bulb fiction

Sie mögen Energiesparlampen nicht? Sie haben recht!



www.bulbfiction-derfilm.com



THIMFILM PRÄSSINIERI EINE PRODUCTION VON NEUE SENTIMENTAL FILM UND DANIEL ZUTA FILMPRODUKTION EIN CHRISTOPH MAYR FILM BULB FICTION KAMERA MORITZ GIESELMANN SCHNIT PAUL SEDLACEK KIKIK ANDREAS LUCAS SOUND DESIGN & RECORDING FUNDEMENTAL STUDIOS, FRANKFURT MISSEMING HARALD GUHN SUPERVISING PRODUCES ANDREAS PAYER PRODUCES IT THOMAS BOSNER/DANIEL ZUTA REDIC CHRISTOPH MAY'R HERESTELL MIT DER UNTERSTÖLZING VON















BULB FICTION

Dokumentarfilm, Österreich 2011, 100 Minuten

Buch und Regie: Christoph Mayr nach einer Idee von Moritz Gieselmann

Kamera: Moritz Gieselmann

Schnitt: Paul Sedlacek
Musik: Andreas Lucas
Ton: Eick Hoemann

Produktion: Thomas Bogner, Daniel Zuta

Eine Produktion der Neue Sentimental Film Austria AG (A) und Daniel Zuta Filmproduktion (D) Mit Unterstützung des Österreichischen Filminstituts, des ORF (Film/Fernsehabkommen), des Filmfonds Wien, des Deutschen Filmförderfonds und von Hessen Invest Film

Altersfreigabe: Ab 6 Jahren

Positivkennzeichnung: Empfehlenswert als Diskussionsfilm ab 14. Jahren

(Jugendmedienkommission des BM:UKK)

Fächer: Chemie, Physik, Biologie und Umweltkunde, Wirtschaftskunde,

Deutsch, Politische Bildung, Sozialkunde, Religion und Ethik,

Philosophie

Themen: Energie, Licht, Glühlampe, Kompaktleuchstofflampe, Quecksilber,

Umweltschutz, Nachhaltigkeit, Ökobilanz, Gesundheit, Europäische Union, Gesetzgebung, Demokratie, Mitbestimmung, Zivilcourage,

Aufklärung, Lobbyismus, Globalisierung, Kartell,

Wettbewerbsbehörde

Das Medium Film eignet sich zum fachübergreifenden und fächerverbindenden Lernen. Die Schüler/innen eignen sich Fachwissen in Filmanalyse und -produktion an, lernen den reflektierenden Umgang mit Medien kennen und werden aus unterschiedlichen Fachperspektiven mit komplexen Filminhalten konfrontiert. Aus diesem modularen Unterrichtsmaterial (Hintergrundinformationen und Unterrichtsvorschläge) können Anregungen nach den eigenen Nutzerinteressen ausgewählt werden. Es ist nicht vorgesehen, dass das Material linear durchgearbeitet wird.

INHALT

- 1. Filmvorbereitung: Die Entstehung von Licht
- 2. Themen in "Bulb Fiction"
- 3. Die Glühlampe
- 3.1. Wie funktioniert eine Glühlampe?
- 3.2. Das Phoebus-Kartell
- 3.3. Das "Glühlampenverbot"
- 4. Energiesparende Leuchtmittel
- 4.1. Begriffsbestimmung
- 4.2.. Die Kompaktleuchtstofflampe
- 5. Quecksilber
- 5.1. Was ist Quecksilber?
- 5.2. Warum ist Quecksilber gefährlich?
- 6. Energie- und Ökobilanzen
- 6.1. Das sogenannte "Quecksilber-Paradox"
- 7. Literatur und Links

Anhang: Unterrichtseinheiten, Arbeitsblatt

1. FILMVORBEREITUNG: DIE ENTSTEHUNG VON LICHT

Allen Prozessen, bei denen Licht entsteht, ist gemeinsam, dass Energie benötigt wird. Zwei prinzipiell unterschiedliche Wege, Licht für Beleuchtungszwecke zu erzeugen, finden Verwendung:

1. Thermische Strahlung: Das sogenannte weiße Licht besteht nicht einzelnen aus Farben. sondern aus dem ganzen sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums, nannt Licht. Jeder Körper strahlt aufgrund der Temperatur auf seiner Oberfläche elektromagnetische Wellen ab. Damit die



abgegebene Strahlung vom Auge wahrgenommen werden kann, muss die Oberfläche eines Körpers eine Temperatur von ca. 1.000 bis ca. 30.000 °C haben. Wenn der Körper eine

Temperatur aus diesem Bereich hat, dann strahlt er ganze Bereiche des sichtbaren Spektrums ab. Am natürlichsten erscheint das Licht eines ca. 5.500 °C heißen Körpers, da es mit dem der Sonne, welche eine Oberflächentemperatur von ca. 5.500 °C, hat übereinstimmt. Das Licht von heißeren Körpern wirkt bläulicher, da das abgestrahlte Spektrum zum Blauen hin verschoben ist, das Licht von kühleren Körpern hingegen wirkt wegen der Verschiebung zum Rot wärmer. Bei Raumtemperatur strahlt der Körper auch, aber im nicht sichtbaren Bereich.

