

ENERGIEMANAGEMENT AM GRG22

EIN BERICHT ZUM

THEMENZENTRIERTEN UNTERRICHT

IM RAHMEN VON EUDIST

Bericht: Irene Solly

Team: Manfred Bayer

Christa Deinlein

Michel Fleck

Geraldine Huss

Ulrike Köberl

GRG22

Theodor Kramer Straße 3

1220 Wien

Wien, 2003

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUSGANGSSITUATION	5
1.1	Schulprofil	5
1.2	Beteiligung bei EUDIST.....	6
1.3	Erfahrungen mit themenzentriertem Unterricht	6
1.4	Kooperation der LehrerInnen	7
1.5	Ziele der Schule bezogen auf naturwissenschaftlichen Oberstufenunterricht ..	8
2	ENERGIEMANAGEMENT AM GRG22.....	9
2.1	Das Schulgebäude.....	9
2.2	Wunsch nach Energiemanagement	10
2.3	Projektfahrplan	10
2.4	Projektdurchführung.....	12
2.4.1	Projektstart und Energieausstellung.....	12
2.4.2	Modul 1: Erhebung der Gebäudegeometrie	14
2.4.3	Modul 4: Erfassung der im Einsatz befindlichen Elektrogeräte:	15
2.4.4	Modul 5+6: Energieverbrauch für Heizung, Warmwasser und Lüftung	16
2.4.5	Thermografische Aufnahme der Schule GRG22.....	17
2.4.6	Maßnahmen zur Verringerung des Energiebedarfs	17
2.5	Projektablauf	18
2.5.1	Probleme die während des Projekts aufgetreten sind.....	18
2.5.2	„Stolpersteine“.....	19
2.5.3	Auswertung einer SchülerInnenbefragung	19
2.5.4	Möglichkeiten der Problemlösung.....	21
2.6	Diskussion der Ergebnisse.....	21
2.6.1	Vorbereitung der SchülerInnen auf diese Unterrichtsform	22
2.6.2	Sonderstellung dieses Projektes durch Komplexität – Dauer.....	22
2.6.3	Was bringt fächerübergreifender Unterricht?	22

3	RESÜMEE UND AUSBLICK	23
3.1	Fächerübergreifender Unterricht im Schulalltag	23
3.2	Wie soll es weitergehen?	23
3.3	Zukunftsperspektiven für den Oberstufenunterricht	23
3.4	Was kann EUDIST dazu beitragen.....	24

ABSTRACT

Die Schule Theodor Kramer -Straße 3 ist eine relativ neue Schule, trotzdem sind die jährlichen Energiekosten sehr hoch. Ein LehrerInnenteam hat diese ständige Belastung des Schulbudgets zum Anlass genommen und als ersten Schritt eines dauerhaften Energiemanagements eine Energiebilanz der Schule erstellt. Das Projekt wurde sowohl fächer- als auch klassenübergreifend durchgeführt, wobei der Schwerpunkt der Ausführung im Regelunterricht lag. Die Betreuung der SchülerInnen erfolgte durch ein LehrerInnenteam und einen externen Energieberater.

Das Projekt ist modulartig aufgebaut, in diesen Modulen wird von Gruppen verschiedener Klassen das gesamte Schulgebäude geometrisch erfasst. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die weiteren Berechnungen des Heizenergiebedarfs. Diese Berechnungen benötigen neben den Temperaturwerten in einzelnen Räumen auch die Bestandsaufnahme der im Einsatz befindlichen Elektrogeräte und der Warmwasserbereitung. Die technische Funktionsweise der Heizanlage vervollständigt die Datenaufnahme. Dieser aktuell ermittelten Energiebilanz wird der Energiekostenauswertung der letzten Jahre gegenüber gestellt. Ziel dieser Untersuchung ist eine Sichtbarmachung der aktuellen Energiekosten und möglicher Einsparpotentiale. Diese Einsparpotentiale liegen im Bereich baulicher und technischer Veränderungen aber auch im NutzerInnenverhalten. Daher werden Maßnahmen erarbeitet, die zu einem sorgfältigen Umgang mit Energie führen.

1 AUSGANGSSITUATION

1.1 Schulprofil

Die Schule GRG22 in der Theodor Kramer-Straße 3 wurde im Jahr 1995/96 nach dem gleichen Grundriss gebaut wie die Schule in der Anton Baumgartner-Straße. Sie ist eine relativ neue Schule, Teil des Schulverbunds Mittelschule und auch im Schuljahr 2002/03 noch im Aufbau begriffen. Es gibt 1. bis 7. Klassen, die von ca. 886 SchülerInnen besucht werden, die Zahl der unterrichtenden LehrerInnen beträgt ca. 108.

Ein sehr gutes Schulklima, das große Engagement aller LehrerInnen und die hervorragende Ausstattung der Schule im Bereich der neuen Medien ermöglichen jeder/jedem Einzelnen seine Fähigkeiten zielführend zum Einsatz zu bringen. Eine Vielzahl der LehrerInnen besitzt eine Montessoriausbildung. Es wird in jedem Jahrgang der Unterstufe eine bilinguale Klasse und eine Volleyballklasse geführt. Im Schuljahr 2003/04 wird die bilinguale Unterstufenklasse erstmals in die Oberstufe geführt und nach dem Lehrplan für das Realgymnasium unterrichtet. Dieses Angebot wird durch zwei Freiarbeitsklassen ergänzt. Diese Klassen werden nach dem Lehrplan für das Realgymnasium unterrichtet, der schulautonom in einen naturwissenschaftlichen und einen sprachlichen Schwerpunkt umgestaltet wurde.

Die Unterstufe ist so gestaltet, dass ein LehrerInnenteam jeweils zwei parallele Klassen unterrichtet, das Konzept der Teamstunden und die damit verbundenen Teambesprechungen führen zu einer intensiven Kommunikation der LehrerInnen, damit ist auch die Koordination in nicht fachbezogenen Bereichen möglich. Im Rahmen des PING-Lehrgangs (PING: Praxis Integrierter Grundbildung) und anderen Fortbildungsveranstaltungen ergeben sich auch immer wieder Möglichkeiten zur fachlichen Kooperation mit anderen Schulen, dies liegt aber in der Eigeninitiative einzelner LehrerInnen. Gerade im Bereich der Naturwissenschaften werden zu verschiedenen Themenstellungen oder Projekten häufig Gastreferenten aus Universitäten oder anderen Instituten eingeladen.

Beginnend mit dem Schuljahr 2002/03 wird im naturwissenschaftlichen Zweig der Oberstufe von der 5. – 8. Klasse Informatik verpflichtend unterrichtet. Hier ist vorgesehen, dass der Einsatz von „Neuen Medien“ in jedem Gegenstand erfolgt, auch das Internet wird als Informationsträger sehr intensiv genutzt.

Im Rahmen des Physikunterrichts hat das selbstständige Experimentieren der SchülerInnen einen wichtigen Stellenwert. Dieser soll auch in der Oberstufe beibehalten werden. Leider wird die aktuelle Wochenstundenentlastungs- und Rechtsbereinigungsverordnung 2003 dieses Vorhaben erschweren.

1.2 Beteiligung bei EUDIST

Die bereits durch die Teilnahme am PING-Lehrgang eingeleitete und durch die intensive auch fächerübergreifend erprobte Zusammenarbeit einzelner LehrerInnen der Fachgruppen Biologie, Physik und Mathematik bildet eine gute Voraussetzung für die Teilnahme bei EUDIST.

Dies auch deshalb, weil das LehrerInnenteam der im Aufbau befindlichen Schule noch immer auf der Suche nach neuen Lehrformen und Methoden ist. Diese sollen längerfristig zu einem attraktiven naturwissenschaftlichen, oder besser ausgedrückt zu einem Scienceunterricht der Oberstufe führen.

Die Workshops die im Rahmen des EUDIST-Projekts angeboten werden geben eine ausgezeichnete Möglichkeit zum Austausch von Ideen und bereits konkret existierenden Modellen, ergänzt durch eine umfassende Diskussion über allfällig zu erwartende Probleme in der Ausführungsphase. Die umfassende fachdidaktische Unterstützung fördert die Auseinandersetzung mit den eigenen Unterrichtskonzepten und eröffnet neue Möglichkeiten zur Zusammenarbeit in unterschiedlichen Bereichen.

