

CHEMIE – WAS IST DAS?

**Mag. Andreas Jantscher
Fachberufsschule St.Veit/Glan**

Liebenfels, August, 2011

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	4
1 EINLEITUNG	5
2 NATURWISSENSCHAFT IN DER VOLKSSHULE	6
2.1 Lehrplan für Volksschulen (Sachunterricht)	6
2.1.1 BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE	6
2.1.2 LEHRSTOFF 1. und 2. Klasse (Gekürzt)	7
2.1.3 DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE für den Erfahrungs- und Lernbereich Technik	7
2.2 Warum Naturwissenschaften in der VS.....	8
3 PROJEKTPLANUNG	9
3.1 Vorbereitende Überlegungen	9
3.2 Auswahl der Schulversuche	9
3.3 Geplanter Unterrichtsverlauf	10
4 PROJEKTDURCHFÜHRUNG	12
5 BEOBACHTUNGEN	13
5.1 Schülerantworten Auswahl 1. Klasse	13
5.2 Schülerantworten 2. Klasse	15
6 ERGEBNISSE UND INTERPRETATIONEN	17
6.1 Welche Vorstellung haben Kinder von Chemie?	17
6.2 Kann man Kindern die Grundbegriffe der Chemie experimentell zeigen?	17
6.3 Wie nachhaltig war mein Unterricht an der Volksschule?	18
7 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	19
8 ANHANG	20
8.1 Versuchsbeschreibungen.....	20
8.1.1 Wettschwimmen der Farben	20
8.1.2 Wir malen bunte Bilder mit Zuckerwürfeln.....	21
8.1.3 Kohlenstoffdioxid lässt Flammen ersticken	22

8.1.4	Kann man ein Gas schütten?.....	24
8.1.5	Kohlenstoffdioxid lässt sich auffangen	25
9	LITERATUR.....	26

ABSTRACT

Welche Bedeutung hat der Begriff „CHEMIE“ für Kinder im Volksschulalter? Diese Frage war Ausgangspunkt für eine Untersuchung an einer Landvolksschule in Kärnten.

Kinder der ersten und zweiten Klasse wurden zu diesem Thema befragt. Im Anschluss hatten sie die Gelegenheit, einfache Experimente selbst durchzuführen und ihre eigenen Beobachtungen und Überlegungen anzustellen.

Als Ergebnis konnte man beobachten, dass die Kinder sehr wohl mit dem Begriff „Chemie“ in Kontakt gekommen sind. Die Vorstellung, die die Kinder damit verbinden, wird sehr stark von den Medien und der Familie geprägt.

Weiter war augenscheinlich, dass Kinder ein sehr großes Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und den entsprechenden Erklärungen haben.

Damit man nachhaltig naturwissenschaftliches Interesse fördert, ist aber mehr als ein Impuls notwendig.

1 EINLEITUNG

Geboren wurde die Idee, als Berufsschullehrer Volksschulkindern Chemie näher zu bringen, innerhalb der Regionalgruppe Süd. Für die Anregung und die damit verbundenen Erfahrungen möchte ich meinen Gruppenfreunden recht herzlich danken.

Für mich haben sich aus den Gesprächen und Überlegungen folgende zentrale Fragestellungen herauskristallisiert:

„Welche Vorstellung haben Kinder von Chemie?“,

„Kann man Volksschulkindern die Grundbegriffe der Chemie mittels Experimenten zeigen?“

„Wie nachhaltig ist eine Experimentiervorführung in der Volksschule?“

Diese Aspekte haben für mich sowohl eine berufliche als auch eine private Seite. Als Lehrer an einer Berufsschule für Chemielabortechnik/Chemieverfahrenstechnik ist ein positives und realistisches Image der Chemie und mit ihr verbunden der Chemischen Industrie ein ganz wichtiger Aspekt. Die Wirtschaft leidet unter mangelndem Interesse qualifizierter Jugendlicher, sich für einen naturwissenschaftlich-technischen Lehrplatz zu interessieren.

Woran liegt das? Die Antworten sind mannigfaltig und komplex. Ich möchte durch dieses Projekt auf alle Fälle Kinder informieren und Interesse wecken.

Privat bin ich Vater dreier Kinder, wobei zwei davon die Volksschule in Liebenfels besuchen. Durch meinen Aufenthalt in der Klasse wollte ich auch ganz speziell meinen Kindern zeigen, wie ich als Lehrer bin.

In den folgenden Kapiteln möchte ich zuerst über den Rahmenlehrplan für Sachunterricht an Volksschulen und über fachdidaktische Erkenntnisse schreiben.

In weiterer Folge werde ich die Vorbereitung, die Durchführung und die Beobachtungen darstellen.

Abschließend möchte ich die Ergebnisse zusammenfassen und einen Ausblick geben.

2 NATURWISSENSCHAFT IN DER VOLKSSHULE

2.1 Lehrplan für Volksschulen (Sachunterricht)

Lehrplan der Volksschule, Siebenter Teil, Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoff und didaktische Grundsätze der Pflichtgegenstände der Grundschule und der Volksschuloberstufe, Grundschule – Sachunterricht, Stand: BGBl. II Nr. 314/2006, August 2006

