

Roman Ulrich Sexl-Preis 2002

Der Roman Ulrich Sexl-Preis 2002 wurde an Frau Prof. Mag. Andrea Kiss (Höhere Bundeslehranstalt für wirtschaftliche Berufe und Touristik) für verliehen.

Wir gratulieren!

Erlebte Physik

Andrea Kiss

"Nur ein Jahr Physikunterricht? Was tun wir? Den Stoff "herunterbiegen"...? Sicherlich nicht! Wir wollen Physik möglichst interessant für uns und auch für andere gestalten. Selbstständig erarbeiten wir in Kleingruppen einfache Experimente zu Teilgebieten der Physik, probieren diese aus, planen einen "Jahrmarkt der Physik" und laden zu diesem im Mai drei Klassen der Klosterhauptschule Neusiedl ein, um mit ihnen die faszinierende Welt der Physik zu erleben. Unsere Ergebnisse wollen wir gerne als Website auf unsere Schulhomepage stellen."

Anmeldung des Projektes "Jahrmarkt der Physik" für "Physics on stage 2" durch die Schüler/innen der 3BW

Der Unterrichtsgegenstand Physik wird an der Höheren Lehranstalt für wirtschaftliche Berufe in Neusiedl am See nur 1 Jahr lang zu zwei Wochenstunden geführt. Deshalb versuche ich seit einigen Jahren, physikalische Fachinhalte möglichst schüleraktivierend und motivierend zu vermitteln. Aufgrund der großen Stofffülle versuchen wir die Lehrinhalte schwerpunktmäßig in Kleingruppen in Projektform zu erarbeiten.

So führten die dritten Jahrgänge und ich in den letzten Jahren gemeinsam Projekte zu folgenden Themen durch:

- Der physikalische Mensch
- Die Physik fährt mit - Physik und Verkehrssicherheit
- Alles rund ums Auto
- Kreative Physik - wir basteln Physik
- Spielzeug
- Österreich als Land von Physikern und Physikerinnen
- Physikspiele
- Jahrmarkt der Physik
- Und es gibt sie doch - Frauen in der Physik

Wo immer sich die Möglichkeit bietet, nehmen wir an Wettbewerben teil (Kuratorium für Verkehrssicherheit, "Physics on stage" ...). Seit Bestehen der ScienceWeek@Austria sind wir zumindest mit einem der beiden Jahrgänge an dieser Veranstaltung beteiligt.

Ziel meiner Arbeit ist es, den Schülerinnen praktische Erfahrungen zu ermöglichen, die ihnen zeigen, dass Physik Spaß machen kann - Arbeiten mit Hirn, Herz und Hand soll im Vordergrund stehen. Schwerpunkt im Unterricht ist das "exemplarische" Lernen - nicht das "know that" (Orientierung an den

Fakten), sondern das "know how" (Orientierung am Prozess) soll im Vordergrund stehen [1].

"Selbst lernen", statt "belehrt zu werden" lautet das Motto - der Computer und das Internet werden als Werkzeuge auf dem Weg dorthin verwendet [2]. Den Schüler/innen soll möglichst oft Gelegenheit geboten werden, ihre jeweilige Arbeit eigenverantwortlich zu organisieren, eigene Wege zu suchen und zu gehen, auftretende Probleme zu lösen, die Zeit einzuteilen und mit anderen Schülern zusammenzuarbeiten [3].

Mit Hilfe von handlungsorientiertem Unterricht bin ich zu der Überzeugung gelangt, dass durch selbständiges Arbeiten das Engagement und der Zugewinn in den Kernkompetenzen *soziale Kompetenz, Selbstkompetenz und Fachkompetenz steigt*.

Durch Studien im Rahmen des IMST-Projektes und des PFL-Lehrganges konnte ich feststellen, dass die Schülerinnen auf diese Art und Weise Qualifikationen erlangen, die weit über Fach- und Detailwissen hinausgehen: sie entwickelten Schlüsselqualifikationen, durch das Arbeiten mit anderen Jugendlichen konnten sie ihr Wissen weitergeben, sie planten Veranstaltungen und präsentierten ihrer Ergebnisse in der Öffentlichkeit.

"Physics is fun" - lautete das Motto für den Physikunterricht der 3BW im letzten Schuljahr. Wesentliches Element des Unterrichts war das selbstständige Arbeiten der Schülerinnen in Kleingruppen im Rahmen des Projektes "Jahrmarkt der Physik".

In Kleingruppen wurden "einfachste Versuche" zu einzelnen Kapiteln der Physik gesucht, ausgearbeitet, durchgeführt, ausgewertet und dokumentiert. Neben der experimentellen Seite wurde der Arbeit mit dem PC großes Gewicht beigemessen, wobei fächerübergreifend mit dem Ausbildungsschwerpunkt Medieninformatik bzw. mit Textdesign und Publishing gearbeitet wurde.

