



Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung (IMST-Fonds)

S6 „Anwendungsorientierung und Berufsbildung“

PRODUKT- UND HANDLUNGSORIENTIERTER UNTERRICHT

DREIPHASENMODELL

FERTIGUNG VON LÄRMBALKEN - PROVISION

ID 1117

Projektkoordination

Dipl.-Päd. Angelika Fussi

Projektmitarbeiter/innen

HDir. Dipl.-Päd. Stefan Berenyi

Dipl. Päd. Anna Braunstein

Dipl.-Päd. Brigitte Brückler

Dipl.-Päd. Olga Graf

Dipl.-Päd. Maria Kalcher

Dipl.-Päd. Edith Kiefer

Dipl.-Päd. Guido Kowatsch

Dipl.-Päd. Willibald Kurtz

Dipl.-Päd. Mag. Dorothea Moick

Dipl.-Päd. Anneliese Orel

Dipl.-Päd. Thomas Orel

HOL Gabriele Preininger

HOL Sabine Reisinger

Dipl.-Päd. Edith Rütter

Dipl.-Päd. Johanna Sieberer

Dipl.-Päd. Leon Spiegl

HOL Maria Steiner

SR ROL Johann Steinreiber

Dipl.-Päd. Gerhard Walter

Dipl.-Päd. Erwin Wolf

Dipl.-Päd. Johanna Wolf

Hauptschule II und Realschule Feldbach

ProVision mit dem Institut für Elektrotechnik, Montanuniversität Leoben

O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Helmut Weiß

Kirchbach, Mai 2008

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Anlass für das Projekt	4
1.2 Innovation	4
1.3 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen.....	6
2 ZIELE/AUFGABENSTELLUNG	7
2.1 Geplante Vorhaben im Projektantrag	7
2.2 Durchführung des Projekts nach dem Dreiphasenmodell	8
3 DURCHFÜHRUNG/METHODEN	9
3.1 Konkrete Umsetzung des Dreiphasenmodells	9
3.2 Physik nach dem Dreiphasenmodell	10
Elektrokofferbau	10
Experimenteller Unterricht - Elektrik.....	11
Lärmbalkenfertigung - PROVISION/Institut für Elektrotechnik LEOBEN.....	12
3.3 Fachübergreifendes vernetztes Lernen.....	13
3.4 Präsentation des Projekts	16
4 ERGEBNISSE	18
4.1 Evaluationsmethoden und Ergebnisse.....	18
4.1.1 Zielscheibe - Experimentieren in der Kleingruppe.....	18
4.1.2 Entwicklung des Stellenwertes Physik in den 3. und 4. Klassen.....	18
4.1.3 Befragung – 2. Klasse und 3. Klasse zum IMST- Projekt.....	20
4.1.4 Befragung zum Berufswunsch – 3. und 4. Klasse.....	22
4.1.5 Befragung zum Lärmbalkenbau – 4. Klasse	22
4.1.6 Externe Evaluation.....	23
5 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK	24
6 SCHLUSSBETRACHTUNG	25
7 LITERATUR	26

ABSTRACT

Die Grundausrichtung dieses Projekts zielt darauf ab, das naturwissenschaftliche Fachinteresse zu wecken sowie das Interesse an technischen Berufen, Ausbildungen und Studienrichtungen zu erhöhen. Künftig – so die langfristige Intention des Unterrichtsprojekts – sollen mehr Buben und Mädchen den Weg in einen technischen oder naturwissenschaftlich orientierten Beruf wählen. Die Umsetzung dieser Ziele soll durch einen fächerverbindenden, produkt- und handlungsorientierten Unterricht, in dem selbständiges und aktives Experimentieren der Schüler/innen im Vordergrund steht, erreicht werden. Das Interesse an Physik/Technik/Naturwissenschaften soll durch einen „projektorientierten“ und in Kleingruppen organisierten Experimentalunterricht gefördert werden. Diese Intention wird nach einem Dreiphasenmodell vorgeschlagen.

Schulstufe: 5. - 8. Schulstufe

Fächer: Physik, Werkerziehung, Informatik, Mathematik, Bildnerische Erziehung, Deutsch, Musikerziehung, Berufsorientierung, Religion, Englisch

Kontaktperson: Dipl.-Päd. Angelika Fussi

Kontaktadresse: Kirchbach 116

E-Mailadresse fussi@hsrs.at

1 EINLEITUNG

1.1 Anlass für das Projekt

Die Notwendigkeit, die Attraktivität in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern zu erhöhen veranlasste mich, im Schuljahr 2006/2007 das Projekt ID 551 mit dem Titel „Handlungs- und produktorientierter Unterricht unter dem Aspekt der Motivation und Nachhaltigkeit betreffend die Berufsorientierung und Berufsfindung“ durchzuführen. Diesem Projekt folgte nun das Nachfolgeprojekt ID 1117, in dem das Dreiphasenmodell unter dem Jahresthema „Umweltschutz mit Energie und Lärm“, in Kooperation mit der Montanuniversität Leoben /Institut für Elektrotechnik umgesetzt wurde.

Die Schulstruktur und die Schulorganisation sollten dahingehend verbessert werden, dass eine Effizienz- und Attraktivitätssteigerung im Unterricht erreicht wird.

Umstände, wie die schulautonome Kürzung der Stunden in Physik/Chemie an vielen Schulen, die hohen Klassenschülerzahlen, speziell im experimentellen Unterricht, sowie die Notwendigkeit der Begabten- und Interessensförderung bereits in frühen Jahren durch zusätzliche Unverbindliche Übungen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich haben mich veranlasst, ein weiteres IMST-Projekt zu starten.

Der geringe Zustrom zu den technischen Berufen verlangt nach der bestmöglichen Förderung und nach Aufrechterhaltung des Interesses an naturwissenschaftlichen Fächern/Themen. Durch die intensive Lernbetreuung muss der Schnittstellenproblematik entgegengewirkt werden und den Jugendlichen der mögliche Weg in den technischen Beruf bzw. Berufsausbildung gezeigt werden.

1.2 Innovation

Die Innovation und „Neu Gedachtes“ möchte ich mit der Erläuterung meiner Überschrift näher beschreiben.

Handlungsorientierter Unterricht

durch die Methodenvielfalt im Unterricht

durch Verstehen, Problemlösen und Argumentieren

durch Förderung von Selbstständigkeit und Eigenverantwortung der Lernenden

und produktorientierter Unterricht

2007/2008 (Projekt ID 1117): Unter dem Jahresthema „Umweltschutz mit Energie und Lärm“ schaffen die Schüler/innen Produkte:

- **Physikkalender 2009 „Music, Sound and Noise“** (Schwerpunkt: Akustik)
- **Charity-Werkkatalog „GehörLOS“**
- Schüler/innen erstellen einen **Elektrokoffer** zum Eigengebrauch
- Schüler/innen fertigen **Lärmbalkenanzeigen** (ProVision mit **der MU Leoben**) an
- Schüler/innen erstellen **Ziffernanzeigen und Solar-Glockenspiele**

- Projektpräsentation: **Bühnenproduktion „Klang im Bild“**
- **Energiestraße und Klangstraße**, Multimediapräsentationen
- Vernissage **„Sounds at an Exhibition“** und Verkauf zugunsten hörbehinderter Kinder

2006/2007 (Projekt ID551): Unter dem Jahresthema „PhysikerInnen und EntdeckerInnen“ schufen die Schüler/innen Produkte:

- Physikkalender 2008 „PhysikerInnen und EntdeckerInnen“ (Schwerpunkt: Elektrischer Strom)
- Schüler/innen erstellen ihren eigenen Elektrokoffer
- Schüler/innen erstellen ihr Experimentierheft
- Schüler/innen fertigen Elektrospele an
- Projektpräsentation: Bühnenproduktion, Produktpräsentation, Experimentierstraße

unter dem Aspekt der Motivation

Das spielerische und experimentelle Lernen ist ein Ansatz, die Neugierde der Schüler/innen aufrecht zu erhalten. Die optimale Lernmotivation erleichtert und begünstigt sowohl die aktuelle Schulsituation der Schüler/innen als auch die spätere Entscheidung über die Berufswahl. Ein wichtiges Ziel ist es, den Mädchen die Scheu vor der Technik zu nehmen. Sie sollen ermutigt werden, sich „Technik“ zuzutrauen und den Weg einer technischen Ausbildung einzuschlagen.

und Nachhaltigkeit betreffend die Berufsorientierung und Berufsfindung

Eine grundlegende Aufgabe des Bildungsbereiches ist es, die Jugendlichen zu zukunftsorientierten Aktivitäten hinsichtlich der Berufstätigkeit anzuleiten. Hierbei soll Hilfe bei der Berufsentscheidung unter Bedachtnahme auf Begabungen, Berufsaussichten und Verdienstsicherung geboten werden.

