



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
(IMST-Fonds)**

**S3 „Themenorientierung im Unterricht“**

---

# **SAVE&WIN**

**ERSTELLUNG UND DURCHFÜHRUNG VON ENERGIE-  
SPARKONZEPTEN AN DER HS MUNDERFING ALS BEI-  
TRAG ZUM AKTIVEN KLIMASCHUTZ**

**ID 505**

**Agnes Wiesinger**

**Klara Steinbach**

**Barbara Huber**

**Hans-Peter Palasser**

**Renate Stangl**

**Norbert Stangl**

**Hauptschule Munderfing**

Munderfing, Juni 2007

# INHALTSVERZEICHNIS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....                                     | <b>2</b>  |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>1 EINLEITUNG</b> .....   | <b>5</b>  |
| 1.1 Ausgangssituation.....  | 5         |
| 1.1.1 Allgemeine Ausgangssituation .....                            | 5         |
| 1.1.2 Ausgangssituation der Schüler/innen.....                      | 5         |
| 1.2 Projektziele und Erwartungen .....                              | 6         |
| 1.2.1 Ziele aus dem Lehrplan.....                                   | 6         |
| 1.2.2 Projektziele .....  | 7         |
| 1.2.3 Projektteam.....  | 11        |
| 1.2.4 Erwartungen.....  | 11        |
| <b>2 PLANUNG</b> .....  | <b>13</b> |
| 2.1 Aktionsplan .....   | 13        |
| 2.2 Zeitplan .....  | 13        |
| <b>3 DURCHFÜHRUNG</b> .....   | <b>14</b> |
| 3.1 Aus dem Unterricht .....  | 14        |
| 3.1.1 Physik .....  | 14        |
| 3.1.2 Informatik.....   | 16        |
| 3.1.3 Bildnerische Erziehung .....                                  | 16        |
| 3.1.4 Deutsch.....  | 17        |
| 3.1.5 Mathematik .....  | 17        |
| 3.1.6 Technisches Werken .....                                      | 17        |
| 3.2 Workshop „Windkraft“ .....                                      | 17        |
| 3.3 Workshop für die Volksschüler/innen .....                       | 18        |
| 3.4 Präsentation beim Gemeindetag.....                              | 19        |
| <b>4 EVALUATION</b> .....   | <b>20</b> |
| 4.1 Ziele und ihre Indikatoren.....                                 | 20        |
| 4.1.1 Bewusstes Energieverbrauchsverhalten .....                    | 20        |
| 4.1.2 Kennenlernen von erneuerbaren Energiequellen.....             | 20        |
| 4.1.3 Anwenden von eigenverantwortlichen Unterrichtstechniken ..... | 23        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 4.1.4    | Weitergeben von erarbeitetem Fachwissen beim VS-Workshop ..... | 24        |
| <b>5</b> | <b>REFLEXION .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>6</b> | <b>LITERATUR.....</b>  | <b>28</b> |
| <b>7</b> | <b>ANHANG .....</b>  | <b>29</b> |

## ABSTRACT

*Die weltweit geführten Diskussionen um den Klimaschutz und die ständig steigenden Energiekosten waren Anlass für dieses Projekt. Die Schüler/innen der 4. Klassen sollten ein bewusstes Energieverhaltensverhalten lernen und dieses in der Schule und zu Hause anwenden. Aktiver Klimaschutz heißt auch, erneuerbare Energieformen und deren Einsatz zu kennen. Es wurden verstärkt eigenverantwortliche Arbeitstechniken eingesetzt, wodurch die Schüler/innen Methoden-, Kommunikations- und Sozialkompetenzen erwerben konnten. Die Evaluation erfolgte durch Tests über den Wissenszuwachs und Selbsteinschätzungsprofile. Messdaten über Strom- und Wärmeverbrauch ergaben bereits große Einsparungen im Vergleich zu den Vorjahren, daher wird das Energiesparprojekt „SAVE&WIN“ in den nächsten Jahren weiter geführt.*

Schulstufe: 8. Schulstufe

Fächer: Physik, Informatik, Technisches Werken, Mathematik, Deutsch

Kontaktpersonen: Agnes Wiesinger / Klara Steinbach

Kontaktadresse: Hauptschule Munderfing, Schulstraße 9, 5222 Munderfing

Schüler/innen: 54 (24 männl./30weibl.)

# **1 EINLEITUNG**

## **1.1 Ausgangssituation**

### **1.1.1 Allgemeine Ausgangssituation**

Die Hauptschule Munderfing besuchen 200 Schüler/innen, die von 23 Lehrer/innen unterrichtet werden. Die Schule ist sozusagen eine Gesamtschule, da bis auf ein bis zwei Kinder pro Jahr alle Volksschüler/innen anschließend die Hauptschule besuchen. Das Leistungsniveau an der Schule ist dadurch hoch.

An der Hauptschule Munderfing ist das fächerübergreifende Arbeiten an Projekten ein wesentlicher Teil der Unterrichtsarbeit. Der Einladung durch die Projektleitung, das Thema „Energie“ im Unterricht einzuplanen, folgten etwa 18 Kolleg/innen aus den Fachbereichen Deutsch, Informatik, Mathematik, Technisches Werken, Bildnerische Erziehung.

Im Jahr 2005 arbeitete die Gemeinde Munderfing mit der ortsansässigen Energiewerkstatt ein Projekt aus, in den nächsten dreißig Jahren energieautark zu werden. Es wurde berechnet, dass Munderfing pro Jahr mehr Energie durch Windkraftanlagen und Biomasseanlagen erzeugen könnte, als die Bewohner/innen verbrauchen. Unsere Schüler/innen sind die zukünftigen Mitgestalter/innen unseres Ortes. Es scheint daher sinnvoll und notwendig, dass sie über diese erneuerbaren Energieformen Bescheid wissen. Nicht nur theoretisches Wissen, sondern auch die praktische Umsetzung ist wichtig.

Unsere Schüler/innen sollen ein bewusstes Energieverhalten lernen und auch anwenden. Im Februar 2006 wurde ein Vertrag mit der Gemeinde abgeschlossen, in dem festgelegt wurde, dass die Hälfte der durch energiesparende Maßnahmen eingesparten Mittel der Schule zur Verfügung gestellt wird. Das war natürlich ein Anreiz für dieses Projekt.

### **1.1.2 Ausgangssituation der Schüler/innen**

Ein Großteil der Projektarbeit sollte mit den 54 Schüler/innen der drei 4. Klassen durchgeführt werden. Von diesen drei Klassen wird eine als Integrationsklasse geführt, in der ein schwerstbehinderter Schüler und einige Schüler/innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf unterrichtet werden.

Die Schüler/innen kennen zwar viele Energieformen und wissen auch, dass fossile Energieträger in einigen Jahrzehnten aufgebraucht sein werden. Alternative Energieformen sind bekannt, aber es kommt immer wieder zu Verwechslungen im Bereich von Solarenergie zwischen Sonnenkollektoren und Solarzellen. Daher planten wir, erneuerbare Energieformen durch Workshops, Gruppenarbeiten und durch praktisches Arbeiten mit Bausätzen den Schüler/innen begreifbar zu machen.

Bewusstes Energieverbraucherverhalten sollte nicht nur auf die Schüler/innen der 4. Klassen beschränkt sein. Ein gezieltes Lichteinschalten und die Regelung der Klassentemperaturen sollten für alle Schüler/innen der Schule selbstverständlich werden.

## 1.2 Projektziele und Erwartungen

### 1.2.1 Ziele aus dem Lehrplan

*„Die Vermittlung von Lerntechniken ist eine unabdingbare Voraussetzung für selbsttätiges Erarbeiten von Kenntnissen und Fertigkeiten, dient aber auch dem Zweck, eine Basis für den lebensbegleitenden selbstständigen Bildungserwerb zu legen. Bei der Gestaltung des Unterrichts ist darauf zu achten, dass für die Präsentation individuellen Wissens Möglichkeiten geboten werden.“*

(Österreichischer Lehrplan, 2. Teil Allgemeine didaktische Grundsätze, Stärken von Selbsttätigkeit und Eigenverantwortung)

In unserer Schule ist selbsttätiges Arbeiten ein Schwerpunkt. In den vergangenen Jahren wurden für unsere Schüler/innen Trainingstage zum „Eigenverantwortlichen Arbeiten“ nach Dr. Heinz Klippert durchgeführt. Dabei erlernten sie Bausteine des Methoden- und Kommunikationstrainings. Diese Techniken helfen, spezifische Themen unterschiedlich zu bearbeiten.

