



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

**S7 - Naturwissenschaften und Mathematik in der Volksschule**

---

# **NATURWISSENSCHAFTLICHES LERNEN IM SCHULEINGANGSBEREICH**

**ID 1065**

**Prof. Helga Voglhuber**

**Heide Kerschbaumer  
Volksschule Emmersdorf  
Schule mit dem Schwerpunkt „Aktives Lernen“**

**Emmersdorf, 06 2008**

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
1.1 Ausgangssituation “Aktives Lernen”.....	4
1.1.1 Persönliches Interesse.....	5
1.1.2 Voraussetzungen an der Schule .....	5
<b>2 AUFGABENSTELLUNG</b> .....	<b>6</b>
2.1 Experimentieren im Schuleingangsbereich – Warum? .....	6
2.2 Experimentieren im Schuleingangsbereich – Wie?.....	6
<b>3 PROJEKTVERLAUF</b> .....	<b>8</b>
3.1 Methoden.....	8
3.1.1 Experimentieren und Forschen – die Arbeitsweise .....	8
3.1.2 Experimentieren und Forschen - die Themen .....	8
3.1.3 Experimentieren und Forschen – der Ablauf.....	10
3.1.4 Experimentieren und Forschen – Dokumentation der Versuche.....	11
3.1.5 Experimentieren und Forschen – die Präsentation .....	12
3.1.6 Experimentieren und Forschen – der Austausch .....	12
3.2 Ergebnisse .....	13
3.2.1 Interesse der Schüler und Schülerinnen .....	13
3.2.2 Die Sprache .....	13
<b>4 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE</b> .....	<b>18</b>
<b>5 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE</b> .....	<b>20</b>
<b>6 LITERATUR</b> .....	<b>21</b>

## **ABSTRACT**

*Kinder bringen ein großes Interesse an Naturphänomenen mit! Unterricht so zu organisieren, dass die Kinder Antworten auf ihre Fragen bekommen, und neue Fragen stellen lernen war Ziel des Projektes.*

*Den Schüler/innen wurden Experimente zu einfachen Themen aus der Welt um uns in offenen und gebundenen Unterrichtsphasen angeboten.*

*So weit möglich sollten alle Kinder die Experimente selbständig ausprobieren können, so organisiert, dass Wiederholungen möglich sind. Die kindliche Neugier und die Freude am Tun sind dieser Altersstufe eigen. Sachunterricht wird zu Weltunterricht, wenn Kinder beginnen Zusammenhänge herzustellen, denn unsere Welt besteht aus Zusammenhängen.*

*Das große Interesse wurde schon mit den Experimenten zum Thema „Luft ist nicht nichts“ im Herbst deutlich und erstreckte sich über das ganze Schuljahr.*

*Die hohe Elternakzeptanz für Schulentwicklung in Richtung „naturwissenschaftlichem Lernen“ ist ebenfalls zu beachten.*

Schulstufe: Schuleingangsbereich, 1. und 0. Schulstufe

Fächer: SACHUNTERRICHT

Kontaktperson: Heide Kerschbaumer

Kontaktadresse: Schulgasse 1, 3644 Emmersdorf

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangssituation “Aktives Lernen”

Die Volksschule Emmersdorf, an der ich unterrichte und seit vier Jahren die Leitung habe, hat schon vor Jahren die Lehrplananforderungen nach handlungsorientiertem Lernen ernst genommen und ein Leitbild erstellt, das „Aktivem Lernen“ einen Schwerpunkt widmet.

*„In allen Bereichen des Unterrichtes sollen, wo immer möglich, spontanes Interesse, Neugierverhalten, Wissensbedürfnis und Leistungsbereitschaft der Schülerin bzw. des Schülers gepflegt werden.*

*Im Sinne dieses Grundsatzes soll die Lehrerin bzw. der Lehrer an die natürliche Aktivität der Kinder anknüpfen, und es gilt, möglichst viele und vielfältige Möglichkeiten für den hantierenden Umgang bzw. für das Handeln zu eröffnen.“* (Lehrplan der Volksschule, Didaktische Grundsätze, Aktivierung und Motivierung S.46)

Siehe dazu auch Homepage der Schule: [vs.emmersdorf.ac.at](http://vs.emmersdorf.ac.at) .