1.3 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen

Bei den derzeitigen Klassenschülerzahlen mit bis zu 29 Schüler/innen an der Hauptschule II und Realschule Feldbach und beim geringen Stundenausmaß im Bereich Physik und Chemie ist der experimentelle Unterricht unter dem Aspekt der Selbsttätigkeit der Schüler/innen nicht effizient genug bzw. kaum durchführbar. Eine Effizienzverbesserung könnte durch den Unterricht in Kleingruppen erfolgen. Kleingruppen konnten aufgrund der Stundenkontingenzuteilung nur in der 7. Schulstufe ermöglicht werden. Eine zusätzliche Stundenzuteilung zur optimalen Umsetzung des Projekts (Ermöglichung von Gruppen) erfolgte, trotz Bemühungen und Vorsprachen bei Verantwortlichen der Schule und Vorstellung des Projekts, nicht.

Eine Mitarbeiterin Frau Dipl.-Päd. Doris Murko - in Physik, Chemie, Informatik und Englisch geprüft - wurde in der 3. Schulwoche versetzt.

Schulautonom wurden die Stunden von der 5. - 8. Schulstufe im Fach Physik auf 4 Stunden reduziert, im Fach Chemie auf 1 ½ Stunden. Das Kapitel Radioaktivität wurde ausgelagert.

Eine Unverbindliche Übung "Forschen und Experimentieren" konnte erstmals an dieser Schule mit 2 Wochenstunden am Schulbeginn angeboten werden. Diese Übung besuchen derzeit 22 Schüler/innen (3 Mädchen und 19 Knaben).

Die praktischen Arbeiten des Lärmbalkenbaus in den 4. Klassen wurden aufgrund der Gruppengröße vom Physikunterricht in den Werkunterricht ausgelagert. Am unmittelbaren Lärmbalkenbau waren 2 Klassen (54 Schüler/innen) und Integrationschüler/innen beteiligt.

Am Gesamtprojekt beteiligten sich Schüler/innen der 5. - 9. Schulstufe, insgesamt rund 230 Schüler/innen. Die Beteiligung am Projekt erfolgt durch die Beschäftigung mit dem Projektthema „Umweltschutz mit Energie und Lärm“ in den naturwissenschaftlichen Gegenständen Physik, Mathematik und Biologie. Fachübergreifend und fachverbindend wurde neben dem naturwissenschaftlichen Unterricht in den Gegenständen Musik, Bildnerische Erziehung, Religion, Werkerziehung, Deutsch, Englisch, Mathematik und Informatik an der Produktgestaltung im arbeitsteiligen Verfahren gearbeitet.

2 ZIELE/AUFGABENSTELLUNG

Mit diesem Projekt erwarte ich mir zur Verbesserung des Regelunterrichts zusätzliche Ressourcen zur Hebung des Stellenwertes der Naturwissenschaften und zur Optimierung des Unterrichtsertrages und damit die Steigerung der Motivation bei Schüler/innen, einen technischen Beruf zu ergreifen. Damit soll nachhaltig dem Facharbeitermangel entgegen gesteuert werden.

Projekte dieser Art tragen zur Aufwertung der Naturwissenschaften in der Schule bei. Anwendungsorientierte, praktische Fertigkeiten und Lösungsorientierung werden im Rahmen des Projekts besonders intensiv vermittelt. Die Schüler/innen sollen die Schule mit der höchstmöglich erreichbaren Motivation durch Erfolge im naturwissenschaftlichen Bereich verlassen. Das Image der naturwissenschaftlich-technischen Fächer soll ins Positive gekehrt werden.

Die intensive Beschäftigung mit den Schüler/innen, die in kleinen Gruppen weitaus besser gegeben ist, trägt zur positiven Beziehungskultur zwischen Lernenden und Lehrenden bei. Das Behalten von Inhalten soll durch die intensive und handlungsorientierte (selbsttätiges Experimentieren) Auseinandersetzung mit Themenbereichen erleichtert werden. Schüler/innen sollen neben der extrinsischen zur intrinsischen Lernmotivation gelangen.

Dieses Projekt wird einen Beitrag zur Verminderung von Gender-Gaps liefern. Mädchen werden durch die Arbeit in Kleingruppen und gezielte Förderung in der Werkstätte wie z.B. beim Lärmbalkenbau, beim Aufbau der Experimentierstraße, beim Erstellen einer Experimentierbox, bei der Anwendung geeigneter Software im Bereich Design/Kalender und Auktionskatalogerstellung ganz besonders gefördert und vorbereitet, auch in einem naturwissenschaftlich-technischen Beruf erfolgreich tätig zu sein.

Verantwortliche in der Schulpolitik sind gefordert, die notwendigen Rahmenbedingungen zu schaffen. Das Arbeiten in Kleingruppen ist ein möglicher Schritt. Das Anbot an zusätzlichen Übungen ist zur optimalen Interessensförderung notwendig.

Das im nächsten Punkt abgehandelte Drei-Phasen-Modell kann für andere Fächer, Kolleg/innen, Schulen und Schultypen übernommen werden, ohne in die Unterrichtsautonomie der Lehrer/innen einzugreifen.

2.1 Geplante Vorhaben im Projektantrag

Die geplanten Vorhaben im Projektantrag konnten erfüllt werden. Der Stundenplan, die Personaleinteilung, die Schulorganisation und weitere Aktivitäten an der Schule haben einige Änderungen in der Durchführung verlangt.

Statt einer Lärmbalkenanzeige wurden vier gebaut. Statt einer Auktion der Schülerwerke zugunsten eines hörbehinderten Kindes hat sich zusätzlich eine Vernissage mit dem Beginn am 16. September 2008 in der Volksbank Feldbach mit dem Verkauf der Werke mit dem oben erwähnten sozial-karitativen Ziel ergeben.

2.2 Durchführung des Projekts nach dem Dreiphasenmodell

Das Projekt erfolgt nach dem **3-Phasenmodell** unter **der Wahl eines Jahresthemas** mit einem naturwissenschaftlichen Schwerpunkt.

- Phase 1 - Anknüpfen an bekannte Inhalte
- Phase 2 - Grundlagen und Zusammenhänge
- Phase 3 - Weiterführung und Anwendung

Das Projekt

- sieht für jede Schulstufe ab der 6. Schulstufe
- ein eigenes Projekt vor,
- in dem unter Einbezug aller curricularen Vorgaben
- fachverbindend und/oder fachübergreifend
- lernzielorientiert, teamorientiert und arbeitsteilig
- ein bestimmtes Produkt erarbeitet wird.

Demnach durchläuft jede Schülerin und jeder Schüler in ihrer/seiner Schullaufbahn

- **drei „naturwissenschaftliche Phasen“**
- **mit einer thematischen Schwerpunktsetzung.**

Aktuelle Lern- und Umweltgegebenheiten und das bestehende Umfeld der Schüler/innen werden intensiv berücksichtigt. Dieses Drei-Phasenmodell kann für andere Fächer, Kolleg/innen, Schulen und Schultypen übernommen werden, ohne in die Unterrichtsautonomie der Lehrer/innen einzugreifen.

Nach zweijähriger Erprobung an der HS II und RS Feldbach ist mir die Annahme des Dreiphasenmodells in einem „Neuen Schulversuch“ ein großes Anliegen. Der Antrag wurde gestellt. Zusätzliche Lehrerstunden zur Gruppenteilung bzw. zur Möglichkeit des Teamteachings in den naturwissenschaftlichen Fächern für den experimentellen Laborunterricht und in den intensiv beteiligten Fachgegenständen werden dabei im Schulversuch dringend angestrebt.

3 DURCHFÜHRUNG/METHODEN

3.1 Konkrete Umsetzung des Dreiphasenmodells

Der Aufbau des Projekts erfolgt in drei Phasen. Diese Arbeitsweise und Organisation dient der Interessenförderung an NAWI-Themen, der Aufwertung dieser Fächer und soll eine Hilfestellung für Schüler/innen bieten, ihren Erfahrungsbereich intensiver mit dem Berufsfeld „Techniker und Ingenieure“ zu erweitern.