Die Kommunikation mit KollegInnen der eigenen Schule ist ebenso wichtig, wie die Zusammenarbeit mit anderen Schulen, denn durch den Austausch von Ideen kann wieder neue Motivation für die Fortsetzung eigener Wege entstehen.

Die intensive Auseinandersetzung im Team kann auch in eine bessere Zusammenarbeit und damit verbunden Arbeitsteilung führen.

1.3 Erfahrungen mit themenzentriertem Unterricht

Im Verlauf der Unterstufe wird in jeder Klasse mindestens ein Projekt pro Semester durchgeführt. Das Thema wird entweder durch das LehrerInnenteam vorgegeben oder von den SchülerInnen selbst gewählt. Für die Dauer des mehrtägigen Projekts wird der gebundene Unterricht aufgehoben, organisatorisch ist es aber leider nicht möglich das das gesamte LehrerInnenteam über die gesamte Projektdauer hinweg in der Klasse im Einsatz ist. Die LehrerInnen werden daher ihrem Stundenplan entsprechend eingesetzt.

Bei der Themenwahl wird entweder auf aktuelle Unterrichtsinhalte, wie z.B. „Die Sonne“, „Die Römer“, „Das Mittelalter“, „Erfindungen einer bestimmten Epoche“ Bezug genommen oder auf aktuelle Bedürfnisse der SchülerInnen eingegangen wie z.B. „Suchtprävention“, „Randgruppen“, „Wir machen einen Film“, „Wir machen eine Zeitung“ oder auch „Wir gestalten einen Unterrichtstag und unterrichten selbst“.

Der Projektablauf wird im LehrerInnenteam erarbeitet, genaue Zeitpläne werden erstellt und die Arbeitsmaterialien werden arbeitsteilig zusammengetragen. Ein Teil des Projekts kann auch die Projektdokumentation durch eine eigene SchülerInnengruppe sein. Die Präsentation der Ergebnisse erfolgt entweder nur im Klassenverband oder öffentlich im Beisein des Herrn Direktor, der Eltern und anderer Klassen und LehrerInnen. In der Projektgestaltung gibt es größtmögliche Freiräume, die begrenzenden Faktoren sind Zeit und Betreuungsmöglichkeiten.

Aber auch im Regelunterricht kommt es häufig zu fächerübergreifender Kooperation innerhalb eines LehrerInnenteams, begünstigt durch die verpflichtenden Teambesprechungen. Die eigentliche Planung einzelner Aktivitäten muss aber meist außerhalb dieser Teamzeit erfolgen. Die Voraussetzung für den fächerübergreifenden Unterricht in der Unterstufe sind also sehr günstig, die Umsetzung dieser Möglichkeit liegt bei jedem einzelnen Lehrer und jeder einzelnen Lehrerin.

In der Oberstufe ist diese Teamarbeit nicht mehr vorgesehen, trotzdem kommt es auch hier immer wieder zur fächerübergreifenden Bearbeitung einzelner Themenbereiche unterschiedlichster Art. Vielfach sind aber zur Zeit die Lehrpläne so schlecht aufeinander abgestimmt, dass nur die Möglichkeit besteht die Querverbindungen zu anderen Unterrichtsfächern aufzuzeigen. Speziell im Bereich der naturwissenschaftlichen Fächer könnte eine intensivere Verknüpfung gemeinsamer Inhalte durch geeignete Stundenplangestaltung der betroffenen LehrerInnen ermöglicht werden. Im Zuge der schulautonomen Gestaltung der Stundentafeln und der Lehrinhalte und Lernziele in Verbindung mit einer Umsetzung eines Scienceunterrichts sollte die Bearbeitung unterschiedlicher Themenstellungen begünstigt werden.

1.4 Kooperation der LehrerInnen

Die Struktur der Schule verlangt oder ermöglicht eine intensive Kooperation der LehrerInnen und wird mehr oder weniger intensiv genutzt. Als begrenzender Faktor muss die verfügbare Zeit genannt werden. Oftmals scheitern gute Ideen und deren gibt es viele aufgrund der fehlenden Zeitressourcen an einer konkreten Umsetzungsmöglichkeit. Dieser Gesichtspunkt kann als Merkmal einer aufbauenden Schule gesehen werden und sollte auch weiterhin ein wichtiger Themenbereich im Rahmen der Schulentwicklung sein.

Als Hilfsmittel für eine funktionierende Kommunikation und Kooperation stehen im Stundenplan festgeschriebene Teambesprechungen, Gespräche in den Pausen oder gemeinsamen Freistunden aber auch ein Informationsaustausch mittels E-mail zur Verfügung. Diese werden auch intensiv genutzt.

In den Kooperationsstunden werden sehr oft soziale Probleme angesprochen und es erfolgt ein intensiver Informationsaustausch über einzelne SchülerInnen in unterschiedlichen Unterrichtssituationen. Dies ermöglicht eine individuelle Berücksichtigung von Schwächen oder Stärken einzelner SchülerInnen.

Die Kooperation innerhalb einer Fachgruppe erfolgt im Austausch von Arbeitsmaterialien, in der Weitergabe interessanter aktueller Informationen und in der gemeinsamen Erarbeitung von Unterrichtsmaterialien. Die Fachgruppe Physik, aber auch andere Fachgruppen haben im Zuge der Umsetzung des Lehrplans 2000 eine gemeinsame Festlegung der Kern- und Erweiterungsbereiche vorgenommen.

Die durch die schulautonom umgesetzte Wochenstundenentlastungs- und Rechtsbereinigungsverordnung 2003 notwendige Anpassung der Lehrpläne, sowohl für die Unterstufe wie auch für die Oberstufe wird ein nächstes Projekt der

Fachgruppe sein. Gemeinsam soll eine für alle zufriedenstellende Formulierung von Lernzielen für Unter- und Oberstufe erarbeitet werden.

Die LehrerInnenteams der Freiarbeitsklassen sind ebenfalls an eine intensive Kooperation gebunden die fächer- aber auch jahrgangsübergreifend erfolgt.

1.5 Ziele der Schule bezogen auf naturwissenschaftlichen Oberstufenunterricht

Die Mehrheit der LehrerInnen die in naturwissenschaftlichen Fächern der Oberstufe unterrichten wollen diese Fächer so attraktiv wie möglich gestalten. Daher ist auch eine enge Zusammenarbeit innerhalb der Fachgruppen aber auch fachgruppenübergreifend angestrebt. Die nunmehr aktuelle schulautonome Gestaltung der Oberstufe sollte diesem Anspruch in Form eines Scienceunterrichts gerecht werden. Leider ist dieses Vorhaben durch die aktuell notwendige Reduktion von Stunden im Bereich der naturwissenschaftlichen Fächer nicht mehr so einfach umsetzbar.

Da die Schule aber einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt gesetzt hat und diesen auch weiterhin beibehalten möchte wird in naher Zukunft mit der Erarbeitung eines geeigneten Modells begonnen werden.

Die Teilnahme bei EUDIST wird sicherlich hilfreiche Ideen beitragen und Möglichkeiten eröffnen, damit das Vorhaben gelingen kann.

Der geplante Scienceunterricht sollte ein schülerInnenorientiertes Arbeiten mit einer Schwerpunktsetzung im SchülerInnenexperiment enthalten. Ergänzend sollte die eigenständige Auseinandersetzung mit Fachthemen gefördert werden und das allgemeine Interesse an Fragestellungen aus den Naturwissenschaften geweckt werden. Die SchülerInnen, die diese Oberstufe verlassen, sollten fähig sein sich kritisch mit naturwissenschaftlichen und technischen Themenstellungen auseinanderzusetzen. Weiters sollten sie den starken Einfluss der Naturwissenschaften auf unseren Alltag erkennen und auf den sinnvollen Einsatz technischer Hilfsmittel vorbereitet sein.

Speziell im Bereich der Physik sollte eine lustvolle und keine angstbehaftete oder ablehnende Auseinandersetzung mit der Natur und den darin enthaltenen physikalischen Aussagen möglich sein.

