



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

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

---

# **FARBE VERBINDET**

**ID 1504**

**Mag. Franz Langsam**

**Mag. Renate Langsam**

**BRG/BORG St. Pölten**

**St. Pölten, Juli 2009**

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>5</b>
1.1 Ausgangssituation.....	5
1.1.1 Problemstellung .....	5
1.2 Ziele des Projekts .....	6
1.2.1 Erhöhung der Akzeptanz der Kollegenschaft für naturwissenschaftliche Projekte.....	6
1.2.2 Erhöhung der sozialen Fähigkeiten, Erhöhung der Fähigkeit zu Selbstorganisation und Zeitmanagement für Schüler/innen der 11.Schulstufe und Reflexion über die Tätigkeit eines Lehrers .....	6
1.2.3 Wecken der Freude am naturwissenschaftlichen Denken und Arbeiten bei den Volksschulkindern und -lehrerinnen .....	7
1.2.4 Erweitern des Experimentepools .....	7
1.3 Lehrplanbezug .....	7
<b>2 DURCHFÜHRUNG</b> .....	<b>8</b>
2.1 Planungsphase .....	8
2.1.1 Auswahl der Klasse als Tutoren/innen .....	8
2.1.2 Auswahl der Experimente .....	8
2.1.3 Termine und PR .....	8
2.2 Durchführungsphase.....	9
2.2.1 Maßnahmen in der Kollegenschaft .....	9
2.2.2 Einschulung der 7C.....	10
2.2.3 Vorbereitung der Ausstellung, der Bilder für die Farbmischung und der Urkunden mit der 7B Klasse in Physik .....	10
2.2.4 Experimentalwoche.....	11
2.3 Dokumentations- und Auswertungsphase.....	12
2.3.1 Auswertung der Fragebögen.....	12
2.3.2 Veröffentlichen des Projekts auf der Homepage.....	13
2.3.3 Verfassen des Artikels für den Jahresbericht.....	13
2.3.4 Belobigung der Schüler/innen der 7. Klasse durch Direktor mit Urkunde .....	13
<b>3 EVALUATION</b> .....	<b>14</b>
3.1 Ziel 1: Erhöhung der Akzeptanz der Kollegenschaft für naturwissenschaftliche Projekte.....	14

3.1.1	Befragung der Kollegen/innen bzw. Schüler/innen nach der Projektwoche ...	14
3.1.2	Evaluation der Lehrerfragebögen.....	14
3.2	Ziel 2: Erhöhung der sozialen Fähigkeiten der Schüler/innen der 11. Schulstufe und Reflexion über die Tätigkeit eines Lehrers .....	16
3.2.1	Beobachtungen der Schüler/innen der 7C .....	16
3.2.2	Auswertung der Fragebögen der 7C - Klasse.....	16
3.2.3	Beobachtung der 7C-Klasse während der Projektdurchführung .....	18
3.3	Ziel 3: Wecken der Freude am naturwissenschaftlichen Denken und Arbeiten bei den Volksschulkindern und –lehrerinnen.....	20
3.3.1	Beobachtung der Volksschulkinder.....	20
3.3.2	Auswertung der Evaluierungsbögen über die Interviews mit den Volksschulkindern .....	21
3.3.3	Status der Lehrerinnen.....	23
<b>4</b>	<b>REFLEXION UND AUSBLICK .....</b>	<b>24</b>
4.1	Diskussion der Evaluierungen.....	24
4.1.1	Erhöhung der Akzeptanz der Kollegenschaft für naturwissenschaftliche Projekte.....	24
4.1.2	Erhöhung der sozialen Fähigkeiten der Schüler/innen der 11. Schulstufe und Reflexion über die Tätigkeit eines Lehrers.....	24
4.1.3	Ziel 3: Wecken der Freude am naturwissenschaftlichen Denken und Arbeiten bei den Volksschulkindern und –lehrerinnen.....	25
4.1.4	Erweitern des Experimentepools .....	25
4.2	Ausblick.....	25
	<b>LITERATUR .....</b>	<b>26</b>

## ABSTRACT

*In unsere Schule werden in einer „Woche der Chemie“ Volksschulklassen der vierten Schulstufe eingeladen um mit Schüler/innen einer siebenten Klasse, die als Tutoren/innen fungieren, Versuche zu einem ausgewählten Thema aus den Fächern Chemie und Physik durchzuführen.*

*In diesem Projekt soll untersucht werden, ob es möglich ist, auf diese Art das naturwissenschaftliche Interesse der Volksschulkinder zu fördern, die Funktion der Tutoren/innen soll hinterfragt werden, Fach- und Sozialkompetenzen der Tutoren/innen sollen erweitert werden, und weiters soll erhoben werden, wie weit Kollegen/innen bereit sind, Unterrichtszeit für solche Projekte zur Verfügung zu stellen.*

*Ein bereits bestehender Pool an Versuchen, die für solche Aktionen in Frage kommen soll ausgeweitet werden.*

Schulstufe: 4., 7., 8., 9., 11.

Fächer: Ph, Ch, Inf

Kontaktperson: Mag. Franz Langsam

Kontaktadresse: 3100 St. Pölten, Schulring 16

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangssituation

Volksschulklassen der 4. Schulstufe besuchen unsere Schule, um angeleitet von Schüler/innen der 7. Klasse des Laborzweiges, die als Tutoren/innen fungieren, Experimente aus dem Bereich Physik und Chemie durchzuführen. Solche Projekte finden in mehreren Schulen österreichweit bereits mit verschiedensten Zielen und verschiedensten Graden der Aktivitäten der Volksschüler statt.

### 1.1.1 Problemstellung

Probleme entstehen aus der Organisation, dem kollegialen Umfeld, der Beispielfindung und –optimierung.

#### 1.1.1.1 Organisatorische Probleme

11 Klassen aus den Volksschulen der Umgebung mit insgesamt etwa 220 Schülerinnen und Schülern sollen jeweils zwei Stunden lang in den naturwissenschaftlichen Sälen (PH, Ch) Versuche durchführen. Es sollen jeweils zwei Klassen an einem Vormittag kommen.

Die beiden Säle sind daher eine Woche lang für den Regelunterricht gesperrt. Dadurch entsteht ein Mehraufwand in der Administration, die den neuen Raumplan erstellen muss, weiters muss für die beiden durchführenden Kollegen, die in dieser Woche von der ersten bis zur fünften Stunde vom Regelunterricht abwesend sind supplied werden.