Dieses Drei-Phasenmodell sieht für jede Schulstufe ab der 2. Klasse (6. Schulstufe) ein Projekt vor, an dem fachverbindend und/oder fachübergreifend auf ein bestimmtes Produkt lernzielorientiert, teamorientiert und arbeitsteilig hingearbeitet wird. Demnach durchläuft jede Schülerin und jeder Schüler in seiner Schullaufbahn drei „naturwissenschaftliche Phasen“ unter einem bestimmten Jahresthema.

Das Drei-Phasenmodell in der praktischen Umsetzung

Derzeit erfolgt die parallele Umsetzung der Phase 1 bis zur Phase 3 im Schuljahr 2007/08 im fachübergreifenden und fachverbindenden Unterricht unter dem Jahresthema „Umweltschutz mit Energie und Lärm“.

Phase 1 - Anknüpfen an bekannten Inhalten

- Projektthema: Musik, Schall und Lärm – Music, Sound and Noise
- Altersgruppe: 6. Schulstufe
- Schwerpunkt: Akustik
- Beteiligte Fächer: Physik, Biologie, Bildnerische Erziehung, Werkerziehung, Religion, Leibeserziehung, Mathematik, Englisch, Deutsch, Mathematik
- Produkte: Experimentierstraße zum Thema Schall, Vernissage mit Auktion, Physikkalender 2009 zum Thema „Schall“

Phase 2 - Grundlagen und Zusammenhänge

- Projektthema: Petroleum, Eau de Cologne und Silizium – Petroleum, Eau de Cologne and Silicium
- Altersgruppe: 7. Schulstufe
- Schwerpunkt: Elektrischer Strom – Wirkungen des elektrischen Stromes
- Beteiligte Fächer: Physik, Biologie, Musik, Bildnerische Erziehung, Technische Werkerziehung, Religion, Mathematik, Englisch, Informatik, Deutsch
- Produkte: Experimentierkoffer, Bühnenproduktion

Phase 3 - Weiterführung und Anwendung

- Projektthema: Umweltschutz mit Energie und Lärm – Environmental Protection with Energy and Noise
- Altersgruppe: 8. Schulstufe und 9. Schulstufe (Realschule 5)
- Schwerpunkt – Elektrischer Strom, Elektronik, Akustik, Anwendung von Software
- Beteiligte Fächer: Physik, Biologie, Bildnerische Erziehung, Technische Werkerziehung, Religion, Mathematik, Englisch, Informatik, Deutsch
- Produkt: Fertigung einer Lärmbalkenanzeige, Physikkalender zum Thema „Schall“, Energiestraße

(Beschreibung der teilweisen praktischen Umsetzung des 3-Phasenmodells mit dem Projektthema „PhysikerInnen und EntdeckerInnen“ im Schuljahr 2006/2007, vgl.: Fussi, A.: Produkt- und handlungsorientierter Unterricht. Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung, Klagenfurt 2007)

3.2 Physik nach dem Dreiphasenmodell

Phase 0 – (UVÜ – Forschen/Experimentieren - 5. Schulstufe):

Schüler/innen der Unverbindlichen Übung „Forschen und Experimentieren“ experimentieren mit Volksschüler/innen der umliegenden Schulen am 13.12. und 14.12. 2007 am **Tag der offenen Tür** und am **ProTech-Tag 2008**.

Die Schüler/innen spielen im Experimentalunterricht die Hauptrolle. Ihre Erfahrungen, ihre eigenen Wahrnehmungen, ihre Neugier und ihre Fragen sind die Quelle, aus denen der Unterricht schöpft. Die Ideen und Lösungen der Schüler/innen sind wichtig. Schüler/innen erzielen den besten Lernerfolg, wenn sie sich im Laufe der Zeit durch möglichst viele Erfahrungen Inhalte selbst erarbeiten können. In dieser Übung ergänzen und verknüpfen die Schüler/innen die neuen Erfahrungen und Informationen mit ihrem Vorwissen und müssen lernen, falsche Vorstellungen zu verwerfen. Im Schuljahr 2007/08 besuchten 23 Schüler/innen (20 Knaben und 3 Mädchen) die Übung „Forschen und Experimentieren“.

Phase 1 - Anknüpfen an bekannte Inhalte (6. Schulstufe):

Jahresthema: Musik, Schall und Lärm – Music Sound and Noise

Stundenausmaß: 2 Wochenstunden Physik

Klassenstärke: 18, 26 und 27 Schüler/innen

Durchführende Klassen: 2b (Dipl.-Päd. Fussi)

- Freiarbeiten zu einem Thema aus der Akustik wurden in Partnerarbeit oder in Einzelarbeit in schriftlicher Form eingebracht und vorgetragen. Mit den Arbeiten wurde eine Schauwand gestaltet.
- Textauszüge aus den Freiarbeiten für den Physikkalender 2009 „Music, Sound and Noise“
- Anfertigung von Skizzen zum Thema (z.B.: Schallaufzeichnung, Ohr, Stimme) für den Kalender

Durchführende Klassen: 2a, 2b, 2c (Dipl.-Päd. Maria Kalcher, Angelika Fussi)

- Sammeln von Versuchen zum Schall (vom Handversuch bis zur Schallaufzeichnung über das Oszilloskop)
- Schülerversuche (beim Experimentieren wurde auf die Selbsttätigkeit der Schüler/innen großer Wert gelegt).
- Offener Stationsbetrieb zum Thema Schall, Klang, Geräusche
- Aufbau einer Klangstraße für die Abschlusspräsentation und für den ProTech-Tag 08 für die 3. Klassen der Volksschule und deren Eltern

Phase 2 - Grundlagen und Zusammenhänge (7. Schulstufe):

Jahresthema : Petroleum, Eau de Cologne und Silizium – Petroleum, Eau de Cologne and Silicium

Stundenausmaß: 1 Wochenstunde Physik

Durchführende Klassen: 3a und 3b (Dipl.-Päd. M. Kalcher und Dipl.-Päd. A. Fussi)

Gruppengröße: 14, 14, 14 und 15 Schüler/innen

Elektrokofferbau

Jugendlichen das Experimentieren zu Hause und ein Nachvollziehen von Versuchen in der Freizeit zu ermöglichen, war einer meiner Grundgedanken dieses IMST/MNI-

Projekts. Dieser Gedanke wurde in diesem Jahr für 57 Schüler/innen in der 7. Schulstufe an der Hauptschule II und Realschule Feldbach Wirklichkeit: jede Schülerin und jeder Schüler erstellte einen Elektro-Experimentierkoffer, der bei der Abschlusspräsentation des Projekts in ihren/seinen Besitz übergang. Dieser Koffer beinhaltet einfache Versuche zum elektrischen Strom.

Experimenteller Unterricht - Elektrik

Auf die Aktivität der Schüler/innen wurde im Physikunterricht großer Wert gelegt. Durch die vielschichtigen Methoden und Inhalte des Projekts wurde die Beteiligung von Mädchen und Buben in gleicher Weise gefördert. Es wurden den Schüler/innen Versuchsreihen mit dem Schwerpunkt „Elektrischer Strom“ geboten. Es stand ausreichend Versuchsmaterial zur Verfügung, sodass die Schüler/innen in Alleinarbeit bzw. in Partnerarbeit die Versuche durchführen konnten. Jede Schülerin und jeder Schüler verfügte über ein eigenes Messgerät.

