



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

**S5 „Entdecken, Forschen und Experimentieren“**

---

# **SCHÜLERINNEN EXPERIMENTIEREN FÜR SCHÜLERINNEN**

**ID 1697**

**V. Klingsbigl**

**V. Klingsbigl; K. Bär  
Hauptschule Lend**

Lend, Juli 2010

# INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS .....	2
ABSTRACT .....	3
<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
1.1 Ausgangssituation.....	4
1.2 Ziele des Projekts .....	4
<b>2 DURCHFÜHRUNG .....</b>	<b>5</b>
2.1 Präsentationen.....	5
2.2 Durchgeführte Experimente .....	6
<b>3 EVALUATION.....</b>	<b>7</b>
3.1 Film .....	13
<b>4 REFLEXION UND AUSBLICK .....</b>	<b>14</b>
<b>LITERATUR .....</b>	<b>15</b>



## ABSTRACT

Ziel der Innovation ist, die SchülerInnen stärker in den praxisorientierten Unterricht einzubinden, indem sie in Gruppen Experimente vorbereiten, präsentieren, erklären und dokumentieren. Die SchülerInnen erarbeiten motiviert ihre Bereiche zum Thema Wärmelehre selbständig mit Hilfe verschiedenster Medien.

Jeweils eine der acht Themengruppen präsentiert ihren Themenbereich mit Plakat, drei Experimenten und selbst verfasstem Arbeitsblatt der Klasse. Hierbei sprechen die SchülerInnen frei. Die acht Präsentationen werden gefilmt und zu einem kurzen Video zusammengefasst.

Diese Gelegenheit nehmen die Lernenden begeistert wahr und liefern ohne Ausnahme sehr gute Ergebnisse.

Schulstufe: 7.

Fächer: Ph

Kontaktperson: *HL Klaus Bär; Dipl. päd. Valentin Klingsbigl*

Kontaktadresse: *Hauptschule Lend; Lend 32; 5651-Lend/Pinzgau*

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangssituation

Es handelt sich um zwei 3. Klassen, die bis jetzt jeweils eine Wochenstunde Physikunterricht hatten. In diesem Rahmen wurden natürlich zahlreiche Experimente durchgeführt, jedoch eher von Lehrerseite.

Unsere Idee war es nun den SchülerInnen selbst die Gelegenheit zu geben, Experimente gruppenweise zu erarbeiten und zu proben, um sie anschließend im Rahmen einer Präsentation der ganzen Klasse vorzuführen.

Uns hat interessiert, ob der Lernerfolg insgesamt größer ist, wenn die SchülerInnen selbst für ihre Versuche verantwortlich sind und mit welcher Motivation sie an diese Aufgabe herangehen.

Es wurde bereits letztes Jahr ein IMST-Projekt mit einer anderen Klasse durchgeführt, weshalb die Rahmenbedingungen für uns eindeutig waren.

Als Zeitrahmen setzten wir ungefähr acht Wochen mit je zwei Wochenstunden an.

## 1.2 Ziele des Projekts

Die Schülerinnen und Schüler sollen im Projekt Folgendes lernen:

- Selbständiges Erarbeiten von Inhalten
- Sinnvolles Auswählen der Experimente
- Eigenverantwortliches und termingerechtes Arbeiten in der Gruppe
- Gestalten und Koordinieren von Versuchspräsentationen zu einem Teilgebiet der Wärmelehre
- Förderung der Teamfähigkeit
- Plakatgestaltung zum Thema
- Üben von Präsentationstechniken vor der Klasse (Overhead, Plakat, ...)
- Übung im Einsatz verschiedenster Medien (Internet, Literatur,....)



## 2 DURCHFÜHRUNG

Zuerst haben wir das Projekt den zwei Klassen vorgestellt. Die Lernenden waren bereits bei der Präsentation des letztjährigen Projekts dabei und freuten sich auf diese besondere Form des Unterrichts.

Die SchülerInnen bildeten acht Dreiergruppen. Jede dieser Gruppen wurde anschließend mit einem Projekttagbuch ausgestattet, um den Arbeitsfortschritt zu dokumentieren.