Kollegen/innen können in dieser Zeit weder den Physik- noch den Chemiesaal nutzen.

#### 1.1.1.2 Kollegiales Umfeld

Die Kollege/innen, die in den letzten Jahren die an diesem Projekt teilnehmenden siebenten Klassen unterrichteten, klagten über die Störung des Unterrichtsverlaufs durch die Abwesenheit der Schüler/innen in dieser Woche. Besonders betroffen waren jene Kollegen/innen, die Klassen übergreifende Gruppen unterrichteten, weil nur ein Teil der Gruppe eine Woche abwesend war.

Den am Projekt beteiligten Schüler/innen wurde in den vergangenen Jahren von manchen Lehrer/innen deutlich gezeigt, dass ihre Teilnahme an diesem Projekt ein Problem für den sonstigen Unterricht darstellt, dass es für diese Lehrer/innen dadurch Unannehmlichkeiten gab, und es wurde verlangt, dass die Schüler/innen den entfallenen Stoff eigenständig nachholen müssten. Die Durchführung solcher Projekte, die mit dem Entfall einer ganzen Unterrichtswoche begleitet ist, wurde von einigen Kollegen/innen aufs Schärfste verurteilt.

### **1.1.1.3 Beispielfindung und Optimierung**

Diese Aktion steht immer unter einem besonderen naturwissenschaftlichen Thema. Nach den Vorgängerprojekten „Wasserstoff“ und „Nanotechnologie“ sollte nun das Projektthema „Farbe“ sein.

Zu diesem Thema mussten nun Experimente gefunden werden, die den Anforderungen für die Volksschulkinder genügten.

## **1.2 Ziele des Projekts und Evaluationsmaßnahmen**

### **1.2.1 Erhöhung der Akzeptanz der Kollegenschaft für naturwissenschaftliche Projekte**

Ein wesentliches Ziel, das wir in diesem Projekt verfolgten war es zu erreichen, dass die Kollegenschaft dieses Projekt als wesentlichen Beitrag zum Unterrichtsgeschehen in den siebenten Klassen erachtet und auch die Bedeutung für die Öffentlichkeitsarbeit anerkennt. Dafür sollen pro Gegenstand zwei bis drei Unterrichtsstunden zur Verfügung gestellt werden, ohne dass die Schüler/-innen dafür in diesen Gegenständen Nachteile in Kauf nehmen müssen.

Evaluation: Das Erreichen dieses Ziels wurde mit einem Fragebogen an die Kollegenschaft und durch mehrere narrative Interviews mit betroffenen Kollegen/innen und Schüler/innen überprüft.

### **1.2.2 Erhöhung der sozialen Fähigkeiten, Erhöhung der Fähigkeit zu Selbstorganisation und Zeitmanagement für Schüler/innen der 11. Schulstufe und Reflexion über die Tätigkeit eines Lehrers**

Als Tutoren/innen tragen die Schüler/innen einerseits Verantwortung für das reibungslose Funktionieren der Experimente und die gute Vorbereitung dieser, was gutes Zeitmanagement und die Fähigkeit zur Selbstorganisation bedingt. Besonders erschwert wurde dies dadurch, dass beide Projektlehrer nicht in dieser Klasse unterrichten. So mussten sich die Schüler/innen von Anfang an auf darauf einstellen, auftretende Probleme selbst zu lösen und eigenständige Ansätze zu finden.

Andererseits sollen sie sich auch für den Lernertrag der ihnen anvertrauten Volksschulkinder verantwortlich fühlen, damit sind ihre sozialen Fähigkeiten gefordert.

Evaluation: Als Methode zur Überprüfung der Erreichung dieses Ziels diente einerseits die Beobachtung der Schüler/innen während der Tätigkeit mit den Volksschulkindern, andererseits ein Fragebogen etwa acht Wochen nach Ende des Projekts. Weiters wurde die Projektklasse bei einer anderen Gelegenheit, dem Schulfest auf Veränderungen in ihrer Organisation beobachtet und die Klassensprecherin darüber befragt.

### **1.2.3 Wecken der Freude am naturwissenschaftlichen Denken und Arbeiten bei den Volksschulkindern und -lehrerinnen**

Das wichtigste Ziel dieses Projekts war es, bereits Kinder im Volksschulalter an naturwissenschaftliches Denken heranzuführen.

Evaluation: Die richtige Durchführung des Versuches wurde beobachtet und Forscherfragen wurden gestellt und mussten von den Kindern beantwortet werden.

Durch die Tutorentätigkeit erhoffen sich die Projektlehrer eine verbesserte Akzeptanz des Wissenserwerbs für beide Gruppen, da sich dadurch ein fruchtbares Lernen im Sinne der zehn Spannungsfelder<sup>1</sup> entwickelt.

Evaluation: Das Kriterium für die Überprüfung des Erreichens dieses Ziels waren die Antworten der Volksschulkinder im Interview durch die Tutoren/innen, die Beobachtung durch die Projektlehrer und die Auswertung der Fotos von den Projekttagen. Die Evaluation durch die Tutoren/innen selbst soll zur Steuerung und Qualitätssicherung<sup>2</sup> beitragen.

### **1.2.4 Erweitern des Experimentepools**

Gemeinsam mit den Experimenten, die in den vergangenen Jahren durchgeführt wurden (die Themen waren Wasserstoff und Nanotechnologie) entsteht im Laufe der Zeit ein Pool an erprobten und für Schüler dieser Altersgruppe geeigneten Versuchsvorschriften.

Kriterium soll sein, dass die Versuche dem Verantwortungsgrad der Schüler entsprechen, entsprechende Denkprozesse bewirken, die Handlungskompetenz erhöhen und auch einen gewissen Spaßfaktor besitzen.

Evaluation: Diese Kriterien werden im Zuge des Interviews der Volksschulkinder durch die Tutoren/innen mittels geeigneter Fragestellungen und durch Auswertung der mehr als 400 Fotos überprüft.

## **1.3 Lehrplanbezug**

In jeder der Klassen, die am Projekt direkt mitarbeitete, das waren die 7C, 7B, 4D steht das Kapitel Farbe im Lehrplan, ebenso die Erweiterung, Entwicklung und Schulung der entsprechenden fachlichen und sozialen Kompetenzen.

Die Auswertung der Evaluierungsbögen und Fotos wurde von Klassen bzw. Gruppen gemacht (5C und 3D), bei denen arbeiten mit Tabellenkalkulationsprogrammen und Bildbearbeitung ein Lernziel sind.