2. Nichtthermische Strahlung: Bei dieser Methode werden die Elektronen in Atomen und Molekülen durch Aufnahme von Energie angeregt. Diese Energie kann bei der Rückkehr in den Grundzustand als Licht ausgesandt werden. Diese Lichtquellen senden im Allgemeinen nur Licht bestimmter Frequenzen (Farben), also nur wenige Linien im sogenannten Linienspektrum, aus. Typische Beispiele sind Leuchtdioden und Leuchtstoffröhren.

Künstliche Lichtquellen

Zu den künstlichen Lichtquellen, die elektrische Energie in Strahlungs- und Wärmeenergie umwandeln, gehören bei den thermischen Strahlern z. B. die Glüh- und Halogenglühlampen und bei den nichtthermischen Strahlern Leuchtdioden (LED), Gasentladungslampen, Leuchtstofflampen und Leuchtröhren.

Unterrichtsvorschlag: Einstieg in das Thema (Brainstorming)

Ziel: Die Schüler/innen sammeln ihr Wissen über Lichtquellen.

> Brainstorming

Die Schüler/innen sammeln auf Zuruf auf einem Flipchart alle Lichtquellen, die ihnen bekannt sind und versuchen eine Zuordnung (künstlich/natürlich, thermisch/nichtthermisch).

Das Flipchart kann während der gesamten Arbeit mit diesem Unterrichtsmaterial in der Klasse sichtbar bleiben und wenn nötig progressiv weiterentwickelt werden bzw. können die Themen aus "Bulb Fiction" und die Erkenntnisse aus folgenden Unterrichtseinheiten dazu in Bezug gesetzt werden.

Vertiefung (Physik)

Folgende Unterrichtseinheiten sind im Anhang 1 zu finden:

Unterrichtseinheit: Untersuchung von weißem Licht / Spektralzerlegung bei thermischer Lichtquelle.

Unterrichtseinheit: Spektralzerlegung einer Gasentladungslampe (z. B. Natriumdampflampe).

2. THEMEN IN "BULB FICTION"

In Form einer geballten Faust – einem geschichtsträchtigen Symbol für Widerstand - glüht der Draht einer Glühlampe auf dem Plakat von "Bulb Fiction". Schon dieses Motiv deutet auf die Intention des Films hin: Kampf für die Glühlampe. Am Anfang von "Bulb Fiction" stehen Bilder von Menschen mit Quecksilbervergiftungen und der Film kommt bald zu einer ersten Schlussfolgerung: Quecksilberhaltige Kompaktleuchtstofflampen sind giftig. Anschließend gehen die Filmemacher der Frage nach, wie es zu einer EU-Verordnung kommen konnte, die Glühlampen aus den Haushalten verbannt und stattdessen Kompaktleuchtstofflampen - umgangssprachlich auch als Energiesparlampen bekannt - forciert. Im Zuge dessen macht der Film einen Ausflug in die Geschichte der Lichtindustrie, die von einem der bekanntesten Fällen von Kartellbildung überschattet ist. Ausführlich beschäftigt sich der Film auch mit den Vor- und Nachteilen von Glühund Kompaktleuchtstofflampen und legt dar, dass die Ökobilanzen dieser Leuchtmittel alles andere als unumstritten sind.

Der Film ergreift eindeutig Partei für die Glühlampe, die stellvertretend für das Recht auf Mitbestimmung steht und stellt sich gegen die Kompaktleuchtstofflampe und eine Industrie, die sich die Schwächen der Europäischen Institutionen zu Nutze macht, um ihre Wirtschaftsinteressen zu verfolgen. Der Film verheimlicht seine Position nicht und so ist die Perspektive, mit der die Macht der Industrie und deren Lobbys, die Verstrickung der Politik in deren Machtstrukturen in Augenschein genommen werden, stets transparent. Im Film kommen mehrere Personen zu Wort: Mahi Sideridou (Greenpeace), Gary Zörner (LAFU - Labor für chemische und mikrobiologische Analytik), Gad Giladi (PLDA - Professional Lighting Designers' Association), Wolfgang Maes (Baubiologe), Christoph Seidel (Megaman), Holger Krahmer (EU Parlamentarier) u. v. m.

Link zu den Protagonisten: http://www.bulbfiction-derfilm.com/protagonisten

Unterrichtsvorschlag (Brainstorming)

Ziel: Die Schüler/innen erhalten einen Überblick über die Themen und Positionen im Film.