I. Versuchsreihe zum Elektrischen Strom – Grundversuche

Organisationsform: Stationsbetrieb

Versuche:

- 1) Einfache Stromkreise
- 2) Stromkreis mit Schalter
- 3) Stromkreis mit Schaltplan
- 4) Reihenschaltung von Elektrogeräten (Stromverbraucher)
- 5) Parallelschaltung von Elektrogeräten (Stromverbraucher)
- 6) Leitfähigkeit von festen Stoffen
- 7) Leitfähigkeit von Flüssigkeiten
- 8) Leitfähigkeit des Menschen

Ziele: Kennenlernen des Wissensstands der Schüler/innen; Vorgaben von Versuchsanordnungen zur Festigung der Lernziele bzw. zur Wissensvermittlung; Forschendes und entdeckendes Lernen als Fortsetzung

II. Versuchsreihe - Galvanische Elemente/Organisationsform: Stationsbetrieb

Versuche und Arbeitsaufträge:

- 1) Galvani und Volta (Lexikonarbeit - Alleinarbeit , AA)
- 2) Spannungsquellen (Zuordnungsaufgabe, Lexikon – Partnerarbeit, PA)
- 3) Galvanisches Element (Versuch - Experimentieren und Beobachten, PA)
- 4) Spannung einer Monozelle (Versuch - Messtechnische Übung)
- 5) Verwendung eines Multimeters (Richtige Anwendung des Multimeters)
- 6) Serienschaltung von Stromquellen

Ziel: Forschendes und entdeckendes Lernen

III. Unterrichtseinheit: Arbeiten mit dem Multimeter/Organisationsform: Klassenunterricht, selbständiges Nachvollziehen der Lernschritte bei der Bedienung des Multimeters

- 1) Widerstandsmessung
- 2) Voltmeter parallel geschaltet
- 3) Amperemeter in Serie geschaltet
- 4) Umrechnungen, internationale Einheitenpräfixe (SI), Festigung der Maßeinheiten unter Bezugnahme auf die Physiker Ohm, Volt, Ampere

Ziel: Richtiges Anwenden des Multimeters (jede Schülerin und jeder Schüler verfügte über ein eigenes Messgerät). Lernen nach genauen Instruktionen im Unterricht (Vorzeigen durch den Lehrer und Nachmachen)

IV. Unterrichtseinheit: Der Widerstand – Ohm'sches Gesetz/Organisation: gemeinsame Erarbeitung in der Gruppe, (e-learning: dwu Unterrichtsmaterialien)
Versuchsreihe – Abhängigkeit des Widerstandes in Demoversuchen: Aus Zeitgründen führten meine Kollegin und ich diese Versuche als Demonstrationen vor.

V. Unterrichtseinheit: Versuchsreihe – Widerstand als Bauteil

Organisationsform: Schülerversuche mit drei Stationen

- 1) Widerstände begrenzen die Stromstärke
- 2) Widerstände in Serienschaltung
- 3) Widerstände unterschiedlicher Größe

Ziel: Beobachtendes Lernen nach Vorgabe mit der Erarbeitung einer Schlussfolgerung; Führen eines Versuchsprotokollblattes

VI. Unterrichtseinheit: Spiel mit Strom und Magnetismus

Aufbau eines Elektromotors: Umsetzung nach dem Skriptum von Mag. Stütz

Ziel: Festhalten von Beobachtungen und Optimierung

VII. Unterrichtseinheit: Sicherheit im Umgang mit dem elektrischen Strom

1) E-Learning: www.young.evn.at

Dieses Programm ist ausnahmslos von allen Schüler/innen sehr gerne angenommen worden. Durch die Bildhaftigkeit bietet dieses Programm eine wertvolle Unterstützung für Schüler/innen, besonders aber für Schüler/innen, die noch nicht Deutsch sprechen können oder die Sprache mangelhaft beherrschen.

2) Aufbau einer Schmelzsicherung mit der NTL-Demoversion

Phase 3 - Weiterführung und Anwendung (8. Schulstufe):

Durchführende Klassen: 4a, 4b, 4c, 4d (Dipl.-Päd. A. Fussi, Dipl.-Päd. M. Kalcher)

Stundenausmaß: 1 Wochenstunde Physik

Klassenstärke: 25, 24, 22, 28 Schüler/innen

- Theoretische Aufbereitung des Schaltplanes des Lärmbalkens
- Kostenaufstellung für den Lärmbalkenbau
- Schallpegelmessung - Auswertung
- Fachbereichsarbeiten zur Elektrizität, Energiegewinnung, zum Energiesparen, zu Berufsfeldern rund um die Elektrizität nach vorgegebenen Themen
- IT-Präsentationen zu den Freiarbeiten „Elektrizität“
- Referieren über die Freiarbeiten mit selbst erstellten Powerpoint-Präsentationen (siehe auch im Anhang)
- Energiestraße für die Präsentation (Posterpräsentationen, Powerpoint-Präsentationen, Lärmpegelmessung, Arbeiten mit dem Oszilloskop, Versuche zum elektrischen Strom, Solarenergie, Oszillosgramme)

Lärmbalkenfertigung - PROVISION/Institut für Elektrotechnik LEOBEN

Thema 1: Energie

Individuelle Förderung interessierter und begabter Schüler/innen aus der 4B und 4C Klasse im Rahmen des Physikunterrichts am 7. April 2008 – Versuchsaufbauten von Univ.-Prof. Dipl.Ing. Dr.techn. Helmut Weiß

- Elektromagnetismus und Induktion
- Motor oder Generator
- Windenergiegenerator

- Zusammenhang der Frequenz mit der Energietechnik
- Transformator
- Umwandlung bzw. Gewinnung elektrischer Energie
- Mit Energie haushalten, Energie sparen

Referate zum Thema „Energie“ (siehe im Anhang) wurden von den Schüler/innen ausgearbeitet und präsentiert

Thema 2: Lärm sichtbar machen (siehe nächstes Kapitel 3.2.2 - Werken und Physik)

3.3 Fachübergreifendes vernetztes Lernen

Werken und Physik (8. Schulstufe)

Lärmbalkenfertigung – PROVISION/Institut für Elektrotechnik LEOBEN

Fertigung von 4 Lärmbalkenanzeigen mit den Schüler/innen

Durchführende Klassen: 4a und 4b Klasse (Dipl. Päd. Gerhard Walter; betreut und wissenschaftlich begleitet von o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Helmut Weiß)

Lärmbalkenbau Lärm sichtbar machen

Die Schüler/innen wirkten an der mechanischen und elektrischen Gerätefertigung nach Vorgabe einer bestehenden Schaltung mit und lernten den Umgang mit dem Multimeter. Die Schüler/innen realisierten vier Lärmbalkenanzeigen mit je 15 Stufen zur Lärmanzeige (jeder Lärmbalken besteht aus etwa 300 elektronischen Komponenten mit 1000 Lötstellen).

Sie eigneten sich Fertigkeiten an:

- Vorbereitung der mechanischen Arbeiten
- Durchführung der mechanischen Arbeiten: Bohren, Feilen,
- Verdrahtung, Ablängen, Anreißen,
- Bestückung der Platine mit den elektronischen Bauelementen
- Löttechnik, Designen
- Widerstände messen
- Vortest der Teileinheiten
- Verbindungen, mechanischer Zusammenbau
- Zusammenschalten und in Betrieb setzen der Lärmbalkenanzeige
- Inbetriebnahme, Fehlersuche samt Entwicklung von Problemlösestrategien
- Schaltkreisentwicklung, Fertigungsunterstützung, Inbetriebsetzung durch den universitären Partner

Weitere Inhalte, die sich Schüler/innen aneignen konnten, waren das Wissen über Schallwellen, Schallausbreitung, Schallgeschwindigkeit, Frequenz, Schalldämmung, logarithmisches Lautstärkemaß, Lärmpegel, Mikrofon, Erschütterungssensor, Oszilloskop (akustische Signale sichtbar machen und aufzeichnen), elektronische Bauteile, Leiterbahnen und Leiterplatten (siehe auch im Anhang)

Werkerziehung

Durchführende Klassen: 2.- 4. Klassen (Dipl.-Päd. Wilhelm Kurtz, Dipl.-Päd. Johanna Wolf, Dipl.-Päd. Gerhard Walter, Dipl. - Päd. Maria Steiner)

- Zuschnitte der Materialien für den Experimentierkoffer
- Binden der Auktionskataloge
- Spiralisieren des Physikkalenders 2009 „Music, Sound and Noise“
- Solar-Glockenspiele und Ziffernanzeige nach fertigen Bauplänen
- Lärmbalkenbau

Deutsch und Physik

Durchführende Klasse: 3b Klasse (Dipl.-Päd. Johanna Wolf, Dipl.-Päd. Guido Kowatsch, Dipl.-Päd. Angelika Fussi)

- Referate zum Jahresthema in Partnerarbeit: Petroleum, Eau de Cologne und Silizium – Petroleum, Eau de Cologne and Silicium
- Poster oder Powerpoint-Präsentation zu den Referaten
- Einstudieren des Bühnenstücks „Klang im Bild“ von Dipl.-Päd. Johanna Wolf und Dipl.-Päd. Guido Kowatsch für den Präsentationsabend

Informatik

Im Informatikunterricht wurde das Datenmaterial aus der Bildnerischen Erziehung, dem Werk-, Physik- und Deutschunterricht zu Produkten verarbeitet:

Informatikgruppe: 4. Klasse, RS Klassen (Dipl.-Päd. Thomas Orel)

- Charity - Werkkatalog „GehörLOS“ – eine Zusammenschau der Werke, die Schüler/innen zugunsten hörbehinderter Kinder schufen

Informatikgruppe: RS 5 (Dipl.-Päd. Mag. Dorothea Moick, Dipl.-Päd. Angelika Fussi)

- Design des Physikkalenders 2009 „Music, Sound and Noise“
- Programmfolder für den Präsentationsabend

Informatikgruppe: 3. Klassen + 4c Klasse (Dipl.-Päd. Erwin Wolf)

- Diaschau, Multimediaschau, Technik bei der Abschlusspräsentation
- 4c Klasse (Dipl.-Päd. Olga Graf, Dipl.-Päd. A. Fussi, SR ROL Johann Steinreiber)
- Audioakustische Präsentation zum Thema - Christoph Höfler, Gruber Fabian
 - Multimediashow „Still-Laut, dunkel-hell“ (Schüler der 4c)
 - PowerPoint-Präsentationen zum Thema „Energie“

Englisch und Physik

Beteiligte Klassen: 2. – 4. Klasse (Dipl.-Päd. Maria Steiner, Dipl.-Päd. Brigitte Brückler)

Englisch als Arbeitssprache - Vokabular zu Grundgrößen, Formelzeichen und Abkürzungen, beispielsweise LED, LDR, NTC.

