



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

S4 „Interaktion im Unterricht“

NATURWISSENSCHAFTEN ZUM MITMACHEN

Elke Tschudnig

**Elke Sitter, Gudrun Strigl, Otto Salcher, Helmut Schluga, Gerhard Wohlkinger,
Robert Topelzer, Iris Seiß, Michael Heber**

Musikhauptschule 1 Auen Villach

Villach, Juni 2007

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	2
ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1. Ausgangspunkt	4
1.2 Ziele und Erwartungen	6
1.3 Projektverlauf.....	7
1.3.1 Team und Aufgaben.....	7
1.3.2 Einladung an die Volksschulen	8
1.3.3 Auswahlkriterien für die Versuche.....	9
1.3.4 Vorbereitung der Hauptschüler/Innen.....	9
1.3.5 26. Feber 2007 - Sprung ins kalte Wasser	11
2 FORSCHUNGSFRAGEN UND ANNAHMEN.....	16
3 DATENERHEBUNG UND ERGEBNISSE.....	17
3.1 Datenerhebungen bei den Volksschullehrer/Innen und Volksschüler/Innen.....	17
3.2 Beobachtungsaufgaben der Hauptschüler/Innen.....	20
3.3 Beobachtungsaufgaben der Hauptschullehrer/Innen.....	22
4 INTERPRETATIONEN.....	23
5 AUSBLICK.....	24
6 LITERATUR.....	25
7 ANHANG.....	26

ABSTRACT

Als begeisterte Chemie- Physiklehrerin finde ich persönlich, dass dem naturwissenschaftlichen Unterricht in der Volksschule zu wenig Bedeutung zugemessen wird. Doch gerade im Volksschulalter sind Kinder Forscher, die immer wieder neue Phänomene entdecken wollen. So reifte schon lange der Gedanke, dieser Alterklasse spielerisch erste Einblicke in die faszinierende Welt der Physik und Chemie zu geben. Gerade diese Sparten bieten auf Grund der vielen anschaulichen Versuchsmöglichkeiten eine breite Basis für Projekte.

Als erster Schritt in diese Richtung diente das Projekt „**Naturwissenschaften zum Mitmachen**“, ein speziell angepasster Experimentiertvormittag an unserer Schule. Es fand sich ein Lehrerteam an der HS1 Auen, das meine Begeisterung teilte und bereit war, zu arbeiten. Auch unsere Hauptschüler aus den vierten Klassen sollten in das Projekt integriert werden. Hier galt es, Erlerntes zu vertiefen und mit Verantwortung weiterzugeben. Sie fungierten daher als „Lehrer“ für die Volksschüler, eine Aufgabe, der sie mit viel Engagement und auch ein wenig Stolz nachkamen. Einen ganzen Vormittag wurde begeistert experimentiert, geforscht, gelesen und diskutiert. Die Anleitungen versuchten wir interessant und attraktiv zu gestalten, um einen Anreiz zum Weitermachen zu geben. Die Kinder führten nicht nur die Versuche selbst durch, sondern sie mussten ihre Forschungsergebnisse auch beschreiben oder zeichnen.

Zum Abschluss des Besuches erhielten die Schüler als Erinnerung an den Vormittag eine kleine Forschungsmappe mit Versuchsanleitungen.

Schulstufe: 3. Schulstufe und 8. Schulstufe

Fächer: Chemie, Physik, Biologie, Sachunterricht

Kontaktperson: Elke Tschudnig

Kontaktadresse: Musikhauptschule 1 Auen, Heidenfeldstraße 24, 9500 Villach

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangspunkt

Die Idee für dieses Projekt entwickelte ich in der Hauptschule Arnoldstein, wo ich früher tätig war, im März 2005. Drei Hauptmotive waren für mich ausschlaggebend:

a) Die Hauptschule verfügte über einen neuen Physik/Chemiesaal, der alle Stücken spielte und das Herz einer Chemielehrerin höher schlagen ließ. Ich hatte das ausgesprochene Glück, dass der Schulgemeindevorstand mir bei der Einrichtung des neuen Saales freie Hand ließ. Einen Großteil des Budgets hatte ich für Schülerversuchskästen verwendet.

b) Unsere Schule kämpfte mit der Abwanderung der Schüler/Innen ins Gymnasium. Das, und die Ergebnisse Pisa – Studie (das schlechte Abschneiden der Schüler/Innen in den Naturwissenschaften) ließen mich darüber nachdenken wie man einen traditionellen und wenig motivierenden Unterricht so ändern könnte, dass die Schüler gerne und mit Begeisterung in den naturwissenschaftlichen Fächern arbeiten.

c) Die Hauptschule Arnoldstein ist in einer Landgemeinde beheimatet. Die Schüler/Innen waren größtenteils sehr motiviert und arbeiteten gerne an Projekten. Ich kannte also das Gefühl mit hochmotivierten Schüler/Innen zu arbeiten. Die Perspektive der Volksschüler/Innen kannte ich ebenfalls: Ich bin in Volksschulen als Sonderschullehrerin für blinde und sehbehinderte Kinder integrativ tätig. Dort kam es immer wieder zu der Situation, dass mich Kolleginnen baten, mit ihnen gemeinsam im Sachunterricht kleine Versuche zu machen, da ich ja eine „Chemie/Physiklehrerin“ sei und mich doch besonders gut auskenne.

Da kam mir bereits an meinem früheren Dienstort die Idee diese beiden Schultypen miteinander zu verknüpfen. Ich dachte darüber nach, wie es wäre, wenn Schüler/Innen aus den Volksschulen die Hauptschule einen Vormittag besuchen kommen. Die Volksschüler/Innen können dann kleine Experimente aus den Bereichen Physik, Chemie und Biologie machen. Mir war klar, ich wollte nicht alleine alle Bereiche (PC, BU, CH) abdecken. Nach einem Gespräch mit meinem Herrn Direktor, der die Idee gut fand, gab es erste Gespräche mit den naturwissenschaftlichen Lehrern/Innen unserer Schule. Ich bat alle interessierten Kollegen und Kolleginnen persönlich zu einem Treffen. Dort stellte ich meine Projektidee vor. So wie das überall ist, waren einige sehr begeistert und andere meinten dazu nur: „Das war ja alles schon da!“

Doch es fand sich ein Lehrerteam aus zwei Physiklehrern, meiner Person, die den Chemiebereich abdeckte und einer Biologielehrerin. Ein Kollege und ich arbeiteten alle Versuche aus den Bereichen Physik, Chemie und Biologie aus. Wir überlegten uns, wie wir die Versuche im Stationsbetrieb durchführen könnten. Dann kamen wir noch auf die Idee, Schüler/Innen aus unseren eigenen vierten Klassen als Helfer mit einzubauen. So entwickelte sich das Projekt langsam.