> Brainstorming

Die Schüler/innen sammeln nach der Filmsichtung auf einem Flipchart Informationen, die zu folgenden Themen im Film vorkommen:

- Vor- und Nachteile von Glühbirnen
- Vor- und Nachteile von Kompaktleuchtstofflampen
- Gefahren von Quecksilber
- Entscheidungsprozesse in der EU

Anschließend sammeln die Schüler/innen auf dem Flipchart möglichst viele Personen, die im Film vorkommen und notieren, so weit möglich, deren Positionen zu obigen Themen.

Das Flipchart kann während der gesamten Arbeit mit diesem Unterrichtsmaterial in der Klasse sichtbar bleiben und wenn nötig progressiv weiter entwickelt.

3. DIE GLÜHLAMPE

3.1. Wie funktioniert eine Glühlampe?

In einer Glühlampe wird ein elektrischer Leiter (meist ein hochschmelzendes Metall) in Form einer Glühwendel (Glühfaden) durch einen Stromfluss so stark erhitzt, dass er glüht. Die Temperatur der Glühwendel beträgt je nach Bauform ca. 1.500 bis 3.000 °C, so dass sie gemäß der Theorie des schwarzen Strahlers elektromagnetische Strahlung emittiert, die vor allem im Bereich der Infrarotstrahlung und des sichtbaren Lichts liegt. Das Aussenden von Photonen (Lichtteilchen) wird dabei durch Gitterschwingungen im Glühfaden hervorgerufen.

Die aufgenommene elektrische Leistung wird jedoch nur zu einem geringeren Teil in Form von sichtbarem Licht abgestrahlt. Die aufgenommene elektrische Leistung wird zu einem Teil im infraroten Bereich (oft als Wärmestrahlung bezeichnet) abgestrahlt. Der Rest wird durch Wärmeleitung und Wärmekonvektion an Füllgas und Glaskolben sowie Zuleitungs- und Haltedrähte der Glühwendel abgegeben. Der Anteil des sichtbaren Lichts an der abgestrahlten Energie befindet sich im einstelligen Prozentbereich.

Unterrichtsvorschläge

1. Aus welchen Teilen besteht eine Glühlampe?

Mit dieser Lernsoftware lernen Schüler/innen die Bestandteile einer Glühbirne kennen.

http://www.lew-forum-

schule.de/cms forumschule inter/lehrer/unterrichtsmaterial/lernmodule/gluehlampe.asp

2. Wie fließt der Strom durch eine Glühbirne?

Dieses Arbeitsblatt der Plattform www.unterrichtsmaterial-schule.de erklärt den Weg des Stroms durch die Glühbirne und gleichzeitig deren Bau. Es wird ein Stromkreis gebaut und der Weg des Stroms im Stromkreis gezeichnet.

http://www.unterrichtsmaterial-schule.de/physikgluehbirne.doc

2. Warum brennen Glühlampen durch?

In dieser Unterrichtseinheit der Service- und Informationsplattform Lehrer-Online wird umfangreiches Wissen rund um die Glühbirne vermittelt.

http://www.lehrer-online.de/gluehlampe.php

3.2. Das Phoebus-Kartell

Das Phoebus-Kartell wurde 1924 in Genf gegründet. Am Kartell beteiligt waren maßgebliche internationale Hersteller von Glühlampen wie Osram, General Electric und Philips. Das Kartell verfolgte zwei Ziele: Das eine war die Aufteilung und Sicherung des Weltmarktes, um den beteiligten Firmen stabile Marktanteile und sichere Renditen zu ermöglichen. Das andere Ziel betraf die Verkürzung der Lebensdauer von Glühlampen, um eine größere Nachfrage zu schaffen. Wie in der Fachliteratur mehrfach beschrieben worden ist, gelang es dem Kartell, die durchschnittliche Lebensdauer, die 1924 weit über 1500 Stunden lag, bis 1935 auf 1000 Stunden zu reduzieren. Nach dem Zweiten Weltkrieg verlor sich die Spur von Phoebus.

Was sind Kartelle?

"Unter Kartellen versteht man insbesondere Vereinbarungen und aufeinander abgestimmte Verhaltensweisen von Unternehmen, die entweder zum Zweck oder zum Ergebnis haben, den Wettbewerb einzuschränken oder zu verhindern. Dazu zählen in erster Linie Preisabsprachen, Quotenabsprachen und die Aufteilung von Märkten zwischen Wettbewerbern.

Kartelle behindern die wirtschaftliche Betätigungsfreiheit von Unternehmen und wirken sich für den Verbraucher grundsätzlich preistreibend aus. Eine Studie der OECD ergab, dass Preise um ca. 16% höher als unter normalen Wettbewerbsbedingungen festgesetzt werden. Kartelle sind deshalb in hohem Maße wirtschafts- und sozialschädigend." (Bundeswettbewerbsbehörde)

Unterrichtsvorschlag (Arbeitsblatt, Diskussion)

Ziel: Die Schüler/innen lernen den Begriff Kartell kennen und setzen ihn zum Filminhalt in Bezug.