Mathematik

Beteiligte Klassen: 3. Klassen (Dipl.-Päd. Anneliese Orel, Dipl.-Päd. Leon Spiegel)

- Berechnungen zum Ohmschen Gesetz
- Materialkostenaufstellung für einen Lärmbalken

Biologie und Englisch

Durchführende Klasse: 4d Klasse, 3b Klasse (Dipl.-Päd. Edith Kiefer, Dipl.-Päd. Sabine Reisinger)

- Das Ohr –The Ear
- Lärm und seine Auswirkungen; Gehör, Gesundheit

Berufsorientierung

Die Schülerinnen der 4. Klassen hatten die Möglichkeit am Girls' Day teilzunehmen. 26 Schülerinnen nahmen daran teil. Die Mädchen nutzen die Gelegenheit, einen Tag lang in steirischen technisch ausgerichteten Betrieben zu schnuppern. An diesem Tag wird den Mädchen gezeigt, zwischen welchen Chancen und Alternativen sie für ihre Zukunft wählen können. Außerdem nahmen die Schüler/innen der 8. Schulstufe an den „Berufspraktischen Tagen“ teil.

Bildnerische Erziehung, Musik, Informatik und Physik

Durchführende Klassen: 3a, 2b, 3b (Dipl.-Päd. Gabriele Preininger, Dipl.-Päd. Maria Steiner, Dipl.-Päd. Leon Spiegl)

- Assoziationen zu Geräuschen : Acrylmalereien (Dipl.-Päd. Gabriele Preininger) Sechszwanzig verschiedene Geräusche, wie zum Beispiel Rieseln, Klopfen, Hämmern, Pfeifen, Säuseln, Klingeln, Rasseln wurden bildhaft dargestellt. Reale Geräusch erzeugende Gegenstände, wie eine Fahrradklingel, eine Pfeife, Glöckchen, Klangstäbe oder eine Zahnbürste mit Schleifpapier sind im Kunstobjekt integriert und bilden zusammen mit der phantasievollen Acrylmalerei eine Einheit.
- Wir sind in Einklang – Malen mit Wasserfarben in Partnerarbeit zu Klängen und Musik (Dipl.-Päd. Maria Steiner)
- Werkerarbeit „Pictures at an Exhibition“ (Dipl.-Päd. Leon Spiegl) Digitale Collage zu den Sätzen aus dem Klavierzyklus nach Modest Mussorgsky: „Die Hütte der Baba-Jaga“, „Das große Tor von Kiew“, „Ballett der unausgeschlüpften Küken“, „Die Katakomben“
- Das außergewöhnliche Ohr als Bühnendekoration (Dipl.-Päd. L. Spiegl)
- Kulisse „New York“ für die Abschlusspräsentation (Dipl.-Päd. L. Spiegl)
- Bühnenbild „26 Geräusche - eine Komposition“ (Dipl.-Päd. Gabriele Preininger)

Bildnerische Erziehung, Musik, Informatik und Physik

Physikkalender 2009

Durchführende Klassen: 2b Klasse, 3a und 3b Klasse, 3 Schüler der RS 5 Klasse, (Dipl.-Päd. Angelika Fussi, Dipl.-Päd. Mag. Dorothea Moick)

Die Daten in Form von Malereien aus der Bildnerischen Erziehung in den 3. Klassen und in Form von Text und aus dem Physik- und Musikunterricht in der 2. Klassen sind Inhalt des Physikkalender 2009 „Music, Sound and Noise“.

Charity - Werkkatalog „GehörLOS“ zugunsten hörbehinderter Kinder

Durchführende Klassen: 2b Klasse, 3a und 3b Klasse (Dipl.-Päd. Thomas Orel und BE- Lehrer/innen)

Die **Vernissage „Sound at an Exhibition“** mit den Schülerarbeiten, die im Zuge des Projekts entstanden sind, wird für die Öffentlichkeit ab 16. September 2008 bis 10. Oktober 2008 in der Volksbank Feldbach zu sehen sein. Die Malereien, Exponate,

Kunstwerke und der von den Schüler/innen im Informatikunterricht gestaltete Werkkatalog werden zugunsten hörbehinderter Kinder zum Kauf angeboten.

Musikerziehung

Durchführende Klasse: 2. - 4. Klasse (Dipl.-Päd. Guido Kowatsch)

- Bilder einer Ausstellung von Modest Mussorgsky, Instrumente im Selbstbau
- Koordination und Regie der Abschlusspräsentation (3b Klasse)

Deutsch

Durchführende Klasse: 2. - 4. Klassen (Dipl.-Päd. Anna Braunstein)

- „Stille – Gedichte“
- Leseerziehung „Woche des Wissens und Forschens“ (7. - 12. April 2008)
- Abschlusspräsentation - Bühnenstück in 6 Szenen „Klang im Bild“
- Referate zu Themen aus der Physik (siehe auch im Anhang)

Religion

alle Klassen: Dipl.-Päd. ROL Johann Steinreiber

- Sensibilisierung für das „Anders sein“, Umgehen mit Behinderung
- Begegnung mit Herrn Hans Neuhold (Präsident des Schwerhörigenbundes) im Klassenzimmer (3. Klassen)
- Meditation zu den Sinnen des Menschen, Wahrnehmung

3.4 Präsentation des Projekts

IMST Abschlusspräsentation

Schüler/innen präsentierten am 15. und 16. Mai 2008 im Volkshaus Feldbach ihren selbst zusammengestellten Physikkalender 2009 „Music, Sound und Noise“, eine Klang- und Energiestraße und zeigten ihr schauspielerisches Talent in der szenischen Collage „Klang im Bild“ (Regie: Johanna Wolf und Guido Kowatsch). Auch in diesem Jahr konnten Schüler/innen ihren selbst erstellten Elektrokoffer, der über den IMST/MNI-Fonds finanziert wurde, entgegennehmen. In Kooperation mit der Montanuniversität Leoben, Institut für Elektrotechnik, Prof. Weiß werden 4 Klassen mit im Werkunterricht selbst gefertigten Lärmbalkenanzeigen ausgestattet. Schülerwerke aus der Bildnerischen Erziehung und Exponate aus dem Werkunterricht waren Blickfänge dieser Präsentation und werden ab 16. September bis 10. Oktober 2008 in der Vernissage „Sounds at an Exhibition“ in der Volksbank Feldbach zugunsten eines hörbehinderten Kindes zum Kauf angeboten. Einen Überblick zu diesen Werken bietet der Charity-Werkkatalog „GehörLOS“.

Bezirkshauptmann HR Dr. Wilhelm Plauder, Herr Vizebürgermeister VDir. Rudolf Radlingmayr als Vertretung für Bürgermeister Kurt Deutschmann, Frau Dr. Alice Pietsch, Mitarbeiterin bei IMST und IUS/Universität Klagenfurt, O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Weiß von der MU Leoben und der Präsident des Schwerhörigenbundes, Hans Neuhold wohnten dieser Projektpräsentation bei.

