



Anhang zum Projekt Nr. ID 1117

PRODUKT- UND HANDLUNGSORIENTIERTER UNTERRICHT – EIN DREIPHASENMODELL

FERTIGUNG VON LÄRMBALKEN – PROVISION MIT DER MU LEO- BEN/INSTITUT FÜR ELEKTROTECHNIK

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

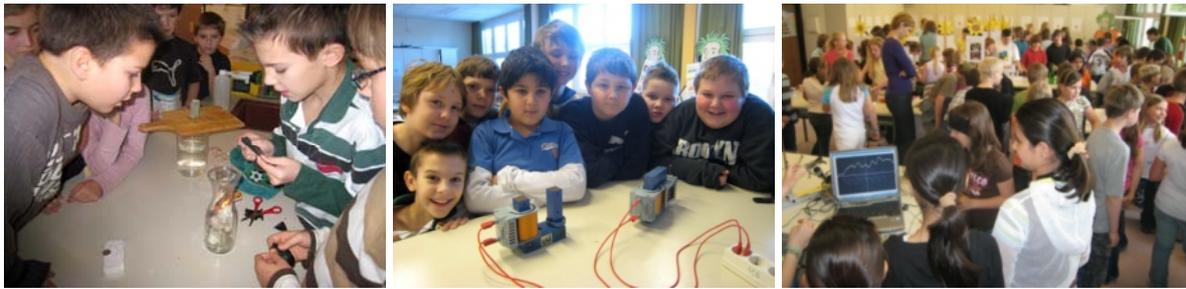
- Projektthema: Umweltschutz mit Energie und Lärm – Environmental Protection with Energy and Noise
- Altergruppe: 8. Schulstufe und 9. Schulstufe (Realschule 5)
- Schwerpunkt – Elektrischer Strom, Elektronik, Akustik, Anwendung von Software
- Beteiligte Fächer: Physik, Biologie, Bildnerische Erziehung, 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)

zu 3.2. Physik im Dreiphasenmodell

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

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 und sich der Forscherdrang des Kindes nährt. Die Ideen und Lösungen der Schüler/innen sind wichtig. Es ist bekannt, dass Schüler/innen den besten Lernerfolg erzielen, 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 neuen Informationen mit ihrem eigenen Vorwissen oder müssen lernen, falsche Vorstellungen zu verwerfen. Im Schuljahr 2007/08 besuchten 23 Schüler/innen (20 Knaben und 3 Mädchen) die Übung „Forschen und Experimentieren“.



Schüler/innen der UVUE „Forschen und Experimentieren“ und der 2B Klasse am **ProTECH-Tag 08** und am **Tag der offenen Tür**.

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

Intensive Beschäftigung mit dem Thema Akustik (Klangstraße, Freiarbeiten zur Akustik, Texte für den Physikkalender)



Schüler/innen mit Dipl.-Päd. Fussi am ProTECH-Tag 08

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

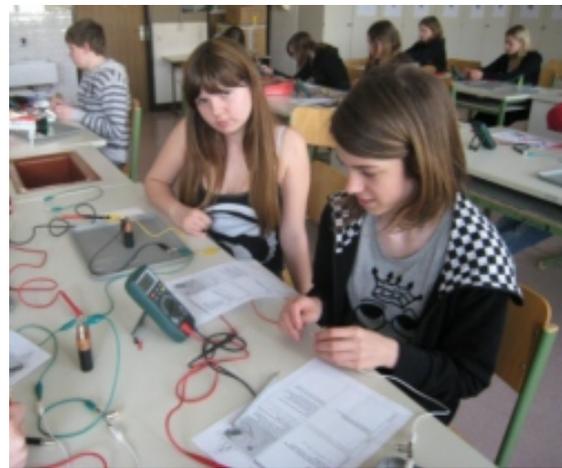
Elektrokofferbau

Die Schüler/innen packen mit Dipl.-Päd. Maria Kalcher und Dipl.-Päd. Angelika Fussi den Elektrokoffer ab und lernen dabei die elektrischen Komponenten kennen.



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.



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

Themenkatalog zur Energie /4. Klasse – Freiarbeiten (E... Erarbeitung des Themas in englischer Sprache)

1. Kraftwerke im Überblick
 - 1.1. Grundprinzip/Generator, Wasserturbinen
 - 1.2. Umweltschutz, Vor- und Nachteil
 - 1.3. Kraftwerke in Österreich
 - 1.4. E, Berufsfeld

2. Kalorische Kraftwerke
 - 2.1. Grundprinzip von Generatoren – Arten von Generatoren
 - 2.2. Turbine im Wärmekraftwerk
 - 2.3. Kalorische Kraftwerke in Österreich
 - 2.4. Umweltschutz