Der erste Probedurchgang fand noch an der Hauptschule Arnoldstein statt. Dabei berücksichtigten wir überhaupt keine wissenschaftlichen Aspekte. Wir wollten einfach probieren, wie dieses Projekt funktionierte und wie Volksschüler/Innen und Hauptschüler/Innen zusammenarbeiteten.

Es hat mich wirklich erstaunt, dass dieses Helfersystem funktionierte. Besonders auffällig war es bei einem *verhaltenskreativen* Schüler, der zufällig mitmachte, weil er von der Wienaktion ausgeschlossen war, mit welchem Einfühlungsvermögen und Begeisterung er mit den Volksschüler/Innen arbeitete.

Doch am Ende des Schuljahres 2005 stellte sich für mich heraus, dass meine Zeit in dieser Hauptschule abgelaufen war, und ich mich an einer anderen Schule wieder finden werde. Ich landete in der Musikhauptschule Auen in Villach. Ob es an dieser Schule möglich war mein Projekt weiterzuführen, oder es gar weiterzuentwickeln, darauf fand selbst ich keine Antwort. Eigentlich hatte ich keine Lust mehr, wieder neu zu beginnen und mir wieder ein neues Team zu suchen. Am Anfang war mein Frust sehr groß und unsere Schüler/Innen war ein ganz anderes als in der Hauptschule Arnoldstein. Unsere Schüler kommen aus sehr oft sozial schwachen Familien und ein großer Teil aus Immigrationsfamilien. Der Physiksaal war völlig veraltet. Die Schwerpunkte an der Hauptschule lagen im Bereich EDV und Musik.

Eigentlich wollte ich dieses Projekt nicht mehr weiterführen und ich dachte darüber sehr lange nach. In der Sportwelt wird oft der Ausdruck „Aufgegeben werden nur Briefe, nicht das Spiel!“ verwendet. Dieses Motto nahm ich mir nun auch für mein Projekt zu Herzen. Ich fasste neuen Mut und sah es als Herausforderung, an dieser Schule noch einmal neu zu beginnen.

Zuerst stellte ich diese Projektidee unserem Direktor vor, der von der Idee gleich begeistert war und die Chance darin sah, unsere Schule besser zu positionieren und zu präsentieren. Die erste Schwierigkeit dabei war, ein neues Lehrerteam zu finden, dass bereit war mit mir zusammen zu arbeiten. Wiederum lud ich die naturwissenschaftlichen Lehrer/Innen zu einem Gespräch ein und stellte ihnen meine Idee vor.

Diesmal kamen durchwegs positive Reaktionen von allen Kollegen/Innen. Sofort gab es auch schon eigene Vorschläge zu den Versuchsstationen. Ein Kollege, Topelzer Robert, schlug vor: „Ich könnte Versuche aus der Optik nehmen und die Biologen könnten dazu die Sinnesorgane erarbeiten.“

Damit kam der Stein ins Rollen. Im Juni lief ein Probetrieb meines Projektes und meine Kollegen konnten sich jetzt viel besser vorstellen, was ich mir dachte und was ich bezweckte. Sie waren auch sofort damit einverstanden, dass wir die Experimentvormittage auf mehrere Volksschulen ausweiten werden. Mit dem wohlverdienten Beginn der Sommerferien wurde diese Phase des Projektes vorerst beendet.

Im November 2006 starteten wir sofort mit Teambesprechungen in unseren Freistunden. Dort legten wir unsere Ziele, Erwartungen und Aufgabenverteilungen fest.

1.2 Ziele und Erwartungen

Bei den Teamsitzungen entwickelten wir die Ziele und Erwartungen sowohl für den Volksschul- als auch für den Hauptschulbereich.

Unsere Ziele für die Volksschüler/Innen:

- Neugierde für den naturwissenschaftlichen Unterricht, besonders in Chemie und Physik bei den Volksschülern/Innen wecken.
- Selbstständiges Durchführen von einfachen Versuchen.
- Lesen und Verstehen von einfachen Arbeitsanleitungen.

Unsere Ziele für die Hauptschüler/Innen:

- Sich sprachlich deutlich und klar ausdrücken
- Jüngeren Schülern/Innen Hilfestellung geben
- Gefahrenmomente vorhersehen und vermeiden (z.B: Verbrennungsgefahr mit Brennspritus)

Ich habe mich bewusst für die Methode des Peerteachings entschieden, denn ich weiß, dass meine Hauptschüler/Innen die gleiche Sprache sprechen wie die Volksschulkinder und deshalb besser verstanden werden.

„Denn wenn Jugendliche in einem vorgegebenen Rahmen eines solchen Projektes sich eigenständig um Lerninhalte und ihre Vermittlung kümmern dürfen, ist nicht nur der Lernstoff von Bedeutung, sondern auch soziale Kompetenzen werden hier geübt.“ (Goy, Antje: Peerteaching – Doppelt hält besser / Internetartikel)

Für mich war es auch wichtig, dass wir ein Team von Lehrern/Innen sind, damit unsere „zukünftigen“ Schüler/Innen nicht nur einen Lehrer bzw. Lehrerin dieser Schule kennen lernen, sondern einige von uns. Durch persönliches Kennen lernen der Lehrer/Innen an unserer Hauptschule sollten die Volksschüler/Innen eine Erleichterung der Schulauswahl erlangen. Wir wissen alle, dass sich Volksschüler/innen und ihre Eltern in Städten eher den Gymnasien zuwenden als den Hauptschulen.

Viele Hauptschulen bieten ebenfalls sehr guten Unterricht und mit diesem Projekt hoffen wir alle, dass sich unsere Schule gut präsentieren kann.

1.3 Projektverlauf

Als das Schuljahr 2006/07 in der Hauptschule Auen begann, setzte sich unser Lehrerteam wieder zusammen und wir beschlossen, dass wir dieses Projekt weiter ausweiten werden. Wir laden nicht nur die unserer Hauptschule nächst gelegene Schulklasse der Volksschule ein, sondern alle dritten Klassen der Volksschulen Villachs.

1.3.1 Team und Aufgaben

Das Lehrerteam besteht aus meiner Person, drei Biologielehrern/Innen und zwei Physiklehrern und unserem Herrn Direktor, der die Sache voll unterstützt.

Die Aufgabenverteilung ist insofern nicht schwer, da wir alle unsere Leidenschaften haben. Meine ist zum Beispiel die Chemie. Robert Topelzer hat sich sofort für die Physik entschieden und Otto Salcher, Gudrun Strigl und Elke Siter als geprüfte Biologielehrer/Innen sind natürlich für die Biologieversuche verantwortlich. Ich überließ es jedem/r meiner Kollegen/Innen, welche Schüler/Innen er/sie aus seinen/ihren Klassen auswählt und welche Versuche in seinem/ihrer Bereich gemacht werden.