## **2 DURCHFÜHRUNG**

### **2.1 Planungsphase**

#### **2.1.1 Auswahl der Klasse als Tutoren/innen**

Voraussetzung für die Tutoren/innen waren: Erfahrung mit Experimenten in Chemie und Physik, gewisses Verantwortungsbewusstsein, Ausdauer und kein Zeitdruck durch die nahe Matura.

Die einzige Klasse, die diese Kriterien voll erfüllt ist die 7. Klasse des naturwissenschaftlichen Laborzweiges. Sie beginnen bereits in der sechsten mit dem Chemielabor.

Die Klasse besteht aus 20<sup>11</sup> Schülern und Schülerinnen.

Besonderheit: Die beiden am Projekt beteiligten Lehrer/innen unterrichteten in diesem Schuljahr nicht in dieser 7C - Klasse

#### **2.1.2 Auswahl der Experimente**

Für die Experimente gelten folgende Rahmenbedingungen und Einschränkungen:

Low-cost, altersadäquat, keine problematischen Stoffe, im zeitlichen Rahmen durchführbar, gendergerechte Themen.

Eine ausgewählte Gruppe von Schüler/innen (die Gruppe des Chemieolympiadekurses) testete aus einer (vom Projektleiter) vorgegebenen Auswahl Experimente und beschrieb ihre Erfahrungen damit.

In dieser so genannten Pioniergruppe wurden die Experimente ausgearbeitet, unter verschiedenen Voraussetzungen getestet und die Ergebnisse dokumentiert.

Dieser Vorgang dauerte für die Pioniergruppe etwa 5 Doppelstunden.

Aus diesen Expertenmeinungen wurden von den zukünftigen Tutoren/innen die beim Projekt verwendeten Experimente ausgewählt und die Arbeitsanleitungen dazu erstellt.

Es wurden folgende Experimente durchgeführt.

Herstellen von Farbstoffen auf Grund von chemischen Reaktionen (Theaterblut und Berlinerblau), Mischen von Farbstoffen um neue Farben zu erhalten, Zerstören des Farbstoffes durch Bleichen, Entfärben durch Absorbieren des Farbstoffes an Aktivkohle und subtraktive Farbmischung mit färbigen Folien.

(Die Anleitungen befinden sich im Anhang)

#### **2.1.3 Termine und PR**

Die Festlegung des Durchführungszeitraumes erfolgte in Absprache mit der Direktion, es wurde die erste Woche im November ausgewählt.

Anlässlich einer Konferenz im Juni des Vorjahres wurde die Kollegenschaft mit einer Präsentation auf die Durchführung des Projektes und auf IMST und seine Ziele hingewiesen.

Vom Sekretariat wurden die Volksschulen, die bereits nach der Veranstaltung im Vorjahr Interesse an der Teilnahme am nächsten Workshop gezeigt hatten, angeschrieben und eingeladen. Aus Gründen der Kapazität konnten allerdings einige Klassen nicht teilnehmen.

Der Termin wurde auf der Onlineausgabe der Lokalzeitung NÖN publiziert, (siehe Anhang) <http://www.noen.at/redaktion/schulp-st.poelten/article.asp?Text=278886&cat=898> und Vertreter des Landesschulrates und der Gemeinde St. Pölten zur Eröffnung eingeladen.

Nachdem sich die Klassen angemeldet hatten wurde vom Sekretariat um Klassenlisten gebeten, sodass die Urkunden bereits in der Vorbereitungsphase erstellt werden konnten. Meist waren es gefaxte Listen, die erst von den Schülern/innen der 3D-Klasse in den Computer eingegeben werden mussten.

## **2.2 Durchführungsphase**

### **2.2.1 Maßnahmen in der Kollegenschaft**

Ausgehend von den oben beschriebenen Problemen wollten wir in diesem Jahr die Vorbereitung des Projekts verstärkt auch auf die Kollegenschaft ausweiten. Durch Informationsblöcke in zu Ende des vorangehenden Schuljahres und zu Beginn des neuen versuchten wir, sie auf die bevorstehenden möglichen Störungen des Unterrichtsgeschehens in der geplanten Woche und einige Tage davor hinzuweisen.

#### **2.2.1.1 Informationen während der Konferenzen im Schuljahr davor und bei der Eröffnungskonferenz im aktuellen Schuljahr:**

Den Kollegen/innen wurde der Termin bekanntgegeben und sie gebeten, keine Schularbeiten in dieser Woche anzusetzen. Weiters wurde auf diese Aktivität hingewiesen und für die 7C Klasse um Rücksichtnahme gebeten.

#### **2.2.1.2 Information der Kollegenschaft kurz vor Projektbeginn**

Eine Woche vor Projekttermin wurde die Kollegenschaft nochmals per Mail und Laufer auf das Projekt hingewiesen und die betroffenen Kollegen/innen um Rücksicht gebeten.

#### **2.2.1.3 Befragung der Kollegenschaft**

Etwa ein halbes Jahr später wurden die Kollegen/innen mittels eines Fragebogens zu ihrer Einstellung zu öffentlichkeitswirksamen Projekten befragt.

Das Ergebnis wurde im Konferenzzimmer ausgehängt.

## 2.2.2 Einschulung der 7C

In Supplierstunden führten die Schüler/innen der 7C-Klasse die ausgewählten Experimente durch und wählten die vier geeignetsten aus. Danach teilten sie die zusätzlichen Aufgabengebiete ein.

Ihre zusätzlichen Aufgaben umfassten die Vor- und Nachbereitung, wie das Herrichten einer vorbereiteten Lern- und Experimentierumgebung für die Volksschulkinder, das Reinigen der Tische und Gefäße, das Ergänzen von Material und das Nachdrucken von Arbeitsanleitungen und Evaluationsbögen.

Weiters sollten drei Schüler/innen die Kinder bei der Arbeit fotografieren. Zum Abschluss sollte die ganze Gruppe im Stiegenhaus fotografiert werden.



