

# Drei-Phasenmodell zur Steigerung der Attraktivität der NAWI-Fächer



Angelika Fussi

## Ausgangssituation

Die Notwendigkeit, die Attraktivität des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu erhöhen und der geringe Zustrom zu den technischen Berufen veranlassten mich im Schuljahr 2006/2007 das IMST/MNI-Projekt unter dem Titel „Handlungs- und produktorientierter Unterricht unter dem Aspekt der Motivation und Nachhaltigkeit betreffend die Berufsorientierung und Berufsfindung“ durchzuführen. Diesem Projekt folgt nun das IMST/MNI-Nachfolgeprojekt, in dem das Dreiphasenmodell unter dem Jahresthema „Umweltschutz mit Energie und Lärm“ in Kooperation mit der Montanuniversität Leoben/Institut für Elektrotechnik umgesetzt wurde.

## Durchführung des Projekts nach dem Drei-Phasenmodell

Das Projekt erfolgt nach dem Drei-Phasenmodell unter der Wahl eines Jahresthemas mit einem naturwissenschaftlichen Schwerpunkt:

- Phase 1 – Anknüpfen an bekannte Inhalte (6. Schulstufe)
- Phase 2 – Grundlagen und Zusammenhänge (7. Schulstufe)
- Phase 3 – Weiterführung und Anwendung (8. Schulstufe)

## Der Unterricht nach dem Drei-Phasenmodell

sieht für jede Schulstufe ab der 6. Schulstufe

- ┌─── ein Projekt vor,
- ┌─── in dem unter Einbezug aller curricularen Vorgaben
- ┌─── fachverbindend und/oder fachübergreifend
- ┌─── teamorientiert und arbeitsteilig
- ┌─── ein bestimmtes Produkt erarbeitet wird.

Demnach durchlaufen alle Schülerinnen Schüler in ihrer Schullaufbahn

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

Am Gesamtprojekt waren über 230 Schüler/innen und zahlreiche Pädagog/innen, sowie zwei universitäre Partner (Montanuniversität Leoben und Alpen-Adria Universität Klagenfurt) involviert. Die Beteiligung am Projekt erfolgte durch die Beschäftigung mit dem Projektthema „Umweltschutz mit Energie und Lärm“ in den naturwissenschaft-

Dipl.-Päd. Angelika Fussi, Hauptschule II und Realschule Feldbach,  
eMail: angelika\_fussi@gmx.net

lichen Gegenständen Physik, Mathematik, Informatik und Biologie. Fachübergreifend und fachverbindend wurde neben dem naturwissenschaftlichen Unterricht in den Gegenständen Musik, Bildnerische Erziehung, Religion, Werkerziehung, Deutsch und Englisch an der Produktgestaltung im arbeitsteiligen Verfahren gearbeitet.

## Umweltschutz mit Energie und Lärm

Unter diesem Jahresthema schufen die Schüler/innen mit ihren Lehrer/innen Produkte:

- Lärmbalkenanzeigen, Ziffernanzeigen und Solar-Glockenspiele
- Malereien und Exponate für den Werkkatalog „GehörLOS“
- Elektrokofferbau für den Eigengebrauch
- Physikkalender 2009 „Music, Sound and Noise“ (Schwerpunkt: Akustik)
- Bühnenproduktion „Klang im Bild“
- Energiestraße und Klangstraße, Multimediapräsentationen, Postersession
- Charity-Aktion mit der Vernissage „Sound at an Exhibition“

## Physik nach dem Drei-Phasenmodell

### Phase 0 – Unverbindliche Übung

#### „Forschen und Experimentieren“ (5. Schulstufe):

Im Schuljahr 2007/08 besuchten 23 Schüler/innen (20 Knaben und 3 Mädchen) diese Übung.

#### Highlights in diesem Schuljahr:

Schüler/innen experimentierten mit Volksschüler/innen am Tag der offenen Tür.

**ProTECH-Tag am 19. Mai 2008:** Die Schüler/innen der 2 B und der UVÜ experimentierten entlang der Energie- und Klangstraße mit den Eltern und rund 90 Volksschüler/innen.