> Fragenkatalog

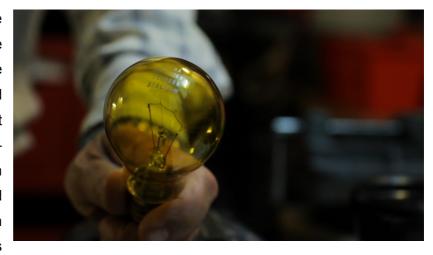
Die Schüler/innen beantworten den Fragenkatalog zum Thema "Kartell" im Anhang 2.

> Diskussion

Die Schüler/innen reflektieren, wie die Republik Österreich und ihre Behörden die Bevölkerung vor Kartellabsprachen schützen und warum sie es tun. Die Schüler/innen setzen die gewonnenen Erkenntnisse zum Phoebus-Kartell in Bezug und diskutieren, welche Bedeutung das Kartell für die Lichtindustrie hatte und welche Auswirkungen das Kartell auf die Komsument/inn/en gehabt haben mag.

3.3. Das "Glühlampenverbot"

EU erließ Die 2005 sogenannte Ökodesign-Richtlinie (2005/32/EG), die eine verbesserte Energieeffizienz und allgemeine Umweltverträglichkeit elektrischen Haushaltsgeräten zum Ziel hat. In dem umfangreichen Gesetzestext wird auch die Beleuchtung in privaten Haushalten erwähnt. Auf Basis



dieser Ökodesign-Richtlinie wurden Energie-Effizienz-Kriterien definiert, denen die klassische Glühlampe nicht entsprach. Zur Unterstützung der Europäischen Kommission bei der Durchführung der Richtlinien wurde ein Komitologieausschuss, bestehend aus Beamt/inn/en aus allen EU-Ländern, Vertreter/innen der Industrie und der NGOs, gegründet. Eine Studie, die von der EU-Kommission 2006 beim belgischen Institut Vito zur Evaluierung der Kompaktstoffleuchte in Auftrag gegeben wurde, bekommt nun Einfluss auf den Entscheidungsprozess. Diese Studie kam zum Ergebnis, dass der Einsatz von Kompaktleuchtstofflampen zu hohen CO²-Einsparungen führen würde. Dass die Studie mit einer Sample-Größe von lediglich fünf Stück arbeitet, ist nur der Kritikpunkte, die im Film gegen die Studie vorgebracht werden. Komitologieausschuss empfahl das stufenweise Herstellungs- und Vertriebsverbot von Lampen mit geringer Energieeffizienz. Die entsprechende Entscheidung der EU-Kommission wurde an das Parlament geschickt. Das Parlament nahm das Abstimmungsrecht jedoch nicht in Anspruch und so gab die EU-Kommission im Dezember 2008 bekannt, dass auf der Basis der Ökodesign-Richtlinie 2005/32/EG das stufenweise Herstellungs- und Vertriebsverbot von Lampen geringer Energieeffizienz in den Mitgliedsländern umgesetzt werden muss. Der Verkauf bereits in Verkehr gebrachter Glühlampen bleibt weiterhin erlaubt. Wegen umfangreicher Kritik wurde im Umweltausschuss des EU-Parlaments die EG-Verordnung 244/2009 erneut beraten und mit geringfügigen Änderungen beschlossen. Mitte April 2009 trat die Verordnung in Kraft.

Das Komitologieverfahren

Die Europäische Union ist als politisches System im Aufbau begriffen. Nicht nur sind die Grenzen Bewegung, weiterhin auch die **EU-Institutionen** und ihre Entscheidungsin und Kontrollmechanismen sind permanent in Veränderung. "Komitologie" bezeichnet das Ausschusswesen zur Unterstützung der Europäischen Kommission beim Erlass von Durchführungsbestimmungen, d. h. beim Komitologieverfahren handelt es sich um jene vielgestaltigen Verfahren, mit denen Detailregelungen eines Rechtsakts der EU zu dessen Durchführung gesondert festgelegt werden. Die Rechtsgrundlage für das Komitologieverfahren hat sich seit seinem ersten Beschluss von 1987 mehrfach geändert. So wurden mit den Änderungen 1999 und 2006 z. B. die Mitspracherechte und Kontrollbefugnisse des Europäischen Parlaments verbessert. Mit dem Inkrafttreten des Lissabon-Vertrages 2009 wurde das ehemalige Komitologieverfahren grundlegend geändert. Hinkünftig finden für die Übertragung legislativer Befugnisse auf die EU-Kommission die Art. 290 und 291 AEUV Anwendung.

Unterrichtsvorschlag (Recherche, Textarbeit, Diskussion)

Ziel: Die Schüler/innen lernen einige Aspekte von Rechtsetzung in Österreich und in der EU kennen.

> Recherche

Die Schüler/innen recherchieren die Begriffe "Verordnung" und "Durchführungsbestimmung" und arbeiten einige Unterschiede in der Definition dieser Begriffe in Bezug auf die EU im Vergleich zu Österreich heraus.