Auf unsere Erfahrungen aufbauend erkannten wir, dass es auch günstig wäre, die Schüler/Innen der vierten Klassen Hauptschule dahingehend einzubauen, dass sie nicht nur diejenigen sind, die mit den Volksschülern/Innen arbeiten, sondern auch diejenigen, die diese Versuche ausarbeiten sollen, die im Stationsbetrieb gemacht werden. Die Hauptschüler/Innen haben wahrscheinlich das bessere Gefühl für die Versuche, die den Jüngeren gefallen werden als wir Lehrer/Innen.

In weiterer Folge sollen die Hauptschüler/Innen auch evaluieren, wie es ihnen als Lehrer/Innen ergangen ist. Es auch soll festgestellt werden, inwieweit es mit der Lesefähigkeit der Volksschüler/Innen bestellt ist

Bei unseren Gesprächen kam heraus, dass es auch unserem Kollegenteam auffiel, welche negativen Meinungen Schüler/Innen haben, wenn sie das erste Mal in der zweiten Klasse den Gegenstand Physik dazu bekommen und in welche Begeisterung es umschlägt, wenn Schüler/Innen selber experimentieren dürfen.

Vor Weihnachten wurden Einladungen an die Volksschulen durch unseren Herrn Direktor persönlich ausgetragen. Die Volksschuldirektor/Innen wurden gebeten, sich einen Termin für diesen Besuch ihrer dritten Klassen mit uns auszumachen.

Es haben sich 12 Klassen aus verschiedenen Volksschulen gemeldet.

Der Start des Projektes ist am **26.Februar 2007**.

Überraschend für mich war es, dass es so viele Klassen waren, die sich für einen Vormittag gemeldet haben. Ich schließe daraus, dass es sehr wohl großes Interesse seitens der Volksschüler/Innen gibt, im naturwissenschaftlichen Bereich zu arbeiten.

1.3.2 Einladung an die Volksschulen

Hauptschule 1 Auen

Einladung

Wir, die naturwissenschaftlichen LehrerInnen der HS 1 Auen, wollen die Neugierde der Kinder im Volksschulalter gegenüber Naturphänomenen wecken und fördern.

Gleichzeitig wollen wir den LehrerInnen der Volksschulen Anregungen zum einfachen Experimentieren geben.

Darum möchten wir euch, liebe VolksschülerInnen der 3. Klassen, einladen, uns mit euren SchülerInnen an einem Vormittag zu besuchen.



Die Schüler haben die Möglichkeit von ca. 8.30 – 12.00 Uhr Experimente zu den Themenbereichen Physik, Chemie und Biologie durchzuführen.



Die Kinder brauchen lediglich einen Rucksack, eine Jause und eine Federschachtel mit Farben oder Filzstiften.

Außerdem bekommen sie ein Forschungsheft mit Versuchsanleitungen. Mit diesem Heft können kleine Experimente zu Hause oder in der Schule durchgeführt werden. Es soll die Neugier für das naturwissenschaftliche Arbeiten noch einige Zeit nachwirken.

Zum Abschluss des Besuches erhalten die Klassen ein Erinnerungsfoto. Wir bitten euch, liebe VolksschullehrerInnen, dass ihr euch bei uns anmeldet, wenn ihr Lust bekommen habt, mit euren Schülern einen interessanten und lustigen Vormittag zu erleben.

1.3.3 Auswahlkriterien für die Versuche

Bei der Auswahl von Experimenten sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen. Einerseits geht es um möglichst kurze Dauer der Durchführung andererseits relative Gefahrlosigkeit und um die Eindeutigkeit der Beobachtungsergebnisse. Somit kamen wir zum Schluss, dass die unten genannten Punkte wichtig sind für unsere Experimente.

Die Versuche sollen sein:

- Aus dem Erfahrungsbereich der Hauptschüler/Innen (Lehrplan 8.Schulstufe Chemie/Physik)
- Maximale Dauer 10 Minuten
- Alltägliche Chemikalien (Essig, Backpulver,...)
- Minimale Verletzungsgefahr

1.3.4 Vorbereitung der Hauptschüler/Innen

Im Lehrerteam wurde geklärt, welche Kriterien für die Auswahl der Schüler/Innen berücksichtigt werden. Wir kamen zu folgenden Schluss:

- Nur Schüler/Innen der 4.Klassen (Chemie wird erst in der 4.Klasse unterrichtet)
- Jeder Lehrer wählt Schüler/Innen aus seiner eigenen Klasse.
- Vorzugsweise wurden von mir leistungsschwache und *verhaltensoriginelle* Schüler gewählt. Die anderen Lehrer/Innen wurden von meiner Entscheidung nicht beeinflusst.
- Die Mitarbeit der Schüler/Innen am Projekt erfolgte auf freiwilliger Basis

Es war Aufgabe der Hauptschüler/Innen aus den von mir vorbereitete Chemieversuchen auszuwählen, welche für die Volksschüler/Innen tauglich wären, indem sie die Versuche selber ausprobierten. Dadurch erkannten sie, welche Versuche ihnen Spaß bereiteten bzw. ihnen interessant erschienen.



Hier sollen Volksschüler/Innen große Seifenblasen erzeugen. Yvonne und Chiara überlegen gerade, ob dieser Versuch nicht sehr zeitaufwendig und schwierig zum Durchführen ist.



Adriana und Sandra probieren den Versuch mit der *Zaubertinte* aus. Ihrer Meinung nach sollen wir eine andere Wärmequelle nehmen, da das Bügeleisen zu wenig heiß wird. Sie beschließen es mit einer Kerze zu probieren und wir behalten diese Variante bei.



Jonathan und Mateas befinden die Orangenschalendestillation als zu aufwendig. Diese Station wird aus dem Programm genommen.

1.3.5 26. Feber – Der Sprung ins kalte Wasser

Um 8 Uhr 30 kamen die Volksschüler/Innen der VS 6 und VS 12 in unsere Schule. Sechsendreißig aufgeregte kleine Schüler und Schülerinnen wurden in der Aula von

unserem Direktor herzlich willkommen geheißen. Anschließend wurden sie von mir in zwei Gruppen eingeteilt, die eine begann mit Biologie und die anderen mit Chemie.

Montag, 26.2.2007

VS 6 22 Schüler + VS12 14 Schüler

2 Gruppen

2. Std. Ch Tschudnig	BU Salcher
3. Std BU Siter	Ph Topelzer
4. Std. Ph Topelzer	Ch Tschudnig bis 12.00 Tschudnig Nachbespre- chung / Evaluation

In unserem Chemiesaal waren Stationen aufgebaut für das Experimentieren in den verschiedenen Bereichen. Ich verwendete bewusst Produkte aus dem Alltag der Schüler, wie Essig, Backpulver, aber chemietypische Geräte und Arbeitsweisen. Die Experimentieranleitungen an den verschiedenen Stationen waren einfach und interessant gestaltet.