Schüler/innen der 7C beim Ausprobieren der Experimente

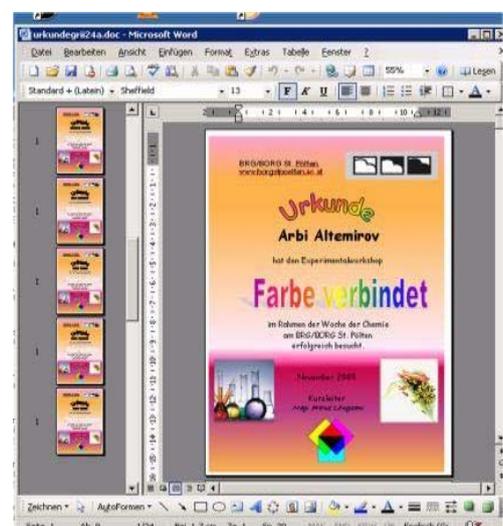
## 2.2.3 Vorbereitung der Ausstellung, der Bilder für die Farbmischung und der Urkunden mit der 7B Klasse in Physik

Von Schülern/innen der 7B-Klasse mit bildnerischem Schwerpunkt wurden in einer Physikstunde Poster erstellt. Diese Poster umfassten die Themenbereiche Farben in der Natur, Tarnfarben, Signalfarben, Farben der Giftpflanzen, Regenbogen, Farben des Himmels und des Universums und Wirkung der Farben.

Diese Poster bildeten die Ausstellung in der Aula der Schule, mit der zum einen die Schulgemeinschaft auf das Ereignis hingewiesen wurde, zum anderen die Volksschulkinder zu Beginn ihres Besuches auf das Thema Farbe eingestimmt werden sollten.



Eine weitere Gruppe passte die vorhandenen Urkunden an das neue Thema an und erstellte die Vorlage für den Serientext.



Drei Schülerinnen der 7B-Klasse entwarfen Bilder, die für das Beispiel „subtraktive Farbmischung“ gebraucht wurden.

Der Massenausdruck dieser Bilder machte allerdings zuerst Probleme, da die ursprünglichen Farben des Laserdruckers nicht den Anforderungen der Farbmischung entsprachen.

(Durch Abdecken mit Farbfolien sollten die Gelb- und Orangetöne unsichtbar werden.)

Erst das Herumprobieren mit verschiedenen Einfärbungen brachte das gewünschte Ergebnis.



### 2.2.3.1 Basteln der Spektroskope mit der 4D-Klasse in Physik

Die Schüler/innen der 4D-Klasse bastelten Spektroskope, deren Qualität allerdings den Anforderungen für die Volksschulkinder nicht gewachsen war. Die Spektroskope waren nicht stabil genug, weiters waren sie zu lichtschwach. So wurden nur die Gitterfolien verwendet.

### 2.2.4 Experimentalwoche

Die Experimentalwoche lief wie geplant ab, die Schüler wurden in der Aula begrüßt und nach einer kurzen Vorstellung der Schule durch die Ausstellung geführt.

Danach erfolgte im Chemiesaal eine Belehrung über Sicherheit, Sicherheitseinrichtungen und Verhalten, gefolgt von Hinweisen zum Verlauf des Aufenthalts. Nach der Vorstellung der Tutoren/innen wurden die Volksschüler über IMST und das Ziel des Projekts informiert. Sie sollten wissen, warum sich die Tutoren/innen Notizen machen.

Zuvor waren schon von den Tutoren/innen im Vorbereitungsraum die Geräte vorbereitet, die Chemikalien hergerichtet und Versuchsanleitungen und Evaluierungsbögen bereitgestellt.

Weiters waren bereits die Urkunden auf Grund einer schon vorher von der Sekretärin angeforderten Klassenliste ausgedruckt worden

Nach dem Einführungsvortrag zu den Fragen „Was ist Farbe“ bzw. „Was ist schwarz“ teilten sich die Kinder mit ihren Tutoren/innen auf die beiden Räume auf.

Eine Klasse während des Einführungsvortrags im verdunkelten Raum



Danach erfolgte eine kurze Vorstellung der Versuche.

Renate Langsam bei der  
Vorstellung der Farbmischung



Die eigentlichen Schülerexperimente dauerten jeweils etwa eine halbe Stunde in Physik und in Chemie.

Nach der Hälfte erfolgte der Wechsel zwischen Physik – und Chemiesaal.

Zum Abschluss gab es abhängig von der  
verbliebenen Zeit noch farbenfrohe Show-  
versuche aus der Chemie.



Zu Mittag wurden die beiden Säle gereinigt und für den nächsten Tag vorbereitet.

Die 7C Klasse hatte anschließend noch eine sechste Stunde und den Nachmittagsunterricht.

## 2.3 Dokumentations- und Auswertungsphase

Nach der Experimentierwoche wurden die Fragebögen ausgewertet, die Fotos bearbeitet und veröffentlicht und ein Artikel für Zeitungen und Jahresbericht verfasst.

### 2.3.1 Auswertung der Fragebögen

Die 3D – Klasse gab die Fragebögen der Volksschulkinder in einem Tabellenkalkulationsprogramm ein und ermittelte mit den Funktionen „Summe“ und „Zähle wenn“ erste Teilergebnisse und Diagramme.

Die Fragebögen der Lehrkräfte und der 7C-Schüler/innen wurden von den Projektlehrern bzw. Schüler/innen der 5C-Klasse ausgewertet

### **2.3.2 Veröffentlichen des Projekts auf der Homepage**

Die Fotos wurden von Schüler/innen der unverbindlichen Übung „Netzwerktechnik“ sortiert, bearbeitet und mit dem Programm „JAlbum“ auf der Schulhomepage publiziert.

<http://www.borgstpoelten.ac.at/> ->News und Archiv (siehe Anhang)

### **2.3.3 Verfassen des Artikels für den Jahresbericht**

Für den Jahresbericht wurden besonders aussagekräftige Fotos ausgewählt und ein passender Artikel dazu verfasst.

### **2.3.4 Belobigung der Schüler/innen der 7. Klasse durch Direktor mit Urkunde**

Den Schüler/innen der 7C – Klasse wurden in Anwesenheit der Projektlehrer vom Direktor der Schule für ihren Einsatz gedankt und ihnen Urkunden ausgeteilt.

Besonders erwähnenswert ist ein slowakischer Austauschschüler, der es trotz noch sehr geringer Sprachsicherheit verstand die ihm anvertrauten Volksschulkinder für die Versuche zu begeistern.

### 3 EVALUATION

#### 3.1 Ziel 1: Erhöhung der Akzeptanz der Kollegenschaft für naturwissenschaftliche Projekte

##### 3.1.1 Befragung der Kollegen/innen bzw. Schüler/innen nach der Projektwoche

Im Vergleich zu früher zeigte sich die Kollegenschaft sehr aufgeschlossen, es wurden keine Klagen geäußert. Auch den Schüler/innen gegenüber wurde keine dahingehende Äußerung getätigt.