Um diese Anforderungen umzusetzen, haben wir uns auch an der Pädagogik Maria Montessoris orientiert. Im Rahmen der Kosmischen Erziehung gibt es die Idee, Kindern in sehr frühem Alter komplexe Themen anzubieten und in konkreter Weise näher zu bringen. Im Unterschied zum herkömmlichen Lehrplan der Volksschulen wird die Welt nicht vom Kleinen zum Großen erklärt, sondern den Kindern wird das Große, das Ganze angeboten, um ihnen die Möglichkeit zur eigenen Vorstellung, zur eigenen Fantasie, zum eigenen Anstellen von Zusammenhängen zu lassen. Aus dieser Arbeit sind für mich das Interesse und die Neugier von Kindern für Experimente und konkretes Ausprobieren schon bekannt. Das große Interesse für die belebte Natur ebenfalls.

Eine Begegnung mit Prof. Gisela Lück im Rahmen der NÖ Montessori Werkstatt bereitete für mich den Boden weiter auf. In ihrem Vortrag „Auf den Anfang kommt es an - Naturwissenschaftliche Bildung im frühen Kindesalter“ machte sie deutlich, dass einfachste ungefährliche Experimente die Kinder auf die Spur setzen können und dass Interesse an naturwissenschaftlichen Zusammenhängen in diesem Alter enorm hoch ist.

Die vorher auch bei mir große Distanz zu Physik und Chemie mit „abgehobene Versuchen vom Lehrer in sicherem Abstand zu den Schülern“ wurde hinterfragt und bündelte sich mit meinen positiven Erfahrungen von Experimentierangeboten für Kinder.

„Gerade wir, die wir den Bildungsauftrag erfüllen wollen und im Staffellauf der Generationen das Wissens- und Bildungsgut weitergeben sollen, haben in unserer eigenen Schul- und Berufsausbildung so wenig über Naturphänomene erfahren. In trockener Formelsprache und fernab jeglicher Anschaulichkeit vermittelt... Zwar war auch in unseren Kindertagen das Interesse an Naturphänomenen sicherlich groß, doch durch das häufige vergebliche Warten auf Antworten ging dieses im Laufe der Zeit verloren.....“(Lück, S.14 f.)

**Mir wurde klar, dass die Fragen der Kinder Antworten brauchen, um neue Fragen auszulösen.**

Naturwissenschaftliches Lernen auch im Zusammenhang mit der unbelebten Natur verstärkt in die Volksschulen zu bringen, finde ich im Rahmen der IMST Forschung und Förderung hochinteressant.

### **1.1.1 Persönliches Interesse**

Unterricht in der Volksschule ist sehr komplex. Verschiedenste Bereiche sollen im Sachunterricht erfüllt werden.

An einem IMST Forschungsprojekt teilzunehmen hatte für mich vor allem die Herausforderung, forschendes und entdeckendes Lernen konkret im Unterricht zu etablieren und damit an der Volksschule Unterricht weiter zu entwickeln.

Diesen innovativen Aspekt in den Unterricht an der VS Emmersdorf einzubringen und zu verankern ist für mich als Schulleiterin für unser Schulprofil interessant.

Mein persönliches pädagogisches Interesse bezieht sich derzeit besonders auf „Lernen“, wie dies vom jetzigen Stand der Neurobiologie gesehen wird. Kinder gehören nach „Manfred Spitzer in ihr „Lernen“ einbezogen. Mit positivem Zugang zu Lerninhalten und sozialer Einbindung „funktioniert“ Speicherung im Gehirn besonders gut.

Kindern über „Experimentieren“ Lerninhalte anzubieten entspricht der kindlichen Neugier.

### **1.1.2 Voraussetzungen an der Schule**

Die Voraussetzungen an der Schule erschienen günstig. Die Klassenlehrerin unterrichtet in der ersten Klasse nur zwölf Stunden. Das Fach Sachunterricht konnte mit Bildnerischer Erziehung geblockt angeboten werden, sodass ein größerer Zeitrahmen möglich ist. Diese zweistündig geblockten Stunden konnten von mir unterrichtet werden und so war es möglich, in das Projekt einzusteigen.

Selbständiges Arbeiten in offenen Unterrichtsphasen, von Anfang an angeboten, ist Voraussetzungen im Unterricht

Das Augenmerk verstärkt auf die Schüler und ihr konkretes Interesse zu richten war ebenfalls eine Herausforderung.