Folgende Themen wurden den Gruppen zugeordnet:

- Wärmeleitung
- Wärmeströmung
- Wärmestrahlung
- Sonnenenergie
- Feuer und Flamme
- Schmelzen und Erstarren
- Verdampfen und Kondensieren
- Wärmemessung und Teilchen

In den folgenden Wochen mussten die Gruppen zeigen, dass sie gut organisiert und in einem festgelegten Zeitrahmen arbeiten können. Hier war Fleiß und Teamwork gefragt.

Von nun an konnten die Gruppen wahlweise im Physiksaal oder im Informatikraum arbeiten. Ein Teil besorgte sich Informationen und recherchierte passende Versuche, der andere Teil gestaltete die Plakate.

Sämtliche Versuche wurden unter Lehreraufsicht optimiert und geprobt. Jedes Team erstellte außerdem ein Arbeitsblatt zum jeweiligen Thema, um es nach der Präsentation gemeinsam mit der Klasse zu besprechen.

Diese Projektphase wurde fotografiert und mit Videokamera gefilmt. Aus diesen 200 Minuten Material entstand dann unser kurzer Projektfilm, den alle Beteiligten auf DVD erhielten.

### 2.1 Präsentationen

Nach Vollendung aller Vorbereitungsarbeiten folgten die Vorstellungen der acht Themenbereiche. Jede Gruppe hatte circa 20 Minuten Zeit, der Klasse ihr Thema vorzustellen. Hierbei legten wir großen Wert auf einen freien und flüssigen Vortrag. Jedes Team gab einen kurzen, plakatgestützten Überblick und führte anschließend drei kommentierte Experimente durch, um den MitschülerInnen ihre Inhalte auf lebendige Weise näherzubringen. Auf Zwischenfragen seitens der Klasse sollte nach Möglichkeit eingegangen werden. Anschließend festigte die Gruppe die eben gehörten Lerninhalte mit einem selbst gestalteten Arbeitsblatt. Dieses beinhaltete Lückentexte, Wortsuchrätsel oder Zuordnungsübungen.

## 2.2 Durchgeführte Experimente

Alle 24 Versuche sind hinlänglich bekannt und stammen aus verschiedenen Lehrbüchern sowie dem Internet und wurden nach Rücksprache mit den Lehrpersonen bezüglich ihrer Machbarkeit ausgewählt.

Jeder Versuch sollte nach folgenden Kriterien erarbeitet und vorgestellt werden:

- Benötigte Materialien
- Durchführung
- Beobachtung und Schlussfolgerung

Die detaillierten Versuchsanleitungen finden sich auf den Plakaten wieder.

Hier ein Beispiel:



### 3 EVALUATION

Im Rahmen der Evaluation wurden folgende Methoden eingesetzt: Es wurde vor und nach den Versuchen ein Fragebogen an die SchülerInnen ausgegeben, es wurden die Schüler und Schülerinnen während des Experimentierens beobachtet.

Außerdem wurden Fragebögen, „vorher-nachher-Statements“ der SchülerInnen, Projektstagebücher, SchülerInnenbefragungen, ein kurzer Videofilm mit den Schülerpräsentationen, Fotos und Kommentare der LehrerkollegInnen herangezogen.

Sämtliche Themen wurden nach den jeweiligen Präsentationen in Form eines von den SchülerInnen erstellten Arbeitsblatts auf den Lernerfolg hin überprüft.

Ebenso wurde eine schriftliche Wiederholung durchgeführt.

Generell war erkennbar, dass bei den Lernenden durch diese praktische Art des Arbeitens und das „selbst ausprobieren“ ein deutlicher Lernerfolg sichtbar wurde.

Die Evaluierung des Projekts wurde mit Hilfe von Fragebögen (vorher/nachher) durchgeführt (beide im Anhang).

Weiters wurde von den einzelnen Gruppen ein Projektstagebuch geführt und die eigenen Erwartungen für die gemeinsame Arbeit erläutert.