Versuchsstation 1

Der „zauberhafte“ Rotkrautsaft

Für diesen Versuch benötigst du:

Essig , Rotkrautsaft, 3 Schnappdeckelgläser, Wasser, Waschmittel

Versuchsablauf

Gib in das erste Glas bis zur Markierung Essig.

Schütte dann etwas Rotkrautsaft dazu.

In das zweite Glas gib Wasser, dann Rotkrautsaft dazu.

Löse im dritten Glas etwas Waschmittel in wenig Wasser auf!

Füge Rotkrautsaft dazu.

Was kannst du feststellen?

Welche Farben entstehen in den Gläsern?

Versuchsstation 2

Ein Gas zum Schütten

Für diesen Versuch benötigst du:

2 Marmeladegläser, 2 Kunststofflöffel, Becherglas, Teelicht, Zünder, Klemme, Wasser, Soda, Zitronensäure

Versuchsablauf 1

Gib 2 Löffel Waschsoda und 2 Löffel Zitronensäure in ein Marmeladeglas und gieße 20ml Wasser dazu.

Lege den Deckel lose auf das Glas.

Was siehst du?

Sinkt das Gas oder steigt es auf?

Versuchsablauf 2

Gib ein brennendes Teelicht in das andere Marmeladeglas. Entferne vorsichtig den Deckel des Glases in dem das Gas erzeugt wurde und gieße das unsichtbare Gas vorsichtig auf die Flamme

Jede Station wurde von einem Schüler oder einer Schülerin der 4. Klasse Hauptschule betreut, welcher die Funktion des Lehrers übernahm. Pro Station durften 3-4 Volksschüler/Innen eifrig experimentieren und dann zur nächsten freigewordenen Station wechseln. Die Volksschulkinder organisierten den Wechsel der Stationen eigenständig, was erstaunlicherweise sehr gut klappte.



„Huch, ist die Chemie aufregend! Ob der Luftballon explodiert? Nein, Glück gehabt!“
Stolz wird das Ergebnis präsentiert.



„Vorsicht, dass die Flamme nicht ausgeht!“



Bei manchen Schülern/Innen kann man die Konzentration sehen, mit der gearbeitet wird.



„Warum steigt das Wasser im Glas hoch?“

Nach einer Stunde wurde gewechselt, die eine Gruppe, die bei mir war, ging zu Biologie. Die andere Gruppe zu Physik.



Stefan erklärt den jungen Damen, warum die Luftballone zusammengehen, wenn man durch sie durchbläst (Luftdruck).

In Physik wurden die Volksschulkinder ebenfalls von Hauptschülern/Innen und verschiedenen Stationen erwartet. Auch dort wurde nach dem gleichen Konzept gearbeitet. Danach verbrachten die Volksschüler/Innen gemeinsam mit den Viertklässlern die große Pause, was zu einiger Verwunderung unter unseren Kollegen und Kolleginnen führte. „Wo kommen die vielen kleinen Kinder her?“

In der dritten Stunde gab es Biologie. Meine Kollegen hatten das Thema „Sinnesorgane“ gewählt, welches ebenfalls mit betreuten Stationen aufgearbeitet wurde.



„Markus ist der tollste Lehrer. Er kann soooo super erklären.“



Daniel hat seine Station gut im Griff. Es wird fleißig gearbeitet.

Nach der dritten Einheit trafen sich die Kleinen mit mir im Chemiesaal und dort besprachen wir, welche Bereiche den Volksschülern/Innen am besten gefallen hatten und welche Versuche sie sich gemerkt hatten. Sie erhielten einen Fragebogen (siehe Anhang) zum Ankreuzen, Schreiben und Zeichnen.

Zum Abschluss bekamen sie ein Forschungs- und Experimentierheft, das sie mit nach Hause nehmen durften. Dieses enthielt Versuchsanleitungen, Lesetexte und Rätsel.

Nach einer herzlichen Verabschiedung und der Hoffnung auf ein Wiedersehen verließen die Volksschulkinder unsere Schule.

2. FORSCHUNGSFRAGEN UND ANNAHMEN

Ich wollte mit diesem Projekt erreichen, dass der Zugang zu den Naturwissenschaften sich bei den Volksschüler/Innen ändert. Ich wollte sie motivieren und auf ihren eigenen Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Bereich zurückgreifen. Wir erwarteten uns, dass der Experimentiertvormittag für die Volksschüler/Innen zu einem aufregenden und lehrreichen Vormittag werden würde.

Das dies möglich ist, hatte schon der erste Probelauf gezeigt: Die Kleinen experimentierten und forschten mit Begeisterung. Wir beobachteten, dass keiner der Volksschüler/Innen auch nur eine Station auslassen wollte.

Mich interessiert nun sehr, wie sich meine Hauptschüler/Innen als Lehrer anstellen werden und da erwartete ich mir eigentlich nur positive Rückmeldungen. Auch die großen Schüler will ich motivieren und zu besseren Leistungen führen, weil ich fest daran glaube, dass Schüler einen anderen, einen besseren Zugang zu den Fächern Physik und Chemie haben, wenn sie Versuche selbstständig und eigenverantwortlich durchführen können.

Auch beim letzten Chemielehrerkongress ist diese Meinung bei einschlägigen Vorträgen vertreten worden (Univ.Prof. Dr. Brigitte Duvinage, Uni Potsdam).

Aus diesen Zielen und Erwartungen ergeben sich folgende Perspektiven für die Evaluation:

Forschungsfocus: Volksschülern/Innen

- Wie gut sind die Lesefertigkeit und das Textverständnis?
- Welches der drei naturwissenschaftlichen Fächer hat sie am meisten interessiert?
- Welche Versuche haben sie sich gemerkt?
- Kann man sie motivieren, die Versuche zu Hause oder in der Schule noch einmal zu durchzuführen?

Forschungsfocus: Hauptschülern/Innen

- Wie fühlen sie sich in der Lehrerrolle?
- Wie viel Hilfestellung mussten sie den Volksschülern/Innen geben?
- Welche Motivation haben sie, am Projekt mitzuarbeiten?

3. DATENERHEBUNG UND ERGEBNISSE

Nun möchte ich im folgenden Kapitel über die Methoden der Datensammlung berichten. Da das etwas ist, was ich vorher noch nie gemacht hatte, waren diese Evaluationsmethoden etwas völlig Neues für mich.

Ich entschied mich für Fragebögen für beide Schülergruppen und Interviews.

3.1 Datenerhebung bei den Volksschüler/Innen und Volksschullehrer/Innen

Nach Beendigung des Experimentiervormittages erhielten die Volksschulkinder einen Fragebogen, den sie noch im Chemiesaal ausfüllen mussten.