Unterricht so zu gestalten, dass Kinder zu verschiedenen Themen „Forschen und Experimentieren“ können braucht auch organisatorische Rahmenbedingungen, Materialien, Klassenorganisation.

Das anstrebenswerteste Ziel, dass Kindern Experimente und Materialien über einen längeren Zeitraum, am besten so lange es sie interessiert, zur Verfügung stehen, ist nicht ganz leicht umzusetzen.

## 2 AUFGABENSTELLUNG

### 2.1 Experimentieren im Schuleingangsbereich – Warum?

- Interesse für naturwissenschaftliches Lernen wecken und festigen.
- Nachhaltiges Interesse für naturwissenschaftliches Arbeiten und Denken anbahnen.
- Erfahrungen sammeln, was an Wissenserwerb und Erkennen von Zusammenhängen über das Staunen hinaus möglich ist – Basis für vernetztes Denken legen.
- Anstreben, dass zu verschiedenen Sachunterrichtsthemen auch das Forschen und Experimentieren eingebunden wird..

### 2.2 Experimentieren im Schuleingangsbereich – Wie?

Hauptziel war für mich, im Schuleingangsbereich Interesse für naturwissenschaftliches Lernen zu wecken und zu festigen.

**Da Kinder ein großes Interesse an Naturphänomenen mitbringen, geht es vor allem darum, Unterricht so zu organisieren, dass die Kinder Antworten auf ihre Fragen bekommen.**

Dazu wurden den Schüler/innen Experimente zu einfachen Themen aus der Welt um uns in offenen und gebundenen Unterrichtsphasen angeboten.

Angestrebtes Ziel war, dass alle Kinder die Experimente selbständig ausprobieren können, so organisiert, dass Wiederholungen möglich sind.

Experimente zum Bereich „Luft“ hielt ich für Schüler/innen des Schuleingangsbereiches für besonders geeignet.

Das Thema „Luft ist nicht nichts“ erstreckte sich über das ganze Schuljahr. Mit einfachen Experimenten wie „Gummibärlis tauchen“ haben wir begonnen.

Die Schüler/innen sollten zu diesem Thema zahlreiche Erfahrungen machen können und physikalische Grundbegriffe in exemplarischen Ansätzen verstehen, z. B. Luft nimmt Raum ein, ...

Nachhaltiges Interesse für naturwissenschaftliches Arbeiten und Denken sollte dadurch erreicht werden, dass Schüler/innen selber Erfahrungen machen können und ein Echo auf ihre Fragen und Antworten bekommen.

Dazu ist das Einbinden der Eltern ein Ziel. Experimente können auch zu Hause „wiederholt“ werden, die Schüler/innen finden mit ihren Erfahrungen Interesse. Eine Präsentation für die Eltern (und anderen Klassen) wurde geplant.

Naturwissenschaftliches Grundwissen anzubieten und erfahren zu lassen, um später darauf wieder zurückgreifen zu können und diese Erkenntnisse auf andere Bereiche anzuwenden, das ist für mich Basis für „Vernetzendes Denken“.

Mit meinem Projekt will ich auch beweisen, dass diese Haltung schon im Schuleingangsbereich grundgelegt werden kann.

Weiters finde ich für diese Altersstufe die Einbindung des „Experimentierens und Forschens“ in die großen Geschichten der Menschheit besonders geeignet.

*„Maria und Mario Montessori machten in ihrer jahrzehntelangen Arbeit mit Kindern die Erfahrung, dass Kinder zwischen sechs und zwölf Jahren eine große Wissbegierde und Neugier entwickeln. Sie seien besonders empfänglich für Natur- und Geschichtsereignisse. Wenn wir auf dies eingingen, könne sich daraus eine lebenslange Neugier auf Bildung entwickeln.“ Es ginge darum, in dieser Altersstufe den „Keim für die Wissenschaften zu legen. Einzelheiten lehren bedeutet Verwirrung stiften. Die Beziehung unter den Dingen herstellen bedeutet Erkenntnisse vermitteln.“ (Aus: Maria Montessori, „Kosmische Erziehung“, S.125 ff, Herder-Verlag)*

*Immer wieder macht Maria Montessori auf die Vorstellungskraft aufmerksam, die besonders ausgeprägt sei bei Kindern zwischen sechs und zwölf Jahren. Diese ermögliche es den Kindern Geschichten oder Bilder aufzusaugen und diesen bestimmte Details zu entnehmen. Danach können sie diese wieder in größere Zusammenhänge einordnen.“ (Kaul, S.4)*

Diese Erfahrungen kenne ich aus meiner bisherigen Arbeit mit Schüler/innen. Bei der Umsetzung meines IMST Projektes wollte ich darauf zurückgreifen und „Forschen und Experimentieren auch in diesen Zusammenhang stellen.