> Lektüre, Textarbeit

Die Schüler/innen lesen einen Text zu "Komitologie" auf der Website des Centrums für Europäische Politik (CEP) und geben, so weit möglich, in eigenen Worten wieder, welche Funktion ein Komitologieausschuss hat, welche Veränderungen er seit seinem ersten Beschluss erfahren hat und wie sich dadurch die Kontroll- und Entscheidungsbefugnisse in der EU verändert haben.

http://www.cep.eu/eu-glossar/?no_cache=1&tx_sgglossary_pi1[searchmode]=1&tx_sgglossary_pi1[search] [abc]=komitologie

> Diskussion

Die Schüler/innen setzen die Kritikpunkte (z. B. Intransparenz, Lobbyismus, Bürokratie, fehlende Mitbestimmung), die im Film über das politische System der EU und ihre Institutionen geäußert werden, zu den Erkenntnissen aus den vorhergehenden Arbeitsaufträgen in Bezug und versuchen eine grundsätzliche Zielrichtung zu formulieren, die sie sich für die Mitbestimmung der Bürger/innen in der EU wünschen.

4. ENERGIESPARENDE LEUCHTMITTEL

4.1. Begriffsbestimmung

Energiesparende Leuchtmittel sind Lichtquellen, die einen höheren Lampenwirkungsgrad oder eine bessere Lichtausbeute aufweisen, als eine Glühlampe. Dass sich eine Definition der Energiesparenden Leuchtmittel im Vergleich zur Glühlampe etablieren konnte, hat ihren Hintergrund in der bereits weiter oben erwähnten Ökodesign-Richtlinie und der daraus

abgeleiteten EU-Verordnung (siehe auch Wikipedia zu "Energiesparende Leuchtmittel"). Der Begriff "Energiesparlampe" wurde 1985 von der Marketingabteilung von Osram – einem der weltweit führenden Unternehmen für elektrische und elektronische Leuchtmittel – für die Bewerbung der Kompaktleuchtstofflampe geprägt. Zu den Energiesparlampen werden mittlerweile aber auch bestimmte Arten von Halogenglühlampen und LEDs gezählt.

3.2.. Die Kompaktleuchtstofflampe

Kompaktleuchtstofflampen wandeln ca. 25% der zugeführten elektrischen Energie in Licht um. Bei Leuchtstofflampen werden Elektronen durch eine mit Quecksilber versetzte Gasfüllung geschickt. Diese Gasfüllung aus Quecksilber entsteht dadurch, dass ein hoher Druck aufgebaut wird und das Quecksilber beim Einschalten durch das Vorheizen und der nachfolgenden Eigenerwärmung verdampft. Die Elektronen prallen auf die Quecksilberatome mit der Folge, dass Energie freigesetzt wird, die dann als ultraviolette Strahlung austritt. Eine Umwandlung der UV-Strahlung in sichtbares Licht erfolgt über die Leuchtstoffbeschichtung an der Innenseite des Glaskörpers. Zum Betrieb von Leuchtstofflampen werden entsprechende Vorschaltgeräte verwendet, die einen Starter für die Zündung und eine Drossel (Spule) für die Begrenzung des Stromflusses enthalten.

Unterrichtsvorschlag

"Licht aus" für die Glühbirne?

Ein umfangreiches Unterrichtsmaterial zur Gegenüberstellung der Funktionsweise von Glühlampe und Kompaktleuchtstofflampe mit Berücksichtigung der Prozesse, die zur Verdrängung der Glühlampe geführt haben, stellt Projekt Compass (Pädagogische Hochschule Freiburg) zur Verfügung:

http://compass.ph-freiburg.de/materialien.php.html

Unterrichtsvorschlag (Brainstorming, Rollenspiel, Diskussion)

Ziel: Die Schüler/innen lernen im Rollenspiel (Fishbowl) die Vor- und Nachteile von Leuchtmitteln kennen.

> Brainstorming

Die Schüler/innen sammeln an der Tafel alle Vor- und Nachteile von Kompaktleuchtstofflampen und Glühlampen, die im Film genannt werden.

> Rollenspiel Vorbereitung

Die Schüler/innen übernehmen die Rollen von Konsument/in, Lampenhersteller/in, Umweltbeamter/in, Lobbyist/in für die Lichtindustrie, Mediziner/in und Greenpeace-Mitarbeiter/in. In Kleingruppen recherchieren die Schüler/innen im Internet möglichst viele Argumente (ergänzend zu jenen im Film) für oder gegen Kompaktleuchtstofflampe bzw. Glühbirne.

> Rollenspiel (Fishbowl)

Die Schüler/innen, die eine Rolle spielen, nehmen im Innenkreis Platz und versuchen ihre Position für oder gegen Komplaktleuchtstofflampen bzw. Glühbirnen mit Argumenten durchzusetzen. Die Schüler/innen im Außenkreis beobachten den Verlauf der Diskussion und die Wirkung, die die Diskussion auf sie hat.