2.1.1 BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE

„Der Sachunterricht soll die Schülerinnen und Schüler befähigen, ihre unmittelbare und mittelbare Lebenswirklichkeit zu erschließen. In diesem Sinne hat der Sachunterricht die Aufgabe, an entsprechenden Beispielen die vielseitige Betrachtungsweise der Wirklichkeit sowie die Stellung des Menschen insbesondere die der Schülerin bzw. des Schülers in dieser Wirklichkeit bewusst zu machen. Ein kindgemäßer, gleichzeitig aber auch sachgerechter Unterricht führt die Schülerinnen und Schüler allmählich zu einem differenzierten Betrachten und Verstehen ihrer Lebenswelt und befähigt sie damit zu bewusstem und eigenständigem Handeln. Im Sachunterricht sind Lernprozesse so zu organisieren, dass Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Kenntnisse, Einsichten und Einstellungen grundgelegt werden. Dabei soll die Schülerin bzw. der Schüler auch fachgemäße Arbeitsweisen erlernen sowie Lernformen erwerben, die zur eigenständigen Auseinandersetzung mit der Lebenswirklichkeit und zu selbstständigem Wissenserwerb führen. Der Unterrichtsgegenstand Sachunterricht ist in folgende Erfahrungs- und Lernbereiche gegliedert: **Gemeinschaft, Natur, Raum, Zeit, Wirtschaft, Technik**. Bei der Unterrichtsplanung und bei der Unterrichtsgestaltung ist darauf Bedacht zu nehmen, dass Inhalte aus den einzelnen Teilbereichen unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungs- und Erlebniswelt der Schülerinnen und Schüler ganzheitlich aufeinander abgestimmt werden. Darüber hinaus sollen Zusammenhänge im Lernen und Denken der Schülerinnen und Schüler durch situationsorientierte Unterrichtsansätze, durch handelnde Arbeitsweisen (z.B. entdeckendes Lernen, projektorientiertes Lernen) sowie durch sinnvolles Vernetzen von bereichsübergreifenden Aspekten angestrebt werden.“

2.1.2 LEHRSTOFF 1. und 2. Klasse (Gekürzt)

Erfahrungs- und Lernbereich Technik (in Verbindung mit dem Unterrichtsgegenstand Werkerziehung)

Technische Gegebenheiten in der Umwelt des Kindes

- Kenntnisse über technische Gegebenheiten in der unmittelbaren Umgebung des Kindes erwerben
- Umgang mit Objekten, dabei spezifische Arbeitsweisen kennen lernen
- Verantwortungsbewusstes Handeln beim Gebrauch technischer Geräte entwickeln

Kräfte und ihre Wirkungen

- Erste Erkenntnisse über Kräfte und ihre Wirkungen erwerben

Stoffe und ihre Veränderungen

- Kenntnisse über Stoffe und ihre Veränderungen erwerben
- Spezifische Arbeitsweisen kennen lernen
- Sachgemäßes und verantwortungsbewusstes Handeln im Umgang mit Stoffen entwickeln

2.1.3 DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE für den Erfahrungs- und Lernbereich Technik

„Die didaktischen Überlegungen für den Lernbereich Technik müssen von der Tatsache ausgehen, dass das Interesse des Grundschulkindes sehr stark auf technische, physikalische und chemische Sachverhalte seiner Umwelt ausgerichtet ist. Neben der unmittelbaren Begegnung mit der Wirklichkeit kommt dem Versuch besondere Bedeutung zu. Er integriert sämtliche fachspezifische Arbeitsweisen und fördert Lernbereitschaft, Verantwortungsbewusstsein und Kooperationsfähigkeit. In diesem Zusammenhang sind die in der Werkerziehung gewonnenen Produkte und Erkenntnisse einzubeziehen. Durch Vernetzung des Lernbereiches Technik mit den anderen Bereichen des Sachunterrichts wird die Vertiefung verantwortungsvollen und umweltgerechten Verhaltens angestrebt. Darüber hinaus sind die Querverbindungen zum Unterrichtsgegenstand Werkerziehung wahrzunehmen und Überschneidungen zu vermeiden.“

2.2 Warum Naturwissenschaften in der VS

In den folgenden Ausführungen möchte ich mich auf die Arbeit von Frau Prof. Dr. Gisela Lück, Universität Bielefeld, beziehen (Literatur IV Seiten 14-18). Sie sieht die Wurzeln der Unbeliebtheit an naturwissenschaftlichen Fächern bei Schüler/innen höherer Semester bei der Hinführung der Schüler/innen zur Naturwissenschaft zu einem schlechten Zeitpunkt. „Bei den 13- und 14-Jährigen ist das Zeitfenster für naturwissenschaftliche Themen in der Regel schon nicht mehr offen, weil andere Fragen im Mittelpunkt stehen“. Viel mehr sieht sie einen vernünftigen Einstieg im Bereich der Volksschule oder sogar davor. „Der beste Zeitpunkt für die Hinführung zu naturwissenschaftlichen Phänomenen ist die Zeit der frühen Kindheit, in der mit großen Augen staunend die Phänomene im Umfeld wahrgenommen und hinterfragt werden.“ Als Vater dreier Kinder kann ich davon ein Lied singen: Warum, Wieso, Weshalb,... Kinder haben einen unersättlichen Eifer Wissen zu generieren. Ganz schlimm ist es aber wenn Kinder auf Fragen an Naturphänomene die Antwort bekommen: „(Lück) Dafür bist du noch zu klein!“ Oder „Ich weiß es selbst nicht so genau.“ Hier wird kostbares Potenzial verspielt.

Worin liegen die historischen Gründe für das Verschieben der Einführung von NAWI-Unterricht auf einem späteren Zeitpunkt? Nach Piaget sind Vorschulkinder noch nicht in der Lage, logisch zu denken und erlangen die Fähigkeit zu Abstraktion erst ab 12 oder 13 Jahren. Warum dann „ein Fach wie Chemie, bei dem es an kleinen, nicht sichtbaren Atomen und Elektronen nur so wimmelt...“ „Inzwischen sind einige der Erkenntnisse Piagets längst überholt: Auch die 5- und 6-Jährigen sind in der Regel durchaus in der Lage, kausale Bewegründungen zu verstehen; ansonsten würden sie wohl kaum so beharrlich nach dem „Warum“ fragen.“ Der Psychologe Erik Erikson postuliert: „Dass Kinder im Spielalter mehr als zu jedem anderen bereit sind, schnell und begierig zu lernen.“ (Literatur IV Seiten 17)