Mit dem Projekt zur Entstehungsgeschichte der Erde sollten z.B. fachliche Begriffe wie die „Alle Stoffe sind entweder fest, flüssig oder gasförmig“ und die entsprechenden Eigenschaften dieser Zustände ganz klar erfahren werden. Auf dieses Wissen kann in anderen Zusammenhängen wieder zurückgegriffen werden.

Ebenso soll am Thema Luft bewiesen werden, dass Kinder das erfahrene Wissen in anderen Zusammenhängen anwenden können, Beispiel Klima.

Wichtig war mir auch, dass Forschen und Experimentieren zu verschiedenen Sachunterrichtsthemen eingebunden wird, z.B. zum Thema Frühling Forscheraufträge zum Löwenzahn.

# 3 PROJEKTVERLAUF

## 3.1 Methoden

### 3.1.1 Experimentieren und Forschen – die Arbeitsweise

Kindern im Schuleingangsbereich Naturwissenschaftliches Lernen anzubieten verlangt grundsätzliche Überlegungen.

Astrid Kaiser zeigt in „Chemie in der Grundschule“ Überlegungen zu gegenwärtigen Konzepten des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts auf.

Mit dem Konzept Martin Wagenscheins (1896-1988): forschend-entdeckendes Lernen finde ich meine Ansätze sehr bestätigt. *„Er entwickelte eine fachdidaktische Konzeption für naturwissenschaftliches Lehren, die als exemplarisch – genetisch – sokratisches Lehren bezeichnet wird. Sein Plädoyer für das Ausgehen von Phänomenen ist dabei das zentrale Merkmal. Den Zugang zu diesen Phänomenen will er aus den bisherigen außerschulischen Erfahrungen der Kinder heraus mit der Natur und der Umwelt entwickeln. Von daher ist das „Ergriffensein“ also der subjektive Bezug des lernenden Kindes zur Sache eine zentrale Bedingung. Im Gespräch sollen diese kindlichen Erfahrungen aufgearbeitet werden, neue Sichtweisen sollen in die Primärerfahrungen „eingewurzelt“ werden (Wagenschein 1991).“*

Ziel ist das Verstehen von Naturwissenschaft und nicht das Anhäufen von Wissen, das unterstreichen auch alle neuen Erkenntnisse aus der Lerntheorie.

Auch die Rolle der Lehrperson als Mitsuchende und Mitfragende verlangt eine andere Sichtweise.

Deshalb war das Einrichten eines Regals mit den jeweils aktuellen Experimenten, also einer Forscherecke für mich ein zentraler Schritt in der Umsetzung. Die jeweils aktuellen Experimente – Materialien und Kartei - standen den Kindern eine bestimmte Zeit, meist ein bis zwei Wochen zur Verfügung.

Die Einführung in die Experimente erfolgte meist gemeinsam, ebenso die Überlegungen zu den Phänomenen, das Anstellen von Hypothesen – was könnte passieren. Auch die Überlegungen „warum“ werden mit der Klasse oder der Gruppe besprochen.

### 3.1.2 Experimentieren und Forschen - die Themen

Thema : Luft ist nicht nichts
-------------------------------

Allgemeines:

Luft ist etwas!" Luft ist überall um uns herum. Das sollen die Schüler/innen durch die Experimente zum Thema: "Luft" erfahren. Die Schüler/innen lernen wichtige Eigenschaften der Luft kennen. In Zusammenhang mit der Thematik lernen sie auch zwei Gase der Luft kennen - den Sauerstoff und das Kohlenstoffdioxid. (Kaiser 2004, CD)

Experiment	Was wird beobachtet
Gummibärlis tauchen -	Luft nimmt Raum ein
Tanzende Münzen -	warme Luft braucht mehr Raum
Tanzende Schlange –	warme Luft steigt auf
Knitterflasche -	Luft kühlt ab, braucht weniger Raum
Feuerlöscher gefällig –	eine Kerze lässt sich nicht so leicht ausblasen
Luft als Klebstoff -	Luftballon hält Glas
Papier macht Krach	Unterdruck entsteht zwischen den Blättern
Kletternde Kerze -	Erwärmte Luft kühlt ab, Luft drückt auf Wasser
Geist aus der Flasche -	Kohlendioxid entsteht
u.a.	

u.a.

