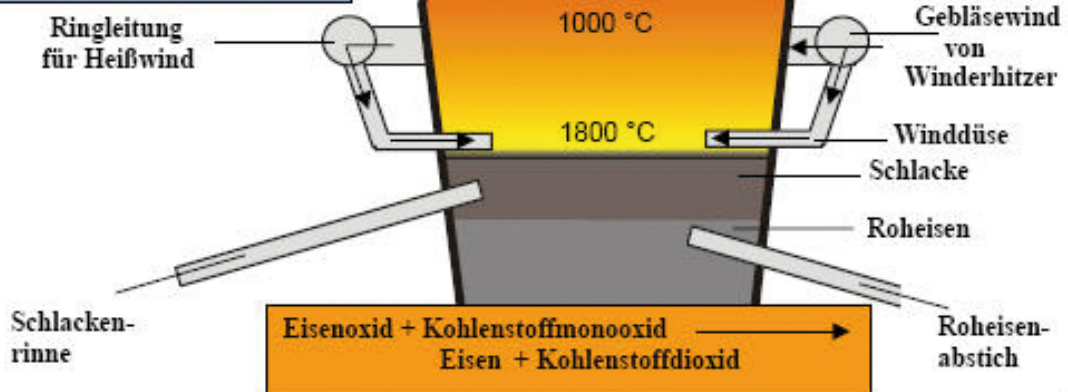
Über die Gicht, den oberen Teil des Hochofens, wird in regelmäßigen Zeitabständen abwechselnd Koks, Eisenerz sowie Zuschläge (meist Kalkstein) eingefüllt. Diese Zuschläge sollen Verunreinigungen (Gesteinsreste) des Erzes binden.

Bei Temperaturen von 200-400 °C werden die festen Stoffe durch aufsteigende heiße Gase getrocknet und vorgewärmt (Gegenstromprinzip).

Bei ca. 900 °C beginnt die Reduktion der Eisenoxide zu festem Roheisen.

Das so entstandene Roheisen schmilzt, wenn 1200-1500 °C erreicht sind; dabei nimmt es Kohlenstoff auf.

Der in den Winderhitzern auf etwa 1300 °C vorgewärmte Gebläsewind wird der ringförmigen Windleitung zugeführt; von dort aus wird er durch die Winddüsen in den Ofen gedrückt. Der Gebläsewind liefert den Sauerstoff für die Koksverbrennung (1800-2000 °C).



Auf dem Roheisen schwimmt Schlacke. Sie schützt das Roheisen vor dem oxidierenden Gebläsewind. Ein Teil fließt ständig durch die Schlackenrinne ab.

Das flüssige Roheisen sammelt sich unten im Hochofen (ca. 1400 °C). Hier wird das Roheisen alle 3-5 Stunden an der Abstichöffnung abgelassen (= abgestochen).

exemplarische Reaktionen unter Beteiligung von Sauerstoff, Wasserstoff, Schwefel, Kohlenstoff, Metallen und Halogenen planen, durchführen, beschreiben und in Kontexte einordnen können.

Am Beispiel „Vom Erz zum Stahl“ kann zunächst die Entstehung der Erze als Oxidationsprozess gezeigt und dann im Hochofenprozess die chemische Reaktionen (Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion) veranschaulicht werden:

Oxide des Kohlenstoffs, (Oxidation)/ Gewinnung eines Metalls aus seinem Oxid (Reduktion)/Eisen aus Eisenerz (Redoxreaktionen im Hochofen).

Beim Verarbeiten zu Stahl wird aus dem spröden Roheisen durch Oxidation vor allem Kohlenstoff entzogen $C + O_2 \rightarrow CO_2 + E$, des Weiteren oxidieren im Konverter beim Sauerstoffaufblasverfahren auch noch weitere Stoffe.