*„Der Unterricht hat das Ziel, den Schülerinnen und Schülern das Modelldenken der Physik zu vermitteln und physikalisches Wissen in größere Zusammenhänge zu stellen. Dies geschieht durch: Eigenständige und handlungsorientierte Auseinandersetzung mit Problemen aus dem Erfahrungsbereich der Schüler, nach Möglichkeit ausgehend von Schülerexperimenten.“*

(Österreichischer Lehrplan, Physik, Bildungs- und Lehraufgabe“

*„Sprache und Kommunikation: Anwendung einer altersadäquaten Fachsprache; präziser Sprachgebrauch bei Beobachtung, Beschreibung und Protokollierung physikalischer Vorgänge.“*

(Österreichischer Lehrplan, Physik, Bildungs- und Lehraufgabe, Beiträge zu den Bildungsbereichen)

*„Ausgehend von konkreten Beobachtungen beziehungsweise Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler sind unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten jeweils die zu Grunde liegenden physikalischen Inhalte zu erarbeiten.“*

*„An geeigneten Inhalten ist den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu möglichst selbständigem Untersuchen, Entdecken bzw. Forschen zu geben.“*

(Österreichischer Lehrplan, Physik, Didaktische Grundsätze)

*„Einsicht in die ökologische Bedeutung von Energiesparmaßnahmen gewinnen und ökologische Handlungskompetenz aufbauen.“*

(Österreichischer Lehrplan, Physik, Lehrstoff, Kernbereich, 2. und 3. Klasse, Elektrotechnik macht vieles möglich)

*„Ausgehend von Alltagserfahrungen sollen die Schülerinnen und Schüler ein immer tiefer gehendes Verständnis von technischer Erzeugung und Konsum von Elektroenergie gewinnen“*

*„Grundlegendes Wissen über Herstellung, Transport und „Verbrauch“ elektrischer Energie erwerben (Generator und Transformator).“*

(Österreichischer Lehrplan, Physik, Lehrstoff, Kernbereich, 4. Klasse, Elektrizität bestimmt unser Leben)

Unsere Schüler/innen hören laufend über die Medien vom Klimawandel und dessen Auswirkungen. Es soll ihnen bewusst werden, dass ihre Generation gefordert sein wird, neue Energieformen einzusetzen. Physik soll nicht nur ein theoretisches Fach sein, wofür man auswendig lernt. Gerade durch selbst durchgeführte Experimente erwarten wir, dass die Schüler/innen Zusammenhänge zwischen Theorie und Praxis erkennen. Das Gemeindeprojekt, in den nächsten 30 Jahren energieautark zu werden, ist Ansporn für die Schüler/innen, sich mit der Thematik „Energie“ auseinander zu setzen. Erfahrungen zeigen, dass Mädchen dem Fach Physik eher skeptisch gegenüber stehen. Durch den Bezug zum Gemeindeprojekt und durch Experimente soll ein Zugang zu diesem Fach geschaffen werden.

In der schulautonomen Studentafel wird bei uns an der Schule in der 3. Klasse nur eine Wochenstunde Physik unterrichtet, daher sind manche Inhalte dieser Schulstufe in die 4. Klasse verlegt, so etwa die ökologische Bedeutung von Energiesparmaßnahmen.

Durch dieses Projekt sollen die Schüler/innen erfahren, dass das Gelernte zu Hause und im späteren Leben angewendet werden kann und soll.

## **1.2.2 Projektziele**

**Die Schüler/innen sollen ein bewusstes Energieverbraucherverhalten lernen.**

In Zusammenarbeit mit unserem Schulwart wurden über einen Zeitraum von einigen Wochen täglich Stromverbrauchsaufzeichnungen durchgeführt. Aus diesen Daten ließen sich die Stromkosten berechnen und mit Daten aus den vorangegangenen Jahren vergleichen.

Schüler/innen lasen an Schultagen alle zwei Stunden die Raumtemperatur ab und trugen diese in Listen ein. Daraus erstellte Grafiken sollten zeigen, dass ein gezieltes Regeln der Thermostatventile an den Heizkörpern Energiekosten spart. „Energiespione“ in den Klassen sollten auch für das Ausschalten des Lichts verantwortlich sein.

Die Schüler/innen erarbeiteten Energiespartipps, die sowohl schriftlich als auch zeichnerisch festgehalten wurden. Diese Sammlung sollte in einer Broschüre zusammengefasst werden. Interviews über das „Energieverbraucherverhalten zu Hause“ sollten zeigen, ob die Schüler/innen das Gelernte und Erfahrene auch anwenden konnten.

**Die Schüler/innen sollen erneuerbare Energiequellen kennen lernen.**

Dabei ging es um Fachwissen, das sich unsere Schüler/innen aneignen sollten. Zum Thema „Windkraft“ bot die IG Windkraft einen zweistündigen Workshop an, in dem die Kinder vom Aufbau eines Windrades bis hin zur Stromerzeugung lernten. In einer Fotodokumentation wurde die Arbeit festgehalten.

Als Abschluss und Höhepunkt war eine Exkursion zu einem Windkraftwerk geplant. Das erstellte Exkursionsprotokoll sollte im Unterricht nachbereitet werden. Wir hofften, dass bis zu dieser Exkursion das Wissen vom Workshop wieder abrufbar war.

Im Physikunterricht lag der Schwerpunkt für einige Wochen bei den erneuerbaren Energieformen Biomasse, Strom aus Abfall, Windkraft, Wasserkraft und Photovoltaik. Diese Themen sollten in eigenverantwortlichen Arbeitstechniken nach Dr. Heinz Klip-

per vorbereitet und präsentiert werden. In jeder Klasse wurden 3-4 Schüler/innen zusammengelost, um sich mit einer Energieform auseinander zu setzen. Jede Gruppe bereitete einen Kurzvortrag und ein Plakat zum Thema vor. Aus diesen Gruppen wurden „Expert/innen“ ausgelost, die allen anderen Gruppen ihre Energieform präsentierten. Als Zusammenfassung für alle Themen wurden die Plakate im Plenum vorgestellt. (Vgl. Klippert 2002, Kommunikationstraining S 172)

Um den Wissenszuwachs festzustellen war geplant, im November einen Wissenstest über erneuerbare Energieformen vor dem Arbeiten zum Thema zu machen, um den momentanen Informationsstand der Schüler/innen zu ermitteln. Derselbe Test sollte im Februar oder März durchgeführt werden. Es war interessant, die Tests geschlechtlich getrennt auszuwerten.

### **Die Schüler/innen sollen eigenverantwortliche Arbeitstechniken anwenden können.**

Schüler/innenarbeit ist dann effizient, wenn an Hand praktischer Arbeiten die Theorie bestätigt werden kann. Für den Physikunterricht wurden Baukästen zum Experimentieren mit Solarzellen, Windgeneratoren und Brennstoffzellen angekauft. Die Schüler/innen konnten sich verschiedene solarbetriebene Modelle aussuchen und mussten genau nach den Bauanleitungen vorgehen, damit sie funktionierten. Durch Messreihen sollten die Schüler/innen herausfinden, wovon die erzeugte Strommenge bei Solarzellen abhängt. Dazu wurden Tabellen angelegt, in welche die Messwerte eingetragen wurden. Durch Vergleichen konnten sie feststellen, dass Lichtintensität, Winkel und Abstand der Lichtquelle die erzeugte Strommenge beeinflussen.

Das im Windkraft-Workshop angeeignete theoretische Wissen fand im Zusammenbau von Windgenerator-Modellen die praktische Umsetzung.

Die Schüler/innen erhofften sich ein Funktionieren ihrer fertigen Modelle und sollten diese später bei einem Workshop mit Volksschüler/innen präsentieren.

Unser Ziel war, dass unsere Schüler/innen Präsentationstechniken lernen und anwenden. Für manche Schüler/innen war die Überschrift eines Plakates die wichtigste Sache, die viel Zeit bei der Gestaltung in Anspruch nahm. Daher wollten wir mit ihnen eine Checkliste durcharbeiten, mit der sie lernten, worauf es bei einem gut gestalteten Plakat ankam. Bei den nächsten Arbeiten sollten diese Punkte berücksichtigt werden. Sie sollten auch lernen, Präsentationen anderer Gruppen nach dieser Checkliste zu beurteilen. (Vgl. Budniak, Oberreuter 2006, S 32)

### **Die Schüler/innen sollten erarbeitetes Fachwissen weitergeben.**

Unsere Schüler/innen sollten ihr Wissen an einem Aktionstag für Volksschüler/innen der 4. Klasse und bei einer Veranstaltung der Gemeinde, zu der alle Bewohner/innen unseres Ortes eingeladen waren, präsentieren.

