

Bedeutende Physiker – Meilensteine der Physik

Unterrichtsprojekt für die 4. Klasse Hauptschule - Hauptschwerpunkt Physik und Informatik

Waltraud Knöbl

Ziel des Projekts

Der Lehrplan fordert unter anderem, im Unterricht immer wieder den aktuellen Stand der Wissenschaft einzubringen. Für die Physik in der Hauptschule ist es eine besondere Herausforderung, den Bogen zwischen klassischem Physikunterricht und aktuellen Themen zu spannen. Die Auseinandersetzung mit dem Neuen, dem Aktuellen wird aber doch durch den Einsatz moderner Technologien (Computer) in der Schule erleichtert.

Dem vorliegenden Projekt liegen zwei Gedanken zugrunde, von denen ich den ersten einem Artikel von Prof. Herbert Pietschmann ("Die großen Paradigmenwechsel der Physik in unserem Jahrhundert und ihre Konsequenzen" - siehe PLUS LUCIS 2/98, S. 3ff) verdanke. "Es hat ja gar keinen Sinn, vom Neuen zu sprechen, wenn man sich nicht überlegt, was denn vorher war."

Dieser Gedanke kann auch für den Hauptschüler der 4. Klasse umgesetzt werden. Im Rückblick auf das, was vorher war, auf bedeutende Themen und Persönlichkeiten der Physik, die im Laufe der drei Jahre Physikunterricht in der Hauptschule irgendwann zur Sprache gekommen sind, liegt gewiss die Chance, dem Schüler bewusst zu machen, wie sehr Fortschritte der Physik auch den Fortschritt allgemein und das Leben der Menschen beeinflusst haben und dies noch immer tun. "Die Naturwissenschaft hat buchstäblich unsere Welt geformt. Das moderne Leben ist unvorstellbar ohne technische Erfindungen wie Autos, Telefone, Satelliten, Wolkenkratzer und Computer." (Robert Stewart (Hg), *Ideen, die die Welt verändern*, Bertelsmann 1998)

Das zweite Ziel des Projekts ist es, sich an alle Schüler zu richten, und weniger "Spezialisten" anzusprechen. Viele Hauptschulabgänger werden sich kaum mehr intensiv mit Physik beschäftigen. Aber die Chance, dass der Schüler ein Stück mehr von jenen Erfahrungen, wie und wo man sich selbständig Informationen beschaffen kann, mit auf seinen Weg nimmt, sollte durch dieses Projekt genutzt werden.

Aber auch die Notwendigkeit, Wissen in einfacher Übersicht aufzuarbeiten, die den Schüler befähigt, sich über das Gelernte einen sinnvollen Überblick zu verschaffen und sich über bestimmte Entwicklungen eine Meinung zu bilden, kann auch aus demokratiepolitischen Überlegungen hervorgehoben werden: Die Schüler von heute sind jene Erwachsenen, die in Zukunft vielleicht über den Einsatz neuer - heute womöglich noch nicht benennbarer - Technologien und deren Folgen in Volksabstimmungen entscheiden werden. Dafür, dass solche Entscheidungen nicht in Unwissenheit getroffen werden, dass Schüler für Themen der Physik und moderne Entwicklungen

sensibilisiert werden und dass in jedem Schüler ein Mindestmaß an Interesse für physikalischen Themen geweckt bleibt, soll das vorliegende Projekt einen Beitrag leisten.

Zum fächerübergreifenden Arbeiten eignet sich das Projekt "Bedeutende Physiker" besonders für folgende Gegenstände:

- *Physik/Chemie* (inhaltlicher Schwerpunkt und computerunterstütztes Arbeiten)
- *Informatik* (Hauptschwerpunkt, Anwendung der Standardsoftware, Kennenlernen und Arbeiten mit CD-ROM-Lexikon, Arbeiten mit dem Internet (falls ein Internetanschluss vorhanden) sowie Anwendung von computerunterstütztem Messen und Auswerten)
- *Geschichte* (Auswirkung bestimmter technischer Entwicklungen auf die soziale Entwicklung am Beispiel der Industrialisierung im 19. Jahrhundert sowie Auswirkungen politischer Verhältnisse auf einzelne persönliche Schicksale (am Beispiel des Physiknobelpreisträgers 1936 Viktor Franz Hess und des Chemienobelpreisträgers 1998 Walter Kohn und der NS-Zeit)
- *Religion* (Einfluss von Religion, Zeitgeist und geltendem Weltbild auf die Wissenschaft und auf den Wissenschaftler selbst am Beispiel Galileo Galilei, sowie Haltung der christlichen Religion zu naturwissenschaftlichem Fortschritt heute)
- *Bildnerische Erziehung* (Grafisches Gestalten zum Thema "Meine Erfindung" oder "Eine Wundermaschine")