Wie sieht es mit der Erinnerungsfähigkeit von Kindergartenkindern an naturwissenschaftlichen Experimenten aus? Etwa sechs Monate nach Abschluss einer Experimentreihe wurden Kindergartenkinder Einzelinterviews unterzogen. Das Ergebnis: (Literatur III Seiten 108-114) „Rund 30 Prozent der Experimente konnten ohne Hilfe rekonstruiert werden, weitere 20 Prozent kamen mit geringer Unterstützung wieder ins Gedächtnis.“

Welche Langzeitwirkung darf man sich erhoffen? Hier hat eine Studie gezeigt, dass neben der Erinnerungsfähigkeit andere Faktoren zu berücksichtigen sind. Im Jahr 2000 wurden über 1300 Chemiestudienanfänger nach den Gründen für ihre Studienwahl gefragt. „Von diesen gaben 22 Prozent an, dass sie sich für Chemie entschieden hatten, weil sie als kleines Kind schon liebevoll an die Phänomene herangeführt worden seien.“

Das kann für mich als Chemielehrer an einer Berufsschule schon alleine Grund genug für dieses Projekt sein, in Hoffnung auf viele interessierte Lehrlinge.

3 PROJEKTPLANUNG

Im Herbst 2010 fragte ich an der Volksschule Liebenfels an, ob ich ein Projekt über naturwissenschaftlichen Unterricht an der Schule durchführen dürfte. Nicht nur seitens der Direktion, sondern auch die Klassenlehrerinnen Frau Kelz (1.Klasse 11 Schüler) und Frau Weinsack (2. Klasse 17 Schüler) waren von der Idee begeistert. Als Termine wurden zwei Vormittage vor Weihnachten in den Stunden nach der großen Pause fixiert.

3.1 Vorbereitende Überlegungen

Ich unterrichte seit neun Jahren Chemielabortechniker/innen und seit sechs Jahren Chemieverfahrenstechniker an der Berufsschule St.Veit/Glan.

Das Ziel an einer Berufsschule ist es, die Lehrlinge gemeinsam mit den Lehrbetrieben auf die Lehrabschlussprüfung und auf die Anforderungen der Wirtschaft vorzubereiten.

Fähigkeiten wie exaktes und fachlich fundiertes Arbeiten und ein hohes Maß an Selbstständigkeit sollen den Jugendlichen beigebracht werden.

Jetzt mache ich aber einen Unterricht an einer Volksschule. Was wird mich dort erwarten?

Die Kinder stehen hier am Beginn ihrer schulischen Laufbahn. Viele der Fähigkeiten wie Selbstständigkeit oder Zeitmanagement müssen den Kindern erst beigebracht werden. Können diese Kinder die Abläufe schon erkennen und formulieren?

Viele offene Fragen warten darauf, beantwortet zu werden.

3.2 Auswahl der Schulversuche

Prinzipiell muss man festhalten, dass es entsprechende Literatur zum Thema Naturwissenschaften in der Volksschule gibt.

Diese Literatur liefert nicht nur Versuchsbeschreibungen, sondern auch eine Reihe an didaktischen Werkzeugen.

Erwähnen möchte ich an dieser Stelle erneut Frau Prof. Dr. Gisela Lück, Chemiedidaktikerin an der Universität Bielefeld. Sie formuliert ganz klar welche Ansprüche Schulversuche für Kinder dieses Alters zu erfüllen haben.

„Die verwendeten Stoffe sind ungiftig.“

„Die Ausgangsstoffe sind preiswert und überall erhältlich.“

„Spaß am Experimentieren durch Erfolgserlebnisse: die Versuche gelingen“

„Naturwissenschaftliche Deutung - keine Zauberei“

„Wir können über alles sprechen, nur nicht länger als eine halbe Stunde“

Siehe Literatur III Seiten 21-25

Aus diesen Überlegungen ergab sich für mich Folgendes. Die Experimente sollen die Kinder dort „abholen“, wo sie sich auf Grund ihres Wissensstandes befinden. Als Vergleichswert dienten hier Kinder meines Familien- und Freundeskreises.

Die Versuchsmaterialien wurden so ausgewählt, dass ein Experimentieren mit Dingen des täglichen Lebens möglich ist. Das hat den Vorteil, dass man Alltagsbezug schafft, die Kinder die Experimente selbst zuhause wiederholen können und dass die Gefahr, die von Stoffen und Apparaturen ausgeht, minimiert ist.

Herzlichen Dank möchte ich an dieser Stelle Frau Dr. Helga Voglhuber aussprechen, sie unterstützte mich nicht nur bei der Auswahl der Versuche und mit Versuchsbeschreibungen, sondern war auch so nett, mich an einem Experimentalkurs für Grundschullehrer teilnehmen lassen.

3.3 Geplanter Unterrichtsverlauf

Für die Unterrichtseinheit wurde folgender Unterrichtsverlauf geplant.

Ablauf	Unterrichtsform	Zeit
Lehrer stellt Fragen zum Thema Chemie.	Befragung	15´
Einfache Experimente, die die Schüler unter Anleitung durchführen	Schüler= experimente	25´
Einfache Experimente, die der Lehrer durchführt	Lehrer= experimente	30´
Festigung „Was ist wirklich Chemie“	Lehrer-Schüler- Gespräch	15´

Die **Befragung** am Anfang der Stunde sollte dazu dienen, die Vorstellung der Kinder von der Chemie zu hinterfragen.

Die Aufgabe des Lehrers war hier nicht, fertige Konzepte zu liefern, sondern zuzuhören und den Kindern so viel wie möglich zu entlocken.

Die Fragen lauteten zum Beispiel:

Was ist Chemie?

Woher habt ihr die Informationen?

Wozu braucht man Chemie?

Habt ihr zu Hause mit Chemie zu tun?

Die **Schülerexperimente** hatten den Sinn, den Schülern und Schülerinnen die Gelegenheit zu geben, ihre ganz eigenen Erfahrungen zu machen. Die Kinder waren angehalten zu beobachten und dann zu formulieren, was geschehen ist.

Anschließend sollte der Lehrer falsche Ausdrücke korrigieren und die Vorgänge zusammenfassen.