3. Energie aus Wind
 - 3.1. Grundprinzip/Generator, Windgenerator
 - 3.2. Forschungsgebiet, Umweltschutz, Vor- und Nachteil
 - 3.3. Kraftwerke in Österreich und weltweit
 - 3.4. E, Berufsfeld

4. Energie aus der Sonne
 - a) Fotovoltaik im täglichen Leben
 - b) Wie funktioniert die Solarzelle?
 - c) Forschungsstand, Umweltschutz, Vor- und Nachteil, Fotovoltaikanlagen
 - d) E, Berufsfeld

5. Energie aus Abfall und Biomasse
 - 5.1. Biomasse
 - 5.2. derzeitige Entwicklung, Umweltschutz
 - 5.3. Verbrennungsanlage in Wien

6. Energie durch Nutzung der Gezeiten
 - 6.1. Gezeitenkraftwerk
 - 6.2. Wie entsteht Ebbe und Flut?
 - 6.3. Kraftwerke weltweit
 - 6.4. E, Berufsfeld

7. Wasserstofftechnologie
 - 7.1. Wasserstoff im alltäglichen Leben
 - 7.2. Wasserstoff als Energieträger der Zukunft?, Berufsfeld
 - 7.3. Die Brennstoffzelle
 - 7.4. Vor- und Nachteile, Umweltschutz

8. Energieübertragung
 - 8.1. Transformatoren
 - 8.2. Lastenverteiler
 - 8.3. Sicherheit im Umgang mit dem Elektrischen Strom
 - 8.4. E, Berufsfeld

9. Energie sparen, aber wie?
E, Berufsfeld

10. Energie aus Atomkernen
 - 10.1. Grundprinzip der Stromgewinnung durch Kernkraft
 - 10.2. Radioaktivität, Uran, Atomspaltung
 - 10.3. Kernkraft pro und kontra
 - 10.4. E, Berufsfeld

11. Energie aus Atomkernen
 - 11.1. Kernreaktoren (Druckwasserreaktor, Siedewasserreaktor)
 - 11.2. Umweltschutz (radioaktiver Abfall...)
 - 11.3. Zivilschutz, Bevorratung
 - 11.4. E, Berufsfeld

Lärmbalkenfertigung - PROVISION/Institut für Elektrotechnik – Montan-
universität LEOBEN

Thema 1: Energie



Die Schüler/innen präsentieren das Programm am Abschlussabend und ihre Arbeiten zum Thema „Energie“ (siehe Themen für Referate) entlang der Energiestraße

Thema 2: Lärm sichtbar machen (siehe nächstes Kapitel)

zu 3.3. Fachübergreifendes vernetztes Lernen

Werken und Physik (8. Schulstufe)

Lärmbalkenfertigung – PROVISION/Institut für Elektrotechnik LEO-BEN

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).





Die Schüler/innen beim Fertigen der Lärmbalkenanzeigen – Prof. Weiß und Dipl.-Päd. Gerhard Walter

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





Mag. Josef Schellenbacher auf
Besuch in der HS II und RS Feldbach



Einer der fast fertigen Lärmbalken - erste Testung mit
Dipl.-Päd. Gerhard Walter

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

Werkerziehung

Durchführende Klassen: 3. Klassen (Dipl.-Päd. Wilhelm Kurtz, Dipl.-Päd. Johanna Wolf, Dipl.-Päd. Gerhard Walter)

- Zuschnitte der Materialien für den Experimentierkoffer
- Binden der Auktionskataloge
- Spiralisieren des Physikkalenders 2009 „Music, Sound and Noise“

Durchführende Klasse: 2b Klasse (Dipl. - Päd. Maria Steiner)

- Solar-Glockenspiele nach fertigen Bauplänen
- Ziffernanzeige

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

Referatthemen für die Schüler der 3. Klasse waren

1. Elektrischer Strom – der Weg zum Verbraucher
2. Kraftwerke

3. Die Energiesparlampen
4. Die Stromrechnung

5. Vom Petroleumlicht zur Diode – Entwicklung der Leuchtmittel
6. Petroleum – Fraktionierte Destillation

7. Die Leuchtdiode und ihre Einsatzgebiete

8. Georg Simon Ohm
9. Das Ohmsche Gesetz

10. Marie Ampere
11. Galvani und Volta

12. Edison, Auer von Welsbach, Goebel
13. Entwicklung der Glühlampe

14. Leuchtmittel
15. Neonröhre, Leuchtstoffröhren

16. Sicherheit im Umgang mit dem elektrischen Strom
17. Das Leistungsschild eines Elektrogerätes

18. Energie sparen allgemein
19. Umweltschutz durch Energiesparen

20. Berufsfeld Elektrizität
21. Schule mit technischen Schwerpunkten

22. Kohle-Zink Batterie
23. Batterien - Akkumulator

24. Der elektrische Stromkreis
25. Elektrischer Strom – Techniker verwenden die Symbolsprache

26. Multimeter
27. das Oszilloskop - Aufzeichnung von Schall

28. Die elektrischen Grundgrößen Spannung, Widerstand, Stromstärke
29. Widerstände als Bauteile

30. Einstein - Physiker des Lichts
31. Licht als Informationsträger

32. Zukunftstechnologie LED (Leuchtdiode)

33. Zukunftstechnologie Licht

34. Das Gehör, Die Stimme

35. Lärmschutz

- 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. Angelika 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 und zur elektrischen Leistung
- Deuten von Diagrammen zur Lärmpegelmessung