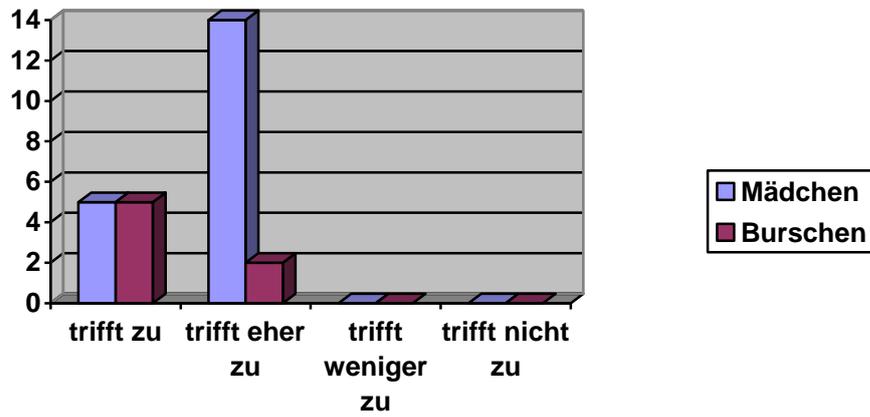
Zur Ausgangssituation für die Evaluierung ist auch noch zu erwähnen, dass in unseren Klassen ein sehr hoher Anteil an Schülerinnen vorherrschend ist (73 %).

Die Auswertung der Fragebögen und die Erläuterungen der SchülerInnen zeugen von einer großen Begeisterung, mit der die einzelnen Arbeiten durchgeführt wurden.

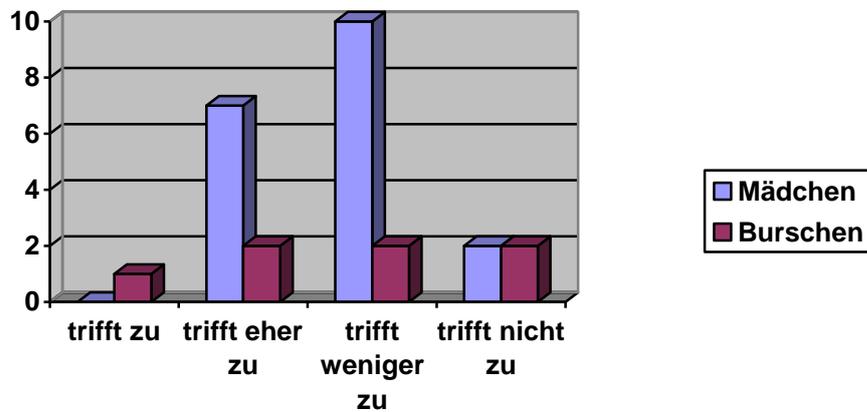
Im Folgenden die Evaluation des Fragebogens vor Projektbeginn mit einigen Grafiken zur besseren Darstellung:

- Ich sehe den Projektunterricht als willkommene Abwechslung für den Physikunterricht.
- Ich bin motiviert und freue mich auf das selbständige Arbeiten im Team.
- Ich muss mich mehr anstrengen als im „normalen“ Physikunterricht.
- Ich werde mich beim Experimentieren und Präsentieren verbessern.
- Ich werde mich im Rahmen des Projekts besonders anstrengen, um zu einem guten Ergebnis zu kommen.
- Ich werde die verschiedenen Teilgebiete der Wärmelehre durch den Projektunterricht besser verstehen und mir dadurch den Lernstoff leichter merken.

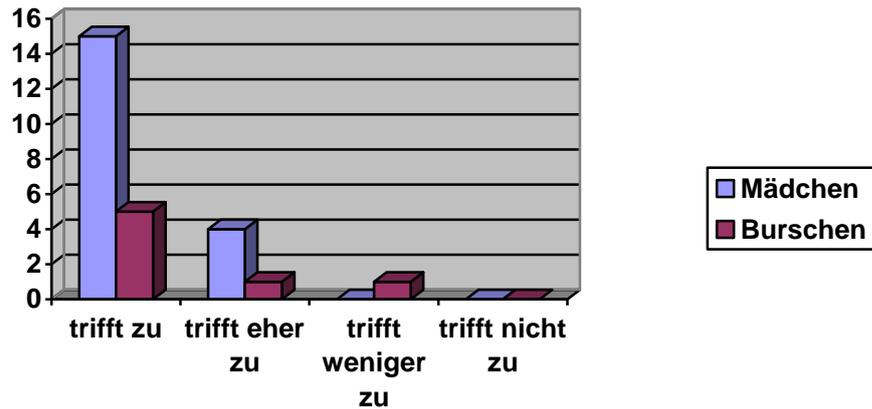
### Projektunterricht als willkommene Abwechslung