Für den Volksschulworkshop bereiteten unsere Schüler/innen in Gruppen verschiedene Stationen zum Thema „Erneuerbare Energien“ vor. Jeweils 2-3 Hauptschüler/innen wählten sich eine Station aus und überlegten sich die Strategie für die Präsentation. Die Volksschüler/innen wurden bei Bastelstationen und Stationen zur Wisenserweiterung zum aktiven Mitmachen angeregt. Am Ende nahmen sie ein selbstgebasteltes Windrad, eine Windbrummerin und neues Wissen mit nach Hause. Wir wollten uns eine Rückmeldung über den Workshop mittels Fragebogen einholen.

Die Einwohner/innen von Munderfing werden jedes Jahr zu einem Gemeindetag eingeladen, bei dem sie über das aktuelle Geschehen in der Gemeinde informiert wer-



den. Unsere Schüler/innen sollten an diesem Abend das Projekt „SAVE&WIN“ mit Hilfe einer PowerPoint Präsentation vorstellen. Die Schüler/innen setzten die erlernten Präsentationstechniken so ein, dass die Besucher/innen mit großer Aufmerksamkeit teilnahmen und die Quizfragen zum Thema „Energie“ richtig beantworteten.

Eine Übersicht der Projektentwicklung ist auf der folgenden Seite dargestellt.

| Ziele  | Maßnahmen   | Indikatoren  | Evaluation   |
|--|---|--|--|
| Z 1<br>bewusstes<br>Energieverbrauchsverhalten                                 | M 1.1. „Energiespione“  | I 1.1.1. Messdaten   | U 1.1.1.1 Stromrechnungen<br>vergleichen   |
|  | M 1.2. Temperaturmessungen<br>durchführen   | I 1.2.1. Messdaten   |  |
|  | M 1.3. Stromverbrauchsmessungen<br>durchführen und Stromkosten<br>berechnen   | I 1.3.1. Aufzeichnungen  |  |
|  | M 1.4. Energiespartipps finden  | I 1.4.1. Broschüre, Plakate  | U 1.4.1.1. Interviews Energie-<br>verbrauchsverhalten zu<br>Hause  |
| Z 2<br>erneuerbare<br>Energiequellen<br>kennen lernen                          | M 2.1. Workshop Windkraft   | I 2.1.1. Fotodokumentation vom<br>Workshop   | U.2.1.1.1. Wissenstest über den<br>Workshop  |
|  | M 2.2. Exkursion Windkraftwerk  | I 2.2.1. Exkursionsprotokoll   | U 2.1.1.2 Auswertung der Ziel-<br>scheibenbewertung  |
|  | M 2.3. Fachwissen aneignen  | I 2.3.1. Halten von Referaten und<br>Plakate vorstellen                                  |  |
| Z 3<br>eigenverantwortliche<br>Unter-<br>richtstechniken<br>anwenden<br>können | M 3.1. Experimentieren mit Solar-,<br>Wind-Generator- und Brenn-<br>stoffzellen-Baukästen, Bau<br>solarbetriebener Werkstücke | I 3.1.1. fertige Modelle funktionieren   | U 2.3.1.1. Wissenstest vor Beginn<br>der Projektarbeit und<br>nachher (November und<br>Februar/März), ge-<br>schlechtlich getrennt |
|  | M 3.2. Präsentationstechniken lernen<br>und anwenden  | I 3.2.1. Beobachtungen nach festge-<br>legten Kriterien (Sprachtem-<br>po, Augenkontakt) | U 3.2.1.1. Beobachtung und Evalu-<br>ationsgespräch  |
| Z 4<br>erarbeitetes<br>Fachwissen wei-<br>tergeben                             | M 4.1 Gemeindetag am 16. März   | I 4.1.1. Besucher/innen nehmen an<br>der Präsentation mit großem<br>Interesse teil       | U 4.1.1.1. Auswertung des Quiz   |
|  | M 4.2. Workshop für Volksschü-<br>ler/innen am 1. März  | I 4.2.1. Produkte, die bei den Statio-<br>nen entstehen                                  | U 4.2.1.1. Wissenstest<br>(multiple choice)  |
|  |   | I 4.2.2. Volksschüler/innen nehmen<br>Wissen mit   |  |

### 1.2.3 Projektteam

HOL Klara Steinbach war zweite Kontaktperson für dieses Projekt und unterstützte es bei allen Organisationsarbeiten. Von ihr stammten viele kreative Ideen für den Workshop mit den Volks- und Hauptschüler/innen. Gemeinsam mit der Projektleiterin koordinierte sie den Projektablauf.

HOL Barbara Huber unterrichtete das Fach Technisches Werken in den 4. Klassen. Sie organisierte den Ankauf und die Herstellung der solarbetriebenen Werkstücke.

HOL Hans-Peter Palasser unterrichtete Informatik und Mathematik. Seine Schüler/innen erstellten die Vorlage für die Messprotokolle und werteten die Daten der Temperaturmessungen aus. Er war für das Design des Zertifikats für die Leistungsmappe verantwortlich.

HOL Renate Stangl hatte kreative Ideen für die Lichtpfeile im Schulhaus. Ihre Schüler/innen illustrierten die Energiespartipps in Reimform.

HD Norbert Stangl ermöglichte es, dieses Projekt an unserer Schule durchzuführen. Er organisierte, dass wir unser Projekt in der Öffentlichkeit vorstellen konnten und war Hilfe bei der Erstellung der PowerPoint Präsentation für den Gemeindetag.

HOL Agnes Wiesinger (Projektleiterin): Als Physik-, Chemie- und Mathematiklehrerin war ich für das Inhaltliche zum Thema „Energie“ zuständig. Meine Aufgabe bestand in der Wissensvermittlung, im Trainieren von eigenverantwortlichen Unterrichtstechniken und in der Koordination des Projekts.

Außerdem wurde in vielen Gegenständen von den meisten Lehrer/innen unserer Schule das Thema in den Unterricht eingebracht, so dass man sagen kann, die ganze Schule arbeitete an diesem Projekt mit.<sup>1</sup>

### 1.2.4 Erwartungen

Wir erwarteten, dass unsere Schüler/innen verantwortungsvollen Umgang mit umweltfreundlichen Energiearten lernten und als Beitrag zum aktiven Klimaschutz nach Hause trugen. Für unsere Schüler/innen sollte die Umsetzung der Energiesparmaßnahmen zur Selbstverständlichkeit werden.

Sie sollten selbständig zum Thema „erneuerbare Energien“ recherchieren und ihr Wissen darüber erweitern. Dazu standen Internet und Printmedien zur Verfügung.

Bei diesem Projekt sollten Präsentationstechniken so eingeübt und gefestigt werden, dass die Schüler/innen auch Erwachsene mit ihren Argumenten überzeugen konnten.

---

<sup>1</sup> [www.hsmunderfing.at](http://www.hsmunderfing.at)

Unsere Befürchtungen:

Können unsere Schüler/innen die Bauanleitungen für die Modelle genau lesen und umsetzen?

Gibt es Widerstand bei Gruppenzusammensetzungen?

Besitzen unsere Schüler/innen genug Autorität, um den Volksschüler/innen etwas beizubringen?

Trauen sie sich vor etwa 200 Erwachsenen aufzutreten?

Können wir von den Kolleg/innen genug Mitarbeit und von unserem Schulleiter Unterstützung erwarten?

Werden den Schüler/innen unnötig eingeschaltete Lampen in den Pausen auffallen und denken sie dabei an Energievergeudung?

## 2 PLANUNG

### 2.1 Aktionsplan

Das Projekt wurde in einer Konferenz am Ende des Schuljahres 2005/06 vorgestellt und fand große Zustimmung. Es wurde ein Termin für eine Projektsitzung festgelegt. Bei dieser überlegten die Kolleg/innen, in welchen Fächern das Thema in den Unterricht eingebaut werden könnte. Um die Aktivitäten in den einzelnen Fächern zu koordinieren, erstellten wir einen Projektstrukturplan. (Siehe Anhang 1)

Der Projektstrukturplan (PSP) stellt eine zentrale Übersicht über das ganze Projekt dar. Er wird im Projektstartprozess erstellt und gliedert das Projekt in vier Phasen: Projektmanagement; Planung und Vorbereitung; Durchführung; Evaluation und Nacharbeiten. Jede dieser ist wiederum in viele kleine Arbeitspakete unterteilt. Jedes Paket ist mit einer Nummer und auch mit dem Namen der verantwortlichen Person gekennzeichnet. Das macht das Controlling sehr einfach. Gleichzeitig werden die Meilensteine, in diesem Fall ein Werkzeug zur Zeitplanung gesetzt und im Meilensteinplan erläutert. (Siehe Anhang 2)

In Teamsitzungen und Einzelbesprechungen konnte der Fortlauf des Projektes kontrolliert werden. Am PSP wurden durchgeführte Arbeitspakete markiert. So hatte jeder einen aktuellen Überblick.