### Phase 1 – Anknüpfen an bekannte Inhalte (6. Schulstufe)

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

- Freiarbeiten/Referate zu einem Thema aus der Akustik
- Textauszüge aus den Freiarbeiten für den Physikkalender der 2009 „Music, Sound and Noise“

- Anfertigung von Skizzen zum Thema (z.B.: Schallaufzeichnung, Ohr, Stimme) für den Kalender 2009
- Aufbau einer Klangstraße für die Abschlusspräsentation und für den ProTECH-Tag

### Phase 2 – Grundlagen und Zusammenhänge (7. Schulstufe)

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

- Experimenteller Unterricht – Auf die Aktivität der SchülerInnen wird im Physikunterricht großer Wert gelegt, was durch die Gruppengröße von 14 Schüler/innen in dieser Jahrgangsstufe optimal möglich war. Es wurden mit den Schüler/innen Versuchsreihen mit dem Schwerpunkt „Elektrischer Strom“ durchgeführt. Die Schüler/innen konnten in Alleinarbeit bzw. in Partnerarbeit die Versuche durchführen.
- Der Elektrokoffer mit dem Zweck, Jugendlichen das Experimentieren zu Hause und ein Nachvollziehen von Versuchen in der Freizeit zu ermöglichen, war der Grundgedanke dieses IMST/MNI-Projekts. Dieser Gedanke wurde im Vorjahr für 109 Schüler/innen, in diesem Jahr für 57 Schüler/innen in der 7. Schulstufe Wirklichkeit. Jede Schülerin und jeder Schüler erstellte sich einen Elektro-Experimentierkoffer. Dieser Koffer beinhaltet 28 Grundversuche zum Elektrischen Strom.

### Phase 3 – Vertiefung und Anwendung (8. Schulstufe)

**Jahresthema:** Umweltschutz mit Energie und Lärm  
Environmental Protection with Energy and Noise

#### Schwerpunkt 1: Energie

- Freiarbeiten zur Elektrizität (Berufsfeld rund um die Elektrizität, Elektromagnetismus und Induktion, Motor und Generator, Transformator, Umwandlung bzw. Gewinnung elektrischer Energie, mit Energie haushalten, Energie sparen);
- PowerPoint-Präsentationen und Poster zu den Freiarbeiten
- Aufbau einer Experimentier-Energiestraße
- Arbeiten mit dem Oszilloskop
- Modell-Versuche zum Elektromagnetismus, zur Induktion und Solarenergie

#### Schwerpunkt 2: Lärm sichtbar machen

Die Fertigung von 4 Lärmbalkenanzeigen im Werkunterricht mit Dipl. Päd. Gerhard Walter in Kooperation mit der Montanuniversität Leoben / Institut für Elektrotechnik im Rahmen der BMWF Aktion ProVision.  
Betreut und wissenschaftlich begleitet von o. Univ.-Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing. Helmut Weiß

Die Schüler/innen wirkten an der mechanischen und elektrischen Gerätefertigung nach Vorgabe einer bestehenden Schaltung mit und lernten den Umgang mit dem Multimeter. Sie eigneten sich Fertigkeiten an:

- Verdrahtung, Ablängen, Löttechnik,
- Designen, Anreißen, Bohren, Feilen,

- Zusammenschalten und in Betrieb setzen der Lärmbalkenanzeige.
- Inbetriebnahme, Fehlersuche samt Entwicklung von Problemlösestrategien



Univ.-Prof. Dr. Weiß und Dipl.-Päd. Gerhard Walter mit den Schüler/innen beim Lärmbalkenbau; Besuch von Mag. Josef Schellenbach in der Hauptschule II und Realschule Feldbach

Weitere Inhalte, die sich Schüler/innen aneignen konnten, waren das Wissen über Schallwellen, Schallausbreitung, Schallgeschwindigkeit, Frequenz, Schalldämmung, Logarithmisches Lautstärkemaß, Lärmpegel, Mikrophon, Erschütterungssensor, Oszilloskop (akustische Signale sichtbar machen und aufzeichnen), elektronische Bauteile.