Folgende Versuche sollten stattfinden:

Wettschwimmen der Farben

Wir malen bunte Bilder mit Zuckerwürfeln

Darauf folgend waren die **Lehrerexperimente** vorgesehen. Der Lehrer zeigt an Experimenten chemische und physikalische Phänomene. Zusammen mit den Schülern werden die Vorgänge in einem fragend-entwickelnden Unterricht beschrieben und erklärt.

Folgende Versuche sollten stattfinden:

Kohlendioxid lässt Flammen ersticken.

Kann man ein Gas schütten?

Kohlendioxid lässt sich auffangen.

Die Beschreibungen befinden sich im Anhang.

Abschließend wollte ich noch einmal in einem **Lehrer-Schüler-Gespräch** die Ergebnisse gemeinsam besprechen. Die Kinder sollten aus den eigenen Erfahrungen sagen können: „Was ist Chemie?“.

Chemie ist die Lehre der Stoffe (Eigenschaften)

Chemie befasst sich mit der Umwandlung der Stoffe (Reaktionen)

Um die Nachhaltigkeit dieser Chemievorführung zu prüfen, wollte ich nach einigen Wochen nochmals mit den SchülerInnen sprechen.

4 PROJEKTDURCHFÜHRUNG

Die Kinder wussten nicht, was kommt, und mussten sich erst auf die fremde Unterrichtssituation einstellen. Doch die anfängliche Zurückhaltung verflog in weiterer Folge rasch. Durch die Antworten der Schüler/innen und die gegenseitigen Impulse ist eine Situation mit großer Dynamik entstanden. Die Schüler/innen wollten ihre Erfahrungen und Überlegungen erzählen. Nach dieser euphorischen Runde an Schülerbeiträgen flauten die Wortmeldungen rasch ab.

In weiterer Folge versuchte ich, durch gezielte Fragen noch zusätzliche Informationen aus den Schüler/innen „heraus zu kitzeln“.

Die Unterrichtssequenz Schülerexperimente war für mich ein Eintauchen in eine andere Welt. So war ich mit beispielhaft folgenden für mich sonst unüblichen Aussagen/Fragen konfrontiert.

Herr Lehrer: “Welche Farbe soll ich verwenden?”

“Darf ich den Zucker schon ins Wasser stellen?”

“Der Mani hat das Wasser ausgeschüttet!”

Die Herausforderung bestand darin, einerseits die Euphorie der Kinder zu kanalisieren, andererseits die Unbeholfenheit mancher Kinder zu kompensieren. Hier muss man sich auf die Gegebenheiten einer Volksschule einstellen und Erfahrungen sammeln, um zu wissen, was man den Kindern zumuten kann und was man ihnen zumuten soll.

Auf alle Fälle überschritt ich die vorgesehene Zeit, was zum Vorteil hatte, dass den Kindern Zeit für ihre Entdeckungen und Beobachtungen blieb.

Der Nachteil zeigte sich dann bei den Lehrereperimenten. Nach fast einer Stunde intensiven Unterrichts gingen manche der kleinen “Experimentatoren” schon an die Grenzen ihrer Konzentration.

Die Kinder wurden ungeduldiger und weniger aufnahmefähig. Die Experimente selber faszinierten, aber die Erklärungen wurden für manche Kinder immer unwichtiger.

Mein Fehler war, dass ich dem wiederholten Drängen nachkam, noch etwas zu zeigen. Durch die fortgeschrittene Zeit und die Umstände blieb dann vor allem in der ersten Klasse die Ergebnissicherung in Form einer nochmaligen Besprechung aus. In der zweiten Klasse versuchte ich eine Ergebnissicherung, musste diese dann aber auch nach wenigen Minuten aus Konzentrations- und Motivationsgründen mancher Kinder beenden.

5 BEOBACHTUNGEN

Hier möchte ich den Klassenlehrerinnen danken, die ihren Auftrag den Unterrichtsverlauf und Auffälligkeiten zu dokumentieren sehr ernst genommen haben. Am Ende jeder Einheit hatte ich von den Lehrerinnen jeweils mehrere Seiten Mitschrift erhalten und zusätzlich die Gelegenheit, kurz mündlich die Eindrücke auszutauschen.

Meine Erinnerungen und Beobachtungen wurden durch die Hilfe eines Diktiergerätes unterstützt. Da ich das Aufnahmegerät an einem neutralen Platz in der Klasse positionierte, war ich mir nicht sicher, ob nicht so manche Kinderstimme im Arbeitslärm untergehen würde. Aus diesem Grunde wiederholte ich immer die Kernaussage der Kinder, so dass sie für alle Kinder und das Aufnahmegerät gut verständlich waren. Diese Taktik bewährte sich bei der Analyse der Aufnahmen sehr.

5.1 Schülerantworten Auswahl 1. Klasse

In diesem Kapitel möchte ich eine Auswahl an Fragen und Schülerantworten anführen. Die Nummerierung mit römischen Ziffern soll die Orientierung im Kapitel Ergebnisse und Interpretation erleichtern.

I. Lehrerfrage: Habt ihr schon einmal das Wort Chemie gehört? Was ist das?

Andrea: In einem Film da war ein böser Chemielehrer

Der war zuerst ein normaler Lehrer

Valentina: Mein Cousin der Albin geht in die HS

Da tuan sie Experimente versuchen

II. Welche?

Valentina: Kristalle erfinden

III. Kennt ihr Experimente?

Andrea: Im Fernsehen war ein Experiment, da haben sich Wasser und Farben vermischt.

Julia: Schari und Ralf machen verschiedene Experimente (im Fernsehen)

Florian: In einen Luftballon wurde Luft hineingepresst und der ist dann zerplatzt

IV. Warum ist er zerplatzt?

Florian: Weil er zu schwer ist

Vielleicht ein Loch?