Für mich ist die Arbeit mit PC und im Internet eine zeitgemäße und erfolgreiche Form des selbstständigen Lernens in Physik. Das Lernen erhält auf diese Weise eine neue Dimension,

- weil die Schülerinnen das Lernen zu ihrer Sache machen,
- weil sie bestimmen, was und wie sie lernen und
- dabei zugleich Ergebnisse produzieren.

Sie recherchieren weitgehend selbstständig Themen im Internet und präsentieren Ergebnisse und Produkte mit Hilfe der "neuen" Medien. Dadurch haben die Schülerinnen die Möglichkeit, eine für ihren Lernprozess günstige Form der Information zu wählen.

Die Fähigkeit, das Internet zu gebrauchen und aus der Informationsflut die relevanten Informationen zu extrahieren, gehört zu den Qualifikationen, die Schülerinnen immer mehr benötigen.

Die Schüler/innen konnten selbstständig entscheiden, wann, woher oder wie sie sich die Informationen innerhalb des zur Verfügung gestellten Rahmens beschaffen wollten. Sie wurden

selbst aktiv und bewegten sich dabei "in einem stressfreien Raum" ohne ständige Kontrolle durch die Lehrkraft. Dadurch wurde die Motivation erhöht.

Auch die Art der Wissensdarbietung wirkte motivierend auf die Schüler/innen - sie agierten mit den Informationen und "nahmen sie selbst in die Hand" (entdeckendes Lernen). Durch den Computer- und Interneteinsatz wurde der Unterricht lebendiger und spannender. Die Schüler/innen empfanden den Lernerfolg größer, unter anderem durch die stark gesteigerte Motivation [4].

Die Informationssuche ist eine der grundlegenden Fertigkeiten der Medienkompetenz. Anspruchsvoller ist die Fähigkeit, aus der Fülle der erhaltenen Informationen die wesentlichen auszuwählen, zu vergleichen, zu gewichten, für die weitere Arbeit zu strukturieren und zu nutzen. Von den Schüler/innen müssen dabei Strategien entwickelt werden, das Material auf ihre Verwendbarkeit für das zu bearbeitende Thema zu überprüfen, aus Überschriften auf die Inhalte, aus Angaben über Fundstellen oder von den Autoren auf Richtigkeit und Verwendbarkeit zu schließen.

Damit werden hohe Anforderungen gestellt an die Auffassungsgabe, das Leseverständnis (PISA-Studie), an Bewertungskriterien und deren Anwendung bzw. an zielgerichtetes und konsequentes Denken und Arbeiten. Durch das Arbeiten mit dem Internet können die Schülerinnen Handlungskompetenz trainieren [5].

Anhand der Schülerreflexionen lässt sich sagen, dass die Projekte von allen Schülerinnen äußerst positiv bewertet werden.

"Ich finde den Physikunterricht so wie's war super! Mir hat's sehr gut gefallen."

"Durch die Arbeit mit dem PC ging es natürlich auch viel schneller und mit Hilfe des Internets war die Suche leichter und auch erfolgreicher. Physik macht so viel mehr Spaß..."

Als Gründe dafür wurden vor allem genannt:

- Erhöhtes Engagement und erhöhte Leistungsbereitschaft, da selbständig gelernt wird. *"Ich finde es besser als auf die übliche Art, denn dadurch kann man sich selber engagieren und interessant gestalten. Der Unterricht ist entspannter und man kann sich mehr merken..., denn die Arbeit gefällt mir sehr gut und so bin ich auch bereit etwas zu leisten"*
- Die "andere Art zu lernen". *"Super, ich finde das Begreifen von Physik leichter durch Spiele, Versuche ..."*
- Der Abwechslungscharakter gegenüber dem "anderen" Unterricht. *"Eigentlich finde ich diese Art von Physik sehr interessant und es gefällt mir sehr gut. Es ist viel abwechslungsreicher als in der Klasse zu sitzen"*
- Der erhöhte Anteil an geforderter Kreativität. *"Fördert Kreativität"*
- Spaß beim Projekt. *"Man hat einfach mehr Spaß daran und so ist es, viel einfacher zu arbeiten oder sich zu engagieren"*
- Erhöhte Motivation durch "Handlungsorientierung" und Möglichkeit eigene Erfahrungen und "AHA"-Effekte zu erleben: *"...aber ich habe mein Wissen wieder vergrößert und die Erleuchtung für manche Dinge war auch wieder mal da, das sogenannte "AHA-Erlebnis". Verstanden hab ich eigentlich auch das meiste! Muss ich sagen!"*

- die Intensität der Arbeit *"finde ich sinnvoll, denn es beschäftigt sich jeder intensiv mit seinem Thema"*

Auffällig ist, dass gerade die Bereiche Soziale Kompetenz und Persönlichkeitskompetenz von den Schüler/innen besonders hervorgehoben werden und das Engagement als überdurchschnittlich gegenüber dem herkömmlichen Unterricht empfunden wird.