### 2.2 Zeitplan

Das Projekt sollte innerhalb des Schuljahres 2006/2007 stattfinden.

#### **September, Oktober 2006:**

Planung und Vorbereitungen für die Unterrichtsarbeit in den Gegenständen Physik, Informatik, Deutsch, Bildnerische Erziehung, Mathematik und Technisches Werken. In diesen Monaten wurden Messgeräte angekauft und erste Temperatur- und Strommessungen durchgeführt.

Für technisches Werken wurden Bausätze für solarbetriebene Werkstücke und für den Physikunterricht Experimentierkästen angeschafft.

Für die Klassencomputer wurden schaltbare Steckerleisten angekauft. In jeder Klasse war ein Schüler/eine Schülerin dafür verantwortlich, dass diese am Ende eines Unterrichtstages ausgeschaltet wurde.

In den beiden Computerräumen wurden zentrale Schlüsselschalter zum Wegschalten des Stroms installiert.

Wir machten eine erste Umfrage über den aktuellen Wissensstand bezüglich erneuerbarer Energieformen.

#### **November 2006 bis März 2007:**

Umsetzung des Themas in den einzelnen Fächern und Sammeln von Daten für die Evaluation.

#### **April bis Juli 2007**

Auswerten der Daten und Verfassen der Dokumentation.

# 3 DURCHFÜHRUNG

## 3.1 Aus dem Unterricht

### 3.1.1 Physik

Mit einem Infrarotthermometer spürten die Schüler/innen im Schulhaus Schwachstellen auf. Besonders bei den Fenstern, den Stahlträgern und den Heizkörpernischen ging viel Wärme verloren. „Verschwendung“ war die Meinung, weil in manchen Räumen 25°C gemessen wurden, weil die Sonne schien und die Heizkörper warm waren. Messungen mit diesem Thermometer werden auch jetzt alle zwei Wochen im gesamten Schulhaus gemacht und grafisch ausgewertet, um später Vertretern der Gemeinde eventuelle bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Wärmedämmung vorzuschlagen.



Abb. 1

Über 4 Wochen hindurch wurden in ausgewählten Klassen Temperaturmessungen durchgeführt. An den Unterrichtstagen lasen alle zwei Stunden verantwortliche Schüler/innen die Temperaturen ab und trugen diese in Listen ein, welche an die Informatikgruppe zur Auswertung und grafischen Darstellung weitergegeben wurden. (Siehe Anhang 3, 4)

#### **Schwerpunkt „Strom aus erneuerbaren Energien“**

Über mehrere Schulwochen beschäftigten sich die Schüler/innen mit den Themen Strom aus Biomasse und Abfall, Wind- und Gezeitenkraftwerke und Stromerzeugung mit Solarzellen.

In jeder der drei vierten Klassen wurden Gruppen zu 3-4 Schüler/innen zusammengelöst. Dadurch konnte erreicht werden, dass auch mit nicht so beliebten Schüler/innen zusammen gearbeitet werden musste. Es ergaben sich gut durchgemischte Gruppen mit begabteren und weniger begabten Schüler/innen. Die Akzeptanz der Gruppeneinteilung war sehr hoch. Da bei Gruppenarbeiten sehr häufig das Problem war, dass ein bis zwei Schüler/innen die gesamte Arbeit erledigten und der Rest sich nicht beteiligte, legten wir fest, dass erst nach Fertigstellung der Arbeit jeweils ein Experte/eine Expertin jedes Themas ausgelost wurde, um es den anderen Gruppen zu präsentieren. Somit waren alle Gruppenteilnehmer/innen zur aktiven Mitarbeit aufgefordert.

Die einzelnen Gruppen suchten sich ihr Thema aus den verschiedenen Physiklehrbüchern für die 8. Schulstufe. Sie stellten fest, dass ihr Thema jedes Mal anders aufbereitet war. Aus dieser Vielfalt erarbeiteten die Schüler/innen eine mündliche Präsentation und gestalteten ein Lernplakat nach den in der Checkliste festgelegten Regeln. Ein Experte/eine Expertin jeder Gruppe gab dann das neu erlernte Wissen allen anderen Gruppen weiter. In einer Plenumsrunde wurden als Zusammenfassung die Plakate besprochen. Mit diesen gestalteten wir eine Ausstellung in der Aula der Schule, damit sich alle Schüler/innen der Schule informieren konnten.

Die Arbeit mit den Experimentierkästen fand großen Anklang bei den Schüler/innen. Gruppenweise bauten sie Modell-Windgeneratoren. Die technischen Grundlagen der Stromerzeugung hatten sie vorher im Unterricht bereits gelernt, nun kam die praktische Umsetzung. Mit großer Freude stellten sie fest, dass ihre Windräder tatsächlich Strom produzierten und ein Lämpchen zum Leuchten brachten.

Die Bausätze mit den Solarzellen enthielten verschiedenste Anleitungen, zum Beispiel für ein Ringenspiel, ein Auto, ein Boot, einen Hubschrauber,... Jede Gruppe suchte sich ein Lieblingsmodell aus. Bei der Arbeit bestätigte sich unsere Befürchtung, dass einige Gruppen nach den Bildern und nicht nach den schriftlichen Anleitungen arbeiteten. Erst auf eindringliche Aufforderung, den Text Schritt für Schritt zu lesen und danach zu arbeiten, gelang es diesen Gruppen, dass ihr Modell tatsächlich funktionierte. Da nicht immer Sonnenlicht war, halfen wir mit künstlichem Licht etwas nach.



Abb. 2

Eine Schüler/innengruppe erhielt einen Solar-Bausatz, mit dem man Messreihen mit mehreren Solarzellen durchführen konnte. Diese Schüler/innen legten Tabellen an, um Messwerte einzutragen. Daraus konnten sie erfahren, dass die erzeugte Strommenge von der Entfernung der Lichtquelle, dem Winkel der Lichtstrahlen, aber auch davon abhängig ist, ob die Solarzellen parallel oder in Serie geschaltet sind. Diese Erkenntnisse teilte die Gruppe den Mitschüler/innen mit.

In diesen Wochen des Physikunterrichts war es mir besonders wichtig, dass die Schüler/innen nicht nur die erneuerbaren Energieformen kennen, sondern auch genau wussten, wo und wie man diese einsetzen konnte, welche Vor-, aber auch Nachteile sich ergeben könnten. Weiters legte ich großen Wert darauf, klar zu erläutern, dass man mit Solarzellen Strom erzeugen kann und Sonnenkollektoren Warmwasser bereiten.

### 3.1.2 Informatik

Die Schüler/innen erhielten aus den einzelnen Klassen die über einige Wochen hindurch aufgezeichneten Messwerte der Temperaturen und des Stromverbrauchs. Diese wurden im Informatikunterricht auf verschiedenste Weise grafisch dargestellt. Aus diesen Grafiken war sofort ersichtlich, in welchen Klassen die Temperaturregulation nicht so gut funktionierte. Aus den Daten, die mit dem Infrarotthermometer im gesamten Schulhaus gemacht wurden, konnten die Betonpfeiler zwischen den Fenstern und die Fenster selbst als Schwachstellen identifiziert werden, wo viel Wärme verloren ging. Interessant fanden die Schüler/innen, dass in den Klassen, in denen vor einigen Jahren neue Fenster installiert wurden, keine Wärme verloren ging. (Siehe Anhang 5)

An unserer Schule erhalten Schüler/innen für freiwillig geleistete Arbeit Zertifikate, die sie in der „Aktivitäten/Leistungsmappe für Schüler/innen ab der 5. Schulstufe“ des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur sammeln.<sup>2</sup> Für die Tätigkeit der „Energiespione“ wurde im Informatikunterricht die Vorlage für ein solches Zertifikat gestaltet. (Siehe Anhang 6)

### 3.1.3 Bildnerische Erziehung

Im Zeichenunterricht erstellten die Schüler/innen auffällige, bunte Pfeile, die bei allen Lichtschaltern im Schulhaus angebracht wurden. Aufmerksame „Lichtdetektive“ in den Klassen sorgten und sorgen weiterhin dafür, dass die Beleuchtung nicht unnötig eingeschaltet ist. Für diese Tätigkeit erhielten die Schüler/innen am Jahresende ein Zertifikat für ihre Leistungsmappe.

Weiters wurden überdimensionale Lesezeichen mit unserem Slogan „SAVE&WIN“ gebastelt, die nun als Blickfang in der Aula hängen.