Ebenfalls lassen sich in Klasse 8 in Geschichte im Themenbereich 6 „Die industrielle Revolution und ihre Folgen“ mit Hilfe der Videos (unterstützt durch den Begleittext) über die Industrialisierung im 19. Jahrhundert (Eisenbahnbau ca. 4 min., Verbesserung der maschinellen Fertigung – Maschinenbau und Textilindustrie ca. 4 min., Zentren der Eisen- und Stahlherstellung ca. 5 min.)

zentrale Ursachen und Voraussetzungen für die Industrialisierung aufzeigen; wesentliche Erfindungen in Bezug auf die bisherigen Arbeitsformen nennen und einordnen; große soziale Probleme für die Arbeiterschaft und ihre Familien als Folgeerscheinungen auflisten und einordnen.



Recherche II des Lehrers

Für eine zweite Recherche gibt man nur das Wort „Metall“ ein und deaktiviert den Schalter „Als ganzes Wort suchen“. Als Suchergebnis erhält man zusätzlich mehrere Medien zum Ausleihen wie das Medienpaket „Die Menschen entdecken das Metall“ mit Folien, Arbeitsblättern und Dias, zusätzlich auch das Video „Der Mensch entdeckt das Metall“ (G 5/6), eine Folienmappe mit 36 Folien zu Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung von Edelmetallen und viele mehr.

Unter den Medien zum Herunterladen befinden sich weitere Videos, Informationsmaterial und Aufgabenblätter, besonders interaktive Arbeitsblätter als Quiz im Flashformat, zur „Berufsinformation und Berufstätigkeit“ im Bereich der Metallberufe, die man als Abschluss der Einheit einsetzen könnte. Diese Medien könnten auch die Kollegen Ende Klasse 8/Anfang Klasse 9 im Bereich BORS oder BOGY (Berufsorientierung in RS oder GY z. B. Interaktives Quiz: Einstellungstest) interessieren. Wer seinen Unterricht an gegebener Stelle mit Bildern aus metallverarbeitenden Industriezweigen der Region unterbauen möchte, findet im Fotoarchiv (eher geschichtlich) oder in SESAM (Server für schulische Arbeit mit Medien) eine Auswahl.

Zum Abschluss sollte die Seite „Medien zum Herunterladen (Unterrichtsmodule) <http://www.unterrichtsmodule-bw.de/> angewählt werden, um zu sehen, ob hier vielleicht schon fertig geplante Einheiten die Vorbereitung unterstützen könnten. In Technik Realschule Klasse 8 findet man das Unterrichtsmodul „Bohrmaschinenführerschein“. Da die Schüler meist Grunderfahrungen im Bohren in Holz besitzen, diese aber beim Bohren im Werkstoff Metall grundlegend anders sind, ist es dringend notwendig, hier den Bohrmaschinenführerschein einzubauen, um sachgerecht und vor allem sicher den Umgang mit dem Werkstoff Metall zu erlernen. Dies lässt sich gut mit der Herstellung eines Gebrauchsgegenstands aus Metall verbinden, wo Bohrungen unterschiedlichster Art (kleiner/großer Durchmesser) und

Bildungsplanbezug

SESAM (Server für schulische Arbeit mit Medien) ist Teil des Online-Angebotes des LMZ von Medien für den Bildungsbereich, die unter www.medienrecherche.lmz-bw.de recherchiert werden können. In SESAM sind Stand Juli 2009 ca. 33.000 Medien eingestellt, die in sogenannten Themenbanken und Unterrichtsmodulen „gebündelt“ sind. Alle Medien können lizenz- und urheberrechtlich unbedenklich im Unterricht eingesetzt werden.

Bildungsplanbezug

Werkstück

Bildnachweis:
© Viktor Wagner

Die technischen Voraussetzungen können in jeder Schule und auch in den meisten Klassenräumen geschaffen werden. Benötigt werden: Abspiegelgerät, Projektionsfläche, Beamer und die im Beitrag genannten Medien.

in unterschiedlichsten Metallen (Aluminium, Stahl) eine Rolle spielen.