2 ENERGIEMANAGEMENT AM GRG22

2.1 Das Schulgebäude

Die ursprünglich festgelegte Klassenraumzahl von 34 reichte bereits im Schuljahr 2001/02 nicht mehr aus um alle Klassen aufzunehmen. Daher mussten durch geeigneten Umbau einzelner Sonderbereiche weitere Klassenräume geschaffen werden.

Der Bereich der Schule in dem die Klassenräume, die Administration und die Sonderunterrichtsräume untergebracht sind, ist ein zweistöckiges Gebäude mit Flachdach. Dieser Gebäudeteil ist durch einen Gang mit dem Turnsaalbereich verbunden. Dieser ist so angelegt, dass ein mit Tribüne ausgestattetes Sportfeld in 4 durch variable Trennwände ausgestattete Turnsäle geteilt werden kann. Der Turnsaal kann daher auch für größere Sportveranstaltungen genutzt werden. Das Schulgebäude befindet sich in einer sehr großzügig angelegten Grünfläche, mit Laufbahn, Beachvolleyballfeld, einem Hartplatz für Ballspiele und einer weitreichenden Grünanlage.

Die Schule besitzt ein Flachdach auf dem über den nord-süd-orientierten Gängen zu öffnende Glaskuppeldächer eingebaut sind. Das Gebäude umschließt einen rechteckigen Innenhof.

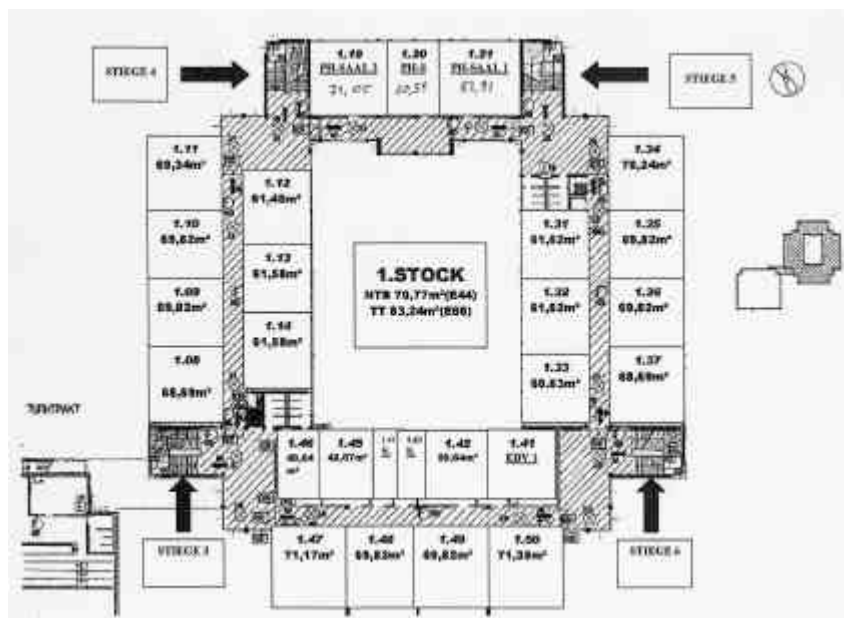


Abbildung 1: 1. Stock des Schulgebäudes im Grundriss

2.2 Wunsch nach Energiemanagement

Trotz des jungen Alters der Schule scheinen die jährlichen Energiekosten sehr hoch. Im Jahr 2002 betragen die Jahreskosten für den Bezug von Fernwärme ca. 50000 Euro und für die Versorgung mit elektrischer Energie ca. 30000 Euro. Es ist anzunehmen, dass diese Kosten noch weiter zunehmen werden, bis die Schule ihre maximale Auslastung erreicht hat. Trotz steigender Energiekosten klagen einzelne Klassen immer wieder über zu geringe Raumtemperaturen, speziell nach längeren schulfreien Perioden oder tiefen Außentemperaturen.

Daher hat ein LehrerInnenteam diese ständige Belastung des Schulbudgets und das zeitweise ungemütliche Raumklima zum Anlass genommen und als ersten Schritt eines dauerhaften Energiemanagements eine Energiebilanz der Schule erstellt. Dieses bereits lange geplante Vorhaben soll auch zeigen, dass Unterrichtswissen praktisch sinnvoll eingesetzt werden kann.

Das Projekt wurde sowohl fächer- als auch klassenübergreifend durchgeführt, wobei der Schwerpunkt der Ausführung im Regelunterricht lag. Die intensive Betreuung der SchülerInnen durch das LehrerInnenteam wurde durch die fachliche Unterstützung eines Energieberaters erweitert.

Die Mitarbeit durch die Sekretärinnen Frau Kollinsky und Frau Grafitsch und den Schulwart Herrn Wejwoda war ein wichtiger Bestandteil der Datenerfassung. Trotzdem stellten sich dem Team immer wieder Hürden in der Informationsbeschaffung in den Weg, die nicht alle erfolgreich überwunden werden konnten. Der vorliegende Bericht über ein Energiemanagement der Schule Theodor Kramer Straße kann daher nur als Erstanalyse des Ist-Zustands gesehen werden. Dies auch deshalb, weil sich im Bereich des Energieverbrauchs bis zum abgeschlossenen Aufbau der Schule noch einiges ändern wird.

Das vorliegende Projekt ist modulartig aufgebaut, die Module wurden von verschiedenen Gruppen bearbeitet. Das Ziel der Untersuchung war eine Sichtbarmachung der aktuellen Energiekosten und möglicher Einsparpotenziale. Für Einsparpotenziale im NutzerInnenverhalten sollten Maßnahmen erarbeitet werden die zu einem sorgfältigen Umgang mit Energie führen.

2.3 Projektfahrplan

Die Erhebung des Energieverbrauchs in der Heizperiode des Schuljahres 2002/03 sollte im Zeitraum Oktober bis Februar oder falls erforderlich bis längstens Ostern durchgeführt werden.

Das Projekt sollte aufzeigen, wo die Energienutzung nicht optimal ist und mit welchen Maßnahmen Energiekosten gespart werden könnten. Dazu wurden die benötigten Datenbereiche in folgende Module aufgeteilt. Jedes Modul wurde von einem Klassenteam eigenständig bearbeitet, benötigte Daten aus anderen Modulen wurden nach Vorliegen weitergegeben oder ausgetauscht.

Modul 1: Erhebung der Gebäudegeometrie:

- Rauminhalte des gesamten Hauses
- Bruttogeschoßflächen (=Außenmaße)
- Nutzfläche (ohne Mauern)
- Außenwandflächen und Aufbau der Wände
- Fensterflächen und Orientierung
- Dachaufbau
- Keller

⊢ aus den ermittelten Gebäudedaten wird eine Energiebilanz erstellt

Modul 2: Energiekostenaufstellung:

- regelmäßig Stromzählerstand ablesen
- regelmäßig Fernwärmezählerstand ablesen
- regelmäßig meteorologische Daten erfragen (Hohe Werte)
- aus den Energieabrechnungen werden die Energiekosten der letzten 3 Jahre berechnet (Budgetanteil für Energie?)

⊢ diese Daten sollen ansprechend präsentiert werden (=Diagramme,)

Modul 3: Temperaturmessung in den Räumen:

- nach festgelegten Ableseregeln wird Raumtemperatur ermittelt
- in ausgewählten Räumen wird Temperaturprofil gemessen
- Erhebung der Heizkörpersituation
- thermografische Infrarotaufnahme des Gebäudes

⊢ Temperaturprofile werden erstellt ⊢ bessere Regelung der Heizanlage

Modul 4: Erfassung der im Einsatz befindlichen Elektrogeräte:

Liste mit Leistungsdaten und Standort und Betriebsdauer (eventuell Einsatz von Stromzählern der Wienstrom)

⊢ Bestandsaufnahme für Stromverbrauch

Modul 5: Heizanlage und Regelungstechnik:

Einsicht in die Pläne

Führung durch die Anlage

Außentemperaturfühler

⌘ Bewertung der Anlage

Modul 6: Warmwasserbereitung:

Bereitstellung des Warmwassers im Turnsaal

Bereitstellung von Warmwasser in anderen Bereichen

Modul 7:

Erhebung der außerschulischen Nutzung des Gebäudes Buffet + Küche

Modul 8:

Zusammenführen der Ergebnisse - Projekttag?