Eine Exkursion nach Wien wurde der Klasse allerdings mit Hinweis auf die vielen versäumten Unterrichtsstunden verwehrt. (zu bemerken ist, dass diese Klasse in diesem Schuljahr auch eine Sprachreise unternommen hat).

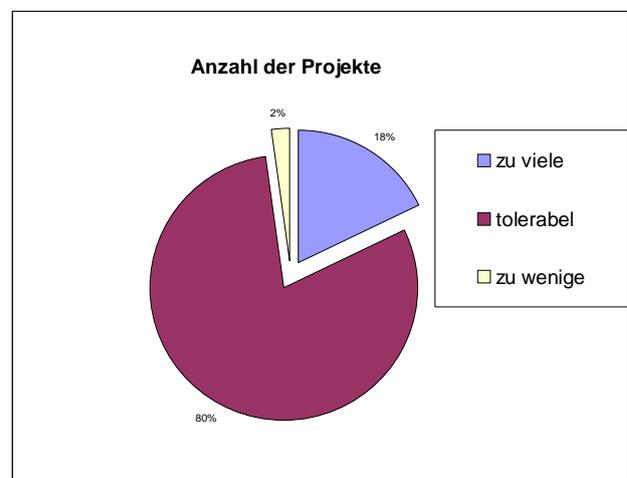
##### 3.1.2 Evaluation der Lehrerfragebögen

Es wurden von den ausgegebenen 92 Fragebögen 45 retourniert, das entspricht etwa der Hälfte der Kollegenschaft.

25 Kollegen/innen waren vom Projekt in irgendeiner Form betroffen, z.B. durch Abwesenheit der Klasse oder einer Gruppe bei klassenübergreifenden Teilungen oder durch Raumtausch.

##### 3.1.2.1 Wie wird die Anzahl der momentan durchgeführten Projekte eingeschätzt:

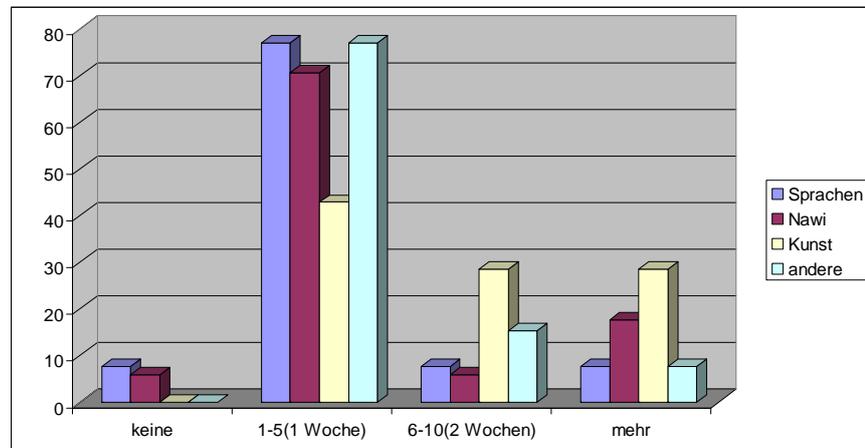
Ein Großteil (80%) der Kollegen/innen findet, dass die Anzahl der zugleich stattfindenden Projekte tolerabel ist. 18 % sind der Meinung, es seien zu viele.



### 3.1.2.2 Wie viele Stunden Deines Faches könnten pro Jahr in einer Klasse für ein öffentliches Projekt geopfert werden?

Hier zeigt sich, dass sowohl die Kollegen aus den Sprachfächern, wie auch die aus den naturwissenschaftlichen Fächern höchstens eine Woche dafür zur Verfügung stellen würden.

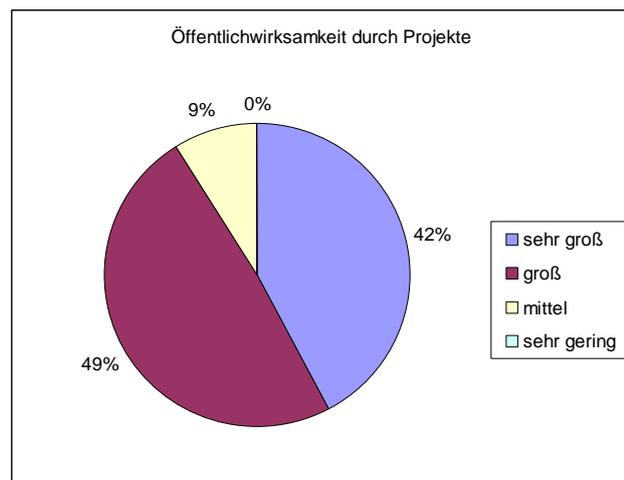
Auf Nachfragen ist damit gemeint, dass diese Tage zusätzlich zu eventuellen Schikursen oder Sprachwochen zu rechnen sind.



Anzahl der Antworten, geteilt in vier Fachgruppen in Prozent.

### 3.1.2.3 Wie schätzt Du die Bedeutung öffentlichkeitswirksamer Projekte für die Schule ein?

Fast alle Lehrer/innen (91%) sind der Meinung, dass solche Projekte eine große oder sehr große Bedeutung für die Öffentlichkeitsarbeit der Schule haben.



### 3.1.2.4 Offene Fragestellung (Bemerkungen):

Eine typische Bemerkung:

*„Bei rechtzeitiger Ankündigung sollte es theoretisch keine Probleme z.B. in Bezug auf Schularbeitsterminisierung und Planung der eigenen Vorhaben geben.“*

## 3.2 Ziel 2: Erhöhung der sozialen Fähigkeiten der Schüler/innen der 11. Schulstufe und Reflexion über die Tätigkeit eines Lehrers

### 3.2.1 Beobachtungen der Schüler/innen der 7C

Die Selbstorganisation der Schüler/innen beim Workshop funktionierte immer gut, bis auf einen Tag (Mittwoch), an dem knapp die Hälfte, offensichtlich bedingt durch Müdigkeit, schwer zu motivieren war. Die schriftliche Kontrolle über ein Datenblatt, auf dem die jeweiligen Aktivitäten jedes Einzelnen eingetragen wurden erhöhte wieder die Bereitschaft zur Mitarbeit, die aber dann bis zum Abschluss des Projekts aufrecht blieb.

Die Zusammenarbeit untereinander entwickelte sich sehr gut, es gab keine unnötigen Diskussionen, der vorher abgesprochene Funktionsplan wurde genau eingehalten.