Schulabschlussfeier und Verabschiedung der 4. Klassen

Am 3. Juli wurde die Schulgemeinschaft in einer an ein Kabarett anmutenden Szene eingeladen, den „verschwundenen naturwissenschaftlichen Geist“ wieder zum Leben

zu erwecken. In der Vorstellung vermischten die Schüler/innen als Laboranten verkleidet mit ihrem Professor die Bedeutung der naturwissenschaftlichen Fächer mit der Freude und Neugier am Lernen mit Tugenden und Werten zu einem seltsam wirkenden Cocktail. In dieser Darstellung waren auch eine Diaschau mit Fotos zum Lärmbalkenbau und die vier fertigen Lärmbalken mit den jeweils 15 Anzeigestufen in Rot – Gelb – Grün eingebunden und wurden dem Publikum präsentiert. (siehe auch im Anhang)

4 ERGEBNISSE

4.1 Evaluationsmethoden und Ergebnisse

4.1.1 Zielscheibe - Experimentieren in der Kleingruppe

Die Rückmeldungen/Schnellabfragen unmittelbar nach dem Unterricht und zu den Experimentalstunden mit Stationsbetrieb und intensiver Schülertätigkeit in den 3. Klassen des Vorjahres lagen zu einem sehr hohen Prozentsatz im positiven Bereich.

Auch in diesem Schuljahr zeigen alle sieben Evaluationen mit Hilfe der Zielscheibe am Ende der Experimentiereinheiten in Kleingruppen, dass die Schüler/innen die Form des Unterrichts positiv angenommen haben.



2. Klasse
Versuche zum Schall



3. Klasse: Stationsbetrieb I und II
Elektrolyse, Leitfähigkeit von
Flüssigkeiten



3. Klasse: Stationsbetrieb 1
Elektrischer Strom –
Grundversuche

Rot: Ich konnte mich in der Stunde aktiv beteiligen.

Grün: Mir hat die Stunde sehr gut gefallen.

Blau: Ich konnte in dieser Stunde noch etwas Neues erfahren.

Gelb: Ich kann wichtige Kenntnisse der Stunde wiedergeben.



3. Klasse
Multimeter – Verwendung als
Amperemeter und als Voltmeter
Stationsbetrieb III/Gruppe 1



3. Klasse
Arbeiten mit dem Multimeter
Stationsbetrieb III/Gruppe 2

4.1.2 Entwicklung des Stellenwertes Physik in den 3. und 4. Klassen

Physik wird in der 4. Klasse nicht mehr in Gruppen zu 14 Schüler/innen unterrichtet, sondern im Klassenverband. Tatsache ist auch, dass der Physikunterricht in den Randstunden stattfindet. Für mich stellte sich die Frage, ob sich der Stellenwert des Faches Physik hinsichtlich der Beliebtheit in den 4. Klassen nach diesen geänderten Bedingungen gesunken ist oder nicht?

An der Umfrage im Schuljahr 2006/2007 nahmen 48 Schüler/innen im September 2006 (Ersterhebung) und im Mai 2007 (Abschlusshebung) teil. Es wurde beide Male der gleiche Fragebogen ausgegeben.

Laut Befragung war erkennbar, dass es einen Anstieg bei Schüler/innen gibt, die Physik nicht mehr langweilig empfinden. Im Mai 2007 bestätigt nur mehr eine Schülerin die Aussage „Physik ist langweilig“. Bei der Ersterhebung waren es noch 9 Schüler/innen. Insgesamt gab es bei der Abschlussbefragung im Mai 2007 einen Zuwachs

von 5 weiteren Schüler/innen (insgesamt 16 Schüler/innen), die die Aussage „Physik ist langweilig“ absolut verneinten.

Im September 2006 gaben noch 14 Schüler/innen an, dass Physik eines ihrer unbeliebten Fächer sei. Im Mai 2007 war es nur mehr eine Schülerin, die das Fach Physik unter den drei unbeliebten Fächern anführte. Der Beliebtheitsgrad des Faches Physik ist gestiegen, immerhin nannten im Mai 2007 vier weitere Schüler/innen Physik als eines unter ihren drei beliebtesten Fächern (insgesamt 7 Schüler/innen).

Die Enderhebung am Schulschluss 2007 zeigt einen Trend in die positive Richtung. Das Interesse an Physik war bereits bei der Ersterhebung im September bei einem Großteil der Schüler/innen vorhanden, ist aber laut Umfrage im Mai 2007 erkennbar gestiegen.

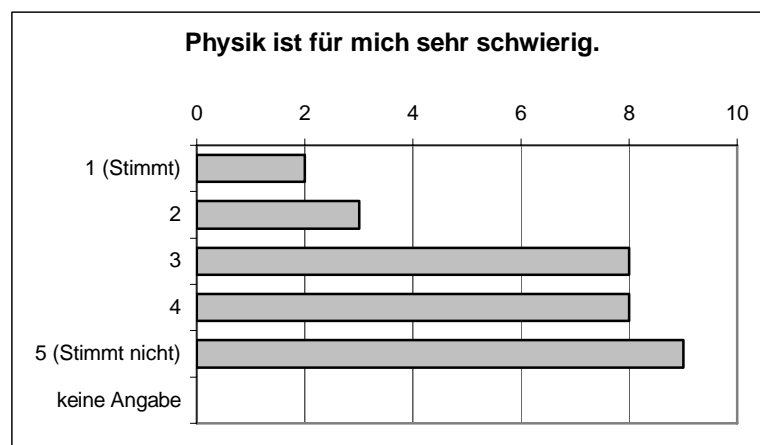
In diesem Schuljahr wurden die im Vorjahr befragten Schüler/innen nicht mehr in Gruppen geteilt, sondern sie werden im Klassenverband zu 24 und 28 Schüler/innen vorwiegend in den Randstunden (5. und 6. Stunde) um die Mittagszeit unterrichtet. Der Beliebtheitsgrad des Physikunterrichts ist in der 8. Schulstufe unter den geänderten Bedingungen (Randstunden, große Klassenschülerzahl, nur 1 Wochenstunde Physik) wieder deutlich gesunken. 11 Schüler/innen (insgesamt 41 Schüler/innen wurden befragt) gaben am Ende dieses Schuljahres Physik als eines der drei unbeliebten Fächer an.

Auf die Frage, in welchem Fach sich die Schülerin/der Schüler mehr Stunden in seiner Schulzeit gewünscht hätte, wurde Bewegung und Sport (10-mal), Bildnerische Erziehung (9-mal), Musik (8-mal), Informatik (5-mal) und Biologie (7-mal) angeführt. Einmal wurde Religion, Werken und Geometrisches Zeichnen angegeben.

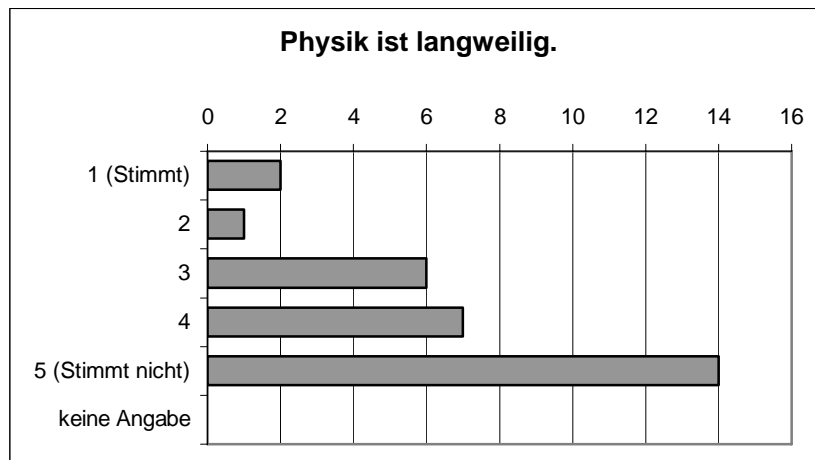
In diesem Jahr verfolgte ich auch die Befindlichkeit der Schüler/innen in der 3. Klasse, die in der Kleingruppe (14 Schüler/innen) unterrichtet wurden. Damit war ein intensiver Experimentalunterricht möglich. Für mich stellte sich die Frage, ob der Beliebtheitsgrad am Physikunterricht in den heurigen 3. Klassen – unterrichtet in der Kleingruppe, wieder so positiv ausfällt, wie in den beiden Schülergruppen des Vorjahres? Daher erhielten auch die Schüler/innen der heurigen 3. Klasse den Fragebogen (30 Schüler/innen der 3a und 3b Klasse nahmen teil).

3 Schüler/innen gaben an, dass sich das Fach Physik unter ihren drei unbeliebten Fächern befindet. 4 Schülerinnen und 3 Schüler führten das Fach Physik unter ihren drei beliebtesten Fächern an.