> Diskussion

Abschließend diskutiert die Klasse den Verlauf der Diskussion, wer überzeugt hat und warum.

5. QUECKSILBER

5.1. Was ist Quecksilber?

Das Elementensymbol Hg leitet sich vom lateinischen Namen Hydrargyrum her, der wiederum aus den griechischen Worten "hydor" (=Wasser) und aggyros (=Silber) besteht. Quecksilber ist ein sehr seltenes Metall, das rein (in Tröpfchen) oder als Sulfid (Zinnober) vorkommt. Es zeichnet sich durch eine sehr hohe Dichte aus und ist das einzige Metall, das unter Normalbedingungen flüssig ist. Quecksilber wird u. a. in Messgeräten, Höhensonnen, Leuchtstoffröhren und als Silber-Quecksilber-Legierung auch für Zahnplomben verwendet.

5.2. Warum ist Quecksilber gefährlich?

"Das Schwermetall Quecksilber und seine Verbindungen sind hochgiftig für Mensch und Umwelt. Als chemisches Element ist es nicht abbaubar und reichert sich in der Umwelt an. Eine hohe über lange Zeit auftretende Quecksilberbelastung kann zu schweren Gesundheitsschäden führen, hierzu gehören Störungen des Nervensystems, des Immun- sowie des Fortpflanzungssystems. Besonders gefährdet sind Ungeborene, wenn ihre Mutter deutlich überhöhten Quecksilberdosen ausgesetzt waren. In diesen Fällen steigt die Wahrscheinlichkeit einer dauerhaften Schädigung des Nervensystems des Kindes." (Deutsches Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)

Angesichts der Risiken von Quecksilber für die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat die EU Maßnahmen ausgearbeitet, die darauf abzielen, die Menge und den Umlauf von Quecksilber in der EU und weltweit zu verringern sowie die Bevölkerung besser vor der Quecksilberexposition zu schützen. Oft werden heute quecksilberhaltige durch quecksilberfreie Produkte ersetzt, so wurde z. B. der Verkauf von quecksilberhaltigen Fieberthermometern und Quecksilberschaltern untersagt. Dort wo Quecksilber eingesetzt wird, gehen häufig entsprechende Recyclingsysteme einher.

Unterrichtsvorschlag (Recherche, Brainstorming, Diskussion)

Ziel: Die Schüler/innen lernen Vorkommen und Eigenschaften von Quecksilber kennen.

> Recherche

Die Schüler/innen recherchieren mit Hilfe von Internet und/oder Lexika und notieren welche Eigenschaften Quecksilber hat, wo es vorkommt und wofür es verwendet wird.

> Brainstorming

Anschließend sammeln die Schüler/innen auf Zuruf an der Tafel jene quecksilberhaltigen Produkte oder Produktionsverfahren, die in den letzten Jahren verboten wurden.

> Diskussion

Die Schüler/innen reflektieren, wie Quecksilber natürlich in der Umwelt vorkommt bzw. auf welche Arten es in die Umwelt gelangt und bilden sich eine Meinung über das Gefahrenpotential von Quecksilberemissionen für die Gesundheit des Menschen.

6. ENERGIE- UND ÖKOBILANZEN

Die Energiebilanz stellt den Energieverbrauch über einen festen Zeitraum dar. Dabei wird der Aufwand an Primärenergie (z. B. Kohle, Gas, Wind) der letztlich verfügbaren Nutzenergie gegenübergestellt, d.h. in der Energiebilanz wird erfasst, welche Energieformen zu welchen Anteilen verbraucht werden und welche Verluste bei deren Umwandlung entstehen.

Unter Ökobilanz versteht man eine systematische Untersuchung der Auswirkungen von bestimmten Produkten oder bestimmten Handlungen auf die Umwelt. Dabei wird der gesamte Lebenszyklus eines Produkts berücksichtigt (Umweltwirkungen während der Produktion, in der Nutzungsphase und bei der Entsorgung eines Produkts). Ökobilanzen werden zur Einschätzung eines Produkts, aber auch zum Vergleich von Produkten gemacht. Sie zielen auf Produktentwicklung und -optimierung, Schwachstellenanalyse, Produktinformation für Konsument/inn/en u. a.

6.1. Das sogenannte "Quecksilber-Paradox"

Komplexität und Problematik, die bei der Erstellung von Energie- und Ökobilanzen zum Tragen kommen, spiegeln sich im Beispiel des sogenannten "Quecksilber-Paradox" wieder. Dieser Begriff verweist auf den komplexen Zusammenhang von Energieverbrauch und Umweltschutz, der in der

Auseinandersetzung um Glühbirne und Kompaktstoffleuchten besteht. Die Befürworter/inn/en von Kompaktleuchtstofflampen argumentieren mit diesem Begriff, dass durch den höheren Energieverbrauch der Glühbirne auch der Ausstoß von Quecksilber aus Kohlekraftwerken steige und die Quecksilber-Bilanz daher trotz der Quecksilberhaltigkeit zu Gunsten der Kompaktleuchtstofflampe ausfalle. Kritiker dieser Argumentation führen an, dass die Berechnungen, die das Quecksilber-Paradox belegen sollen, von fehlerhaften Annahmen ausgehen, z. B. würden die Berechnungen auf amerikanischer Kohle beruhen, die generell mehr Quecksilber und Schwefel enthält.