Die Analyse der Aktionen dieser Klasse beim Schulschlussfest, bei dem sie die Organisation und Ausgabe der Speisen und Getränke übernahm bestätigte den Eindruck, dass sich hinsichtlich der Selbstorganisation der Klasse große Fortschritte ergeben haben.

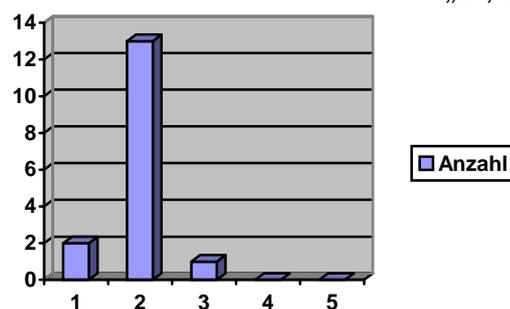
Auf direkte Frage, ob sich die Situation in der Klasse bezüglich besserer Zusammenarbeit und Koordination bei Projekten auf Grund unseres Projektes gebessert hat, erhielten wir von der Klassensprecherin die Antwort „ja“.

### 3.2.2 Auswertung der Fragebögen der 7C - Klasse

Es wurden 16 von 20 Fragebögen retourniert.

#### 3.2.2.1 Wie hat Dir der Workshop gefallen:

Es waren Schulnoten zu vergeben 13 Schüler/innen antworteten mit „2“, zwei mit „1“, eine mit „3“.

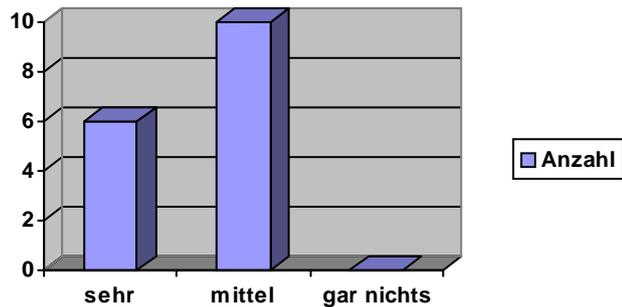


#### 3.2.2.2 Wiederholung des Workshops

Alle Schüler/innen sind dafür, diesen Workshop wieder durchzuführen.

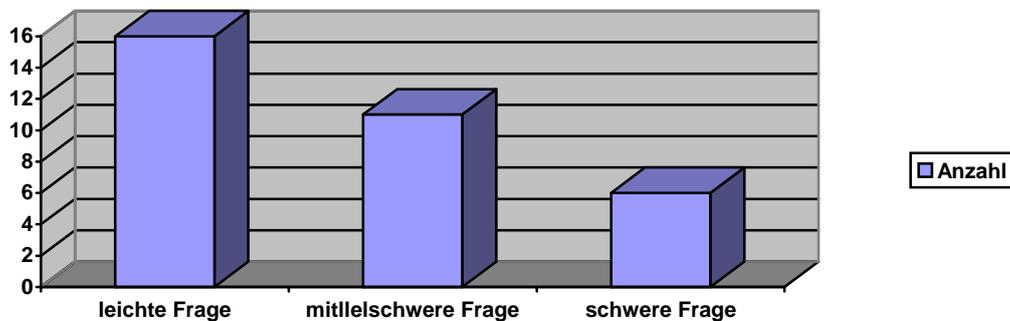
Sie schlagen dafür die 6. oder 7. Klasse vor, mit einer Dauer von maximal 5 Tagen.

### 3.2.2.3 Wie viel hat Deine Tutorentätigkeit zum Lernerfolg der Volksschulkinder beigetragen:



Sechs sind der Ansicht, dass ihre Tutorentätigkeit sehr wichtig war für den Lernerfolg der VS-Kinder, die anderen zehn, dass sie wichtig war.

### 3.2.2.4 Fachspezifische Fragestellung für die 7C-Schüler/innen:



Leichte Frage: Was ist die Ursache, dass sich Himbeersaft durch schwarze Aktivkohle entfärbt?

Mittelschwere Frage: Berlinerblau entfärbt sich durch Danchlor. Die Ursache ist:

Schwere Frage: Wie wird Berlinerblau hergestellt?

Die leichte Frage wurde von allen richtig beantwortet, die mittelschwere von 11, die schwere nur von 6 Schüler/innen. Bei der schweren Frage handelte es sich um eine Sachfrage, die anderen beiden waren Verständnisfragen.

### 3.2.2.5 Bemerkungen am Fragebogen der 7C – Klasse

*„Das Projekt war für mich als Schülerin sehr aufschlussreich. Ich habe erfahren, ob ich Kindern etwas beibringen kann und wie ich das Interesse in ihnen wecke“*

*„Die Volksschulkinder sollen vorbereitet werden“*

*„Das Experiment Berlinerblau war wegen der schweren Namen schwierig“*

*„Mit der Zeit wurde es sehr anstrengend zu jedem Schüler gleich höflich zu sein“*

*„mehr auf Kinder eingehen (die Sache mitgestalten)“*

Diese Schülerin betrachtet die Arbeit mit Volksschulkindern als „sehr schwierig“, könnte sich aber „eventuell“ vorstellen, diesen Beruf einmal zu ergreifen.

*„vielleicht kleinere Gruppen, dass man auf jedes Kind einzeln eingehen kann“*

*„für Tutoren war der Lerneffekt gering“*

### 3.2.3 Beobachtung der 7C-Klasse während der Projektdurchführung



Schüler/innen der 7C- Klasse bei Vorbereitungsarbeiten



Schüler/innen der 7C und eine Begleitperson während eines Einführungsvortrages



Schüler/innen der 7C bei Tütorentätigkeit



Im Zuge des Workshops machten die 7C-Schüler auch selbst kreative Experimente zum Thema

### 3.3 Ziel 3: Wecken der Freude am naturwissenschaftlichen Denken und Arbeiten bei den Volksschulkindern und –lehrerinnen

#### 3.3.1 Beobachtung der Volksschulkinder

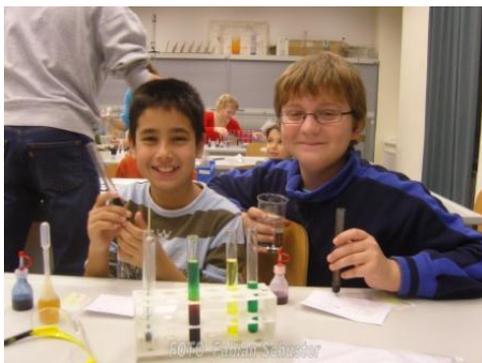
Es gab kein Volksschulkind, das die Mitarbeit verweigerte. Die Teilnahme war somit 100%.