Projektbeschreibung



Im **ersten Abschnitt** (*Bedeutende Persönlichkeiten der Physik*) steht die Auseinandersetzung mit dem Physiker als Mensch, mit seiner Kurzbiographie im Vordergrund. Gerade dadurch tauchen für den Schüler wieder die "Highlights" der Physik auf, er setzt sich auch mit den Entdeckungen und besonderen Leistungen dieser Person auseinander. Viele Themen

sind dem Schüler der vierten Klasse bereits bekannt. Die Aufarbeitung und Sicherung des Unterrichtsertrages erfolgt mit Hilfe der Standardsoftware: Gestalten von Physikerportraits in Wort und Bild. Die dazu notwendigen Voraussetzungen für die Handhabung der Software werden im Unterricht der Verbindlichen Übung Informatik aufbereitet (sie können im zweiten Halbjahr der vierten Klasse Hauptschule beinahe vorausgesetzt werden):

1. Schreiben von Texten
2. Formatieren des Bildobjekts in Word

Je zwei Schüler ziehen ein Kärtchen, auf dem drei Namen stehen.

Die folgende Zusammenstellung kann selbstverständlich nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben, sie ist jedoch für den Hauptschüler ein angemessener Überblick.

Hans C. Oersted Michael Faraday Georg S. Ohm	Archimedes Robert Brown Evangelista Toricelli	Albert Einstein Werner Heisenberg Erwin Schrödinger
Ptolemäus Nikolaus Kopernikus Johannes Kepler	Galileo Galilei Isaac Newton Ludwig Boltzmann	Lord Kelvin Anders Celsius Ernst Mach
Werner v. Siemens Auer v. Welsbach Thomas A. Edison	Henri Becquerel Marie und Pierre Curie Julius Meyer	G. Marconi Alexander Bell Samuel Morse
Wilhelm K. Röntgen Heinrich Hertz Leon Foucault	James Watt Nikolaus A. Otto Rudolf Diesel	Otto Hahn Lise Meitner Wolfgang Pauli
Andre M. Ampere Alessandro Volta Josef Loschmidt	Demokrit John Dalton Ernest Rutherford	Viktor F. Hess Niels Bohr Walter Kohn

Einstieg: Sucht gemeinsam zu den vorgegebenen Persönlichkeiten Informationen in *Lexika* (Exemplare, die von Schülern selbst mitgebracht werden, Harenberg - Lexikon), *Physikbüchern* (verschiedene Schulbuchautoren, Stichwortverzeichnis!), *Physikeranekdoten* (und *Zeitschriften* ("Wie geht das?", "Heureka")! Macht euch Notizen! Stellt jede Person schriftlich vor!

Auf das Scannen von Bildern und Bearbeiten mit Hilfe eines Bildbearbeitungsprogramms wurde im Rahmen dieses Projekts aus zeitlichen Gründen verzichtet. Vom Lehrer vorbereitete Bilder wurden als Bildobjekte auf einer Word-Datei bereitgestellt. Diese Bilder wurden über die Zwischenablage in die eigene Datei der Schüler eingefügt. Um die Schüler nicht zu überfordern, bearbeiten je zwei Schüler nur drei Physikerportraits, die Gesamtheit aller Arbeiten wurde in der Projektzeitung als Gemeinschaftsprojekt zusammengefasst. Damit

aber dennoch jeder Schüler den wünschenswerten Überblick über die vielen Namen erhält, wurde das von mir erstellte Visual Basic Programm "Entdecke die Welt der Physik" eingesetzt. Zur Sicherung des Unterrichtsertrages erarbeitet jeder Schüler mit Hilfe dieses Programms, das Kurzinformationen zu einer Sammlung von 44 Physikerpersönlichkeiten enthält, einen entsprechenden Merktext zu jeder Person. Der zweite Programmteil "Reise durch's Planetensystem" gibt dem Schüler die Möglichkeit, sich das Bild von der Welt zu verschaffen, wie wir es vielen bedeutenden Physikern zu verdanken haben.

Im **zweiten Abschnitt** (Computeranwendungen bei physikalischen Themen) werden aus der Sichtweise des Schülers vor allem drei Schwerpunkte geboten:

- Realexperiment (Viele Experimente sind im Unterricht zum Elektromagnetismus bereits durchgeführt worden und werden daher vorausgesetzt und nicht wiederholt, lediglich in Erinnerung gerufen. Eine Auswahl von einfachen Experimenten zu den Anfängen der Computertechnik (Erweiterungsstoff) soll die rasante Entwicklung auf diesem Gebiet bewusst machen)
- Arbeiten mit der Tabellenkalkulation Excel in Anwendung geeigneter Themen (Transformatorgleichungen, Einheiten der Geschwindigkeit)
- Kennenlernen von computerunterstützter Erfassung und unmittelbarer Auswertung von Versuchsergebnissen (mit Hilfe von CASSY - computer assisted science system, Leybold - Didaktik)

Bei der Auswahl der zu diesem Punkt passenden Beispiele wird der Bezug zur entsprechenden Physikerpersönlichkeit hergestellt.