Modul 9:

Veranstaltung - Projektstart/Projektende

Dokumentation der einzelnen Projektteile

Die ursprünglich geplanten Module wurden in etwas geänderter Form nach folgendem Arbeitsplan bearbeitet:

Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5+6	Modul 9
Manfred Bayer	Christa Deinlein	Ulrike Köberl, Irene Solly, Michel Fleck	Irene Solly	Irene Solly	Geraldine Huss
5A	3D	2B, 2C, 2D, 2E, 2F	7A	5A	4A
Mathematik	Physik	Physik	Physik	Physik	Mathematik
März, April 03	Oktober 02 – April 03	November 02 Jänner 03	Februar 03	Februar, März 03	September 02 Juni 03

2.4 Projektdurchführung

2.4.1 Projektstart und Energieausstellung

Der offizielle Start des Projekts erfolgte am 8. Oktober 2002. Die Eröffnungsveranstaltung wurde schulintern unter Beisein des Herrn Direktor Mag. Erwin Greiner, der Ofrau des Elternverein Frau Ulrike Waldmann, den LehrerInnen des Projektteams und den KlassensprecherInnen aller Klassen gestaltet. Im Rahmen der Eröffnung wurde die Ausstellung „Energieexpress“ präsentiert. Diese Ausstellung war eine Leihgabe der Firma Siemens und wurde von einer 8.Klasse der Schule der

Kreuzschwestern Linz unter der Leitung von Mag. Othmar Pehböck in Zusammenarbeit mit dem OÖ. Energiesparverband erstellt. Diese Ausstellung konnte eine Woche lang von interessierten Klassen besucht werden, auch von jenen Klassen die nicht an der Bearbeitung des Projekts beteiligt waren.

Zur besseren Auseinandersetzung mit dem Thema Energie wurde je ein Arbeitsblatt mit geeigneten Fragen für die Unterstufe und Oberstufe erstellt, das eine effiziente und nachhaltige Auseinandersetzung mit den Inhalten der Ausstellung bringen sollte.

Den am Projekt teilnehmenden Klassen wurden die einzelnen Module zugeteilt und die Aufgabenstellung wurde in Form von Arbeitsblättern dargelegt. Bei den durch Unterstufenklassen bearbeiteten Modulen 2 und 3 wurde eine ausführliche Einführung in das Aufgabengebiet vorgenommen, die Erstellung eines Arbeitsblattes war daher nicht notwendig.



Abbildung 2: Eröffnungsrede von Direktor Greiner



Abbildung 3: Plakat zum Energiesparen in der Schule



Abbildung 4: Präsentation der Ausstellung

Der folgende Abschnitt soll einen beispielhaften Einblick in die Arbeitsmaterialien und die damit gewonnenen Ergebnisse durch die SchülerInnen geben.

2.4.2 Modul 1: Erhebung der Gebäudegeometrie

Bearbeitung durch 5B im Rahmen des Mathematikunterrichts, betreut von Manfred Bayer, Zeitraum der Bearbeitung: Jänner, Februar 2003

Folgendes Arbeitsblatt wurde an die SchülerInnen verteilt:

2.4.2.1 Arbeitsblatt: Gebäudegeometrie

Ziel dieses Moduls:

- Bestimmung der theoretischen Heizlast und des theoretischen Jahresheizenergiebedarfs.
- Ermittlung eines Normierungsparameters für einen Kennzahlvergleich

Arbeitsschritte:

➤ Zur Bestimmung des Normierungsparameters:

Ermittlung der Bruttogeschossfläche (=BGF) \Rightarrow Außenmaße der Bodenfläche (=Grundriss) – für jedes Stockwerk \Rightarrow Turnsaal: Projektion der Tribüne auf die Grundfläche entspricht dem 1. Stock

- Ermittlung des Bruttogeschossvolumens (=BGV) \Rightarrow gesamter umbauter Raum des Gebäudes \Rightarrow Grundfläche x Höhe (Bem.: in der Energiebuchhaltung des Wirtschaftsministeriums muss die Kennzahl aufscheinen)

- Ermittlung der Nettogeschoßfläche (=Nutzfläche) Putzfläche des Reinigungspersonals (Information bei Schulwart oder Direktor)
- Zur Bestimmung der theoretischen Heizlast/des theoretischen Jahresheizenergieverbrauchs:
 - Fläche der Außenwände ohne Fensterflächen
 - Fläche der Fenster (= Scheibe + Rahmen)
 - Für die Berechnung des Wärmewiderstandskoeffizienten (k-Wert):
 Aufbau der Wände, der Decke, des Kellerfundaments, des Fensters

 Diese Daten sollten in technische Plänen des Schulgebäudes enthalten sein (Information von Schulwart)

Mit diesen Vorgaben haben die SchülerInnen einen theoretischen Heizenergiebedarf der Schule von 829 MWh errechnet.

2.4.3 Modul 4: Erfassung der im Einsatz befindlichen Elektrogeräte:

Bearbeitung durch 7A im Physikunterricht, Betreuung durch Irene Solly, Zeitraum der Erfassung: 20 – 24.1.2003

2.4.3.1 Arbeitsblatt Elektrogeräte

Physikalische Grundinformation:

Stromstärke: Anzahl der Ladungen die in einer Sekunde durch den Leiterquerschnitt fließen.

$$I = \frac{Q}{t} \quad [I] = A \quad (\text{Ampere})$$

Spannung: Die Arbeit, die notwendig ist um zwei Ladungen zu trennen, nennt man elektrische Spannung zwischen diesen Ladungen.

$$U = \frac{W}{Q} \quad [U] = \frac{V}{C} = V \quad (\text{Volt})$$

Stromleistung: Die vom Strom in einer bestimmten Zeit verrichtete Stromarbeit nennt man Leistung.

$$P = U \cdot I \quad [P] = V \cdot A = W \quad (\text{Watt})$$

Betriebsdauer: Durch Kenntnis der Betriebsdauer (Stundenangabe) wird aus der Stromleistung die Stromarbeit (sogenannter „Energieverbrauch“) ermittelt.

$$W = U \cdot I \cdot t \quad W = V \cdot A \cdot s = J \quad (\text{Joule}) \quad \text{mögliche Umrechnung: } 1\text{kWh} = 3600000 \text{ J}$$

Durchführung:

Es werden Gruppen gebildet, jede Gruppe übernimmt die Erfassung der Geräte eines Stockwerks, auch der Keller – Garderoben darf nicht vergessen werden. Hierfür können die beiliegenden Tabellen verwendet werden.

Wenn bei einzelnen Geräten die Leistungsdaten nicht verfügbar sind, dann muss zumindest ein Vermerk angeführt werden, wo dieses Gerät im Einsatz ist. (Daten können aus anderen Quellen gewonnen werden).

Es ist wichtig, dass alle Geräte – auch in den Sonderräumen und im Administrationsbereich – erfasst werden.

Für die Erhebung sind die zwei Physikstunden der Woche: 20. bis 24. 1.2003 (Dienstag und Donnerstag) vorgesehen, die Gruppen müssen die genaue Begehung der einzelnen Räume selbst planen und auch mit den betroffenen Lehrpersonen besprechen.

Da nicht alle Leistungsdaten auf den entsprechenden Geräten angeführt sind, wurden beim Verein für Konsumenteninformation Strommessgeräte ausgeliehen. Mit diesen Messgeräten sollen die grossen Energieverbraucher die im langfristigen Einsatz sind genauer untersucht werden.

Der durch die Geräteerfassung berechnete Jahresstrombedarf beträgt 196 MWh.