Herstellung von Eisenrhodanid



Subtraktive Farbmischung



Additive Farbmischung



Interview durch Tutoren/innen



Vorbereitung zur Chromatographie



Einführung in die Physik der Farbe

### 3.3.2 Auswertung der Evaluierungsbögen über die Interviews mit den Volksschulkindern

#### 3.3.2.1 Benotung der Versuche mit „1“:

Mehr als die Hälfte der Kinder benoteten die Versuche mit 1, die restlichen bis auf wenige Ausnahmen mit „2“. Dabei zeigte sich, dass die Mädchen etwas kritischer beurteilten als die Burschen.

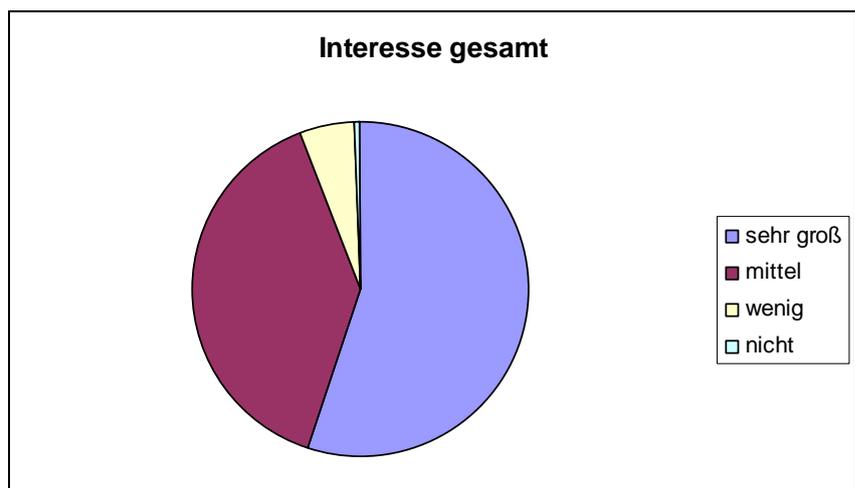
Die beste Benotung erhielt das Entfärben von Himbeersaft.



Anzahl der „sehr gut“ Beurteilungen der Experimente in Prozent

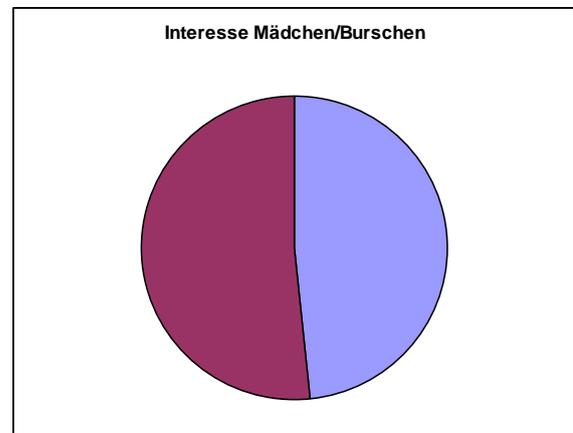
#### 3.3.2.2 Beurteilung des Interesses der Volksschulkinder

95 Schüler/innen zeigten sehr großes Interesse,  
68 mittleres,  
nur wenige zeigten sich wenig oder nicht interessiert.



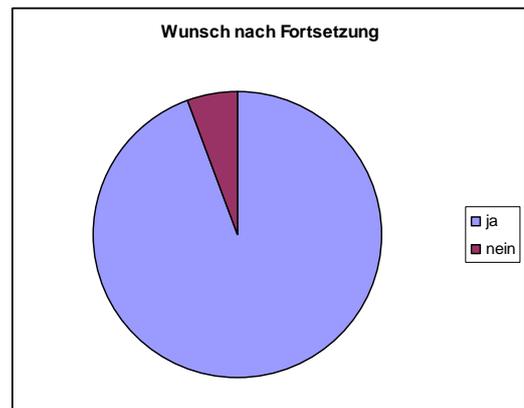
### 3.3.2.3 Genderspezifische Interessensverteilung für naturwissenschaftliche Experimente

Bei den Schülern:Schülerinnen mit großem Interesse lässt sich kein genderspezifischer Unterschied ablesen. (49%:51%)



### 3.3.2.4 Wunsch nach Fortsetzung

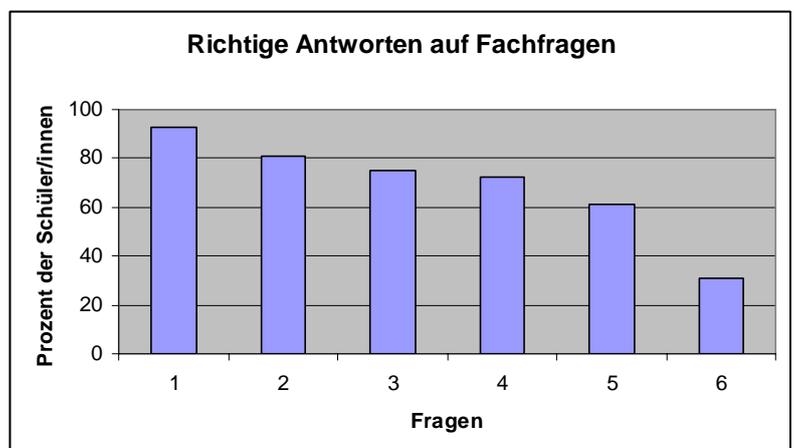
156 Schüler/innen wünschten sich eine Fortsetzung des Workshops, dagegen waren nur 9. Eine Bestätigung, dass großes Interesse für naturwissenschaftliche Experimente dieser Art bei den Volksschulkindern beiderlei Geschlechts vorliegt



### 3.3.2.5 Beantwortung der fachspezifischen Fragen

Mindestens 60% der Volksschüler/innen konnten die ersten 5 Fragen des fachspezifischen Teils des Interviews richtig beantworten. Die letzte Frage immerhin noch 31%.

Insgesamt konnten 30 % alle Fragen richtig beantworten.



(Fragestellung siehe Anhang)

### 3.3.3 Status der Lehrerinnen

Eine Lehrperson war zu motivieren an einem für sie vorbereiteten Arbeitsplatz ebenfalls die Versuche durchzuführen. Viele zeigten sich durchaus interessiert.