Abb. 3

Ebenfalls in der Aula informierte eine große Projektwand nicht nur unsere Schüler/innen und Lehrer/innen, sondern auch Eltern und Besucher/innen über das Thema. Diese Wand wurde durch Plakate, Bilder, Zeitungsartikel und Zeichnungen immer auf dem aktuellsten Stand gehalten.

---

<sup>2</sup> [http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/ba/Aktivitaeten\\_Leistungsmappe1609.xml#Erl](http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/ba/Aktivitaeten_Leistungsmappe1609.xml#Erl)



### 3.1.4 Deutsch

Viel Raum wurde dem Thema auch im Deutschunterricht gegeben. So entstanden Erörterungen und in besonders kreativen Köpfen Energiespartipps in Reimform, die zu einer Broschüre zusammengefasst wurden. (Siehe Anhang 7) Diese Texte wurden im Zeichenunterricht noch mit passenden Bildern versehen.

Weiters lernten die Schüler/innen, wie man vor vielen Leuten auftritt. Sie lernten, dass auch die Körperhaltung, die Kleidung und die Sprache von großer Wichtigkeit sind. Sie studierten die Texte für den Vortrag beim Gemeindetag ein, der zusätzlich durch eine PowerPoint Präsentation hinterlegt wurde.

### 3.1.5 Mathematik

Im Mathematikunterricht wurden die Messdaten und Grafiken interpretiert. Es wurden Vermutungen angestellt und Folgerungen geschlossen. Die Schüler/innen berechneten den Strompreis. Aus den von der Gemeinde zur Verfügung gestellten Daten erstellten sie ein 27m langes Rollbild mit 190 Tankzügen, das den Jahresverbrauch an Energie in Munderfing für Strom, Wärme und Treibstoff, umgerechnet in Erdöl, darstellte.

### 3.1.6 Technisches Werken

Die angekauften Bausätze wurden im Technischen Werken zusammengebaut. In diesem Fach ging es nicht um die Theorie der Solarzellen, sondern um den Praxisbezug. Es entstanden solarbetriebene Boote, eine Mühle, ein elektrischer Brunnen, ein Radfahrer, ein Auto,...



Abb. 4

## 3.2 Workshop „Windkraft“

Dieser Workshop wurde in Zusammenarbeit mit der IG Windkraft aus NÖ durchgeführt.<sup>3</sup>

Anhand der Demonstrationsmaterialien Holz, Kohle, Feuerzeuggas,... lernten die

---

<sup>3</sup> [www.wilderwind.at](http://www.wilderwind.at)

Schüler/innen den Unterschied zwischen erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energien kennen. Gründe, wie etwa der schonende Umgang mit der Natur, ökologisches Gleichgewicht, nachwachsende Rohstoffe oder kürzere Transportwege zeigten ihnen die Notwendigkeit alternativer Energien.

Die Schüler/innen konnten nach dem Workshop die einzelnen Teile eines Windrades vom Fundament bis zu den Rotorblättern nennen und den Aufbau einer Windkraftanlage beschreiben. Als Abschluss und Zusammenfassung der zweistündigen Arbeit sahen sie den Film „Wilder Wind“, in dem altersgemäß Vorteile der Windräder und der Bau einer Windkraftanlage geschildert wurden.

Dieser Workshop bildete die Grundlage für einen Aktionstag, zu dem wir die Schüler/innen der 4. Klassen der Volksschulen Munderfing und Jeging einluden.

### 3.3 Workshop für die Volksschüler/innen

Das erarbeitete und erworbene Wissen wurde an einem Informationstag für die Schüler/innen der Volksschulen weitergegeben. Dafür luden wir am 1. März 2007 die 4. Klassen der Volksschulen Munderfing und Jeging mit insgesamt 48 Kindern und ihren Lehrer/innen ein.

Der Workshop fand in einem Stationenbetrieb statt. Jeweils 2-3 Hauptschüler/innen wählten sich eine Station aus und überlegten sich eine Strategie für die Darbietung. (Vgl. IG Windkraft 2006) Die Ideen wurden mit ihren Coaches, das waren meine Kollegin Frau Klara Steinbach und ich, ausgefeilt und die Schüler/innen begannen mit den Vorbereitungen. Sie malten Plakate, erstellten Prototypen, übten Versuche, besorgten Materialien und Informationen und erstellten Fragenkataloge und Lückentexte. Außerdem musste für jede Station ein eigenes Logo entworfen werden.

Es wurden 12 Stationen im Gymnastikraum unserer Schule vorbereitet.



Abb. 5

Stationenplan. (Siehe Anhang 8)

Voller Erwartung kamen die Volksschüler/innen mit ihren Lehrer/innen in den Gymnastikraum unserer Schule, wo die Stationen vorbereitet waren. In 4er Gruppen besuchten die Kleinen nacheinander die Stationen. Unsere Gäste erhielten einen „Energiepass“, in dem alle Stationen mit dem entsprechenden Logo erkennbar wa-

ren. (Siehe Anhang 9) Bei Absolvierung gaben die stationsverantwortlichen Hauptschüler/innen ihre Unterschrift dazu. Die Volksschüler/innen wollten natürlich möglichst alle 12 Stationen besuchen. Aufmerksam lauschten sie den Darbietungen der Hauptschüler/innen, die im Laufe der Zeit immer sicherer und professioneller ihr Wissen weitergaben. Ihr erlerntes Wissen konnten sie beim Paletti-Energiequellenrätsel testen. (Siehe Anhang 10) Besonders beliebt waren bei den Volksschüler/innen die Bastelstationen, bei denen sie ein Windrad und eine Windbrummerin, die seltsame Geräusche erzeugte, bauen konnten. (Siehe Anhang 11) Stolz brachten sie diese nach Hause.

Dieser Workshop fand große Zustimmung bei den Kolleg/innen unserer Schule. Wir organisierten diesen Stationsbetrieb daher im Mai für die Schüler/innen der 1. Klassen unserer Hauptschule.

### 3.4 Präsentation beim Gemeindetag

Der Munderfingener Gemeindetag ist eine jährlich stattfindende Veranstaltung, bei der die Munderfingener Einwohner/innen über das aktuelle Gemeindegeschehen informiert werden.

Am Freitag, 16. März 2007 präsentierten 5 Schüler/innen unser Energiesparprojekt vor großem Publikum. Etwas nervös standen die vier Mädchen auf der Bühne.



Abb. 6

Ein Mitschüler betätigte den Computer für die Fotopräsentation. Sie erzählten über die Aktivitäten, die in diesem Schuljahr zum Projekt „SAVE&WIN“ in der Schule durchgeführt wurden, informierten über alternative Energieformen und gaben bekannt, dass im Jahr 2006 insgesamt € 4096,62 im Vergleich zum Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2005 eingespart werden konnten und die Hälfte dieses Betrags der Schule zur Verfügung gestellt wurde. Die Aufmerksamkeit des Publikums war besonders hoch, da unsere Schüler/innen zu Beginn verkündeten, dass es am Ende ihres Vortrags ein Gewinnspiel geben würde.

Auch die Ehrengäste füllten den Quizfragebogen aus. (Siehe Anhang 12)

Unsere Schüler/innen moderierten gekonnt die Preisverleihung, unser Schulleiter überreichte die von der Energiewerkstatt Munderfing zur Verfügung gestellten Preise.

## **4 EVALUATION**

### **4.1 Ziele und ihre Indikatoren**

#### **4.1.1 Bewusstes Energieverbrauchsverhalten**

Unsere Schüler/innen sollten erfahren, dass durch gezielte Maßnahmen Einsparungen der Energiekosten möglich sind. Die umfangreiche Befassung mit dem Thema und die gestalteten Plakate zum „Energiesparen“ regten zu einem bewussten Verhalten an. Aus den Messdaten wurden Vergleiche des Energieverbrauchs zu den letzten Jahren gezogen.

Da der Verbrauch von Strom und Wärme wetterabhängig ist, berechneten wir beim Stromverbrauch den Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2005 und verglichen diesen Wert mit dem tatsächlichen Verbrauch von 2006. Es ergab sich dabei eine Einsparung von 10301kWh.

Für den Vergleich des Erdgasverbrauchs nahmen wir ebenfalls den Durchschnittsverbrauch der Jahre 2000 bis 2005, berücksichtigen auch die Heizgradtagzahlen und konnten zum relativen Verbrauch 5601,49 m<sup>3</sup> Erdgas einsparen.

Da unsere Schule einen Vertrag mit der Gemeinde hat, dass die eingesparten Mittel zur Hälfte der Schule zu Verfügung gestellt werden, wurde das Schulbudget durch diese Maßnahmen um €2048,31 aufgestockt.