Ich dachte mir, es wäre eher zielführend, wenn sie eine Art Multiple Choice Test bekommen. Sie mussten die Fragen beantworten, wie ihnen der Vormittag gefallen hatte und welcher Gegenstand es war, der sie am meisten interessierte. Anschließend durften sie den Versuch zeichnen, der ihnen gefallen hatte oder den sie sich gemerkt hatten.

Fragebogen für die Volksschüler/Innen:

Wie hat dir der Vormittag gefallen?



Sehr gut



gut



gar nicht

Welcher Gegenstand gefällt dir am besten?

- Biologie
- Chemie
- Physik

Zeichne oder beschreibe den Versuch, den du dir gemerkt hast!

Die **Lesefertigkeit und das Textverständnis** wurde von den Lehrern bzw. den Hauptschüler/Innen überprüft. Die Auswertung ergab, dass eine große Gruppe von Volksschüler/Innen keine Probleme beim Lesen hatte. Vielfach waren es Immigrantenschüler/Innen, die sich beim Lesen schwer taten und ihnen dadurch das Textverständnis fehlte.

Bei der Auswertung, welche der **drei naturwissenschaftlichen Fächer** ihnen am besten gefallen hatten, war interessant, dass es offensichtlich die Chemie war, die es ihnen angetan hatte. Die Grafik im Anschluss zeigt sehr gut die Verteilung des Interesses an den Fächern Biologie, Physik und Chemie. Ich hätte mir eher gedacht,

dass es die Biologie ist, mit der die Kinder am meisten anfangen können, weil sie auf ihre Erfahrungen im Sachunterricht aufbauen können.

Zum Schluss interessierte mich noch, welche **Versuche** sie sich gemerkt haben. Die Auswertung zeigt mir, dass offensichtlich alles das, was mit Feuer zu tun hat, sehr interessant ist und in der Physik die Luftballone es ihnen angetan haben, wie man an diesem Beispiel sieht. Einige der Schüler/innen konnten sich nicht von uns trennen. Sie zeichneten mit einer solchen Inbrunst, dass es mir große Freude bereitete, ihnen zuzuschauen. Die Zeichnungen gebe ich in den Anhang.

Wie hat dir der Vormittag gefallen?

Welcher Gegenstand gefällt dir am besten

Biologie

Chemie

Physik ?

Zeichne oder beschreibe den Versuch, den du dir gemerkt hast!

Es hat mir hier in der HS1 Auen sehr gefallen. Biologie, Chemie und Physik das war toll! ♥



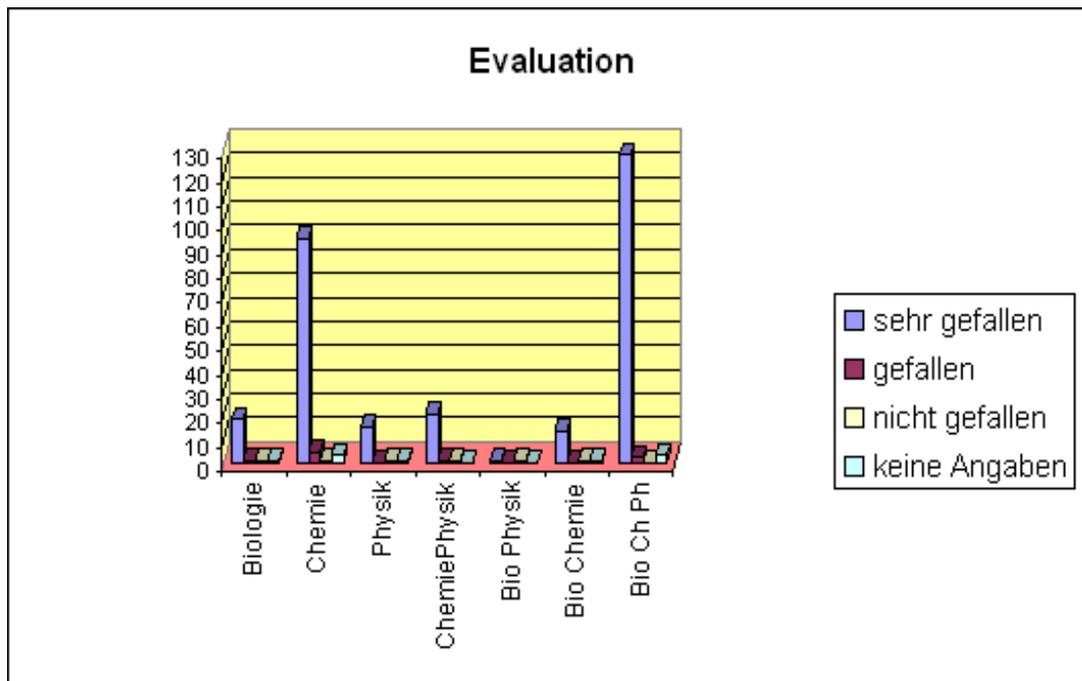
Während die Kinder das Blatt bearbeiteten, hatte ich Zeit mich mit den Volksschullehrer/Innen zu unterhalten und ein **Kurzinterview** durchzuführen.

Durch Nachbesprechungen mit den Volksschullehrer/Innen kann der Erfolg und die Auswirkungen bei den Schüler/Innen zum Teil schon jetzt festgestellt werden. Alle waren begeistert von unserem Projekt. Durchwegs fast alle Lehrer/Innen erzählten mir, dass es leider im Volksschulbereich keine Fortbildungsveranstaltungen gibt, um sich Unterlagen und Anreize zu holen, damit Versuche im Sachunterrichtsbereich durchgeführt werden können. Für viele wäre es schön, wenn dieses Projekt ein fixer Bestandteil unserer Schule werden würde und viele baten mich auch um Unterlagen, was an diesem Vormittag gemacht wurde. Zum Schluss bat ich alle Volksschullehrer/Innen, mir mitzuteilen, ob die kleinen Experimente in der Schule oder von den Kindern zu Hause noch einmal durchgeführt wurden. Ich wollte die **Nachhaltigkeit** überprüfen und wissen, ob unsere Forschungsmappe sinnvoll wäre.

Ich stütze diesen Bericht auf meine eigenen Beobachtungen, die ich während dieser Vormittage gemacht habe. Meine Aufgaben bestanden darin, niedere Hilfsdienste zu leisten (z.Bsp. Nachfüllen des Brennspiritus, holen von Kerzen usw.) Die restliche Zeit beobachtete ich sowohl die Volksschüler/Innen als auch unsere Hauptschüler/Innen. Ich kann sicher sein, dass eines meiner Ziele erreicht wurde, nämlich die Freude am Experimentieren zu sehen.