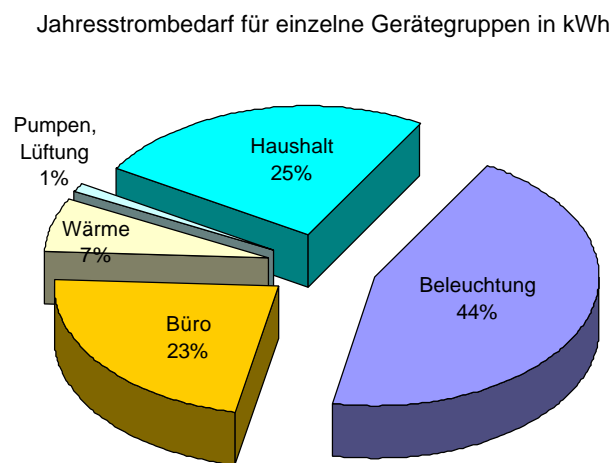


Abbildung 5: Jahresstrombedarf für einzelne Gerätegruppen

2.4.4 Modul 5+6: Energieverbrauch für Heizung, Warmwasser und Lüftung

Bearbeitung durch 5A im Physikunterricht mit intensiver Betreuung durch Dr. Herbert Wieninger, der das Projekt als Energieberater betreute.

Zeitraum der Bearbeitung: Jänner, Februar 2003

Jede der 3 Gruppen erhielt folgende Arbeitsanleitung:

Zur Bereitstellung von Wärme für die Heizung, das Warmwasser und die Lüftung wird Fernwärme in das Schulgebäude geleitet. Der Fernwärmehzähler im Keller zeigt die benötigte Gesamtmenge. Daher kann der Energieanteil für die drei Teilbereiche Heizung, Warmwasser und Lüftung nicht sofort festgestellt werden.

Ziel dieses Moduls ist daher den Energiebedarf für jeden der 3 Bereiche zu bestimmen.

Die spezielle Aufgabenstellung richtete sich einzeln an jede Gruppe und war auf einem eigenen Blatt ausgeführt.

2.4.5 Thermografische Aufnahme der Schule GRG22

Das Energieprojekt wird durch die Universitätsinstitute für Materialforschung und für Meteorologie und Geophysik unterstützt, indem die Dozenten Dr. Peter Bajons und Dr. Gerhard Klinger eine thermografische Untersuchung des Schulgebäudes durchführten. Diese Untersuchung hat bei idealen Wetterbedingungen am Donnerstag den 13.2.2003 abends stattgefunden. Die im Anhang beigefügten Aufnahmen zeigen beispielhaft die durch offene Fenster und schlechte Fensterdichtungen verursachten Wärmeverluste des Gebäudes. Sie zeigen aber auch einen wärmedurchlässigen Riss in der Mauer.

2.4.6 Maßnahmen zur Verringerung des Energiebedarfs

Mit Hilfe der sehr intensiven fachlichen Betreuung des Projekts durch den Energieberater Dr. Wieninger konnte aus den gewonnenen Daten eine Reihe von möglichen Einsparpotenzialen erarbeitet werden, die zu einer Reduktion der Energiekosten führen sollen.

Die Einsparpotenziale ergeben sich durch die Analyse des Ist-Zustandes und werden in drei Kategorien eingeteilt:

Einsparungen durch bauliche und technische Maßnahmen:

- Totalsanierung der Fenster
- Behebung der deutlichen Mängel in der Gebäudehülle

Optimierung vorhandener technischer Einrichtungen:

- Ersatz der Außentemperaturfühler durch Innenraumtemperaturfühler in ausgewählten Referenzräumen oder Einzelraumregelung
- Verkürzung der Belüftungsbetriebszeiten
- Technische Wartung der Blindstromkompensationsanlage
- Spitzenlastmanagement
- Überprüfung und Verbesserung der Beleuchtungsstärke

Einsparungen durch verändertes Benutzungsverhalten:

- In überheizten Räumen sollte die Raumtemperatur gesenkt und richtig gelüftet werden
- Bei Verlassen der Klassenräume müssen die Fenster geschlossen und das Licht ausgeschaltet werden
- Die Stand-by-Schaltung von Elektrogeräten ist nicht notwendig

Die Möglichkeiten von Schulen diese Einsparpotenziale zu nutzen, sind üblicherweise gering. Die pädagogische Umsetzung im Bereich des NutzerInnenverhaltens kann durch verschiedene Projekte und Wettbewerbe erfolgen. „Umweltschutz muss sich lohnen“ ist die Grundlage für diesen Bereich.

2.5 Projektablauf

2.5.1 Probleme die während des Projekts aufgetreten sind

Das Projektteam hat sich vor dem offiziellen Start des Projekts zu Besprechungen getroffen, um die Planung des Projektablaufs vorzunehmen. Im Rahmen dieser Treffen wurde von den LehrerkollegInnen auch die Zuteilung der einzelnen Module zu den am Projekt teilnehmenden Klassen getroffen. Im weiteren Verlauf des Projekts wurden mehrfach Versuche unternommen regelmäßige Treffen des Projektteams zu vereinbaren. Dieses Vorhaben ist aber nicht gelungen, denn bedingt durch die starke Arbeitsbelastung der einzelnen KollegInnen mussten diese Termine immer wieder verschoben oder abgesagt werden. Als Informationsforum standen im weiteren Verlauf des Projekts nur noch die Pausen oder schriftliche Informationen zur Verfügung.

Die Temperaturmessung in ausgewählten Klassen- und Sonderräumen wurde von SchülerInnen der 2. Klassen durchgeführt. Hierfür wurden zwei repräsentative Zeiträume gewählt, die eine Auswirkung der Wochend- und Ferienabsenkung auf die herrschende Raumtemperatur ermöglichen. Diese Datenerhebung konnte ohne Probleme durchgeführt werden und fand in guter Übereinstimmung mit dem im Unterricht behandelten Thema „Temperatur und Wärmeausdehnung“ statt. Die für die Messung gebildeten Gruppen haben ergänzend zur Temperaturablesung auch die täglichen meteorologischen Parameter erfasst und Beobachtungen zum Zustand der Fenster (offen oder geschlossen) in einem Messprotokoll festgehalten. Die Zählung der Heizkörper vervollständigte die Datenaufnahme.

Die regelmäßige Erfassung des Fernwärmeverbrauchs erfolgte ebenfalls ohne Probleme. Die ausgewählte SchülerInnenengruppe hatte regelmäßig Zugang zu den im Keller befindlichen Fernwärmehzählern und konnte diese Daten fortlaufend im Computer eintragen. Ein sehr schwerwiegendes Problem ergab sich bei der Erfassung des aktuellen Stromverbrauchs. Die Schule hat einen Stromzähler der sich in der Außenmauer des Gebäudes befindet und nicht zugänglich ist. Trotz starken Bemühungen der verantwortlichen Stellen konnte der Zugang zu diesem Zähler nicht ermöglicht werden. Daher konnte der Stromverbrauch nur aus den laufenden Rechnungen ermittelt werden.

Der Zeitpunkt zur Durchführung der thermografischen Untersuchung war sehr gut gewählt, dank der guten Kooperation mit den Universitätsinstituten konnte sie sehr kurzfristig festgelegt werden. Die zeitliche Vorgabe und der Umstand, dass diese Aufnahmen nur in der Nacht gemacht werden können hat eine Teilnahme der SchülerInnen an dieser Untersuchung ausgeschlossen. Es ist aber geplant diese Untersuchung mit einer SchülerInnengruppe zu wiederholen.

Leider hat es auch in diesem Bereich fast unüberwindbare Schwierigkeiten technischer Natur gegeben, denn das Speichermedium der Spezialkamera war defekt und daher hat es bis zum Ende des Projekts gedauert bis die im Anhang gezeigten Aufnahmen zur Verfügung standen.

2.5.2 „Stolpersteine“

Die Erfassung der Daten durch die am Projekt beteiligten Oberstufenklassen erwies sich von LehrerInnenseite als sehr arbeits- und betreuungsintensiv. Einerseits wegen der Bearbeitung der Aufgabenstellung im Rahmen des Regelunterrichts und andererseits, weil mit zunehmender Projektdauer die Motivation der SchülerInnen stark nachgelassen hat. Dies führte dazu, dass die in den einzelnen Modulen gewonnenen Ergebnisse nur bruchstückhaft weitergegeben wurden. Die endgültige Bearbeitung des Datenmaterials erfolgte in enger Zusammenarbeit der Projektleitung mit dem Energieberater.