#### **4.1.2 Kennenlernen von erneuerbaren Energiequellen**

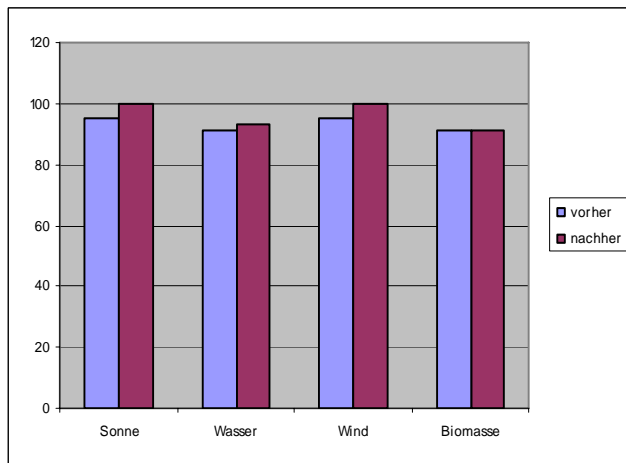
Um einen Wissenszuwachs zu messen wurden zwei Befragungen mit den Schüler/innen der 4. Klassen durchgeführt. Im November 2006 erhielten die Schüler/innen den Fragebogen „Was ich über Energiequellen bereits weiß“. (Siehe Anhang 13) Zu diesem Zeitpunkt waren erneuerbare Energien noch kein Thema im Unterricht. Wir wollten einfach den Wissensstand der Schüler/innen feststellen. Bis zum April 2007 waren diese Energien immer wieder Thema, beziehungsweise fanden Workshops für jüngere Schüler/innen und Präsentationen statt. Am Ende dieser Arbeiten erhielten die Schüler/innen der 4. Klassen noch einmal denselben Fragebogen.

Die noch immer verbreitete Meinung, dass Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen nicht so sehr interessiert seien, machte uns neugierig. Deshalb beschlossen wir, die Fragebögen geschlechtlich getrennt auszuwerten. Die Prozentwerte in den Tabellen und Graphiken zeigen den Wissenszuwachs bei den einzelnen Fragen. Die richtigen Antworten sind in den Tabellen fett gedruckt. (Siehe Anhang 14) Hier ein Beispiel aus dem Fragebogen:

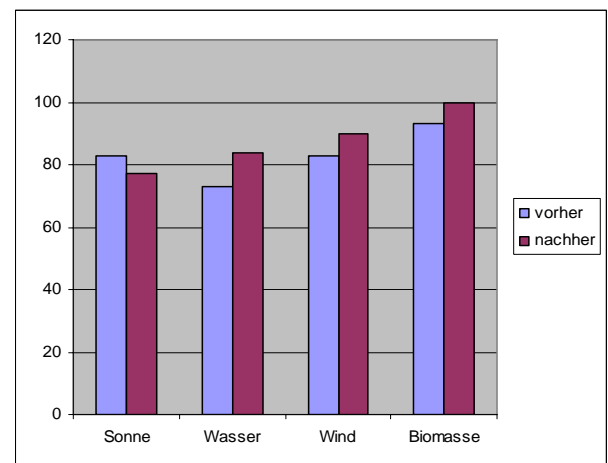
### 4.1.2.1 Erneuerbare Energiequellen

|                 | Sonne | Wasser | Wind | Bio-<br>masse |                 | Sonne | Wasser | Wind | Bio-<br>masse |
|-----------------|-------|--------|------|---------------|-----------------|-------|--------|------|---------------|
| vorher          | 95    | 91     | 95   | 91            | vorher          | 83    | 73     | 83   | 93            |
| nachher         | 100   | 93     | 100  | 91            | nachher         | 77    | 84     | 90   | 100           |
| <b>männlich</b> |       |        |      |               | <b>weiblich</b> |       |        |      |               |

Tab. 1



Grafik 1



Grafik 2

### 4.1.2.2 Erkenntnisse aus der Eingangs- und Endbefragung:

Bei der Eingangsbefragung stellten wir fest, dass die männlichen Schüler in beinahe allen Bereichen ein besseres Vorwissen als die Mädchen hatten.

Die Schülerinnen konnten bei der Endbefragung im Durchschnitt mehr erneuerbare Energiequellen nennen.

Mehrere Mädchen lernten, dass man mit Solarzellen Strom produzieren kann. Trotzdem gibt es noch eine Reihe von Schülerinnen, die glauben, mit Solarzellen könne man auch Wärme erzeugen. Für die Knaben war dieses Wissen nicht neu.

Viele Schülerinnen wissen nun, dass man mit Biomasse auch Wärme erzeugen kann. In dieser Frage hatten die Mädchen ein deutlich besseres Vorwissen.

In der Eingangsbefragung war das Wissen über Biogas bei Burschen und Mädchen sehr wenig. Nun kennen fast alle Methan als Biogas.

Dass man aus Raps auch Dieselöl erzeugen kann, war vielen Mädchen anfangs nicht bewusst.

Dass bei Solarzellen die erzeugte Strommenge vom Einfallswinkel der Sonnenstrahlen abhängt, wussten viele Schüler/innen auch bei der Eingangsbefragung schon.

Viele Schüler/innen kannten die Arbeitsweise von Sonnenkollektoren nicht. Viele dachten, dass man damit Strom erzeugen kann. Nun weiß ein Großteil, dass Kollektoren ausschließlich der Erwärmung von Wasser dienen.

Über Brennstoffzellen wussten sowohl Knaben als auch Mädchen wenig Bescheid. Ein deutlicher Wissenszuwachs ist an der Grafik ersichtlich. (Siehe Anhang 14.7.)

#### 4.1.2.3 Workshop „Windkraft“

Zur Wissensvermittlung luden wir eine Referentin von der IG Windkraft ein. Rückmeldungen unserer Schüler/innen erhielten wir durch eine Zielscheibenbewertung.



Abb. 7

Für unsere Schüler/innen war das Thema doch sehr neu, sie konnten viel über erneuerbare Energieformen erfahren. In der 4B Klasse hatten einige Schüler/innen die Meinung, die Gruppe hätte nicht gut mitgearbeitet. Ein Grund dafür könnte mangelnde Konzentration sein, da dieser Workshop für diese Klasse in den letzten beiden Unterrichtseinheiten am Nachmittag stattfand. Die grünen Punkte klebten die Schüler/innen der 4 A, die roten waren von der 4 B und die blauen von der 4 C.

Bei der Bewertung der Präsentation waren unsere Schüler/innen kritisch. Es ist schwierig für Personen, die nicht im Schuldienst tätig sind, Themen so aufzubereiten, dass sie die Jugendlichen faszinieren. (Siehe Anhang 15)

In einer kurzen Befragung konnten wir feststellen, wie viel sich unsere Schüler/innen über dieses Thema gemerkt haben. (Siehe Anhang 16)

#### Ergebnisse:

Fast alle Schüler/innen kannten erneuerbare und nicht erneuerbare Energiequellen und konnten auch Beispiele dazu nennen.

Die Hälfte der Schüler/innen konnte 3-5 Vorteile für den Einsatz erneuerbarer Energiequellen aufzählen.

Die richtigen Antworten auf die technischen Fragen zum Windkraftwerk konnten etwa 60% der Schüler/innen geben.

### **4.1.3 Anwenden von eigenverantwortlichen Unterrichtstechniken**

#### **4.1.3.1 Beobachtungsprotokoll zum Verlauf des Einübens der Präsentation**

Vier Mädchen aus allen drei Leistungsgruppen in Deutsch meldeten sich spontan für die Präsentation und beschäftigten sich sofort intensiv mit ihren Texten.

Hilfreich waren die „Merkzettel“ mit Stichwörtern, die sie jedoch kaum in Anspruch nahmen, da sie ihre Textstellen bereits nach kurzer Zeit fast auswendig rezitieren konnten.

Bei den einzelnen Proben – zuerst ohne Publikum – dann im Klassenverband, wurden die Schülerinnen ständig sicherer und selbstbewusster, sodass sie sich schon sehr auf ihren „großen Auftritt“ freuten.

Bei der Präsentation sprachen sie laut und deutlich, hielten Blickkontakt zu den Zuschauern, und ihre Botschaften und Informationen wurden vom Publikum sehr interessiert aufgenommen.