Evaluation

	sehr gefallen	gefallen	nicht gefallen	keine Angaben
Biologie	18	1	1	1
Chemie	93	4	1	3
Physik	15	0	1	1
Chemie Physik	20	1	1	0
Bio Physik	1	0	1	0
Bio Chemie	13	0	1	1
Bio Chemie Physik	128	2	0	3



Diese Grafik zeigt nun, dass 128 Volksschüler/Innen von 308 von allen drei Gegenständen fasziniert waren, 93 Schüler/Innen hat die Chemie am besten gefallen. Ursprünglich wollte ich, dass die Kinder nur einen Gegenstand ankreuzen, aber das war leider nicht möglich, da sich viele nicht entscheiden konnten. Für mich ist es wichtig, zu zeigen, dass es sehr wohl großes Interesse an den Naturwissenschaften im Volksschulbereich gibt.

3.2 Beobachtungen der Hauptschüler/Innen

Auch die Hauptschüler/Innen erhielten einen Fragebogen und zusätzlich machten wir am Ende eines Projektvormittages eine kurze Interviewrunde. Die Ergebnisse der Interviews habe ich in meinem Projekttagebuch festgehalten.

Die Auswertung der Fragebögen, meiner Beobachtungen und der Interviewergebnisse habe ich in diesem Kapitel zusammengefasst. Der Fragebogen umfasste folgende Fragen:

- **Konnten die VSS den Arbeitsauftrag verstehen und ausführen und wie viel Hilfestellung musste ich geben?**

Hier waren die Schüler/Innen sich alle einig. Die Mehrheit verstand die Arbeitsaufträge gut. Es hing natürlich mit dem Leseverständnis zusammen. Je geringer die Lesefertigkeit war, desto schwerer taten sich die Jüngeren bei der Durchführung der Versuche. Immer wieder musste Hilfestellung gegeben werden, um die Experimente durchzuführen. Einige Kinder hatten Angst vor dem Feuer und wollten sich dabei von den „Großen“ helfen lassen. Die Buben waren mutiger bei der Durchführung der Versuche, die Mädchen wollten es sich zuerst zeigen lassen, bevor sie selbst arbeiteten.

- **War die Sprache der Texte klar und verständlich?**

Bei dieser Frage waren sich die Hauptschüler/Innen einig, dass es wenige Wörter in den Texten gab, die nicht verstanden wurden. Diese Wörter wurden erklärt und damit jedes Missverständnis aus dem Weg geräumt.

- **Waren die Volksschüler/Innen in der Lage in Gruppen zu arbeiten und hielten sie sich an Abmachungen und Regeln?**

Großteils wurde gut zusammengearbeitet und Rücksicht aufeinander genommen, aber dann und wann gab es Schüler, die sich vordrängten und alles alleine tun und ihren Kopf durchsetzen wollten. Auffällig für meine Hauptschüler/Innen war es, dass es meist nur homogene Gruppen (nur Mädchen oder nur Buben) gab, die sich hier gebildet hatten. Denn wie schon in den vorherigen Kapiteln erwähnt, war die Gruppenbildung Sache der Volksschüler/Innen. Ich legte nur die Anzahl der Gruppenmitglieder fest.

Gerade bei den chemischen Versuchen war es wichtig, sich an Abmachungen und Regeln zu halten. Im Großen und Ganzen stellten die Viertklassler fest, dass nur wenige Schüler aus der Reihe tanzten.

Schülerkommentar einer Hauptschülerin: „Ich musste feststellen, dass die Mädchen oft anstrengender waren als die Buben.“

- **Hattest du den Eindruck, dass die Volksschüler/Innen Freude am Arbeiten hatten?**

Die meisten der Hauptschüler/Innen berichteten, welche Freude, Spaß und Begeisterung die Volksschulkinder beim selbstständigen Arbeiten hatten. Oft war auch das Erstaunen sehr groß, wenn sie erfuhren, dass es ein Gas gab, das Kerzen löschen konnte.

Schülerkommentar eines Hauptschülers: „Oft habe ich die Freude in ihren Augen gesehen!“

- **Wie ist es dir in der Lehrerrolle ergangen?**

Den meisten Schüler/Innen hat die Lehrerrolle gut gefallen. Für einige war es eine tolle Erfahrung, für andere oft ziemlich anstrengend.

Schülerkommentare: „Es war schwer, die Aufmerksamkeit aller Schüler/Innen auf mich zu lenken!“

„Es war ein bisschen fad, weil man den Kleinen alles 1000 Mal erklären musste!“

- **Welche Motivation hattest du am Projekt mitzuarbeiten?**

Die meisten Schüler/Innen gaben als Motivation das Arbeiten mit den Volksschülern/Innen an.

Schülerkommentar einer Hauptschülerin: „Es macht Spaß mit kleineren Kindern zu arbeiten und zu sehen, welche Freude sie dabei empfinden.“

Manche wollten nur wissen, wie das Unterrichten ist und haben beschlossen, diese Berufssparte nicht zu wählen. Für andere wiederum war es wichtig, dass sie ihr Wissen an kleinere Kinder weitergeben konnten.

Da diese Befragung der Hauptschüler/Innen anonym war, hätte ich mir gerade bei dieser Fragestellung gedacht, dass irgendjemand schreiben wird. *“Dann brauche ich nicht am Mathematikunterricht teilnehmen.“* Aber diese Art von Motivation war es dann doch nicht.

Die Hauptschüler/Innen machten ihre Arbeit gut und zuverlässig. Sie hatten Verständnis für die Schwächen der Jüngeren und motivierten sie. Ihre Leistungen steigerten sich von Tag zu Tag. Sie konnten immer besser erklären, wurden selbstsicherer im Umgang mit den Volksschüler/Innen und kamen in ihrer Lehrerrolle gut zu recht.

Ich bin überzeugt, dass unsere Hauptschüler/Innen sehr wohl Experten darin sind, zu beurteilen, ob es positive oder negative Reaktionen bei den Volksschulkindern gab. Deshalb nehme ich diese Aussagen ernst und glaube, dass sie sehr wohl eine gewisse Aussagekraft darin zu entdecken.

3.3 Beobachtungen der Lehrer/Innen

Zum Schluss bat ich auch meine Kollegen und Kolleginnen einige Fragen zu beantworten, weil es mich persönlich sehr interessierte, welche Wahrnehmungen und Beobachtungen sie gemacht hatten. Sie bekamen auch einen Fragebogen, der drei Punkte umfasste:

- **Mit welcher Einstellung gingen die Volksschüler/Innen an die Arbeit?**

Bei dieser Fragestellung waren wir uns alle einig, dass die Volksschüler/Innen mit viel Freude, Neugier und Interesse experimentiert hatten. Sie waren aufgeschlossen Neues auszuprobieren und sehr zufrieden, wenn sie einige Fakten schon wussten und anwenden konnten.