Die fehlende Motivation der SchülerInnen ist sicherlich auch auf die Tatsache zurückzuführen, dass eine Vielzahl von Informationen beim Schulwart zu erfragen gewesen wäre. Aufgrund von Terminproblemen waren diese Informationen im Bedarfsfall nicht verfügbar und nach mehrfachen erfolglosen Versuchen einer Terminvereinbarung haben die SchülerInnen aufgegeben.

Die Bereitschaft zur eigenständigen über die Unterrichtszeit hinausgehenden Bearbeitung der Aufgabenstellung war nur bei wenigen Arbeitsgruppen vorhanden. Diese Gruppen haben dafür inhaltlich weit mehr gearbeitet als erwartet.

Die unterschiedlichst aufgetretenen Schwierigkeiten haben dazu geführt, dass die Ergebnisse zur Erstellung eines Projektberichts und die damit verbundene Datenpräsentation erst lange nach dem anfangs geplanten Ende des Projekts fertig waren. Es wurde daher nur ein Poster zusammengestellt, der die wichtigsten Ergebnisse aufzeigt. Dieser Poster wurde beim diesjährigen Schulfest formlos präsentiert. Eine Fortsetzung der Arbeiten ist für das nächste Schuljahr geplant.

Ergänzend hat eine SchülerInnengruppe die Idee gehabt, die verfügbaren Daten in eine Power Point Präsentation zu integrieren. Diese bereits begonnene Arbeit soll am Beginn des nächsten Schuljahres vollendet werden und erst dann soll eine abschließende Projektpräsentation erfolgen.

2.5.3 Auswertung einer SchülerInnenbefragung

Die SchülerInnenbefragung wurde in der 5. und 7. Klasse durchgeführt, die am Projekt teilgenommen hat. Der Fragebogen ist im Anhang nachzulesen. Die Beantwortung der Fragen hat sehr unterschiedliche Aussagen gebracht, es wird versucht jeweils die gesamte Bandbreite der möglichen Antworten wiederzugeben.

2.5.3.1 Was steigert die Motivation der SchülerInnen, was hemmt sie?

Die Frage nach den Vor- und Nachteilen des fächerübergreifenden Unterrichts hat gezeigt, dass dieser mit einem Mehraufwand an Arbeit für die SchülerInnen verbunden wird. Dennoch wird vielfach darauf hingewiesen, dass größere Themenbereiche kombiniert werden können und damit der Informationsfluss besser wird. Es besteht die Möglichkeit freier zu arbeiten, das Zusammenwirken verschiedener Fächer besser zu erkennen, Informationen über Probleme zu bekommen und manchmal macht diese Arbeitsform einfach Spaß. Es wird auch ein Zusammenhang mit einer Vorbereitung auf das weitere Leben hergestellt. Mehrheitlich werden keine Nachteile genannt und doch kann diese Arbeitsform sinkende Motivation und Arbeitsverweigerung erzeugen, diese wird durch das Arbeiten in Gruppen begünstigt.

Die gegebenen Rahmenbedingungen werden als gut bezeichnet, die Möglichkeit zum Verlassen des Klassenraumes um auf den Gängen zu arbeiten wird positiv hervorgehoben. Mögliche Verbesserungsvorschläge beziehen sich auf das Blocken von Stunden um die intensive Arbeitsphase zu verlängern. Die Verbesserung der Möglichkeiten zur Informationsbeschaffung, im speziellen Fall die Verfügbarkeit des Schulwerts wird angeregt.

Allgemein wird der Durchführung von Experimenten ein hoher Stellenwert beigemessen, denn sie geben die bessere Möglichkeit der Auseinandersetzung mit einer praktischen Fragestellung, sind abwechslungsreicher als ein Fachvortrag und verbessern den Lernerfolg. Für manche SchülerInnen ist der Zeitaufwand während einer Stunde zu groß, die Anwesenheit nur eines Lehrers oder einer Lehrerin kann dazu führen, dass beim Auftreten von Problemen lange Wartezeiten entstehen. Die Folge kann sein, dass die Lust an der Arbeit nachläßt. Einige SchülerInnen sehen Experimente als Zeitvertreib, die Möglichkeit mit Freunden zu arbeiten oder gar andere arbeiten zu lassen und die Ergebnisse nur zu kopieren. Das Erstellen eines Protokolls wird als unangenehm bewertet.

2.5.3.2 Lernen SchülerInnen bei der fächerübergreifenden Bearbeitung eines „realistischen Themas“ mehr?

Der Lerngewinn aus dem Projekt „Energiemanagement“ wird minimal eingestuft. Die Arbeit im Team wird positiv erwähnt, wie auch die Organisation und Kooperation mit anderen Teams. Die Arbeit im Team wird dann als störend empfunden, wenn die restlichen Gruppenmitglieder nichts arbeiten oder nur stören. In einigen Aussagen finden sich konkrete Inhalte wieder, wie: „ich passe auf, ob Fenster geschlossen sind“ oder „ich habe gelernt einen Plan zu lesen und weiß, wie das Warmwasser verteilt wird“.

Für die Durchführung zukünftiger Projekte wird angeregt, dass die Themenwahl gemeinsam vorgenommen wird, was zu interessanteren und genauer definierten Projektzielen führen soll. Der Wunsch nach kleineren Gruppen und die Mitarbeit am Projekt nur von interessierten SchülerInnen wird ebenso gewünscht wie die Betreuung durch mehr als eine Lehrperson.

Die Frage nach weiteren fächerübergreifenden Themenstellungen, die schon im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichts bearbeitet wurden, wird nicht beantwortet.

Hinsichtlich weiterer Themen die bearbeitet werden sollten gibt es keine Vorstellungen oder nur Schlagworte die von spannend bis zu den Themenbereichen „Schwarze Löcher“, „Licht“ oder allgemein „Naturphänomene“ reichen.

2.5.4 Möglichkeiten der Problemlösung

Das Projekt „Energiemanagement am GRG22“ hat sich als sehr arbeitsintensiv herausgestellt. Das Vorhaben dieses Projekt nur im Rahmen des Regelunterrichts durchzuführen hat nicht den gewünschten Erfolg gebracht. Es wäre besser gewesen einen definierten Zeitraum für die Bearbeitung der einzelnen Module vorzusehen und den Stundenplan für diesen Zeitraum aufzuheben. Der Vorteil dieser Vorgangsweise liegt in der kontinuierlichen Auseinandersetzung mit einem Themenbereich. Dadurch wäre vielleicht auch die Motivation der SchülerInnen beständiger gewesen.

Die klassenweise Einbindung der SchülerInnen in die Projektarbeit hat gezeigt, dass einzelne Gruppen unterbeschäftigt waren, dies hemmt den Arbeitsablauf. In einem umfangreichen Projekt sollten daher nur jene SchülerInnen mitarbeiten, die Interesse an der Fragestellung zeigen und bereit sind eigenständig zu arbeiten.

2.5.4.1 Was fördert die Kooperation im LehrerInnen-Team, was hemmt sie?

Die mangelnde Kommunikation innerhalb des Projektteams kann verbessert werden, wenn gleich zu Beginn der Arbeitsphase ein klarer Terminkalender festgelegt wird der von allen beteiligten KollegInnen eingehalten werden muss. Voraussetzung für diese Vorgangsweise ist aber eine detaillierte Festlegung der inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem Projektthema. Im vorliegenden Fall ist diese Auseinandersetzung im Rahmen der Projektdurchführung erfolgt.

Bereits zu Beginn des Projekts müssen sich die Informationsträger, im speziellen Fall der Schulführung, ihres Stellenwerts für das Gelingen des Projekts bewusst sein. Sie müssen daher ebenfalls in die Terminplanung einbezogen werden und an der thematischen Auseinandersetzung teilnehmen.

2.6 Diskussion der Ergebnisse

Die Einführung oder Durchführung von fächerübergreifendem Unterricht benötigt eine intensive Vorbereitungsphase, sowohl innerhalb des beteiligten LehrerInnenteams wie auch innerhalb der teilnehmenden Klassen. Nur so ist es möglich, dass die SchülerInnen eine bessere Vorstellung vom Sinn dieser Unterrichtsmethode erlangen. Auch wenn im normal abgehaltenen Regelunterricht immer wieder eine Querverbindung zu anderen Fächern hergestellt wird, wird diese von den SchülerInnen nicht wahrgenommen. Da könnte in einem ersten Schritt das LehrerInnenteam ansetzen und ein Thema zeitgleich bearbeiten. Ein sicherlich wünschenswertes Teamteaching einzelner LehrerInnen ist in der gegebenen Stundenstruktur speziell in der Oberstufe nicht umsetzbar, könnte aber im Rahmen der Schulentwicklung angedacht werden.