Einige Aussagen der Schülerinnen:

Marina (D/III): „Am Anfang ist es mir sehr schwer gefallen, den Menschen beim Reden in die Augen zu schauen. Aber das schaff ich jetzt mit Leichtigkeit.“

Julia (D/II): „Ich bin jetzt sicherer beim Vortragen – auch in anderen Fächern. Das hat mir wirklich viel gebracht.“

Sarah (D/I): „Ich habe gelernt, wie wichtig es ist, den eigenen Text zu beherrschen.“

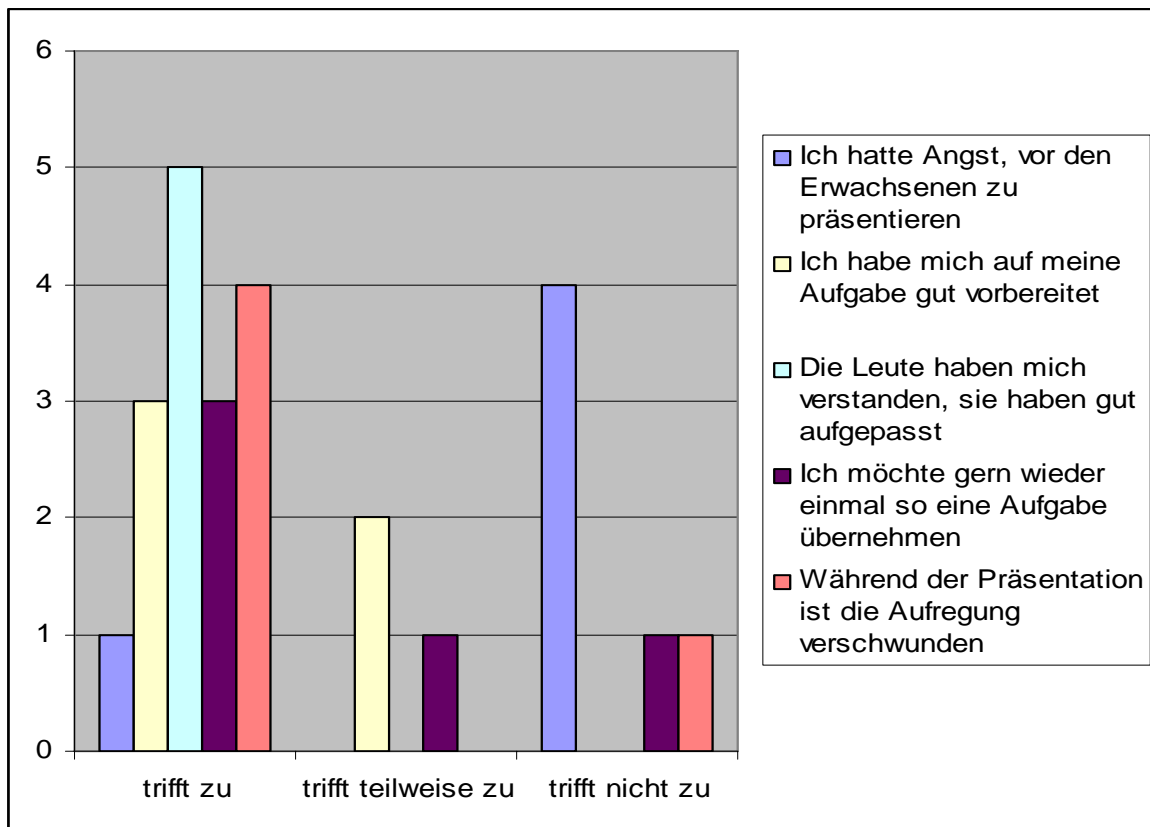
Julia (D/I): „Am schwierigsten war das langsame Sprechen. Doch ich bin viel sicherer geworden und würde gerne wieder bei einer Präsentation mitmachen.“

Valentin übernahm den technischen Teil. Für die begleitende Fotopräsentation bediente er den Computer.

#### **4.1.3.2 Auswertung der Präsentation beim Gemeindetag**

Zur Selbsteinschätzung erstellten wir für die 5 Schüler/innen einen Fragebogen.

Die Auswertung zeigte uns, dass viele die Nervosität während der Präsentation verloren haben. Obwohl sie eigentlich keine Angst hatten, sich vor den Erwachsenen zu präsentieren, hatten sich alle auf ihre Aufgabe gut vorbereitet und wollten natürlich keine Fehler machen. Alle fünf Präsentator/innen waren überzeugt, dass das Publikum aufgepasst hat. Das bewiesen auch die vielen richtigen Antworten auf die Quizfragen. Vier von den fünf Schüler/innen würden gerne wieder einmal so eine Aufgabe übernehmen.



Grafik 3

## 4.1.4 Weitergeben von erarbeitetem Fachwissen beim VS-Workshop

### 4.1.4.1 Blitzfeedback:

Mit den Tutor/innen machten wir ein Blitzfeedback durch Raumaufstellung im Anschluss an den Workshop. Es ging uns besonders um die Befindlichkeit unserer Schüler/innen.

Wir stellten fest, dass der Großteil viel Spaß an der Arbeit mit den Volksschüler/innen hatte. Die Meinungen über die körperliche Anstrengung verteilten sich regelmäßig von anstrengend bis nicht anstrengend. Nur drei von 27 Schüler/innen waren der Meinung, dass sie ihr Wissen nicht gut weitergeben konnten. (Siehe Anhang 17)

### 4.1.4.2 Auswertung der Volksschulfragebögen

Für die Volksschüler/innen bereiteten wir einen Fragebogen vor. (Siehe Anhang 18) Diesen füllten die Volksschüler/innen am Tag nach ihrem Besuch in der Hauptschule aus.

Wir wollten wissen, ob unsere Hauptschüler/innen Wissen vermitteln konnten und wie es den Volksschüler/innen an diesem Tag ging.



|   | richtig | teilweise r | falsch | Summe |
|---|---------|-------------|--------|-------|
| 1) Wie nennt man den oberen Teil eines Windrades?       | 47      | 0           | 1      | 48    |
| 2) Was gehört zu den erneuerbaren Energien?             | 36      | 12          | 0      | 48    |
| 3) Wie nennt man die Energie der Sonne?                 | 38      | 0           | 10     | 48    |
| 4) Was entsteht in einem Misthaufen?                    | 42      | 0           | 6      | 48    |
| 5) Wer bewegt sich immer vom kühleren zum wärmeren Ort? | 46      | 0           | 2      | 48    |

| Der Tag in der Hauptschule war für mich | sehr lustig | lustig | langweilig | sehr langweilig |
|---|-------------|--------|------------|-----------------|
|   | 37          | 11     | 0          | 0               |

| Ich habe etwas Neues kennengelernt. | trifft zu | teilweise | nicht |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-------|
|                                     | 40        | 8         | 0     |

Tab. 2

Die Auswertung zeigte uns, dass der Workshop ein Erfolg war und das Ziel, Wissen zu vermitteln, erreicht wurde.

Fast 100% der Volksschüler/innen wussten, dass der obere Teil eines Windrades „Gondel“ heißt, und dass „Wind“ immer vom kühleren zum wärmeren Ort weht. Auch der Begriff „Biogas“ konnte von den meisten mit einem Misthaufen in Zusammenhang gebracht werden. Viele unserer Gäste erkannten Sonne und Biomasse als erneuerbare Energieformen und konnten die Energie der Sonne als „Solarenergie“ bezeichnen.

Der Tag in der Hauptschule war für alle Volksschüler/innen eine Abwechslung zum Schulalltag und für fast alle sehr lustig. Sie haben von diesem Tag viel neues Wissen mit nach Hause gebracht und sie konnten fast alle Fragen am nächsten Tag richtig beantworten.

## 5 REFLEXION

An einer ersten Projektsitzung zeigte ein Großteil der Kolleg/innen Interesse am Thema „Erneuerbare Energien“. Viele kreative Ideen zur Umsetzung entwickelten sich in den Köpfen. Aus einem ursprünglich kleinen Projekt im Rahmen des Physikunterrichts entwickelte sich ein fächerübergreifendes Projekt, dessen Umfeld bis zur Gemeinde reichte.

Interessierte Lehrer/innen brachten Vorschläge, wie sie das Thema im Unterricht einbauen könnten. Diese Ideen wurden gesammelt und in einer weiteren Sitzung zur Durchführung aufbereitet. Alle Mitarbeiter/innen bekamen ausreichende Informationen und Instruktionen, um mit den Schüler/innen in ihrem Fach zu arbeiten.

Die Vernetzung erforderte viele Gespräche, was wiederum die Kommunikation in der Kollegenschaft förderte. Eine große Hilfe dafür war der Projektstrukturplan, auf dem jederzeit ersichtlich war, was bereits durchgeführt war und was noch ausständig war.

Die Zusammenarbeit mit dem Schulwart war besonders notwendig, weil auch bauliche Maßnahmen durchgeführt werden mussten. Für unsere Berechnungen stellte er uns Daten über Stromverbrauch und Erdgasverbrauch auch vergangener Jahre zur Verfügung.