Thema: Entstehungsgeschichte der Erde – die Elemente in der Natur erforschen

Allgemeines:

Das Thema: "Wasser" ist ein wichtiges Thema aus der unmittelbaren Lebens- und Erfahrungswelt der Schüler/innen.

*„Wasser begegnet uns in den drei Zustandsformen: fest, flüssig und gasförmig. Diese Zustandsformen lernen die Schüler/innen beim Thema „Aggregatzustände“ näher kennen. Sie erleben das Wasser aber auch als Lösungsmittel für beispielsweise Salz und Zucker. Sie erfahren durch unterschiedliche Trennmethode, dass man selbst die gelösten Feststoffe wieder aus dem Wasser herausholen kann.“ (Kaiser, 2004, CD)*

Experimente:	Was wird beobachtet
Eiswürfel verdunsten	Wasser kann fest , flüssig oder gasförmig sein
Experiment mit Sand, Eisenspänen und Magnet	Mischen und Trennen von Stoffen
Experiment mit Stein und Hammer - Schutzbrille	Feste Teichen kann man nur schwer trennen
Experiment mit Wasserschüssel und Stein	Druck nach allen Seiten
Experiment mit Duftspray	Gasförmige Teilchen breiten sich in alle Richtungen aus

Experiment mit Sandschüssel, Schrauben, Tischtennisbällen	Schwere Stoffe sinken ab, leichte steigen auf...
Vulkanversuch mit Erlenmeyerkolben	Wasserdampf entwickelt Druck
Vulkanversuche mit Backpulver	Kohlendioxid entsteht
u.a.	

Thema: Löwenzahn	
------------------	--

Allgemeines: Löwenzahn eignet sich durch seine unterschiedlichen Standorte und Wuchsformen sehr zur Beobachtung. Sein Hohlstängel lässt ebenfalls einige Forscheraufträge zu, ebenso die Veränderung der Blüte bei Sonnenschein und Regen.

Experimente	Was wird beobachtet
Löwenzahnspiralen -	Löwenzahnstängel in Wasser
Löwenzahnhonig -	Haltbarmachen
Löwenzahnketten -	Dicke und dünne Enden verbinden

### 3.1.3 Experimentieren und Forschen – der Ablauf

Wir beginnen mit einfachen Experimenten zum **Thema Luft**

„Luft ist nicht nichts“. Diese Experimente werden schwerpunktmäßig im Sachunterricht angeboten und die einfachen stehen auch während der Freiarbeitsphasen zum Wiederholen zur Verfügung. Wir beginnen im Oktober, der Themenbereich „Luft“ erstreckt sich als Schwerpunkt über das ganze Schuljahr.

Als wir uns im Sachunterricht im Januar und Februar mit der „Entstehungsgeschichte der Erde“ nach Maria Montessori beschäftigen, passen die Versuche aus der „Kosmischen Erziehung“ sehr gut.

Auf den **Erkenntnissen, alle Stoffe sind fest, flüssig oder gasförmig** können wir immer wieder zurückgreifen.

Zu diesem Thema holen wir uns auch einen Experten von außen. C. D. Kaul, ein international bekannter Montessoripädagoge gibt eine Darbietung für unsere Schüler und Schülerinnen. Die große Geschichte von der Entstehung der Erde in Verbindung zu bringen mit den Eigenschaften der Materie ist für das Alter der Kinder im Schuleingangsbereich eine sehr kindgemäße Form. Versuche und Geschichte siehe Kaul, S. 8 – 15.



Als im April die „Klima – Ausstellung“ an der Schule ist und auch von der 1.Klasse besucht werden kann, können die **Versuche zur Luft mit dem Wissen über Klima verbunden werden.**

Ziel dieser Arbeit ist für mich auch sehr stark „Vernetztes Denken“ anzubahnen und Zusammenhänge in dieser Globalisierten Welt herzustellen.