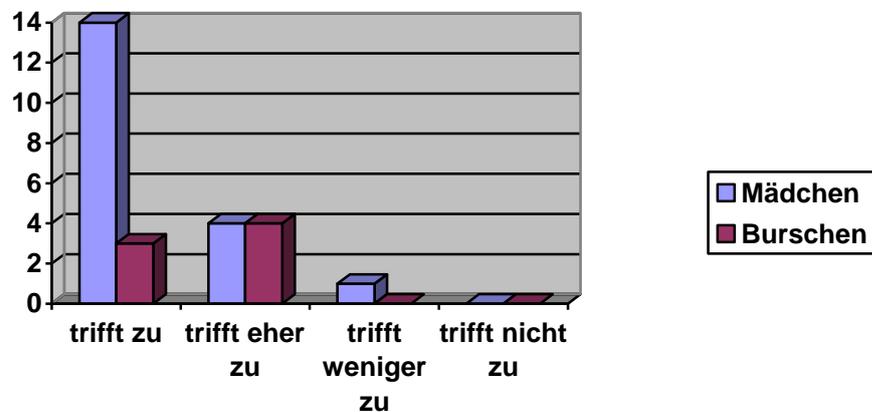
### Größere Anstrengung als im normalen Physikunterricht



Ich werde mich besonders anstrengen, um zu einem guten Ergebnis zu kommen



Ich bin motiviert und freue mich auf das selbständige Arbeiten im Team



Anhand dieser Antworten geht recht eindeutig hervor, dass die Projektarbeit von den SchülerInnen durchwegs positiv angenommen wurde, auch wenn dabei teilweise größere Anstrengungen im Unterricht erwartet wurden.

Nachfolgend Aussagen der SchülerInnen über notwendige Verhaltensvereinbarungen innerhalb der Gruppe, um zu einem guten Ergebnis beitragen zu können:

„Jeder muss genau, schnell und konzentriert arbeiten.“

„Es ist wichtig, bei der Präsentation laut und deutlich zu sprechen.“

„Alle sollen sich mit dem Thema auseinandersetzen, damit man sich gut auskennt.“

„Bei komplizierten Situationen nicht aufgeben.“

„Wir müssen uns gut vorbereiten, damit wir eine gute Note bekommen.“

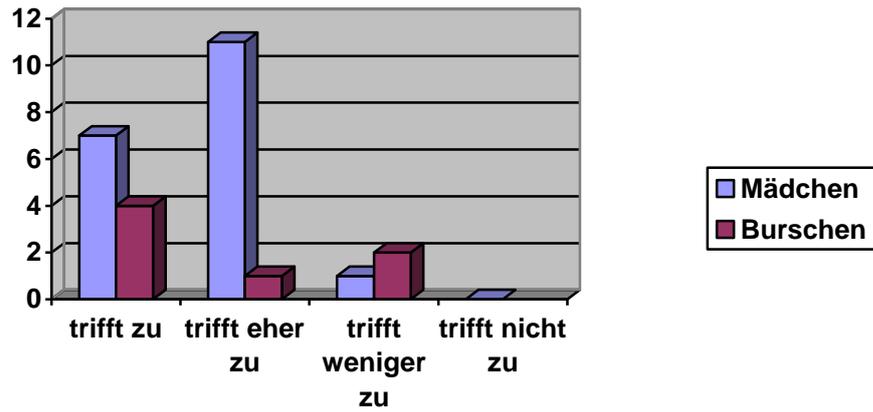
„Wir wollen die Meinungen von anderen akzeptieren.“

Auch die Projektstagebücher wurden von den einzelnen Gruppen gut geführt.  
Hier einige Auszüge daraus:

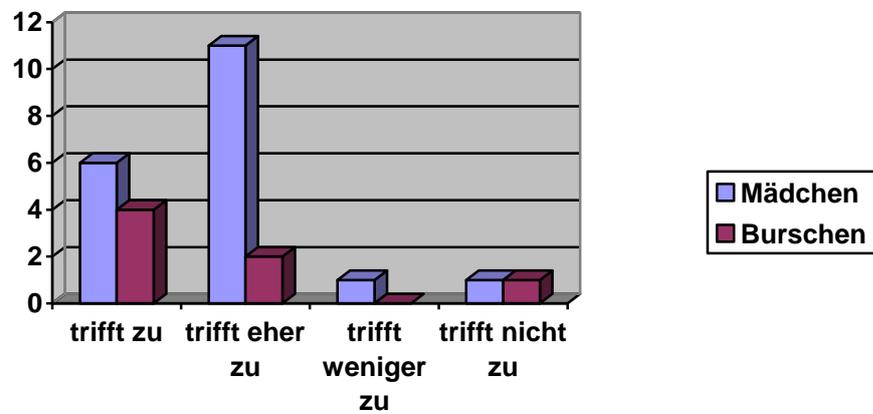
- Zuerst haben wir uns eine Skizze von unserem Plakat gemacht. Wir haben uns auch drei Versuche rausgesucht und mit dem Plakat begonnen.
- Wir wollen heute einen Versuch machen und Nuriye schreibt im Computerraum den Versuchszettel. Dann sind Sarah und Nuriye in den EDV-Raum gegangen und Laura hat in dieser Zeit den Versuch Kältemischung ausprobiert.
- Lernen für die Vorstellung und noch einige Sachen am Plakat beschriften.
- Laura und Sabrina sind in den Computerraum gegangen und haben Infos heraus gesucht. Tamara hat mit der Überschrift des Plakates angefangen. Am Ende der Stunde fingen wir mit dem Text der Sonnenenergie an.
- Caro hat die Versuche ganz fertiggemacht. Sabrina hat den Lückentext abgeschlossen und Tamara hat das Plakat gestaltet.
- Wir haben den Versuch versucht und dabei ist uns der Müllsack abgebrannt.
- Wir haben unser Referat vorgestellt. Ein Versuch ist uns nicht gelungen. Alex war krank und deshalb mussten wir unser Referat zu dritt machen. Aber sonst ist uns jeder Versuch gelungen.

Nach Ende der Präsentationen wurde noch ein ähnlicher Fragebogen von den SchülerInnen ausgefüllt. Hier noch einige Vergleiche Fragebogen vorher – Fragebogen nachher:

Ich werde mich beim Experimentieren und Präsentieren verbessern

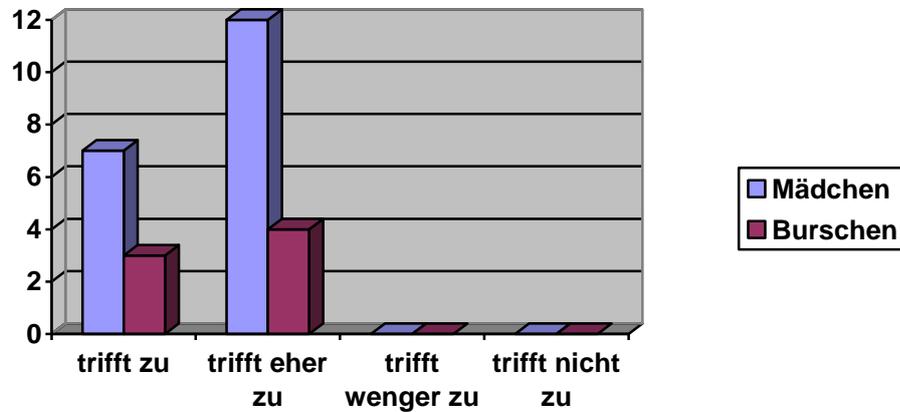


Ich habe mich beim Experimentieren und Präsentieren verbessert

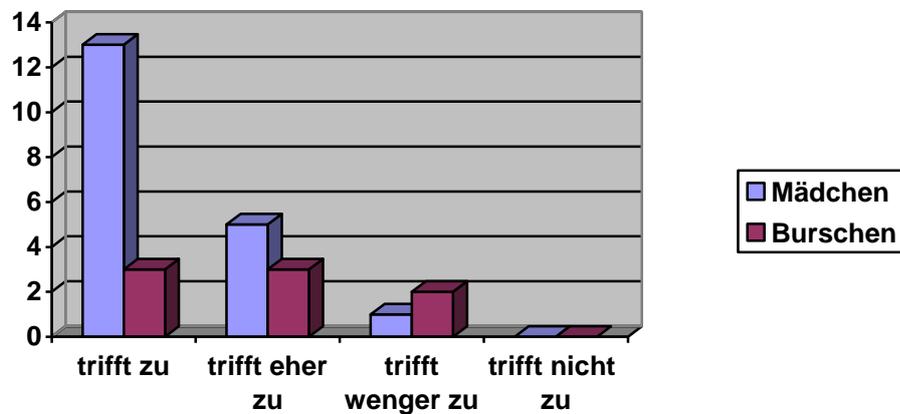


Bei diesem Vergleich ist zu sehen, dass die Erwartungen der SchülerInnen größtenteils erfüllt wurden. Für 38 % bzw. 50% treffen die Verbesserungen zu bzw. eher zu.

Ich werde die verschiedenen Teilgebiete der Wärmelehre durch den Projektunterricht besser verstehen



Ich habe die verschiedenen Teilgebiete der Wärmelehre durch den Projektunterricht besser verstanden



Hier ist gut zu erkennen, dass die Inhalte eher noch besser verstanden wurden als vorher angenommen.

Beim ersten Fragebogen trifft die Aussage für 38 % der SchülerInnen zu, beim abschließenden Fragebogen trifft die Aussage für 62 % der SchülerInnen zu.

### 3.1 Film

Alle Präsentationen wurden vollständig mit einer Videokamera gefilmt und später zu einem etwa achtminütigen Kurzfilm zusammengeschnitten. Ziel war nicht nur eine videogestützte Nachbesprechung der einzelnen Präsentationen, sondern auch, dass sich die Lernenden während ihres Vortrags nicht aus dem Konzept bringen lassen. Außerdem sollten die SchülerInnen die Scheu vor der Kamera verlieren. Zusätzlich gab die Anwesenheit einer Videokamera den Präsentationen einen „offiziellen“ Charakter, d.h., dass den SchülerInnen klar war, dass die Präsentation „aus einem Guss“ sein sollte und anhand des mitgefilmten Materials gemeinsam mit der Klasse analysiert wird. Generell war uns wichtig, dass bei den Vorträgen ein „roter Faden“ erkennbar ist. Nach dem Ende des Projekts erhielt jeder Schüler und jede Schülerin eine Kopie des Films auf DVD.

## 4 REFLEXION UND AUSBLICK

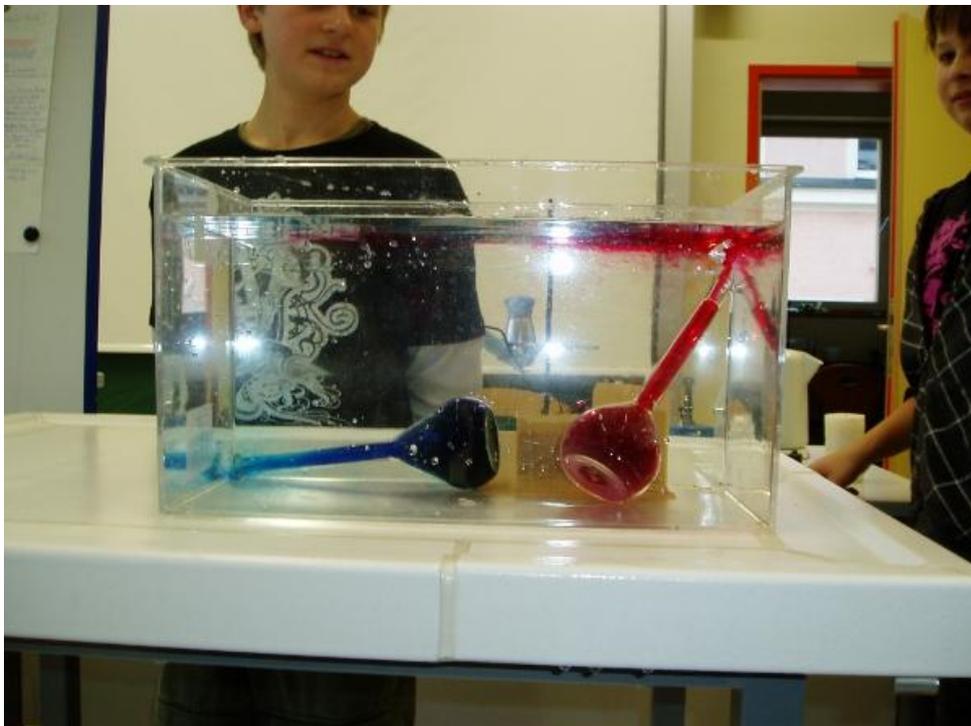
Die Rückmeldungen der SchülerInnen waren sehr positiv. Es wurde während der Vorbereitungsphase ruhig und zielgerichtet gearbeitet. Die Atmosphäre war entspannt und man konnte beobachten, wie sehr es den Lernenden entgegenkommt selbständig und eigenverantwortlich zu arbeiten. Ein Indikator hierfür war, dass die SchülerInnen während der Unterrichtseinheiten in ihren Tätigkeiten versanken und die Pausenglocke eher störend als erlösend aufgenommen wurde.