Ergebnis der Umfrage im Juni 2008 - 3. Klasse, 30 Schüler/innen



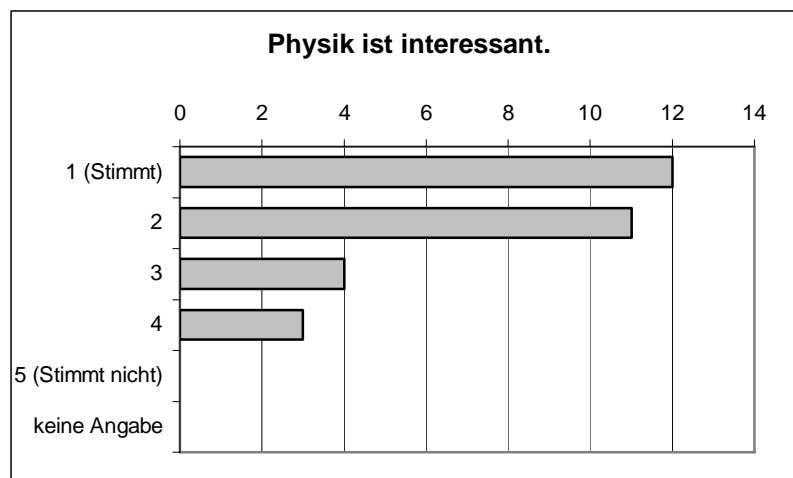
Ergebnis der Umfrage im Juni 2008 - 3. Klasse, 30 Schüler/innen



Ergebnis der Umfrage im September 2006
3. Klassen/Schuljahr 2006/07 (48 Befragte)

Ergebnis der Umfrage im Mai 2007
3. Klassen/Schuljahr 2006/07 (48 Befragte)

Ergebnis der Umfrage im Juni 2008 - 3. Klasse, 30 Schüler/innen



4.1.3 Befragung – 2. Klasse und 3. Klasse zum IMST- Projekt

Folgende Aussagen wurden auf die Frage, was der Schülerin/dem Schüler in der 3B Klasse beim Projekt am besten gefallen hat, getroffen:

- das Theaterstück/die Aufführung + + ++ + +
- Experimente + + +
- die vielen Referate +
- das Kennen lernen berühmter Persönlichkeiten +
- den Erhalt des Elektrokoffers zum eigenen Gebrauch + + + +
- die Zusammenarbeit mit Lehrer/innen und Schüler/innen + + +
- ich konnte viel Neues lernen +

- Wenn das Projekt nicht funktioniert hätte. +
- Tablett putzen (Ablage für die Versuchsmaterialien - Klangstraße) + + + + +
- die Vorstellung +
- Ich möchte kein Projekt mehr + +
- Das Projekt hätte nicht am Abend vorgestellt werden sollen, sondern während der Unterrichtszeit

Auch diese Aussage konnte man unter dieser Fragestellung finden:

Mir gefiel das ganze Projekt./ Es gab nichts, was mir nicht gefallen hätte + + + + +

Das „+“ zeigt die Häufigkeit der gleichen Aussage an.

4.1.4 Befragung zum Berufswunsch – 3. und 4. Klasse

48 Schüler/innen der 4. Klassen wurden am Anfang des Schuljahres 2006/07 nach dem Berufswunsch gefragt. Dieselben Schüler/innen wurden im Mai 2008 befragt.

Die traditionellen Berufe der Mädchen (Friseurin, Kosmetikerin) sind in der Mehrheit genannt worden, bei den Knaben war es der Beruf des Mechanikers.

Die Berufswünsche sind konkreter geworden, aber es überwiegen bei den Mädchen trotzdem noch die Berufe, wie Friseurin, Bürokauffrau, Verkäuferin und der pädagogische Beruf, wie Kindergärtnerin und Erzieherin. Bei den Burschen wird am häufigsten der Mechaniker als Berufswunsch genannt. Elf Schüler schlagen eine Berufslaufbahn bzw. Schullaufbahn ein, die mit Technik in Zusammenhang steht. Fünf Schüler und zwei Schülerinnen könnten sich auch vorstellen, einen technischen Beruf zu ergreifen, obwohl sie beim Berufswunsch bzw. beim angestrebten Beruf keinen technischen Beruf anführten.

In den 3. Klassen (30 Befragte) wurden folgende Berufe angegeben (das „+“ steht für die Anzahl der Nennungen):

Elektroniker + , Software- Entwickler + +, Tischler +, Chemielehrerin + , Physikerin oder Chemikerin +, LKW-Mechaniker +, Computeringenieur +, Tierärztin +, Journalist oder Schauspieler +, Polizist + +, Frisör + +, Bürokauffrau +, Sportlehrer +, Masseur +, Geschäftsleiterin +, Reitlehrerin +, Bodybildner +, Politiker +, Koch +, Keine Angabe + + + + + + + +

4.1.5 Befragung zum Lärmbalkenbau – 4. Klasse

Rund 82 % der Schüler/innen gaben an bei diesem Projekt dazugelernt zu haben. Rund 45 % gaben an, dass es sehr schwierige Aufgabenstellungen gab. Für rund 82 % der Schüler/innen war die Fertigung der Lärmbalken interessant. 38 % der Schüler/innen gaben an mehrmals gelobt worden zu sein. 59 % der Schüler/innen freuen sich auf den Einsatz der Lärmbalkenanzeige im Unterricht. An einer Präsentation ihrer Arbeit vor den Eltern und Mitschüler/innen sind 23 % der Befragten interessiert. 82 % der Schüler/innen haben auch Spaß an der Arbeit gehabt. 64 % der Schüler/innen können die elektronischen Bauteile benennen. 73 % der Schüler/innen wissen um die Funktion der verwendeten Bauteile Bescheid. Ein/e Schüler/in gab an, dass das Projekt langweilig gewesen sei.

One-Minute Paper zum Projekt „Lärmbalkenbau“(Niederschrift von Schüler/innen):

- Ich konnte gut löten.
- Die Teamarbeit hat mir sehr gut gefallen.

- Mir hat das Projekt ein wenig gefallen. Es war nicht mein Interesse und liegt mir auch nicht, ich habe mich aber trotzdem bemüht und aufmerksam zugehört.
- Also ich fand es zwar sehr interessant, aber es wäre kein weiterer Weg für mich in die Technik.
- Die Lärmampel hätte etwas fantasievoller gestaltet werden können.
- Die Zusammenarbeit als Gruppe hat mir gut gefallen.

4.1.6 Externe Evaluation

2. Platz des IV-Teacher's Award geht an „steirische Lehrerin“

Erstmals verlieh die Industriellenvereinigung an engagierte Lehrerinnen und Lehrer den „IV-Teacher's Award“. Unter den Preisträgern befand ich mich. Ich erhielt den zweiten Platz in der Kategorie „Projekte“ für das IMST/MNI-Projekt „Handlungs- und produktorientierter Unterricht – ein Dreiphasenmodell“. Aus insgesamt über 150 Einreichungen hat eine Fachjury je drei Preisträger/innen in vier verschiedenen Kategorien ausgezeichnet. Mit dieser Preisverleihung will die IV die Lehrer/innen als Architekt/innen der Zukunft hervorheben und ihre Schlüsselposition in der Ausbildung der jungen Menschen würdigen.

2. Preis: Science on Stage - Nobelpreisträger überreicht Auszeichnung

Das MNI-Fonds-Projekt "Produkt- und handlungsorientierter Unterricht unter dem Aspekt der Motivation und der Nachhaltigkeit betreffend die Berufsorientierung und Berufsfindung", welches ich im Vorjahr plante und umsetzte, wurde beim international ausgeschriebenen Lehrerwettbewerb "Spannung in die Schule 2007" von Nobelpreisträger Prof. Dr. Bednorz in Potsdam ausgezeichnet.