Bsp. Warme Luft steigt auf, diese Erfahrung kann in Klimazusammenhänge eingebracht werden.

Laut Martin Wagenschein geht es um „Weltvertrauen erweckende und damit bildenden Erfahrungen... (vgl. WAGENSCHN, 1968,S.37)

Auch das Thema Wiesenblumen kann mit **Forscheraufträgen zum Löwenzahn** verbunden werden, siehe Beispiele.

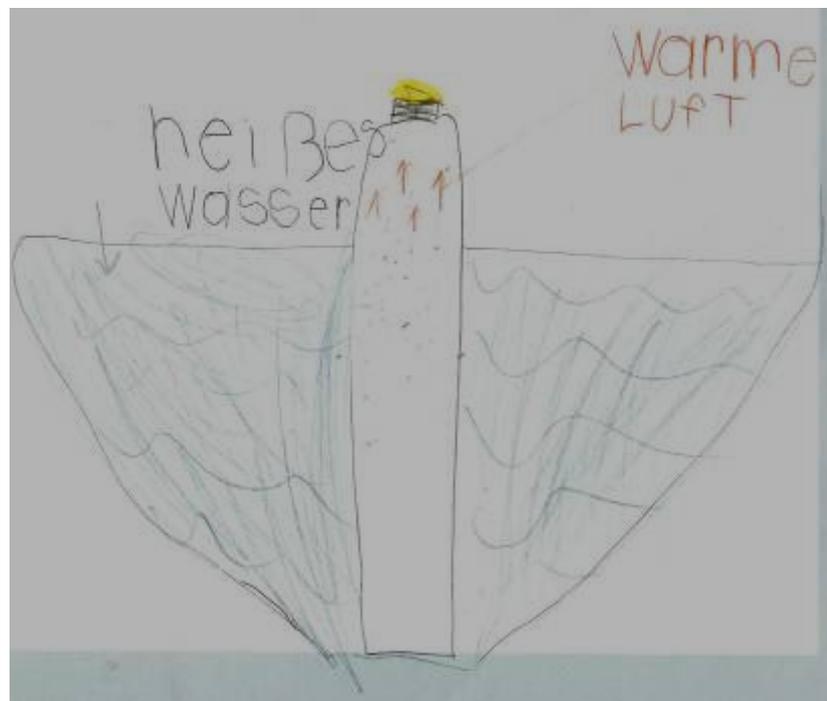
Weitere Fotos siehe Anhang!

### 3.1.4 Experimentieren und Forschen – Dokumentation der Versuche

Das Tun und wo immer möglich selbsttätige Tun sollte bei den Experimenten im Mittelpunkt stehen. Mir war aber auch wichtig, dass die Schüler und Schülerinnen ihr Tun dokumentieren.

Im Schuleingangsbereich steht dazu fast nur die Zeichnung zur Verfügung.

In einem „Forscherheft“ wurden deshalb zu den wichtigsten Experimenten Zeichnungen angefertigt .Zu meinem Erstaunen konnten die Schüler und Schülerinnen sehr einfache und klare Darstellungen zeichnen.



Beispiel für Dokumentation im Forscherheft

Fallweise wurden Kopien eingeklebt, sodass es zu den Versuchen weitgehend „Erinnerungen“ gibt.

Mit dieser so dokumentierten Arbeit können die Schüler und Schülerinnen zu Hause von ihren Experimenten erzählen und Verschiedenes ausprobieren.

### **3.1.5 Experimentieren und Forschen – die Präsentation**

Beim Schulfest zu Schulschluss suchen die Kinder Experimente aus, die sie den anderen Klassen und den Eltern zeigen möchten.

Dabei können nun die Schüler und Schülerinnen ihre Rolle wechseln und die „Warum – Fragen“ stellen.

Das Interesse der anderen Klassen war sehr hoch, sie beneideten die 1.Klasse immer wieder um das „Experimentieren“. Den Kindern machte es große Freude, als kleine „Experten“ dazustehen und größeren Schülern und Schülerinnen bei Erklärungen zu helfen.