Die Schülerinnen glauben, im Projekt über ihr Thema intensiver als im Normalunterricht gearbeitet zu haben, wobei Lernen im Projekt für sie nicht nur bedeutet, Fachwissen zu erwerben, Ihr Lernbegriff umfasst auch das Lernen von Fähigkeiten, wie z.B. Teamarbeit, Informationsbeschaffung und Organisation der eigenen und der Arbeit der Gruppe.

Natürlich bin ich mir darüber im Klaren, dass ich den Schüler/innen in einem Jahr zu zwei Wochenstunden nur physikalisches Grundwissen bzw. Fachwissen speziell ihrer Arbeitsgruppe mitgeben kann. Ich bin aber überzeugt, dass sich die Schülerinnen an die Physik ganz anders zurück erinnern, wenn ich versuche, sie handlungsorientiert arbeiten zu lassen und sie ihre Leistungen in der Öffentlichkeit präsentieren können.

H. Pietschmann meint in diesem Zusammenhang: *"Für viel wichtiger halte ich das Ziel, jenen Schülerinnen und Schülern die später nicht mehr mit Physik in Berührung kommen, so viel von der physikalischen Denkweise mitzugeben, dass sie sich in unserer Welt in ausreichender Weise zurechtfinden können; wir sollten uns immer vor Augen halten, dass viele Entscheidungen über physikalische Fragen (wie etwa Energieprobleme, Umweltfragen, aber auch Entscheidungen im Forschungsbereich) von Menschen getroffen werden, deren einzige echte Berührung mit Physik in der Schule stattgefunden hat"* [6].

Man kann keinen Menschen zwingen etwas zu lernen. Wenn ich das als Lehrerin akzeptiere, besteht meine Aufgabe darin, für die Schüler eine Lernumgebung zu schaffen, in der sie möglichst selbstständig lernen können. Zufriedenstellende Sozialbeziehungen, positive Gefühle, Emotionen und Stimmungen sind der Nährboden für Lernprozesse. Unterricht muss eine umfassende Persönlichkeitsentwicklung im Auge haben. Der Prozess des Lernens, das Lernklima und die Lerntechniken sind ebenso wichtig wie Fachinhalte.

Im Projektunterricht sind die Schülerinnen stärker in Entscheidungsprozesse eingebunden. Sie erfahren, dass ihre eigene Meinung gefragt und wichtig ist und auch in Beziehung zu anderen gesetzt werden muss. Anhand der Evaluation der Reflexionsbögen, der Analyse der Projekttagebücher und der Projektendberichte habe ich erkannt, dass Projektunterricht und Gruppenarbeit die Schülerinnen mehr als der "herkömmliche" Unterricht motivieren. Sie erlauben den Schülerinnen mehr Eigenarbeit (learning by doing) und die Fachkompetenz ist globaler und erstreckt sich auf weniger Details.

Dies alles sehen die Schülerinnen gegensätzlich zu einer Unterrichtsform, bei der sie zuhören und wiedergeben müssen, bei der die Welt in alleinstehende Fächer getrennt wird und bei der eine Stunde wenig Verbindung zur nächsten hat.

Interessant und auch überraschend für mich war, wie intensiv die Schülerinnen diese Form des Unterrichts empfanden, wie wichtig ihnen das selbstständige und alleinige Arbeiten in der Gruppe war und was es ihnen bedeutete, dass ihnen von Leh-

rerseite das Vertrauen entgegengebracht wurde, sie "alleine" und ohne laufende "Kontrolle" arbeiten zu lassen.

Vertrauen in die Schülerinnen zu setzen und das "Lernen wollen" der Schülerinnen ist die Voraussetzung dafür, dass Freiräume entstehen können. Es war (und ist) für mich ein langer Prozess, mich von "Herkömmlichem" zu trennen, nicht im Zentrum zu stehen, die Verantwortung für den Lernprozess den Schülern zu geben und sie in ihren Lernwegen zu unterstützen. Deshalb erscheint es mir für meinen Physikunterricht wichtig, dass ich den Schülerinnen Freiräume gebe, in denen sie Erfahrungen sammeln können, Selbstbestimmung erproben und Verantwortungsbewusstsein aufbauen können.

Ich danke allen, mit denen ich zusammenarbeite und die mich bei meiner Arbeit unterstützen und unterstützt haben. Dank auch Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit. Ich möchte Sie einladen, es selbst zu versuchen.