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



- Wir sind in Einklang
- Werkerarbeit „Pictures at an Exhibition“ in der Bildnerischen Erziehung: 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 – ein übergroßes Ohr als Bühnendekoration
- Kulisse „New York“ als Bühnenbild für die Abschlusspräsentation
- Bühnenbild „26 Geräusche - eine Komposition“

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)



Schüler/innen mit Dipl.-Päd. Thomas Orel mit dem Charity-Werkkatalog; Präsident des Schwerhörigenbundes Hans Neuhold

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“ von Dipl.-Päd. Johanna Wolf und Dipl.-Päd. Guido Kowatsch

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)

zu 3.4. Präsentation des Projekts

IMST Abschlusspräsentation – 15. und 16. Mai 2008



Energiestraße und Klangstraße



Programm der Abschlusspräsentation, Charity-Werkkatalog, Physikkalender 2009



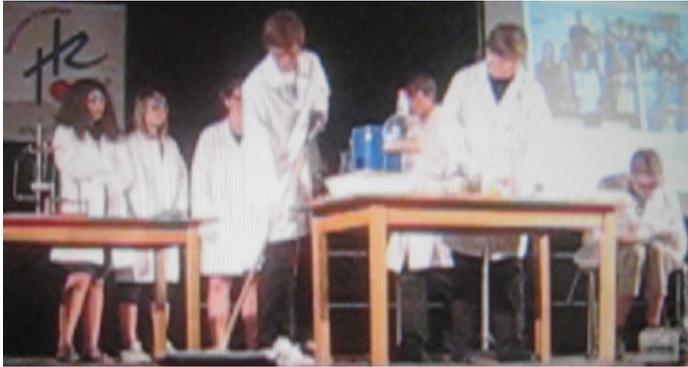
Ludwig van Beethoven, Thomas Alva Edison, Peter Rosegger, MacKenzie und ein Straßensänger aus der Dreigroschenoper begegnen sich...



Szene in New York „Wieder hören lernen...“

Schulabschlussfeier und Verabschiedung der 4. Klassen – 2. Juli 2008

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. Ein Cocktail, welcher bei Stillstand wirkungslos blieb. Nur wenn Menschen in Bewegung bleiben, entfacht der Cocktail seine volle heilende Kraft für die Wiederbelebung des naturwissenschaftlichen Geistes.



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.

Für die Umsetzung des Projekts „PhysikerInnen und EntdeckerInnen“ in der dritten Klasse haben 102 Schüler/innen an diesem Abend (Teilnahme beim Computertwettbewerb "u19 – freestyle computing" - eine Plattform für künstlerische Arbeiten und Innovationen) eine Anerkennung und ein Ticket für den freien Zugang zu allen Veranstaltungen des Festivals Ars Electronica in Linz überreicht bekommen.

zu 4.1.6. Externe Evaluation

2. Preis beim Wettbewerb “Spannung in die Schule“ - Science on Stage 2007

Nobelpreisträger Prof. Dr. Bednorz überreichte Dipl.-Päd. Angelika Fussi die Auszeichnung.



Preisverleihung in der Staatskanzlei in Potsdam - Nobelpreisträger Prof. Dr. Bednorz und Herr Gollup vom Arbeitgeberverband

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 sich Dipl.-Päd. Angelika Fussi. Sie erhielt den zweiten Platz in der Kategorie „Projekte“ für das IMST/MNI-Projekt „Handlungs- und produktorientierter Unterricht – ein Dreiphasenmodell“. Insgesamt gab es über 150 Einreichungen mit beachtlicher Qualität.



Univ. Prof. Dr. Helmut Kühnelt, Dipl.-Päd. Angelika Fussi, Dr. Romy Müller, o. Univ. Prof. Dr. Helmut Weiß



Preisverleihung im Haus der Industrie in Wien (v.l. nach r.): Markus Posch (Philips Austria GmbH), LSI Mag. Josef Lucyshyn (bifie), Mag. Monika Kircher-Kohl, Dipl.-Päd. Angelika Fussi, Mag. Konrad Steiner, DI Dr. Michael Palka, BM Dr. Claudia Schmied, Dr. Gerhard Riemer (Fotocredit: Andi Bruckner)