Kind: Wenn es zu heiß wird, kann man einen Luftballon zerplatzen

Kind: Auf einen Luftballon ist ein Klebeband und dann kann man mit einer Nadel hineinstechen

V. Braucht man im täglichen Leben Chemie?

Julia: Fürs Holz, damit man das Holz schneiden kann

Edina: Fürs Tanzen, dass man nicht Angst hat

VI. Braucht man Chemie am Bauernhof?

Hildi: I glaub nit

Emilia: Beim Apfelsaftmachen

Beim Pressen da war so eine Röhre und dann hat man den Saft kosten können

VII. Was wird denn aus dem Saft?

Alle: Most

VIII. Was ist der Unterschied zwischen Apfelsaft und Most?

Schüler: Der Most schmeckt nicht. Im Most da ist Alkohol drinnen.

IX. Und was muss da zuerst drinnen sein?

Annabel: Es gärt

Emilia: Kohlensäure

X. Wo ist die Kohlensäure im Saft oder im Most?

Alle: Im Most

XI. Warum trinkt ihr gerne Saft?

Weil er süß ist.

XII. Was ist im Saft, dass er süß ist?

Wasser

XIII. Dann gehts alle ein süßes Wasser aus der Leitung trinken?

Schüler Zucker.. Fruchtzucker

XIV. Lehrer erklärt die Entstehung von Alkohol aus Zucker

Annabel: Der Most sprudelt immer so

Schüler: Der Most wächst auf den Bäumen und im Wald

Lehrerexperiment Kerze brennt

XV. Was brennt denn da?

Schüler: die Schnur brennt

Annabel: Der Wachs brennt.....Die Flamme ist heiß und schmilzt den Wachs

5.2 Schülerantworten 2. Klasse

XVI. Habt ihr schon einmal das Wort Chemie gehört? Was ist das?

Ensar: do wo man experimentieren tuat

Und wenn man etwas zusammenmischt, das nit zusammen gehört dann entsteht ein Sprengstoff

Jonas: mit einem Chemiekoffer kann man Sachen herstellen die brennen können;

Zum Beispiel Öl oder Holz

Ich kenn Quecksilber

XVII. Wo ist Quecksilber?

Jonas: In dem Thermometer

XVIII. Was hat denn Quecksilber für Eigenschaften?

Jonas : Quecksilber ist giftig

Quecksilber zieht sich zusammen wenns kalt ist und dehnt sich aus wenns warm ist

XIX. Wofür braucht man Chemie? Was macht ein Chemiker?

Er erfindet Sachen

XX. Wer hat dir das gesagt?

Meine Schwester war eine Schule anschauen in Tanzenberg

Da waren wir in einem Chemieraum

Ensar: Mit der Chemie kann man Stoffe zusammenmischen und dann kommt so irgen eine Brühe raus

XXI. Wo hast du das gesehen?

Ensar: Im Fernshen

XXII. Wie sieht so ein Chemiker aus?

Ensar: Weißer Kittel und große Brille

Schülerexperiment: Wettlauf der Farben

XXIII. Was passiert da?

Carmen: Das Wasser saugt sich auf das Papier auf.

Manuel: Die Farben mischen sich

Jonas: Nein, die Farben dehnen sich aus und trennen sich auf

Lehrerexperiment: Brennende Kerze

XXIV. Was braucht eine Kerze zum Brennen?

Jonas: Sauerstoff

Manuel: Brennstoff

XXV. Und am Beginn bevor das Ganze zum Brennen begonnen hat?

Schüler: Feuer

6 ERGEBNISSE UND INTERPRETATIONEN

6.1 Welche Vorstellung haben Kinder von Chemie?

Meine persönlichen Eindrücke decken sich in einem großen Maß mit den Erfahrungen der Klassenlehrerinnen. Die Kinder werden in ihren Vorstellungen sehr stark von zwei Faktoren geprägt. Das ist einerseits das Fernsehen und andererseits die Familie.

Innerhalb der Familie sind das sehr oft ältere Geschwister, die bereits Chemie- und Physikunterricht haben und dieses Wissen und auch Versuche mit nach Hause bringen. (Beispiele Nummer II und XX)

Diese Kinder haben zwar noch nicht immer richtige Konzepte für die Erklärung der Versuche und sind oft auch noch nicht sprachlich in der Lage, die Phänomene zu erklären. Allerdings kann man sagen, dass hier in der Familie Naturwissenschaft gelebt und das Interesse geweckt wird. (Beispiele VI-XIV)

Die zweite Prägung erfolgt über das Fernsehen. (Beispiele I, III, XXI) Angeboten werden Sendungen wie Forscherexpress oder die Sendung mit der Maus, die fachliches Wissen kindgerecht aufbereiten und vermitteln. Aus meiner persönlichen Sicht ist an diesen Programmen, wenn sie nicht zu übermäßigen passivem Sitzen vor dem Fernseher führen, nichts auszusetzen.

Andererseits gibt es Darstellungen von Charakteren in Zeichentrickfilmen, die ein fatales Bild von der Naturwissenschaft zeichnen. Der böse Naturwissenschaftler, der die Weltherrschaft anstrebt, die Industrie, die die Umwelt vergiftet,.....! Für mich stellt sich die Frage, ob wirklich Zeichentrickfilme die Vorbildung und Vorprägung unserer Kinder übernehmen sollen?

Ich bin der Meinung, dass Eltern wissen sollten, was ihre Kinder fernsehen. Diese Sendungen sollen kurz mitgesehen und kritisch hinterfragt werden.

(Sach-)Bücher stellen für mich ein sehr wichtiges Medium dar. Sie können sowohl von der ganzen Familie als auch von Kindern allein genutzt werden. Das Lesen/Zuhören und Experimentieren liefert neben den naturwissenschaftlich-fachlichen Aspekten eine Reihe an weiteren Kompetenzen und erschließt die Möglichkeit, Gelerntes zu wiederholen und in Form von Experimenten selbst auszuprobieren.