Argumente, um nicht zu experimentieren:

„Ich muss mich um die Kinder kümmern“

„Ich kenne das schon“

„Ich bin nicht so geübt darin“



### 3.4 Ziel 4: Erweiterung des Experimentepools

Alle vier Experimente haben die an sie gestellten Erwartungen erfüllt: sie sind altersgemäß, die Kinder wurden zum Beobachten und im Gespräch mit den Tutoren/innen zum Denken angeregt, sie konnten beinahe eigenständig durchgeführt werden und an den Fotos zeigte sich, dass die Schüler/innen der Volksschulklassen und auch die Tutoren/innen Freude an der Arbeit hatten.

Die schwierigen Namen der Reagenzien waren sicher ein kleines Problem, hier müssen die Tutoren/innen in Zukunft besser vorbereitet werden.

## 4 REFLEXION UND AUSBLICK

### 4.1 Diskussion der Evaluierungen

#### 4.1.1 Erhöhung der Akzeptanz der Kollegenschaft für naturwissenschaftliche Projekte

Das Projekt wurde bei vier Konferenzen vorgestellt und besprochen. Es hat sich gezeigt, dass die Kollegenschaft eine gewisse Anzahl an Stunden -durchschnittlich im Ausmaß einer Woche- zur Verfügung stellt, wenn die Information zeitgerecht erfolgt und eine gewisse Koordination der Projekte während des Schuljahres stattfindet.

Das ist eine Akzeptanz, die wir uns gewünscht haben.

#### 4.1.2 Erhöhung der sozialen Fähigkeiten der Schüler/innen der 11. Schulstufe und Reflexion über die Tätigkeit eines Lehrers

Unsere Beobachtungen deuten darauf hin, dass wir das Ziel, die sozialen Fähigkeiten zu verbessern durchaus erreicht haben. Auf direkte Frage, ob sich die Situation in der Klasse bezüglich besserer Zusammenarbeit und Koordination bei Projekten auf Grund unseres Projektes gebessert hat, erhielten wir von der Klassensprecherin die Antwort „ja“.

Der Workshop hat allen „gut“ gefallen, sie sind für eine Wiederholung und sind der Meinung, dass die Volksschulkinder durch ihre Tutorentätigkeit etwas dazugelernt haben.

Den Unterricht in einer Volksschulklasse beurteilen sie als „*mittelschwer*“, wenige könnten sich für sich diesen Beruf vorstellen.

Der Satz am Fragebogen: „für *Tutoren war der Lerneffekt gering*“ lässt folgenden Schluss zu: Dieser Schüler konnte die schwierige Frage im fachspezifischen Teil des Evaluierungsbogens nicht beantworten. Er hat offensichtlich nicht erkannt, dass dies auch zum Projekt gehört. Die Tatsache, dass auch eigener Wissenserwerb damit verbunden ist, sollte in Zukunft stärker betont werden.

### **4.1.3 Ziel 3: Wecken der Freude am naturwissenschaftlichen Denken und Arbeiten bei den Volksschulkindern und – lehrerinnen**

Es scheint zu 100 % gelungen zu sein, die Volksschulkinder zu interessieren und zu forschender Tätigkeit zu motivieren.

Es wollen alle wieder so einen Experimentalworkshop besuchen.

Die Fotos zeigen, dass alle Kinder ständig beschäftigt waren und kein Leerlauf oder reines Zusehen stattgefunden hat.

Die Ergebnisse der fachspezifischen Fragestellungen zeigen, dass ein Drittel der Volksschulkinder alle Fragen richtig beantworten konnte. Daraus lässt sich auch ein relativ hoher theoretischer Lerneffekt ableiten.

Es wäre interessant, eine Nachhaltigkeit zu überprüfen.

Leider ist es nicht gelungen, die Lehrerinnen und Begleitpersonen zum Mitmachen anzuregen. Trotz Aufforderung des Projektleiters und Bereitstellung eines eigenen Arbeitsplatzes wollte sich nur eine von über 30 aktiv am Experimentieren beteiligen. Hier wäre eine bessere Ausbildung zum Erreichen einer größeren Sicherheit im experimentellen Bereich wünschenswert.

### **4.1.4 Erweitern des Experimentepools**

Es besteht ein Fundus an etwa 20 geeigneten, optimierten und in Workshops getesteten Experimenten zu den Themen Wasserstoff, Nanotechnologie und Farbe.

Diese können in der Zukunft ohne zusätzliche Vorarbeiten sofort aktiviert und verwendet werden.

## **4.2 Ausblick**

Im BRG/BORG St. Pölten wird diese Workshopreihe im nächsten Jahr nicht mit Volksschülern durchgeführt.

Im nächsten Schuljahr werden interessierte Hauptschüler zu einem ähnlichen Workshop eingeladen, um in ähnlicher Weise zu forschendem Experimentieren angeregt zu werden und dabei den Laborzweig näher kennenzulernen.

# LITERATUR

---

<sup>1</sup> Krainer, Posch (2004) Guter Unterricht – eine komplexe Herausforderung IMST3 Newsletter 4

<sup>2</sup> BÖTTCHER et al. Juventa Weinheim (2006) Evaluation im Bildungswesen

ACKERL, B., LANG, C. & SCHERZ, H. (2001). Fächerübergreifender Unterricht mit experimentellem Schwerpunkt am Beispiel NWL BG/BRG Leibnitz. MS Pilotprojekt IMST<sup>2</sup> 2000/01.

ALTRICHTER, H. & POSCH, P. (1998). Lehrer erforschen ihren Unterricht. Eine Einführung in die Methoden der Aktionsforschung. Dritte erw. Aufl. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Dörfler, Koliander (2009) Studienverlag Band 4 Fragen zur Schule – Antworten aus Theorie und Praxis; Wie können innovative Lehrkräfte Unterstützung bekommen

Ebert, Koliander (2009) Studienverlag Band 4 Fragen zur Schule – Antworten aus Theorie und Praxis; Was ist guter Unterricht

Schnell, R., Hill, P., Esser, E. (2008). Methoden der empirischen Sozialforschung, München Oldenbourg

Sonstige Quellen:

IFF (Hrsg.) (2001). Endbericht zum Projekt IMST<sup>2</sup> – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching. Pilotjahr 2000/01. Klagenfurt : Im Auftrag des BMBWK. IFF.

Weitere Internetadressen:

<http://imst2.uni-klu.ac.at/innovationen/> (10.7.2009)

<http://imst.uni-klu.ac.at/materialien/> (15. 7. 2009)