Unsere Erwartungen, dass die Schüler/innen verantwortungsvoll mit Energie umgehen, haben sich bestätigt, als wir die erste Abrechnung mit der Gemeinde durchführten. Ganz so selbstverständlich ist zum Beispiel das Lichtausschalten noch nicht, aber das ist ein Lernprozess für die Schüler/innen, bei dem wir sie unterstützen möchten.

Für unsere Schüler/innen war es kein Problem, in verschiedenen Medien über erneuerbare Energien selbständig zu recherchieren. Fast alle sind mit der Arbeit am Computer gut vertraut. Sie hatten keine Probleme, eine Reihe Daten darüber zu finden, zu sammeln und diese für eine Präsentation aufzubereiten. Die zusammengelosten Gruppen bestanden aus einem guten Mix besserer und schwächerer Schüler/innen. Da die Schüler/innen in den letzten Jahren auch Bausteine des Teamtrainings nach Dr. Klippert kennengelernt hatten, gab es keine Probleme mit den Gruppenzusammensetzungen. (Vgl. Klippert 2002, Teamarbeit im Klassenraum, S 182)

Die Befürchtung, dass beim Experimentieren Probleme auftauchen, bestätigte sich bei manchen Gruppen. Die Ursache lag darin, dass die Schüler/innen die Anleitungen nicht Schritt für Schritt lasen, sondern nur auf die Zeichnungen achteten. Einige brauchten mehrere dringliche Hinweise auf ein genaues Lesen des Textes. Letztendlich funktionierten alle Modelle, die gebaut wurden.

Für unsere Schüler/innen war die Arbeit am Projekt eine wichtige Erfahrung. Beim Workshop mit den Volksschüler/innen mussten sie in die Rolle des Lehrenden schlüpfen. Dabei stellten sie fest, dass sie auch ihre Autorität einsetzen mussten. Manche hatten ein Problem mit der Disziplin und der Lautstärke im Gymnastiksaal. Bei den Vorbereitungsarbeiten entwickelte sich ein kollegiales Verhalten zwischen Schüler/innen und Lehrer/innen, was für viele neu war.

Die Arbeit im Projektteam war durchaus erfreulich. Alle beteiligten Kolleg/innen führten die geplanten Aktionen durch. Es gab viele Gespräche in Projektsitzungen und Pausen, in denen geplant, organisiert, adaptiert und verbessert wurde. Durch den

immer am aktuellen Stand gehaltenen Projektstrukturplan konnte der Verlauf gut mitverfolgt werden. Die Termine wurden eingehalten.

Die Workshoptage erforderten immer eine Aufhebung des Stundenplans und Supplierungen für andere, nicht beteiligte Kolleg/innen, was aber nie ein Problem war. Unser Schulleiter hat solche Aktivitäten immer unterstützt und begrüßt.

An unserer Schule ist Projektarbeit nicht Neues. Obwohl es ein sehr umfangreiches Projekt war, konnte ich durch die großartige Zusammenarbeit mit den Kolleg/innen einen guten Überblick bewahren.

Die umfangreichen Projektaktivitäten waren eine Herausforderung, das Projekt zu koordinieren, was aber durch unseren Projektstrukturplan erleichtert wurde. Eine kleine Hürde war es, alle Projektziele zu evaluieren. Da die Teilnahme am Schreib- und Evaluationsworkshop aus terminlichen Gründen nicht möglich war, musste wir uns über verschiedene Evaluationsmethoden und deren Einsatzmöglichkeiten informieren und überlegen, welche für unsere Ziele geeignet waren. (Vgl. Kempfert, Rolf, 2005) Es war aber interessant, nach einzelnen Aktivitäten die Meinungen der Schüler/innen bei Blitzfeedbacks und Punktabfragen zu sehen und auch zu hinterfragen.

Die Verfassung des Endberichts, besonders das Kapitel „Evaluation“ war eine Möglichkeit, über den eigenen Unterricht zu reflektieren. Der persönliche Einsatz der Schüler/innen, wie zum Beispiel bei den Workshops für die Volksschüler/innen, zeigte mir, dass es wichtig war, unsere Schüler/innen zu selbständigem Arbeiten hinzuführen.

### **Haben wir alle Ziele erreicht?**

Auf Grund der Evaluationen sind wir der Meinung, dass wir die Ziele, die wir uns gesetzt haben, erreicht haben. Manche vorgesehenen Aktionen gestalteten sich anders als erwartet. So wurde aus einer Präsentation im Rahmen einer Gemeinderatssitzung eine Vorführung für etwa 200 Personen beim Munderfingertag. Die Quizauswertung musste dadurch geändert werden, was uns kurz Probleme bereitete. In der Annahme, dass viele der Anwesenden die Fragen richtig beantwortet hatten, ermittelten wir die Preisträger/innen per Los.

Leider mussten wir die Exkursion zu einer Windkraftanlage aus zeitlichen und organisatorischen Gründen streichen.

### **Ausblick**

Die vorgesehenen Interviews zum Energieverbrauchsverhalten in privaten Haushalten sollen im nächsten Schuljahr durchgeführt werden, wenn das bewusste Energieverbrauchsverhalten auch dort angewendet wird. Es ist geplant, dass die Schüler/innen die Strommessgeräte nach Hause mitnehmen und dort Stromfresser aufspüren. Sie könnten mit ihren Eltern einen ähnlichen Vertrag abschließen, wie die Schule mit der Gemeinde. Durch Vorbildwirkung werden sie nachkommende Schüler/innen zum Energiesparen anregen.

Wir wollen in weiteren Projekten und Veranstaltungen unsere Schüler/innen für einen umweltbewussten Umgang mit den Ressourcen sensibilisieren.

## 6 LITERATUR

BERGER, Ch., SCHUBERT, K. (2002). Projektmanagement. Mit System zum Erfolg. Wien: Manz Verlag.

BUDNIAK, J., OBERREUTER, S. (2006). SchülerInnen lernen präsentieren. Klasse 5 – 13. Lichtenau-Scherzheim: AOL Verlag.

ESSELBORN-KRUMBIEGEL, H. (2004). (2. Aufl.). Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben. Paderborn, Wien: Schöningh UTB.

IG WINDKRAFT (Hrsg). BEER, A., FLIEGENSCHNEE-JAKSCH, M. (2006). Wilder Wind. Unterrichtsmappe. St. Pölten: Eigenverlag.

KEMPFERT, G., ROLFF, H.G. (2005). Qualität und Evaluation. Ein Leitfaden für Pädagogisches Qualitätsmanagement. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

KLIPPERT, H. (2002). (9. Aufl.). Kommunikationstraining. Übungsbausteine für den Unterricht. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

KLIPPERT, H. (2002). (13. Aufl.). Methodentraining. Übungsbausteine für den Unterricht. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

KLIPPERT, H. (2002). (6. Aufl.). Teamentwicklung im Klassenraum. Übungsbausteine für den Unterricht. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

### Internetquellen:

[www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/ba/Aktivitaeten\\_Leistungsm1609.xml#Erl](http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/ba/Aktivitaeten_Leistungsm1609.xml#Erl)  
(5.6.2007)

[www.bmbwk.gv.at/schulen/unterricht/lp/aps/Hauptschulen\\_HS\\_Lehrplan1590.xml](http://www.bmbwk.gv.at/schulen/unterricht/lp/aps/Hauptschulen_HS_Lehrplan1590.xml)  
(14.2.2007, 18.3.2007, 5.6. 2007)

<http://bildungsklick.de/topic/naturwissenschaften> (18.12.2006)

[www.gemeinsamlernen.at](http://www.gemeinsamlernen.at): Internetplattform des bmbwk. Eine Initiative zur Kultur des Lernens und Unterrichtens (13.1.2007)

[www.hs.munderfing.at](http://www.hs.munderfing.at) (11.6.2007)

[www.ipn.uni-kiel.de/projekte](http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte)

Materialien für die Unterrichtsentwicklung: BIK (Biologie), ChiK (Chemie), Piko (Physik) (7.12.2006)

[www.wilderwind.at](http://www.wilderwind.at) (20.11.2006)

## 7 ANHANG

Projektstrukturplan

Meilensteinplan

Temperaturaufzeichnungsprotokoll

Liste Temperaturaufzeichnungen an der HS Munderfing

Temperaturverlauf

Zertifikat

Energiespartipps in Reimform

Stationenplan für VS-Workshop

Energiepass

Vorlage für Paletti

Quizfragebogen mit Auflösung

Wissenstest (Eingangs- und Endbefragung)

Auswertung Wissenszuwachs

Auswertung der Zielscheibenbewertung

Wissenstest Workshop „Windkraft“

Punktabfrage VS-Workshop

Fragebogen für Volksschüler/innen