Unterrichtsvorschlag (Textarbeit, Brainstorming, Recherche, Diskussion)

Ziel: Die Schüler/innen lernen die Begriffe "Energiebilanz" und "Ökobilanz" kennen und reflektieren sie in Zusammenhang mit dem Begriff "Quecksilber-Paradox"

> Textarbeit

Die Schüler/innen verfassen mit Hilfe von Internet und/oder Lexika eine Definition der Begriffe "Energiebilanz" und "Ökobilanz".

> Brainstorming

Die Schüler/innen sammeln auf Zuruf an der Tafel alle Aspekte, die bei der Erstellung einer Ökobilanz der Glühlampe (z. B. geringe Lichtausbeute, geringer Energieaufwand bei der Produktion, keine giftigen Bestandteile) und der Kompaktleuchtstofflampe (z. B. hohe Lichtausbeute, hoher Energieaufwand in der Produktion, Entsorgungsproblematik) zum Tragen kommen könnten.

> Recherche

Die Schüler/innen recherchieren im Internet zum Thema "Quecksilber-Paradox" und machen Notizen über Inhalt der Beiträge, versuchen nachzuvollziehen, aus welcher Quelle die Beiträge zum Thema stammen und wer für die Artikel verantwortlich ist (Impressum).

> Diskussion

Die Schüler/innen diskutieren die Entstehung und Verwendung des Begriffs "Quecksilber-Paradox" und stellen einen Bezug zur Debatte über die Quecksilber-Bilanz von Glühbirne und Kompaktleuchtstofflampe her und bilden sich eine eigene Meinung zur Problematik von Ökobilanzen.

Vertiefung: Energieverbrauch von Lichtquellen

Eine Unterrichtseinheit zum Vergleich des Energieverbrauchs verschiedener Lichtquellen ist im Anhang 3 zu finden.

Vertiefung: Energiebilanz von Lampen

In diesem Arbeitsblatt der ETH Zürich sollen Glühlampen mit Leuchtstofflampen verglichen werden: http://www.educ.ethz.ch/unt/um/uwis/oek/oekobilanzen/Arbeitsblatter Energiebilanz von Lampen def.doc

7. LITERATUR UND LINKS

Literatur

Krämer, Thorsten/Meusel, Oliver/Pozimski, Jürgen: Auf einen Blick! Physik. Die wichtigsten Themen bis zur 10. Klasse. mentor Verlag 2007.

Neufingerl, Franz: Chemie 1. Allgemeine und anorganische Chemie. Verlag Jugend & Volk 2006. Bluma, Lars/Pichol, Karl/Weber, Wolfhard: Technikvermittlung und Technikpopularisierung.

Historische und didaktische Perspektiven. Waxmann 2004.

Links zum Film

Offizielle Website des Films: http://www.bulbfiction-derfilm.com/

Jugendmedienkommission des BM:UKK: http://www.bmukk.gv.at/schulen/service/jmk/detail.xml?

key=20970F7FB4004A5CB6481D51BF31DDDB

Links zu Filmvermittlung

http://www.filmabc.at

http://www.mediamanual.at

http://www.movie-college.de

http://www.kinofenster.de

http://www.mediaculture-online.de

http://vierundzwanzig.de

http://www.dokmal.de

Links zur Glühbirne

http://savethebulb.org/

http://ceolas.net/

Links zu Europäischer Gesetzgebung

Centrum für Europäische Politik: http://www.cep.eu

Komitologie: http://www.cep.eu/eu-glossar/?

no_cache=1&tx_sgglossary_pi1[searchmode]=1&tx_sgglossary_pi1[search][abc]=komitologie

Europäische Gesetzgebung: http://www.bpb.de/themen/LGXOCR,0,0,Europ %E4ische Gesetzgebung.html

Links zu Kartell

Österreichische Bundeswettbewerbsbehörde: http://www.bwb.gv.at

Bundeskartellanwalt:

http://www.justiz.gv.at/internet/html/default/8ab4a8a422985de30122a92c3e89637f.de.html

Deutsches Bundeskartellamt: http://www.bundeskartellamt.de/

Abrufdatum aller Links: 12.9.2011

Impressum:

Herausgeber: Thimfilm Verleih GMBH, Leitermayerg. 43, 1180 Wien

Kontakt: office@thimfilm.at Bildnachweis © Thimfilm

Verfasserin: Angelika Unterholzner (angleika@gmx.net)

Unterrichtseinheiten zu Kapitel 1

Untersuchung von weißem Licht / Spektralzerlegung bei thermischer Lichtquelle

(Einbettung im Lehrplan: gegen Ende des Bereichs Strahlenoptik)

Grobziel: Kennenlernen des Spektrums von weißem Licht mit Hilfe eines Prismas.