Planung des Unterrichts

Aus der Fülle des Materials sollten zunächst die Medien für den direkten Einsatz im Technikunterricht ausgewählt werden. Zugleich sollte man sich mit den Kolleginnen und Kollegen der Fächer Chemie, Geschichte und eventuell auch EWG (Erdkunde-Wirtschaftskunde-Gemeinschaftskunde) abstimmen und ihnen die Materialien aus der Medienrecherche vorstellen.

Für die Jahresplanung des Stoffes müsste das Modul „Vom Erz zum Gebrauchsgegenstand aus Metall“ im Fach Technik zeitgleich oder etwas zeitversetzt zum Chemieunterricht „Reaktionen mit Sauerstoff“ stattfinden. Wurde in Geschichte der Klasse 5/6 Bronze und Eisen statt Stein (Bronzezeit, Eisenzeit, Metallgewinnung) behandelt, kann das

Vorwissen aus Klasse 6 aufgefrischt werden. Der Einsatz des Materials für die Industrialisierung in Geschichte kann zeitgleich oder auch später die Erfahrungen, welche die Schüler dann in der Umsetzung mit dem Material Metall gemacht haben, ergänzen.

Schlussbemerkung

Abschließend kann festgehalten werden, dass für Lehrer und Schüler die fächerübergreifende Sequenz mit Hilfe der Materialien aus der Medienrecherche Vorteile bringt. Ist die Einheit gut abgestimmt, können die Kolleginnen und Kollegen jeweils auf das erarbeitete Vorwissen zurückgreifen und dieses aus einer anderen fachspezifischen Sichtweise ergänzen.

Lehrer können methodisch flexibel und variantenreich agieren, indem sie die visuellen Informationen den Schülern auf unterschiedliche Art zur Verfügung

stellen: mal der ganzen Klasse groß über den Beamer mit anschließendem erarbeitenden Lehrergespräch, mal als Teil einer Aufgabenstellung an einer multimedialen Infostation (z. B. mit dem DVD-Video des Kreismedienzentrums), mal als Informationspool zum eigenständigen Erarbeiten der Hintergrundinformationen. Von Vorteil ist hier der Einsatz des MediaManagers im Schulnetzwerk mit der Schullizenz. Schülerinnen und Schüler der Schule können so auch ohne persönliche Lizenz sogar

geschützte zur Auswahl bereitgestellte Medien nutzen.

Die Schüler erfahren, dass Inhalte, welche sie in unterschiedlichen Fächern behandeln, miteinander in Beziehung stehen (Lernen in Zusammenhängen). Die Vielfalt der Materialien (Medien) und die unterschiedlichen Erfahrungen beim Umgang mit ihnen motiviert, das aktive Herstellen eines Produktes erhöht die emotionale Beziehung zum Unterrichtsgegenstand.

Zeitliche Planung des Fächerübergreifenden Unterrichts

Zeit	Chemie	Technik	Geschichte
Januar	Reduktion und Redoxreaktionen Reduktion von Metalloxiden, Gewinnung von Metallen Reduktionsmittel und Oxidationsmittel		
Februar	Hochofen: Eisengewinnung, Vom Erz zum Stahl	Planung eines Gebrauchsgegenstandes aus Metall Informationen beschaffen geschichtlicher Hintergrund Metallverarbeitung heute Kreislauf von Eisenwerkstoffen – Schrott (Stahlherstellung) Ideenfindung - Skizze Technische Zeichnung Teileliste erstellen	
März		Erfahren der Werkstoffeigenschaften, eventuell mit Probearbeiten Sägen von Metall Feilen Bohrungen Bohrmaschinenführerschein an den auszuführenden Teilen des Gebrauchsgegenstandes	
April/Mai		Messen Gewinde schneiden (Außen- und Innengewinde) Biegen Feinarbeiten, Schmirgeln, Schleifen	Die Industrialisierung verändert Europas Arbeitswelt
Juni/Juli		Metallberufe erkunden Metallverarbeitenden Betrieb erkunden	Die Industrialisierung verändert die Gesellschaft