- **Wie groß ist die Eigen- und Selbstständigkeit der Volksschüler/Innen?**

Das hing offensichtlich vom Volksschullehrer ab, ob Gruppenarbeit praktiziert wurde oder nicht. Die Volksschulkinder taten sich leichter, die es gewöhnt waren in Gruppen zu arbeiten. Einige wenige waren überfordert und brauchten dringend die Hilfe der Hauptschüler/Innen. Es war gut, dass die Arbeitsanleitungen so präzise waren, denn das war für viele Schüler/Innen notwendig.

- **Andere Beobachtungen:**

Einige Volksschullehrer/Innen mischten sich in die Arbeit der Gruppen ein, obwohl es für jede Gruppe einen Hauptschüler als Betreuer gab. Einige Lehrer/Innen bemerkten: „So ein Arbeiten wäre öfters angebracht.“

Zu guter Letzt versuchte ich mir noch telefonisch die Beobachtungen der Volksschullehrer/Innen einzuholen, ob die Kleinen die Experimente wiederholt hätten und ob die Forscherbücher in der Volksschule tauglich sind. Hier muss angemerkt werden, dass nicht alle Lehrer/Innen ihre Schüler/Innen gefragt haben und deshalb kann meine letzte Forschungsfrage, ob die Nachhaltigkeit gegeben ist, nicht ausreichend beantwortet werden.

4. Interpretationen

Wie schon in den vorherigen Kapiteln erwähnt, ging es mir nicht so sehr darum, kognitive Inhalte zu vermitteln. Ich wollte einfach eine Lernumgebung schaffen, die den Volksschüler/Innen Freude bereitet, sich mit dem naturwissenschaftlichen Unterricht auseinanderzusetzen und das selbstständige Arbeiten sollte gefördert werden.

Die Volksschüler/Innen hatten erfahren, dass sie durch ihr eigenes Handeln spannende Dinge entdecken und ihren Forscherdrang durch selbsttätiges Tun befriedigen können. Auf Grund der Beobachtungen meiner Hauptschüler/Innen, der Lehrer/Innen und meiner Person, kann ohne Zweifel gesagt werden, dass die Ziele im Volksschulbereich erreicht wurden. Die Schüler/Innen experimentierten mit großem Spaß und großer Freude. Sie wurden immer selbstsicherer und mutiger, stellten interessiert Fragen und freuten sich größtenteils darauf, dass sie auch bald in die Hauptschule kommen können, wo es doch so tolle Fächer wie Chemie, Physik und Biologie gibt. Eigentlich war am Anfang des Projektes das der einzige Gesichtspunkt, der mich wirklich interessierte.

Dann begann ich die Hauptschüler/Innen in die Projektplanung mit einzubinden und erkannte, dass sich hier ebenfalls interessante Dinge auftraten. Verhaltenskreative Schüler wurden plötzlich zu Experten, die feststellten, welche Versuche sinnvoll, lustig und interessant waren, wo Gefahrenquellen lagen und wie man die Kleinen motivieren konnte. Die sozialen Kompetenzen (z.Bsp. Sprachkompetenz) wurde gefördert. Schüler/Innen, die sich vorher nicht richtig ausdrücken konnten, wurden zu großartigen „Lehrern“.

Aber das Interessanteste ergab sich erst zum Schluss. Ich unterrichtete drei vierte Klassen und aus organisatorischen Gründen habe ich mich dazu entschlossen, nur zwei davon ins Projekt einzubinden.

Es zeigte sich sehr schnell, dass es bei den Schüler/Innen, die am Projekt teilnahmen, zu einer erheblichen und gut messbaren Leistungssteigerung gekommen war (mündliche und schriftliche Wiederholungen). Offensichtlich bekamen diese Schüler/Innen auch einen anderen Zugang zu den Naturwissenschaften, genauso wie die Volksschüler/Innen. Ihre Bereitschaft im Unterricht selbstständig zu arbeiten stieg, Aufgabenstellungen lösten sie problemlos (Eigenschaften des Alkohols durch Versuche zu erkennen) und ihr Interesse taten sie durch ständiges Nachfragen kund.

Die vierte Klasse, die beim Projekt nicht mitgemacht hatte, hatte im Gegensatz dazu zum Beispiel Probleme Experimentieranleitungen zu lesen und sie durchzuführen. Sie waren auf Grund ihres oft destruktiven Verhaltens oft nicht in der Lage Aufgabenstellungen zu lösen.

Das gemeinsame und fächerübergreifende Arbeiten der Lehrer/Innen sowohl aus dem Volksschulbereich als auch aus dem Hauptschulbereich war für alle eine interessante und spannende Erfahrung. Die Volksschullehrer/Innen erkannten, dass es sehr wohl möglich war im Bereich des Sachunterrichtes mehr kleine Experimente zu machen als es bisher der Fall war.

5. Ausblick

Unser Projekt war für unsere Schule mit Sicherheit eine große Bereicherung. Ich glaube auch, dass dem naturwissenschaftlichen Unterricht größere Bedeutung zugekommen ist. In den Villacher Volksschulen hat es sich nun auch herumgesprochen, dass es an unserer Schule auch sehr gute und motivierte naturwissenschaftliche Lehrer gibt, denen es gar nicht schwer fällt an solchen Projekten mitzuarbeiten.

Ob es ein Umdenken in Bezug auf den Unterricht gegeben hat, da kann nur ich für meine Person sprechen. Ich habe daraus gelernt, dass meinen Schüler/Innen wesentlich mehr zuzutrauen ist und ich werde in Zukunft versuchen, noch öfter als bisher, Schülerversuche einzubauen, um ein selbstständiges und eigenverantwortliches Arbeiten zu ermöglichen.

In Anbetracht dessen, dass unser Schulerhalter sich dazu durchgerungen hat, einen neuen Physik/Chemiesaal zu bauen, hoffen wir, dass es für uns noch motivierender wird, unser Projekt als fixer Punkt an unserer Schule weiterzuführen.

Nicht zuletzt die Unterstützung von IMST 3 und unseren Projektbetreuern ermöglichte uns eine problemlose Durchführung dieses Projektes. Mir gab es auch Mut zum Schreiben, denn es ist wirklich wahr. Nur das was niedergeschrieben wird, kann man auch im Unterricht verwerten.