Besonders auffällig bei der Elternpräsentation war dabei das hohe Interesse der Väter. Viele Eltern kamen, eigentlich alle, die Kinder waren sehr erfreut, präsentieren und erklären zu können. Einige Väter kamen gleich mit Verbesserungsvorschlägen in der Versuchsanordnung oder begannen Versuche abzuändern und selbst den Kindern etwas zu zeigen.

Naturwissenschaftliches Lernen vielleicht eine Möglichkeit mehr Interesse und Akzeptanz für Schule allgemein zu bekommen.

### **3.1.6 Experimentieren und Forschen – der Austausch**

Bei der Einreichung des IMST Projektes war ein Ziel auch der Austausch mit der Partnerschule VS Berndorf bei Salzburg.

Der Austausch sollte inhaltlich zwischen den Projektträgern stattfinden.

Dieser Austausch war sehr bestärkend und brachte für jede der beiden Schulen interessante Aspekte. Der Austausch, welche Experimente, Materialien, Bücher, Karteien sehr gut zu verwenden sind, war bereichernd und in den Phasen in denen es nicht so gut lief ermutigend.

Der Besuch des Forschertages an der VS Berndorf beeindruckte. Ich entschloss mich selber aber zu einer Präsentation an der Schule für Eltern und andere Klassen im Rahmen eines Schulfestes, da ich diese Präsentation ausschließlich mit den Schülern und Schülerinnen des Schuleingangsbereiches gestalten wollte.

Der Anspruch wurde im IMST Antrag gestellt, dass Schüler und Schülerinnen sich über Experimente austauschen. Dazu ist es aus Zeitmangel nicht gekommen. Das Medium Schriftsprache ist für Schüler und Schülerinnen der ersten Klasse einfach noch nicht zur Verfügung.

Dieser Austausch könnte in einem Folgeprojekt angestrebt werden, in dem auf die Sprache besonderes Augenmerk gelegt wird.

## 3.2 Ergebnisse

### 3.2.1 Interesse der Schüler und Schülerinnen

Das hohe Interesse der Schüler und Schülerinnen war für mich nicht überraschend. Es bestätigt unsere bisherigen Erfahrungen mit „Aktivem Lernen“.

Die Kinder im Schuleingangsbereich gehen allerdings sehr unterschiedlich an die Materie heran. Ein Teil der Kinder, meiner Beobachtung nach ca. ein Viertel der Klasse geht noch spielerisch an die Experimente heran. Sie sind nicht primär am Phänomen interessiert sondern am Tun.

Bsp. Vulkanversuche mit Backpulver und Essig.

Für eine Gruppe der Schüler wurde daraus Hexenküche. Sie rührten Mengen von Backpulver in das Glas und staunten über das Überschäumen.

Ich stellte mir die Frage, ob das noch Experimentieren ist und rückte dann doch von meiner mitgebrachten Lehrmeinung ab, denn diese Kinder genossen den Umgang mit den angebotenen Materialien und erlebten die Erfahrung, um die es da ging, eben noch in spielerischer Form, aber sehr bei der Sache. Und freudvoll, wahrscheinlich nachhaltig beeindruckend.



### 3.2.2 Die Sprache

Wir stellten in der gemeinsamen Phase zu den Experimenten Überlegungen an „Was könnte passieren“ also Hypothesen auf bzw. „Warum ...? ist dieses und jenes so passiert, also Erklärungen.“

Mich erstaunten die Aussagen der Kinder sehr. Ca ein Drittel der Schüler – und Schülerinnen bezogen zunehmend physikalische Begriffe in die Überlegungen ein: Wärme, Kälte, Ausdehnung....oft sehr kindlich formuliert „Ich glaube der Löwenzahnstängel rollt sich ein, weil ihm kalt ist!“ Ein anderes Kind meinte: „Ich glaube, da schießt das Wasser hinein und das hat dann keinen Platz, darum macht der Stängel so eine Spirale“.

Diese kindlichen Erklärungen genauer zu beobachten und zu dokumentieren wäre ebenfalls für ein Folgeprojekt interessant.

Der Unterschied zur 3. Klasse in der Beschreibung der Phänomene durch die Kinder ist aber sehr deutlich. Ich unterrichtete auch Sachunterricht in der 3. Klasse und konnte feststellen, dass diese Kinder beim Erklären der Experimente bereits theoretischer vorgehen und mehrere Überlegungen anstellen.