2.6.1 Vorbereitung der SchülerInnen auf diese Unterrichtsform

Bereits in der Unterstufe kann durch die Unterrichtsmethode „offenes Lernen“ eine Basis für das spätere freie Arbeiten im fächerübergreifenden Unterricht geschaffen werden. Dies setzt verstärkt voraus, dass eine Mehrheit der SchülerInnen in unterschiedlichen Schulstufen nach diesem Prinzip unterrichtet werden.

2.6.2 Sonderstellung dieses Projektes durch Komplexität – Dauer

Das vorliegende Projekt „Energiemanagement“ nimmt im Bereich des fächerübergreifenden Unterrichts sicherlich eine Sonderstellung ein, die Fragestellungen haben sich im Verlauf des Projekts immer wieder verändert und es konnte nicht auf Lehrbuchwissen zurückgegriffen werden. Die Datenbeschaffung erwies sich als aufwendig und oftmals auch nicht zielführend. Es hat sich gezeigt, dass auftretende Probleme nicht zur Entwicklung einer Lösungsstrategie führten, sondern eher zur Resignation und Verweigerung der weiteren Arbeit. Damit ist die Unsicherheit im Hinblick auf die Sinnhaftigkeit des Projekts zu erklären und die mit der Zeit geringer werdende Motivation der ProjektteilnehmerInnen.

Ein strafferes Zeitmanagement verbunden mit klarer Festlegung einzelner Projektziele und der ständigen Überprüfung des Projektverlaufs könnte Arbeitsleerläufe verringern oder verhindern. In jedem Fall muss genügend Zeit eingeplant werden, dass die gewonnenen Daten auch in ansprechender Form präsentiert werden können. Im vorliegenden Projekt musste diese Präsentation entfallen, weil der geplante Zeitrahmen schon überschritten war. Aus dem selben Grund musste die Zusammenführung der Ergebnisse aus den einzelnen Modulen entfallen, ein gruppenübergreifender Austausch von benötigten Daten wurde durch das Projektteam vorgenommen.

2.6.3 Was bringt fächerübergreifender Unterricht?

Trotz aller Hindernisse hat sich gezeigt, dass einzelne SchülerInnen Freude an der Bearbeitung des Projekts hatten, stolz auf die gewonnenen Ergebnisse sind und Leistungen erbracht haben, die sie im normalen Unterricht nicht erreichen könnten.

Bereits die zu Projektbeginn gezeigte Energieausstellung, die von allen Klassen der Schule besucht werden konnte, hat bei vielen SchülerInnen ein Bewusstsein für den sorgfältigen Umgang mit Energie geschaffen. Die geeignete Präsentation der aus dem Projekt gewonnenen Ergebnisse wird ein weiterer Stein im Puzzle der Bewusstseinsbildung sein. Damit das Bewusstsein auch von Dauer bleibt sollte die Maßnahme „NutzerInnenverhalten“ so bald wie möglich umgesetzt werden.

Dieses Projekt ist dann erfolgreich durchgeführt worden, wenn die Erkenntnisse aus einem veränderten „NutzerInnenverhalten“ nicht nur auf die Schule begrenzt bleiben.

3 RESÜMEE UND AUSBLICK

3.1 Fächerübergreifender Unterricht im Schulalltag

Das lange geplante und nunmehr erfolgreich durchgeführte Projekt zeigt, dass die Bearbeitung eines komplexen Themas unter Einbindung unterschiedlicher Schulstufen und Fächer möglich ist. Diese Arbeitsweise verlangt aber sehr viel Vorbereitungszeit und eine sorgfältige Auswahl der ProjektteilnehmerInnen sowohl im Bereich der SchülerInnen als auch der KollegInnen.

Der zur Verfügung stehende Zeitrahmen für die Durchführung eines Projekts könnte darüber bestimmen, ob es nicht besser wäre ein Projekt in kleinere Teilprojekte zu zerlegen und diese einzelnen Bereiche in eigenen Projektphasen zu bearbeiten.

Die Durchführung fächerübergreifender Projekte muss nicht auf die naturwissenschaftlichen Gegenstände beschränkt bleiben. Gerade das Fach Physik zeigt, dass sehr viele Querverbindungen zu den hier nur exemplarisch genannten Bereichen Musik, Sport, Geographie aber auch Geschichte und Philosophie möglich sind. In der momentanen Situation, wo in fast jedem Unterrichtsgegenstand Stundenkürzungen vorgenommen werden kann diese Themenüberschneidung zu positiven Lerneffekten führen.

Als wichtigste Voraussetzung für das Gelingen von Projekten, im speziellen dieser Dimension ist die Unterstützung durch die Direktion, diese war im vorliegenden Projekt uneingeschränkt gegeben und ist auch für weitere Projekte zu erwarten.

3.2 Wie soll es weitergehen?

Das gegenständliche Projekt stellt eine erste Erhebung der Energiesituation der Schule dar. Sie hat dazu geführt, dass bei den SchülerInnen aber auch bei einzelnen LehrerInnen eine Bewusstseinsbildung hinsichtlich des sorgfältigeren Energieeinsatzes begonnen hat. Es ist zu wünschen, dass diese Erkenntnis nicht nur innerhalb des Schulgebäudes existiert.

Als nächster Schritt ist nun eine Festigung dieser Bewusstseinsbildung notwendig und wichtig. Eine Bearbeitung des Maßnahmenbereichs „NutzerInnenverhalten im Umgang mit sparsamem Energieeinsatz“ ist anzustreben und kann in einzelnen Unterrichtsfächern aller Schulstufen oder auch als eigenständiges Projektvorhaben umgesetzt werden.

3.3 Zukunftsperspektiven für den Oberstufenunterricht

Der Wunsch nach verstärktem Einsatz neuer Unterrichtsmethoden in der Oberstufe ermöglicht eine bessere Umsetzung des fächerübergreifenden Unterrichts, der wie

bereits angeführt nicht nur auf die naturwissenschaftlichen Fächer beschränkt sein sollte. Es erscheint aber sinnvoll einen ersten Schritt in Form einer engeren Zusammenarbeit der Fächer Physik, Chemie und Biologie zu setzen. Erst wenn diese Kooperation erfolgreich ist kann sie auf weitere Fächer ausgedehnt werden.

Die Zusammenarbeit der einzelnen Fachgruppen kann nur dann erfolgreich sein, wenn auch die entsprechenden Rahmenbedingungen gegeben sind.

Diese Rahmenbedingungen sind zumindest

Ausreichend Zeit für Besprechungen innerhalb der bezahlten Arbeitszeit

- Verfügbarkeit von notwendigen Sachmitteln
- Auf einen fächerübergreifenden Unterricht abgestimmte Stundentafeln
- Teamteaching und die Möglichkeit zur offenen Zeitstruktur für Klassen
- SCHILF-Schulung von LehrerInnen um fächerübergreifendes Denken zu fördern
- Schulung der SchülerInnen um auch hier „ganzheitliches“ Denken zu fördern
- Verbesserung der Motivation der KollegInnen durch Anerkennung ihrer Leistung

In den sehr eingeschränkt verfügbaren Rahmenbedingungen liegt zur Zeit das größte Hindernis für die Umsetzung eines richtigen fächerübergreifenden Unterrichts, denn gute Ideen für geeignete Themenstellungen sind bereits vorhanden.

3.4 Was kann EUDIST dazu beitragen

Die Teilnahme bei EUDIST bildet eine gute Basis für den Aufbau einer Kommunikationstruktur innerhalb der eigenen Schule aber auch zu anderen Schulen und begünstigt die Verwirklichung der eigenen Wunschvorstellungen.