### Fächerverbindendes vernetztes Lernen

#### Deutsch und Physik (7. und 8. Schulstufe)

- Referate zum Jahresthema „Energie“ in Partnerarbeit
- Einstudieren des Bühnenstücks „Klang im Bild“ von Dipl.-Päd. Johanna Wolf und Guido Kowatsch
- „Stille – Gedichte“

#### Informatik (7. – 9. Schulstufe)

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

- Charity - Werkkatalog „GehörLOS“
- Layout des Physikkalenders 2009 „Music, Sound and Noise“
- Programmfolder für den Präsentationsabend, Diaschau zum Projektablauf, Multimediaschau, Technik bei der Abschlusspräsentation, audioakustische Präsentation „Laut – Leise, Dunkel – Hell“

#### Englisch und Physik (6. – 8. Schulstufe)

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

#### Mathematik (7. Schulstufe)

- Berechnungen zum Ohmschen Gesetz
- Lärm auf der Autobahn und seine Auswirkungen – Recherchieren im Internet

#### Biologie und Englisch (7. – 8. Schulstufe)

- Das Ohr – The Ear
- Lärm und seine Auswirkungen

### **Werkerziehung (6. – 8. Schulstufe)**

- Zuschnitte der Materialien für den Elektrokoffer
- Binden der Charity-Aktionskataloge „GehörLOS“ und des Physikkalenders 2009
- Solar-Glockenspiele, Ziffernanzeige, Lärmbalkenbau (ProVision, Montanuniversität Leoben)

### **Religion (7. – 8. Schulstufe)**

- Sensibilisierung für das „Anders sein“, Umgehen mit Behinderung
- Begegnung mit Herrn Hans Neuhold (Präsident des Schwerhörigenbundes) im Klassenzimmer

### **Musikerziehung (6. – 8. Schulstufe)**

- Werkerarbeitung – Bilder einer Ausstellung von Modest Mussorgsky, Instrumente im Selbstbau
- Regie und musikalische Darbietungen „Klang im Bild“

### **Bildnerische Erziehung (6. – 7. Schulstufe)**

- Assoziationen zu Geräuschen - Acrylmalereien
- Wir sind in Einklang – Malen mit Wasserfarben in Partnerarbeit
- Digitale Bildcollage zu Mussorgskys Werk „Pictures at an Exhibition“
- Kulisse „New York“
- Das außergewöhnliche Ohr – Bühnendekoration

## **IMST-Projektabschlusspräsentation „Music, Sound and Noise“**

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 ...



Eine Station entlang der Klangstraße

... und zeigten ihr schauspielerisches Talent in der szenischen Collage „Klang im Bild“.



Szene aus „Klang im Bild“



Schüler/innen präsentieren ihre Produkte

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, dem Institut für Elektrotechnik, Prof. Dr. Dipl.-Ing. Helmut Weiß konnten die 4. Klassen die im Werkunterricht selbst gefertigten Lärmbalkenanzeigen vorführen. Schülerwerke aus der Bildnerischen Erziehung und Exponate aus dem Werkunterricht waren Blickfänge dieser Präsentation. Sie werden von 16. September bis 10. Oktober 2008 in der Ausstellung „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“.

### **Mitwirkende beim IMST-Projekt**

#### **UMWELTSCHUTZ mit ENERGIE und LÄRM**

Schüler/innen aus der 5. - 9. Schulstufe, HDir. Dipl.-Päd. Stefan Berenyi, Dipl.-Päd. Anna Braunstein, Dipl.-Päd. Brigitte Brückler, Dipl.-Päd. Angelika Fussi, Dipl.-Päd. Olga Graf, Dipl.-Päd. Maria Kalcher, HOL Edith Kiefer, Dipl.-Päd. Guido Kowatsch, Dipl.-Päd. Willibald Kurtz, Dipl.-Päd. Mag. Dorothea Moick, Dipl.-Päd. Gabriele Preininger, HOL Johanna Sieberer, Dipl.-Päd. Leonhard Spiegl, Dipl.-Päd. Maria Steiner, SR ROL Johann Steinreiber, Dipl.-Päd. Anneliese Orel, Dipl.-Päd. Thomas Orel, Dipl.-Päd. Sabine Reisinger, Dipl.-Päd. Ulrike Pammer, Dipl.-Päd. Gerhard Walter, Dipl.-Päd. Erwin Wolf, Dipl.-Päd. Johanna Wolf u.a.