5 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK

Besonders fördernd für die Lernmotivation der Schüler/innen waren

- Hoch motivierte und fachkompetente Lehrkräfte in den beteiligten Unterrichtsfächern mit der Bereitschaft zu großem zeitlichen und energetischen Einsatz.
- Erfolgsmomente und Stärkung im Selbstwert bei den Schüler/innen, wie z.B. Erfolg beim Finden von Lösungsmöglichkeiten und Entdeckungen, den Schüler/innen entgegengebrachtes Lob durch die am Projekt beteiligten Personen, das Erfüllen von Arbeitsaufträgen, die die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schüler/innen berücksichtigen, das Gelingen von Experimenten, das Herausfinden von Erkenntnissen, die Geduld seitens der Pädagoginnen und Pädagogen, die Wertschätzung von Zusatzleistungen, wie z.B. das Lernen des Textes des Bühnenwerks, das Einbringen eigener Experimente.
- Arbeiten in geteilten Klassen im Experimentalunterricht (14 Schüler/innen in der Gruppe), womit der verstärkte Einsatz von Schüler/innenexperimenten, Stationsbetrieben, das forschende Lernen und die Erweiterung traditioneller Lerntechniken (E-Learning - Sequenzen) durchführbar waren und wodurch eine intensive Kommunikation mit den Schüler/innen optimal gegeben war.
- Gut vorbereiteter und genau strukturierter Unterricht mit ausreichend Verbrauchsmaterial und Testmaterial sowie klare Zielvorgaben für den Wissenserwerb.
- Die Förderung der Selbsttätigkeit der Schüler/innen, besonders in der Einzel- und Partnerarbeit bei Schülerversuchen, wobei auf kooperative Lernformen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen großer Wert gelegt wurde.
- Einsatz unterschiedlichster Organisations- und Lernformen/Methodenvielfalt: Teilgruppen-, Partner- und Einzelarbeit; Demonstrationsversuche mit der Möglichkeit zum Nachvollzug, wie z.B. bei der Erarbeitung der Handhabung eines Multimeters.
- Wissenserwerb zum Thema elektrische Energie und die Auseinandersetzung mit Lärmvermeidung als Gesundheitsschutz durch den Zugang über verschiedene Gegenstände; die Auseinandersetzung in den Fächern Physik, Informatik, Deutsch, Geschichte, Religion, Musikerziehung, Bildnerische Erziehung, Mathematik, Englisch, Werken und damit verbunden die intensive praktische Arbeit im fächerverbindenden Lernen (Rollenspiel „Klang im Bild“, Postergestaltung und Gestaltung von PowerPointpräsentationen zum Thema Energie – Umweltbewusstsein, Aufbau einer Energiestraße und Klangstraße, Bau von Lärmbalkenanzeigen, Zusammenstellen einer Powerpoint-Präsentation für den Vorführabend, Gestaltung des Physikkalenders 2009, Bau des Elektrokoffers, usw.)
- Zusätzliche individuelle Förderung beim Wissenserwerb und bei der Entfaltung der Kreativität durch ein arbeitsteiliges Verfahren in der Produktgestaltung.
- Förderung des sozialen Miteinanders: gemeinsames Hinarbeiten auf die Charity-Aktion „GehörLOS“, gegenseitiges Helfen, miteinander Lösungswege finden, Dolmetschen für Schüler/innen nicht-deutscher Muttersprache, vorurteilsfreies und wertefreies Kommunizieren, sachliches Argumentieren, Standpunkte vertreten lernen oder überprüfen und korrigieren können.

Organisatorische und die Rahmenbedingungen betreffende Probleme:

- Diskrepanz zwischen Inhalt und Umfang gemäß Lehrplan und den wenigen verfügbaren Stunden im Bereich Physik und Chemie.
- Positionierung der Physik- und Chemiestunden als Randstunden um die Mittagszeit.

6 SCHLUSSBETRACHTUNG

Die technischen Studienrichtungen haben im Vergleich zu anderen Studienrichtungen wenige Studienabgänger/innen, obwohl sich die Berufsaussichten für die Absolventinnen und Absolventen dieser Studienrichtungen und der technisch ausgerichteten Fachhochschulen sehr günstig darstellen. Es erscheint mir bedenklich, wenn Jugendliche erst nach der Wahl der Schullaufbahn, nach der Ausbildung oder bei der Arbeitsuche erfahren, dass der Arbeitsmarkt in ihrem Gebiet übersättigt und für Jahre nahezu chancenlos ist.

Dieses Projekt wird besonders durch die Prozessorientierung im Unterricht zum Abbau von Vorurteilen und negativen Aussagen zur Physik beitragen.

Die Durchführung des Projekts war sehr arbeitsintensiv. Die Kolleg/innen zeigten eine überaus große Bereitschaft zur Mitarbeit und Zusammenarbeit, wofür ich mich an dieser Stelle aufrichtig bedanke. Die Zusammenarbeit mit dem Institut für Elektrotechnik, Montanuniversität Leoben im Rahmen der Provision funktionierte bestens und die Einbindung der Wissenschaft in den Unterricht wurde von meinen Fachkolleg/innen als Bereicherung des Unterrichts gesehen. Der Lärmbalkenbau wurde als einzigartiger Höhepunkt in diesem Schuljahr wahrgenommen. Unermesslich groß war dabei der Idealismus und Einsatz von Herrn o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Helmut Weiß, bei dem ich mich im Namen aller Beteiligten auf das Herzlichste bedanke.

Ich bedanke mich an dieser Stelle aufrichtig beim IMST-Team und bei meinen Betreuer/innen für die finanzielle Zuwendung über den IMST-Fonds und umsichtige Begleitung.

Da die Gruppenteilung in Physik und in den intensiv beteiligten Gegenständen am Projekt trotz der hohen Schülerzahl noch nicht ermöglicht wurde, habe ich den Antrag für einen „Neuen Schulversuch – Dreiphasenmodell zur Attraktivitätssteigerung der NAWI-Fächer“ zur Weiterleitung über den Dienstweg eingegeben. Fast alle Kolleg/innen stimmten für diesen Schulversuch.

Für die Fortsetzung und Umsetzung des Dreiphasenmodells unter einem neuen Jahresthema im Schuljahr 2008/09 ist die Bereitstellung zusätzlicher Stunden zwecks Gruppenteilung für die am Projektverbund beteiligten Schulen notwendig. Ich rechne nach nationalen und internationalen Auszeichnungen (1. Preis – VCÖ; 2. Preis – Teacher`s Award; 2. Preis – Science on Stage/Potsdam), Anerkennungen und der Befürwortung des Projekts seitens des Landesschulrates mit der Bereitstellung von Ressourcen für ein weiteres „Projekt“ unter dem Aspekt der Motivation und unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit in der Berufsentscheidung unserer nachkommenden Generation.

Kirchbach, 30.6.2008

Dipl.-Päd. Angelika Fussi

7 LITERATUR

IFF (Hrsg.): Endbericht zum Projekt IMST² – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching. Pilotjahr 2000/01. Im Auftrag des BMBWK. IFF: Klagenfurt 2001.

Egger, W. und Weiß, H., (2005). Time efficient cooperative trainings for early education in electronics, EDPE 2005 Conference Proceedings, paper E05-105, Dubrovnik, Croatia,

Fussi, Angelika (2006). Electrical Engineering and Power Electronics Promotion for Secondary School Kids, EPE-PEMC 2006 Conference Proceedings, Portoroz, Slovenia.

IFF (Hrsg.) (2005). Newsletter – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching. Jahrgang 4, Ausgabe 13, Klagenfurt : Im Auftrag des BMBWK. IFF.

IFF (Hrsg.) (2005). Newsletter – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching. Jahrgang 4, Ausgabe 14, Klagenfurt : Im Auftrag des BMBWK. IFF.

IFF (Hrsg.) (2006). Newsletter – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching. Jahrgang 5, Ausgabe 17, Klagenfurt : Im Auftrag des BMBWK. IFF.

Verweis auf die Homepage:

1. <http://www.hsrs.at/>, Juni 2008
2. <http://www.science-on-stage.de/index.php?node=996>,
Herausgeber: Gemeinnütziger Verein Science on Stage Deutschland e.V., Juni 2008
3. http://imst3plus.uni-klu.ac.at/materialien/index2.php?content_id=243283,
Medieninhaber, Herausgeber und Eigentümer: Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung (IUS), Juni 2007
4. http://imst3plus.uni-klu.ac.at/programme_prinzipien/fonds/schwerpunkte/s5/projektberichte/,
Jänner 2008
5. http://www.lifeandscience.de/fileadmin/downloads/Lehrerhefte/l-s_3-LH_Gesamt.pdf,
August-Oktober 2007
6. http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=4062021, 2008
7. <http://www.iv-net.at/b1615>; April 2008
8. http://www.zukunftwissen.apa.at/schule-und-bildung/service_volltext.html?jsessionid=aYI7upoE0Rh5?level=1&id=CMS1208180030275,
April 2008.
9. http://pluslucis.univie.ac.at/PlusLucis/073/s19_22.pdf, März 2007.