6.2 Kann man Kindern die Grundbegriffe der Chemie experimentell zeigen?

Chemie wird als die Lehre von den Stoffen und den stofflichen Veränderungen bezeichnet. Ich glaube, die Kinder konnten anhand von Experimenten gut erkennen,

dass bei einer chemischen Reaktion neue Stoffe entstehen, die andere Eigenschaften haben als die Ausgangsstoffe. (Beispiele XV, XXIII)

Sehr fasziniert hat mich dabei die Fähigkeit mancher Kinder, die Phänomene richtig zu deuten und auch richtig sprachlich zu formulieren (Beispiel XV, XXIII)

Die Kinder bringen aber auch Erfahrungen aus dem Bereich des täglichen Lebens mit, wo sie sehen können, dass es zu Stoffumwandlungen kommt. (Beispiel VII-X)

Sehr schwer für Kinder ist allerdings die Unterscheidung zwischen Chemie und Physik. So handelt es sich beim Auftrennen der Farben beim Versuch "Wettschwimmen der Farben" um keine chemische Reaktion, sondern um einen physikalischen Vorgang. Fraglich ist hingegen, ob diese Unterscheidung zu diesem Zeitpunkt überhaupt notwendig ist.

Auffällig war auch, dass Kinder oftmals falsche Vorstellungen besitzen. (Beispiel V) Hier wäre eine kontinuierliche Beschäftigung mit dem Thema Naturwissenschaften notwendig, um diese Fehlspeicherung zu löschen und mit fundiertem Wissen zu ersetzen. Dazu bedarf es aber auch sehr gut geschulte Lehrkräfte, die diese Ansprüche erfüllen können.

6.3 Wie nachhaltig war mein Unterricht an der Volksschule?

Wenige Tage nach meinem Besuch in der VS berichteten mir zwei Elternteile, die ich zufällig traf, dass ihre Kinder zu Hause selbst Versuche ausprobiert hätten. Für mich war das eine tolle Rückmeldung und eine große Bestätigung meiner Arbeit.

Mit dieser Erkenntnis und großen Erwartungen ging ich nach zirka zwei Monaten wieder in die Klasse, um herauszufinden, was bei den Kindern „hängen“ geblieben ist. Zu meiner großen Überraschung bekam ich auf die Ausgangsfrage „Was ist Chemie“ zuerst in keiner Klasse eine Antwort. Erst nach wiederholtem Fragen begannen die Kinder, die Versuche zu beschreiben. Konkrete theoretische Antworten blieben sie mir aber schuldig.

Erst als ich einen Schüler, der mir bereits bei den Versuchen durch seine Beobachtungen aufgefallen ist, direkt ansprach, bekam ich eine Antwort, die mich verblüffte: „Chemie ist eine Wissenschaft“.

Was passierte bei den jungen Schülern und Schülerinnen? Meiner Meinung nach erkannten die Sprösslinge, dass ihr Vorwissen zum Thema Chemie nicht ganz richtig ist und sagten aus Angst etwas Falsches zu sagen lieber nichts. Für mich wäre interessant zu wissen, ob dieses Phänomen auch gegenüber anderen Personen auftritt.

Eine weitere Erkenntnis für mich ist, dass man in einer Einheit Kinder faszinieren und ermuntern kann, sich mit Naturwissenschaft zu beschäftigen. Man kann aber den Kindern nicht mehr als Teilstücke in einem großen Puzzle liefern. Hier ist konsequenter und regelmäßiger NAWI Unterricht notwendig und wünschenswert.

7 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Das Projekt "Chemie-Was ist das?" hat für mich zu neuen Perspektiven und zu einer Erweiterung meines Horizonts als Lehrer geführt. Ich habe erkennen dürfen, dass die Prägung der Vorstellung "Was ist Chemie" sehr stark von den Eltern und den konsumierten Medien abhängt. So gibt es Kinder mit ganz konkreten und korrekten Vorstellungen und Kinder, die keine Ahnung oder eine falsche Vorstellung haben.

Desweiteren konnte ich feststellen, dass Kinder sehr aufgeschlossen und interessiert an Experimenten und naturwissenschaftlichen Phänomenen sind. Sie sind bereits in ihrem jungen Alter fähig, zu beobachten und ihre Schlüsse daraus zu ziehen. Daraus ergibt sich für mich eine klare Antwort auf die Frage "Kann man mittels Experimenten Kindern die Grundzüge der Chemie vermitteln?" JA. Sehr wichtig dabei ist es aber, die Rahmenbedingungen richtig zu wählen. Unabdingbar sind vor allem kindgerechte Versuche, die faszinieren, aber auch alltagstauglich sind und einen Bezug zum täglichen Leben ermöglichen. Um die Nachhaltigkeit zu gewährleisten, ist allerdings eine wiederholte und vertiefte Beschäftigung mit dem Thema Naturwissenschaften nötig. Nur so kann es zu einem Erfüllen der Anforderungen des Lehrplans kommen. Durch den NAWI-Unterricht können auch viele zentrale Aspekte des VS-Unterrichts wie Lesen, Schreiben, Rechnen, Geometrie, Zeichnen,.. abgedeckt werden.

Durch das Beschäftigen mit dem Thema erkannte ich, dass es eine Vielzahl an Sachbüchern zu diesem Thema gibt, die sich sowohl mit den fachlichen als auch mit den didaktischen Aspekten beschäftigen.

Generell habe ich mich sowohl als Vater als auch als Chemielehrer verändert. Als Lehrer versuche ich mir öfters mit ganz einfachen Versuchen bei der Erklärung eines Phänomens mit Erfolg zu behelfen und als Vater fordern mich meine Kinder immer wieder auf: "Papa zeig uns wieder ein Experiment!".

Diese Experimente lassen sich aber nicht nur für Kinder und Jugendliche verwenden, sondern fließen auch in meinem Unterricht für Erwachsene (Chemiewerkerschulung) ein. In dieser Sparte kommt es dann zwar zu einer fachlichen Vertiefung, man kann aber auch hier bei älteren Lernenden ein kindliches Staunen erzeugen und die Scheu vor der Naturwissenschaft nehmen.