6 LITERATUR

Tallarini, Adriano: „Das große Buch der Experimente“, Weltbild Verlag GmbH, Augsburg, 2000

Berthold, Clemens u.a.: „Physikalische Freihandexperimente; Bd 1+2“; Aulis Verlag, Köln 2004

Voglhuber, Helga: „Schnelle und einfache Versuche aus dem Chemie – Alltag“ (Seminarunterlagen)

www.goyorga.de/Umbruch42005

ANHANG

Versuchsstation 3

Luft – ein Gasgemisch

Für diesen Versuch benötigst du:

1 tiefe Kristallierschale, 1 Teelicht, 1 hohes Glas gefärbtes Wasser, Streichhölzer

Versuchsablauf

Fülle die Kristallierschale bis zur Markierung mit Wasser. Stelle nun das Teelicht in die Mitte der Schale und zünde es an. Warte bis es gut brennt.

Stülpe nun das hohe Glas **schnell** über die Kerze und drücke oben auf das Glas.

Beobachte und beschreib was passiert!

Versuchsstation 4

Eine kleine Chromatographie

Für diesen Versuch benötigst du:

2 Stück Rundfilter, 1 Schere, 1 schwarzen Filzstift, 1 Becherglas mit Wasser

Versuchsablauf

Schneide in die Mitte eines Rundfilters mit der Schere ein **kleines** Kreuz. Zeichne direkt um das Kreuz mit schwarzem Filzstift einen dicken Kreis. Rolle das zweite Filterpapier zusammen und stecke es durch das Loch.

Nun fülle das Becherglas bis zur Hälfte mit Wasser. Jetzt kannst du das Filterpapier so auf das Glas legen, dass der zusammengerollte Teil im Wasser ist und der andere Teil am Glasrand liegt.

Beobachte und beschreib was passiert!

Versuchsstation 5

Der aufgeblasene Ballon

Für diesen Versuch benötigst du:

1 leeren Erlenmeyerkolben, Backpulver, Essig, 1 Luftballon, 1 Löffel, 2 Trichter

Versuchsablauf

Gib 2 Löffel Backpulver mit Hilfe eines Trichters in den Erlenmeyerkolben, anschließend Essig bis zur Markierung dazu. Nun stülpe den Luftballon über das Glasgefäß. Zum Schluss schüttele den Kolben.

Was passiert?

Versuchsstation 6

Wer hat die Kohle

Für diesen Versuch benötigst du:

1 Teelicht, 1 Klammer, 1 Löffel, Alufolie, Zünder, Superabsorber – Pulver, Salz, Zucker

Versuchsablauf

Falte einen Streifen Alufolie einmal doppelt zu einer Rinne. Klemme die Folie in die Klammer. Entzünde das Teelicht. Gib mit dem Löffel wenige Körnchen Superabsorber auf die Alurinne. Nun erhitze die Rinne über dem Teelicht.

Nimm für jedes Salz eine eigene Alurinne!!

Wiederhole nun den Versuch mit dem Salz und anschließend mit dem Zucker.

Welcher Stoff wird durch das Teelicht nicht zersetzt?

Welcher schwarze Stoff kommt bei den zersetzlichen Stoffen zum Vorschein?

Könnte man die Stoffe auch im Löffel erhitzen?

Versuchsstation 7

Die Orangenschalendestillation

Für diesen Versuch benötigst du:

1 großes Reagenzglas, 1 gewinkeltes Glasrohr, 1 Gummistopfen, 1 kleines Reagenzglas, 1 feuchtes Küchenpapier, verdünnter Alkohol, 1 Holzklammer, 1 Porzellantasche, Orangenschale

Versuchsablauf

Gib bis zur Markierung verdünnten Alkohol ins Reagenzglas und anschließend Orangenschalen dazu. Stopple das RG zu und gib um das Glasrohr feuchtes Küchenpapier. Nun klemme das RG in die Holzklammer und erhitze es **vorsichtig** mit dem Bunsenbrenner. Dein Freund oder die Freundin hält in der Zwischenzeit das kleine Reagenzglas zum Glasrohr.

Was passiert?

Versuchsstation 8

Wasser ist nicht gleich Wasser

Für diesen Versuch benötigst du:

2 Marmeladegläser mit Deckel, 1 Löffel, Geschirrspülmittel, Leitungswasser, Destilliertes Wasser,

Versuchsablauf

Fülle ein sauberes Marmeladeglas halb voll mit Leitungswasser, das andere Marmeladeglas fülle halb voll mit destilliertem Wasser. Gib in beide Gläser einen Löffel voll mit Geschirrspülmittel. Verschließe beide Gläser mit dem Deckel und schüttle sie kräftig.

Welchen Unterschied kannst du bei beiden Gläsern erkennen!

Versuchsstation 9

„geheime Botschaften“

Für diesen Versuch benötigst du:

1 Blatt Papier, Zitronensaft, 1 Pinsel, ein heißes Bügeleisen oder ein Teelicht

Versuchsablauf

Tauche den Pinsel in den Zitronensaft und schreibe eine geheime Botschaft auf das Blatt Papier. Dann halte das Blatt über die heiße Kerzenflamme. **Vorsicht Feuergefahr!!!!**

Was passiert?

Versuchsstation 10

Salze haben verschiedene Farben

Für diesen Versuch benötigst du:

1 feuerfeste Unterlage, 1 Spritzflasche mit Brennspritus, 3 Aluminiumschalen, Zündhölzer, 3 Spateln, Lithiumchlorid, Kochsalz, Kupfersulfat

Versuchsablauf

Spritze den Brennspritus bis zur Markierung in die Aluminiumschalen!

Zünde dann den Spiritus an. **Vorsicht!!!!**

Gib auf den Spatel etwas Salz und streue es über den brennenden Spiritus.

Was passiert nun?

Wiederhole nun den Vorgang mit den beiden anderen Salzen.

Hier habe ich einige sehr nette Kinderzeichnungen gesammelt:

Wie hat dir der Vormittag gefallen?

Welcher Gegenstand gefällt dir am besten

- Biologie
- Chemie
- Physik ?

Mir hat alles sehr gut gefallen

Zeichne oder beschreibe den Versuch, den du dir gemerkt hast!

Wie hat dir der Vormittag gefallen?

Welcher Gegenstand gefällt dir am besten

- Biologie
- Chemie
- Physik ?

Zeichne oder beschreibe den Versuch, den du dir gemerkt hast!

Zitronensaft Pinsel Zettel Kerze

Geheimschrift

Zuerst mit dem Pinsel in den Zitronensaft eintauchen... Dann auf den Zettel zeichnen oder schreiben. Unter die brennende Kerze den Zettel halten und die Geheimschrift kann man lesen.

Wie hat dir der Vormittag gefallen?



Welcher Gegenstand gefällt dir am besten
 Biologie

Chemie

Physik ?

Zeichne oder beschreibe den Versuch, den du dir gemerkt hast!



Wie hat dir der Vormittag gefallen?



Welcher Gegenstand gefällt dir am besten
 Biologie

Chemie

Physik ?

Zeichne oder beschreibe den Versuch, den du dir gemerkt hast!