Manche Gruppen kamen fast gänzlich ohne Lehrerhilfe aus. Einzelne leistungsschwächere konnten beweisen, dass sie dafür auf anderen Gebieten (freier Vortrag, Teamwork, Internet...) ihre Stärken haben.

Experimente wurden mit Begeisterung vorbereitet und durchgeführt. Auch bei Problemen oder vorerst missglückten Versuchen gaben die SchülerInnen nicht auf sondern suchten zielstrebig nach einer Lösung. Das Projekt wurde als willkommene und spannende Abwechslung zum Regelunterricht empfunden und die SchülerInnen waren (zu recht) stolz auf das Ergebnis.

In Bezug auf die Schule war das Projekt sicherlich eine Anregung für andere LehrerInnen, selbst ein Projekt durchzuführen oder den Anteil an Projektunterricht zu erhöhen, da der Output und die Begeisterung der SchülerInnen klar ersichtlich waren.

Für uns als Leiter dieses inzwischen zweiten Projekts hat sich wieder einmal herauskristallisiert, dass diese Art des Unterrichts zu positiven Ergebnissen führt und den Schulalltag aufregender und lebendiger macht.



# LITERATUR

*"Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge."*

# ANHANG

## IMST-Projekt „Schüler experimentieren für Schüler“

### Evaluation vor Projektbeginn

Zutreffendes bitte ankreuzen!

	trifft zu	trifft eher zu	trifft weniger zu	trifft nicht zu
Ich sehe den Projektunterricht als willkommene Abwechslung für den Physikunterricht.				
Ich bin motiviert und freue mich auf das selbständige Arbeiten im Team.				
Ich muss mich mehr anstrengen als im „normalen“ Physikunterricht.				
Ich werde mich beim Experimentieren und Präsentieren verbessern.				
Ich werde die verschiedenen Teilgebiete der „Wärmelehre“ durch den Projektunterricht besser verstehen und mir dadurch Lernstoff leichter merken.				
Ich werde mich im Rahmen des Projekts besonders anstrengen, um zu einem guten Ergebnis zu kommen.				

## Evaluation nach Projektende

Zutreffendes bitte ankreuzen!

	trifft zu	trifft eher zu	trifft weniger zu	trifft nicht zu
Der Projektunterricht war eine willkommene Abwechslung für den Physikunterricht.				
Das selbständige Arbeiten im Team hat mich motiviert.				
Ich musste mich mehr anstrengen als im „normalen“ Physikunterricht.				
Ich habe mich beim Experimentieren und Präsentieren verbessern.				
Ich habe die verschiedenen Teilgebiete der „Wärmelehre“ durch den Projektunterricht besser verstanden und mir dadurch den Lernstoff leichter gemerkt.				
Ich bin mit dem Ergebnis meines Projekts zufrieden..				