8 ANHANG

8.1 Versuchsbeschreibungen

Folgende Versuchsbeschreibungen wurden adaptiert nach dem Skriptum: "Einfache Experimente für Volksschüler/innen" von Dr. Helga Voglhuber.

8.1.1 Wettschwimmen der Farben

Du brauchst:

- Weiße Kaffeefilter (falls vorhanden Laborrundfilter)
- 1 Marmeladenglas
- Filzstifte (schwarz, grün, orange, violett)

So wird es gemacht:

1. Reiß den Kaffeefilter vorsichtig auseinander
2. Mach in der Mitte des Filters ein kleines Loch (Bleistiftspitze)
3. Schneide vom 2. Filterteil vorsichtig einen Streifen herunter und forme daraus einen Docht
4. Zeichne um das Loch des Filters mit einer Filzstiftfarbe einen $\frac{1}{2}$ cm dicken Farbring
5. Stecke nun durch das Loch den Docht (soll wie ein Regenschirm aussehen)
6. Fülle das Marmeladenglas mit Wasser und trockne den Glasrand
7. Stelle deinen „Regenschirm“ hinein
8. Habe Geduld und beobachte ein sehr interessantes Wettrennen!!!
9. Führe dieses Experiment nochmals durch und lass dabei andere Farben an den Start

Das habe ich beobachtet:

Klebe deine „Farbzeichnung“ auf ein Extrablatt!

- ☺ Welche Farben „schwimmen“ bei dir am weitesten?

Meine Labormaus erzählt mir aus der Wissenschaft:

Das Wasser steigt im Filter hoch und nimmt die wasserlöslichen Farben je nach Anziehungskraft verschieden hoch mit. Die Mischfarben werden dabei in ihre einzelnen Bestandteile aufgetrennt.

8.1.2 Wir malen bunte Bilder mit Zuckerwürfeln

Du brauchst:

- Zuckerwürfel
- Filzstifte mit dicker Mine
- 1 weißer flacher Teller oder Kunststoffschale

So wird es gemacht:

1. Fülle den flachen Teller oder eine Kunststoffschale nur den Boden bedeckt mit Wasser.
2. Bemale eine Seite des Zuckerwürfels mit dem Filzstift deiner Wahl
3. Bemale einen zweiten Zuckerwürfel auf einer Seite jetzt mit zwei Farben
4. Lege jetzt die Zuckerwürfel mit der bemalten Seite nach unten ins Wasser. Achte aber, dass sie genügend Platz haben
5. BEOBACHTE GUT!

Das habe ich beobachtet:

Meine Labormaus Mira erzählt mir aus der Wissenschaft:

Dass Zucker löslich ist, wissen wir. Doch können wir sehr schwer beobachten, wie sich der Zucker auflöst, außer man verwendet einen Trick. Dieser wäre das Anfärben des Zuckerwürfels. Die Farbe sitzt nun auf den Zuckerteilchen des Würfelzuckers. Löst sich der Zuckerwürfel, so wandert die Farbe mit und man erkennt die Lösewege des Zuckers. In unserem Experiment ergibt sich sogar ein wunderbar gefärbtes strahlenförmiges Bild. Man kann sich aus diesem Löseexperiment etwas für alle Löseprozesse merken: Löst sich ein Stoff auf, so wandert er im Lösemittel immer in alle Richtungen auseinander. Dies ist ähnlich wie bei Gasen, diese haben auch immer das Bestreben, sich auseinander zu bewegen.

8.1.3 Kohlenstoffdioxid lässt Flammen ersticken

Mira wird angerufen, weil der Stroheingang zum Mäusebau der Nachbarmaus Lea zu brennen begonnen hat. Aber der nächste Bach zum Wasserholen, damit man das Feuer löschen kann, ist weit entfernt. Mira packt schnell Backpulver, Zitronensäure und eine Wasserflasche ein. Auch ein großes Gefäß hat sie dabei. Als Mira beim brennenden Mäusebaueingang angekommen war, staunten die anderen Mäuse nicht schlecht. Denn wie kann man mit Backpulver und Zitronensäure ein Feuer löschen? Willst du wissen, wie das geht? Na dann los!

Variante 1:

Du brauchst:

- Marmeladenglas
- Teelicht
- Schaschlikstab
- Zitronensäure
- Backpulver oder Speisenaatron
- kleiner Becher mit Wasser
- Kunststofflöffel

So wird es gemacht:

1. Gib je einen Löffel Zitronensäure und Backpulver in das Marmeladenglas und rühre gut um
2. Stecke den Schaschlikstab zwischen Aluschale und Kerzenwachs des Teelichts
3. Gieß das Wasser zur Zitronensäure/Backpulvermischung im Marmeladenglas
4. Lege den Deckel des Marmeladenglases auf das Glas (nicht zudrehen!)
5. Beobachte und warte ein bisschen
6. Zünde das Teelicht an
7. Pack den Schaschlikstab mit dem Teelicht und halte dieses in die Mitte des Marmeladeglases
8. Beobachte gut!

Das habe ich beobachtet: ✍ Ich zeichne!

Lehrer/inneninformationen:

Das Gas Kohlendioxid oder kurz CO₂ kann aus Backpulver (oder Speisenaatron) und Zitronensäure (oder einer anderen Säure) hergestellt werden. Eine erhöhte CO₂-Menge lässt keine Verbrennung mehr zu. Hält man öfters ein brennendes Teelicht in das Glas mit Kohlenstoffdioxid, so wird durch das oftmalige Eintauchen des Teelichtes das Kohlendioxid mit „Frischlufte“ versetzt. Die Kerze kann nicht mehr erlöschen.

Hinweis: Manche Kinder sind oft sehr überrascht, dass das Teelicht erlischt. Oft geben sie zur Antwort.: „Mein Experiment ist misslungen, weil die Kerze ausgegangen ist!“

Versuchsvariante: Anstelle von Backpulver und Säure kann auch eine halbe Brausetablette in etwas Wasser gelöst werden. Bei diesem Lösevorgang wird genügend Kohlendioxid frei.