Im **dritten Abschnitt** des Unterrichtsprojekts steht die Zusammenarbeit für die Gestaltung der gemeinsamen Projektzeitung im Vordergrund. Jeder Schüler konnte nach Mitarbeit im Projekt seinen Beitrag leisten. Durch ein geeignetes Titelblatt und die einzelnen Schülermeinungen wurde die gemeinsame Arbeit abgerundet.

Als außerschulischen Lernort haben wir die Dauerausstellung Siemens Forum gewählt.

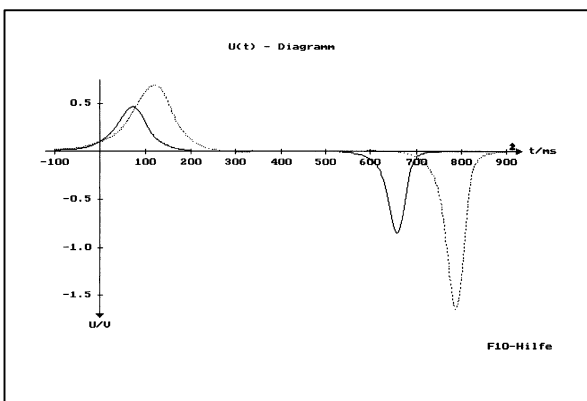
Da an unserer Schule noch kein Internetanschluss vorhanden ist, konnten wir zwar nicht direkt auf aktuelle Informationen zum Thema zugreifen, aber durch die Mitarbeit jener Schüler, die zu Hause über einen Internetanschluss verfügen, ist es uns dennoch gelungen, dieses Medium zu nutzen.

Die folgende Zeittafel gibt einen Überblick über das gesamte Arbeitsprogramm.

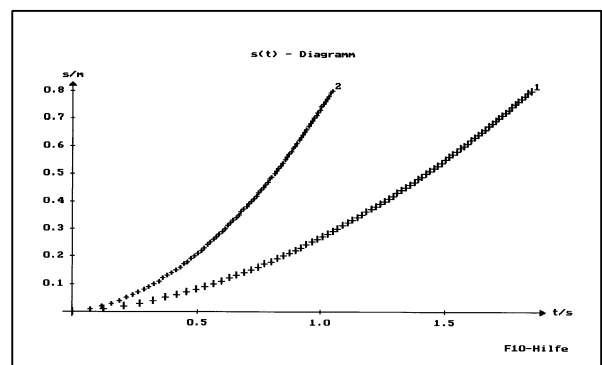
ABFOLGE DER GEPLANTEN UNTERRICHTSEINHEITEN (Zeittafel)			
Arbeit am Computer	AUFGABE	Themen, Inhalte	Stundenanzahl
ABSCHNITT 1			
	1	Beschaffen von Informationen zu vorgegebenen Namen (Verwenden von Lexika, Büchern, Zeitschriften)	1 UE
C	2	Arbeiten mit dem CD - ROM - Lexikon Microsoft Encarta 99	1 UE
C	3	Beschaffen von aktuellen Informationen aus dem Internet	1 UE

C	4	Arbeiten mit Word: Gestalten der Physikerportraits in Wort und Bild, Sammeln aller Ergebnisse	2 UE
C	5	Einsatz des Visual - Basic - Programms "Welt der Physik"	2 UE
ABSCHNITT 2			
C	6	Realexperimente (UND - ODER - und NICHT - Schaltung) und CASSY1 (Diode)	1 UE
C	7	Arbeitsblatt Schaltbild wird am Computer ausgefüllt	1 UE
C	8 und 9	Excel - Anwendungen zum Transformator und zur Geschwindigkeit	1 UE
C	CASSY 2	Abhängigkeiten zur magnetischen Induktion	1 UE
C	CASSY 3 CASSY 4	Messen der Schallgeschwindigkeit Messen und Aufzeichnen der Temperatur mit dem Temperaturfühler	1 UE
C	CASSY 5/6	Beschleunigte Bewegung und Messen der Radioaktivität	1 UE
ABSCHNITT 3			
C	10	Gestalten eines Physiker - Rätsels	1 UE
C	11 und 12	Schreiben von Schülermeinungen und Gestalten eines Titelblattes für die Projektzeitung	1 UE
	13	Projektzeitung: Fertigstellen der Kopiervorlagen (Physikerportraits, Arbeitsblätter und Schülermeinungen)	1 UE
Weitere Aktivitäten: Lehrausgang zu Siemens Forum			

Mit Hilfe des Computers können Ergebnisse bestimmter Versuche besser veranschaulicht werden



Magnetische Induktion: Vergleich von zwei Spulen mit unterschiedlicher Windungszahl



Vergleich von beschleunigten Bewegungen mit unterschiedlich großen Kräften