- [1] <http://userpage.fu-berlin.de/~tseidel/Compimkl/Compimkr.htm>
- [2] http://www.guterunterricht.de/Unterricht/Lernen_mit_Computer_und_Intern/hauptteil_lernen_mit_computer_und_intern.html
- [3] <http://home.t-online.de/home/Paul.Weeger/berichtl.htm>
- [4] <http://userpage.fu-berlin.de/~sanpro/Thomas.htm>;
http://www.cmr.fu-berlin.de/~tseidel/didaktische%20Hinweise/Didaktische_Hinweise.html
- [5] http://nibis.ni.schule.de/~vdsg/Seiten/internet/ek_internet/ek_www/meth_did/didaktik1.htm
- [6] PLUS LUCIS 1/98, S.3;
<http://pluslucis.univie.ac.at/PlusLucis/981/pietschmann.pdf>
- [7] *AGB-Arbeitsgemeinschaft für Gruppenberatung: KREATIV UNTERRICHTEN - Möglichkeiten ganzheitlichen Lernens - Ein Handbuch mit Gedanken und Möglichkeiten.*
M. Thanhoffer; R. Reichel, R. Rabenstein

Fachbereichsarbeiten aus Physik 2002

11 Arbeiten mit erfreulich hohem Niveau wurden zur Prämierung eingereicht. Eine Jury schlug dem Vorstand der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft vor, diesmal 4 Hauptpreise zu vergeben für besonders originelle Arbeiten. Einer der Preisträger, Robert Haslhofer, hatte neben der Arbeit an der Fachbereichsarbeit auch Zeit gefunden, sich für die Physikolympiade vor zu bereiten. Die 4 Preisträger wurden zur Jahrestagung der ÖPG an der Montanuniversität Leoben eingeladen, konnten auch am Vortragsprogramm teilnehmen und waren Gäste von AT&S. .

Preisträger

Karoline Fendler: *Holographie* (Mag. Monika Turnwald, BRG Linz Fadingerstraße)

Mathias Bartosik: *Der aerodynamische Auftrieb - Untersuchung verschiedener Flügel im Windkanal* (Mag. Franz Gigl, Sacré Coeur Rennweg Wien)

Robert Haslhofer: *Das Prinzip vom Minimum der potentiellen Energie. Gleichgewichte - Experimente und mathematische Modelle* (Mag. Engelbert Stütz, BRG Linz Hamerlingstraße)

Daniel Imrich: *Sande und Körner* (DI Dr. Gerhard Haas, Neues Gymnasium Leoben)

Weitere Einreichungen

Andreas Furlinger: *Flugantriebe* (Mag. Marianne Korner, PGRg 14 der Armen Schulschwestern Friesgasse Wien)

Margarita Gindl: *Extraterrestrischer Vulkanismus* (Dr. Gerhard Pfeiffer, BG/BRG Gänserndorf)

Paul Gniesser: *Elementarteilchen - vom Atom bis zu den Quarks* (Dr. Robert Hofstetter, Goethegymnasium Wien)

Sebastian Redl: *Die Suche nach der Neutrinomasse* (Mag. Katrin Graf, Akademisches Gymnasium Wien)

Richard Reiter: *Galaxien* (Dr. Robert Hofstetter, Goethegymnasium Wien)



Daniel Imrich, Dr. Gerhard Haas, Karoline Fendler, Mag. Franz Gigl, Mathias Bartosik nach der Auszeichnung der Fachbereichsarbeiten

Johanna Spitaler: *Laser in der Medizin* (Mag. Gerhard Stur, Don Bosco Gymnasium Unterwaltersdorf)

Anita Maier: *Elektrosmog durch Mobilfunk* (Mag. Harald Gerstgrasser, BORG Bad Aussee)

Internationale Physikolympiade 2002

Haslhofer Robert (BGRG-Linz Hamerlingstraße), Hofstadler Christian (HTL-Leonding), Pelinka Dietmar Mombert (BGRG 15/ Schmelz Wien), Fischer Lukas (BRG-Innsbruck Adolf-Pichler-Platz) und Weißenbacher Matthias (BGRG Graz Seebachergasse)

waren die Besten des Österreichischen Bundeswettbewerbs und durften daher zur Internationalen Physikolympiade in Indonesien fahren. Dort gelang es Robert Haslhofer, kühlen Kopf zu behalten und eine Silbermedaille zu erringen. Lukas Fischer, Christian Hofstadler und Dietmar Pelinka erreichten mit einer Honorable Mention den Einzug in die vierte Kategorie von Preisen. Die IPhO-Teilnehmer wurden zur ÖPG-Tagung an der Montan-Universität Leoben eingeladen.

Das Team wurde wie immer in bewährter Weise von Prof. Mag. Günther Lechner und Ing. Mag. Helmuth Mayr betreut. Wir gratulieren zu dieser großartigen Leistung!