Feinziele:

Erweiterung des Konzepts von geradlinig verlaufenden weißen Strahlen, auf Strahlen

unterschiedlicher Farbe.

Verknüpfung mit Beobachtungen aus dem Alltag wie Regenbogen, Brechung an

Glasutensilien usw.

Lernvoraussetzungen: Kenntnisse der Strahlenoptik. Lichtbrechung an ebenen oder gekrümmten

Flächen sollte schon behandelt worden sein. Mehrere Experimente mit üblichen Schüler-

experimentierkästen, Kenntnis der Wellennatur des Lichtes ist noch nicht nötig.

Methoden: Schülerexperiment (max. 3 Personen/Gruppe), die Arbeitsblätter liegen den

Schülerexperimentierkästen bei. Zur eigentlichen Wellennatur des Lichts braucht es vorerst keine

Erläuterungen. Anschließendes Unterrichtsgespräch zur Festigung der Beobachtung.

Dauer: 1 Stunde

Spektralzerlegung einer Gasentladungslampe (z. B. Natriumdampflampe)

(Einbettung im Lehrplan: gegen Ende des Bereichs Strahlenoptik nach dem Spektrum von weißem

Licht.)

Grobziel: Kennenlernen des Spektrums von nichtthermischen Lichtquellen mit Hilfe eines Prismas

Feinziele:

Unterschiede des Spektrums einer thermischen mit einer nichtthermischen Quelle

• Geringe Erwärmung der Lichtquelle beobachten

Lernvoraussetzungen: Kenntnisse der Strahlenoptik. Lichtbrechung an ebenen oder gekrümmten

Flächen sollte schon behandelt worden sein. Mehrere Experimente mit üblichen Schüler-

experimentierkästen.

Methoden: Schülerexperiment (max. 3 Personen/Gruppe), die Arbeitsblätter liegen den

Schülerexperimentierkästen bei. Sofern dieses Experiment mit dem Experimentierkasten nicht

möglich ist, erfolgt es als Demonstrationsexperiment durch die Lehrkraft mit Verschriftlichung der

Beobachtung und der Erkenntnisse an der Tafel und im Heft.

Dauer: 15 Minuten

Arbeitsblatt zu Kapitel 3

Kartell und Bundeswettbewerbsbehörde

1. Recherchiere mit Hilfe von Internet und/oder Lexika den Begriff "Kartell" und gib in eigenen
Worten wieder, was er bedeutet:
2. Marum aind Kartallahanrashan yarhatan?
2. Warum sind Kartellabsprachen verboten?
3. Welche Behörden wachen in Österreich darüber, dass Kartellabsprachen verhindert oder
aufgedeckt werden?
4. Was sind die Aufgaben der Bundeswettbewerbsbehörde?
5. Was sind die Aufgaben des Bundeskartellanwalts?
6. Bei welchen Ministerien sind Bundeswettbewerbsbehörde und Bundeskartellanwalt angesiedelt?

ANHANG 3

Unterrichtseinheit zu Kapitel 6

Energieverbrauch von Lichtquellen

(Einbettung im Lehrplan: am Ende der Optik, am Beginn der Elektrizitätslehre, nach Einführung der

elektrischen Leistung).

Grobziel: Vergleich des Energieverbrauchs verschiedener Lichtquellen bei ähnlicher Nutzung und

Vergleich mit den Produktdaten.

Feinziel:

• Messung des elektrischen Energieverbrauchs von Lichtquellen

Vergleich der Lichtquellen bei ähnlicher Nutzung

Erkennen der Einflüsse, die die Lichtfarbe auf die Lichtgrößen hat.

Interpretation der Produktdaten für Verbrauchs- und Lichtleistung

Lernvoraussetzungen: Strom- und Spannungsmessung muss bereits behandelt worden sein. Die

Leistungsberechnung muss ebenfalls beherrscht werden.

Methoden: Partnerarbeit und Unterrichtsgespräch

Unterrichtsverlauf: Die Lehrkraft schreibt eine kleine Anleitung und Aufgabenstellung an die Tafel

(Schaltung, Messbereiche für Geräte). Die Schüler/innen messen Strom und Spannung einer

Glühlampe und berechnen damit die Leistung. Anschließend suchen sie aus mehreren zur

Verfügung stehenden Sparlampen jene aus, die ein ähnliches Lesen wie mit der Glühlampe

ermöglicht. Wiederum wird Strom und Spannung notiert und die Leistung berechnet.

Anschließend erfolgt eine Gegenüberstellung der beiden Resultate.

Dauer: 35 Minuten