Der schulübergreifende Informationsaustausch kann dazu genutzt werden bereits erprobte Arbeitsweisen oder Themenstellungen zu übernehmen. Das Bewusstsein jedes Einzelnen, einen wichtigen Beitrag zum Gelingen des gemeinsamen Projekts leisten zu können bringt die nötige Motivation auch mit mangelnden Rahmenbedingungen am Vorhaben festzuhalten.

EUDIST kann zum Gelingen dieses Projekts beitragen, da die Möglichkeit besteht notwendige Sachmittel zu erhalten. Die im Rahmen von EUDIST stattfindenden Workshops bilden einen ersten und wichtigen Schritt zur SCHILF-Schulung für LehrerInnen aber in der Folge auch zur Bewusstseinsbildung bei den SchülerInnen, wenn diese zum „ganzheitlichen Denken“ angeregt werden.

EUDIST trägt stark zur Verbesserung der Motivation der am Projekt beteiligten LehrerInnen bei, weil die Anerkennung der einzelnen LehrerInnenleistung nicht nur innerhalb der eigenen Schule gegeben ist.

ANHANG 1

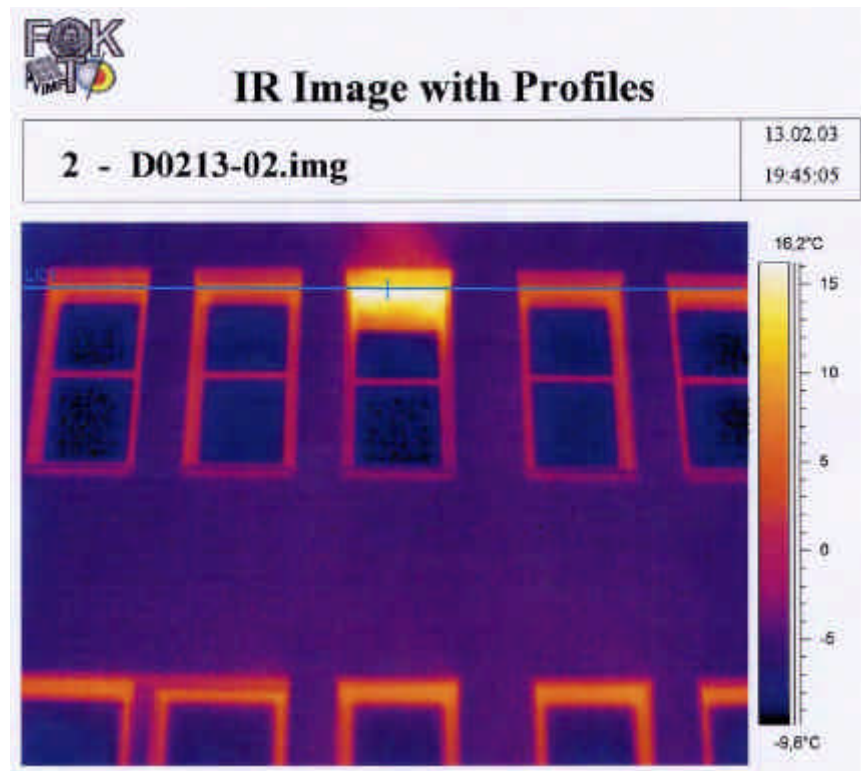


Abbildung 6: Thermographische Aufnahme eines offenen Fensters

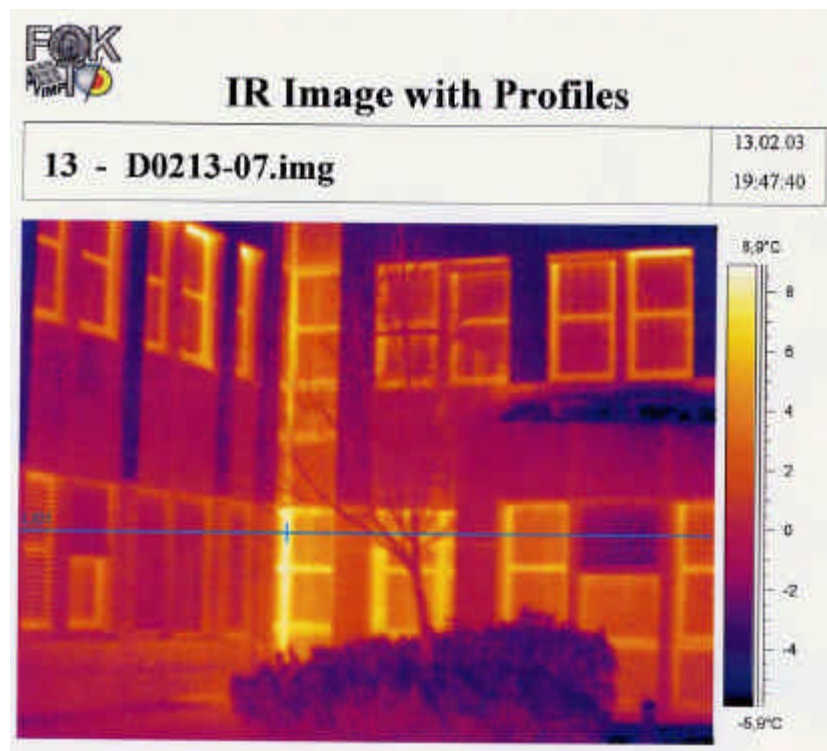


Abbildung 7: Thermographische Aufnahme des Schulinnenhofs



IR Image with Profiles

9 - D0213-27.img

13.02.03

21:08:55

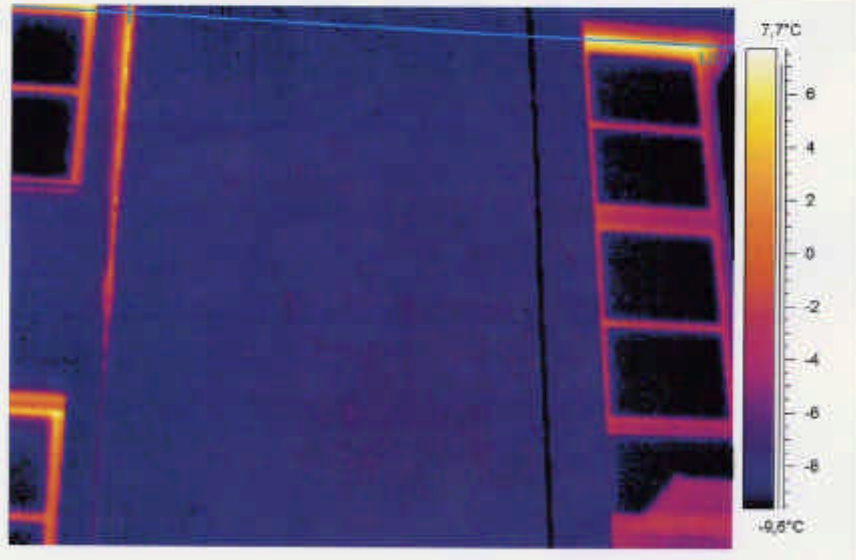


Abbildung 8: Thermographische Aufnahme des Mauerrisses

Fragebogen für Schüler/innen zum Thema

„Was ist guter fächerübergreifender Unterricht?“



Liebe Schülerin, lieber Schüler der 5 und 7. Klasse !

Du hast ein fächerübergreifendes Unterrichtsprojekt (Physik; Mathematik) zum Thema „**Energiemanagement**“ durchgeführt.

1. Welche Vorteile siehst du bei der fächerübergreifenden Bearbeitung eines Themas?
 2. Welche Nachteile siehst du?
 3. Wie beurteilst du die Rahmenbedingungen (zeitlicher Ablauf, Stundenblockungen, Räumlichkeiten...)
 4. Welchen Stellenwert haben für dich Experimente?
 5. Pro und contra von Schülerexperimenten aus deiner Sicht:
 6. Worin bestand dein persönlicher Lerngewinn beim Projekt „Energiemanagement“?
 7. Hast du Verbesserungsvorschläge für zukünftige Projekte?
 8. Was du noch gerne sagen möchtest:
-
9. Welche naturwissenschaftlichen Themen hast du im Unterricht bereits fächerübergreifend bearbeitet?
 10. Welche weiteren Themen würdest du gerne bearbeiten?