Variante 2:**Du brauchst:**

- Marmeladenglas
- Teelicht
- Schaschlikstab
- 1 Brausetablette
- kleiner Becher mit Wasser

So wird es gemacht:

1. Gib in das Marmeladenglas ca. 1 cm hoch Wasser
2. Stecke den Schaschlikstab zwischen Aluschale und Kerzenwachs
3. Wirf nun eine halbe Braustablette ins Glas
4. Lege den Deckel des Marmeladeglases auf das Glas (nicht zudrehen!)
5. Beobachte und warte ein bisschen
6. Zünde das Teelicht an
7. Pack den Schaschlikstab mit dem Teelicht und halte dieses in die Mitte des Marmeladeglases
8. Beobachte gut!

Das habe ich beobachtet: ✍ Ich zeichne!

Meine Labormaus Mira erzählt mir aus der Wissenschaft:

Im Backpulver ist ein Gas „eingesperrt“, das durch die Zitronensäure und dem Wasser befreit werden kann. Dieses Gas heißt Kohlenstoffdioxid und lässt Kerzen und Feuer erlöschen.

Auch in der Brausetablette ist das Gas eingesperrt. Löst man die Brausetablette im Wasser, so sprudelt es heraus.

8.1.4 Kann man ein Gas schütten?

Gase kann man doch nicht wie Wasser von einem Gefäß in das andere schütten? Oder doch? Aber wie soll man ein Gas beobachten können, wie es fließt? Die Labormaus Mira hat sich hier eine Überraschung für euch ausgedacht. Ihr werdet staunen!

Du brauchst:

- 2 Marmeladengläser
- 1 Teelicht
- 1 Brausetablette
- 1 Schaschlikstab, 1 Metalllöffel

So machst du es:

1. Stecke den Schaschlikstab zwischen Aluschälchen und Kerzenwachs
2. Zünde nun das Teelicht an
3. Fasse den Schaschlikstab an und setze das Teelicht in ein leeres Marmeladenglas
4. Nimm den Metalllöffel, halte den Stil auf das Teelicht im Glas und zieh den Schaschlikstab heraus (damit dieser später nicht brennt)
5. Gib jetzt in das andere Marmeladenglas ca. 1 cm hoch Wasser
6. Löse jetzt darin 1 Brausetablette und lege den Deckel auf das Glas
7. Beobachte!
8. Fasse jetzt das Glas an, entferne den Deckel und gieße nur das Gas aus der Brausetablette in das Glas mit dem Teelicht. (Nicht das Brausetablettenwasser ausgießen!!)
9. Beobachte gut!

Das habe ich beobachtet: ✍ Ich zeichne!

Meine Labormaus Mira erzählt mir aus der Wissenschaft:

Das Kohlenstoffdioxid ist ein schweres, träges Gas und fällt immer gleich zu Boden. Es kann sich deshalb von einem Gefäß in das andere bewegen und bleibt dort liegen.

Lehrer/innen-Information:

Kohlenstoffdioxid ist schwerer als Luft und strömt deshalb beim Kippen gleich nach unten. Deshalb kann man Kohlenstoffdioxid in einem anderen Glas auffangen. Da Kohlenstoffdioxid alle Flammen erstickt lässt, erlischt die Kerze im Marmeladenglas.

Versuchsabwandlung: Anstelle einer Brausetablette kann das Kohlenstoffdioxid auch aus 2 Löffel Soda (auch 3 Löffel Backpulver) und 1 Löffel Zitronensäure erzeugt werden. Zu dieser Mischung im Marmeladenglas ca. 20 ml Wasser geben (oder 2-3 Esslöffel voll)

8.1.5 Kohlenstoffdioxid lässt sich auffangen

Du brauchst:

- 1 leere ½ l Kunststoffflasche (Mineralwasser, Cola ...)
- 1 Luftballon
- 2 Brausetabletten
- 1 Messbecher

So machst du es:

Gib in den Messbecher ungefähr 50 ml Wasser und gieße dieses in die leere Flasche.

Brich die Braustablette in kleine Stücke, damit du sie in den Luftballon geben kannst.

Stülpe jetzt den Luftballon über die Flaschenöffnung.

Wenn der Luftballon fest am Flaschenhals sitzt, lass die Brausetablettenstücke in die Flasche fallen.

Beobachte gut!

Das habe ich beobachtet: ✍ Ich zeichne!

Meine Labormaus Mira erzählt mir aus der Wissenschaft:

In der Brausetablette ist ein Stoff, der ähnlich wie Backpulver ist. Dieser hält das Kohlenstoffdioxid gefangen. Fest zusammengepresst ist in der Tablette auch noch Zitronensäure dabei. Diese wartet darauf, endlich das Kohlenstoffdioxid zu befreien. Erst wenn man die Tablette ins Wasser gibt, gelingt die Befreiung und das Kohlenstoffdioxid sprudelt nach oben.

9 LITERATUR

- I. Lück, Gisela (2006). Was blubbert da im Wasserglas.Freiburg im Breisgau: Herder.
- II. Lück, Gisela (2008). Erforsche deine Umwelt.Stuttgart: Kosmos.
- III. Lück, Gisela (2008). Leichte Experimente für Eltern und Kinder.Freiburg im Breisgau: Herder.
- IV. Lück, Gisela (2010). Neue leichte Experimente für Eltern und Kinder.Freiburg im Breisgau: Herder.
- V. Lück, Gisela Köster, Hilde (2006). Physik und Chemie im Sachunterricht.Bad Heilbrunn: Westermann Schulbuchverlag.
- VI. Köthe, Rainer (2010). Chemie Was ist Was?, Band 4.Nürnberg: Tessloff
- VII. Van Saan, Anita (2008). 365 Experimente für jeden Tag.Kempen: Moses
- VIII. Weinhold, Angela (2004). Experimentieren und Entdecken.Ravensburg: Ravensburger