Das Überlegen von Zusammenhängen ist mit Kindern des Schuleingangsbereiches sehr lebendig.

Immer wieder kamen die Fragestellungen, das „Warum“ und das Interesse für neue und andere Zusammenhänge sehr nahe ans Philosophieren mit Kindern heran oder wurden zum Philosophieren mit Kindern.

Ich bin überzeugt davon, dass Kinder ein nachhaltiges Interesse an naturwissenschaftlichem Denken und Erklären aufbauen, wenn diese Form des Unterrichtes in den folgenden Grundschuljahren fortgesetzt wird.

### **3.2.3 Elterninteresse**

Experimente so einfach zu gestalten, dass sie von den Kindern auch zu Hause hergezeigt werden können, ein Ansatz, den ich zum ersten Mal bei Gisela Lück („Naturphänomene im frühen Kindesalter zum Staunen, Begreifen, Lernen“, Vortrag) gehört habe, dieser methodische Ansatz hat sich auch bei uns sehr günstig erwiesen.

Schon beim ersten Elternsprechtag im Dezember berichten einige Eltern, wie sehr es den Kindern gefällt, zu Hause „ein Experiment“ herzeigen zu können.

Diese Rückmeldungen habe ich das ganze Schuljahr über von Eltern und Kindern bekommen. Viele Kinder berichteten von ihrem Ausprobieren zu Hause.

Die Präsentation bei unserem Abschlussfest stieß bei allen Eltern auf Interesse.

Bei unserem EDU-Feedback gaben 80% **aller Eltern der Schule** zu dem Zusatzangebot der Schule „Experimentieren und Forschen“ eine Bewertung mit Sehr zufrieden oder Zufrieden ab.

Wie bereits bei 3.1.5 erwähnt war für mich das Interesse der Väter auffällig. Die Eltern der Projektklasse sind auch sehr interessiert, dass es eine Fortsetzung für die Kinder gibt.

Mir ist aufgefallen, dass ein gewisser Prozentsatz junger Eltern Umweltthemen, Globalisierungsthemen, Vernetzungsgedanken gegenüber sehr aufgeschlossen ist und ein Zusammenhang mit naturwissenschaftlichem Lernen hergestellt und positiv gesehen wird.

### **3.2.4 Wissenszuwachs**

Zur Evaluation der Jahresarbeit wurden den Schülern und Schülerinnen drei Experimente angeboten.

Ich wollte herausfinden, ob die Kinder in den Ablauf der Experimente Erfahrungen aus dem Schuljahr mit einbeziehen.

Eine genauere Analyse ist den Diagrammen im folgenden Punkt zu entnehmen.

#### **Experiment 1:**

Luftballon mit Luft und Luftballon mit CO<sub>2</sub> (Essig, Backpulver) gefüllt vergleichen.

Dieses Experiment verlangt eine sehr genaue Beobachtung. Der Gewichtsunterschied bei so einer kleinen Menge ist fast nicht merkbar. Wir schließen dann daran ein Experiment an.

#### **Experiment 2:**

Backpulver in Gas, Teelicht entzünden, Essig hineintropfen –obwohl „Luft“ da ist, geht die Kerze aus – das schwerere Gas bleibt unten.

Ob die Schüler hier wirklich den Zusammenhang verstehen oder einfach gut raten ist mir nicht klar. Aber alle schätzen ein, dass die Kerze ausgeht.

### Experiment 3:

Dieses Experiment erfindet ein Mädchen. Als wir das Experiment „Die kletternde Kerze“ ausprobiert, drückt sie den Becher fest an die Grundfläche der Schüssel.

Die Kerze erlischt, Unterdruck entsteht, kein gefärbtes Wasser dringt ein, die Kerze klettert natürlich nicht, aber die hohe Sogwirkung ermöglicht, dass die ganze schwere Glaswanne gehoben und getragen werden kann.

Lange brauchen wir um das „Warum“ zu klären. Viele Kinder überlegen, dass keine Luft mehr hinein kann und die Kerze Luft verbraucht hat.

Ganz klar wird der Zusammenhang nicht verstanden, aber dieses Experiment wollen alle ausprobieren, es fasziniert.

Es beschäftigt die Schüler/innen weiter und wäre eine gute Möglichkeit damit im nächsten Jahr zu starten.

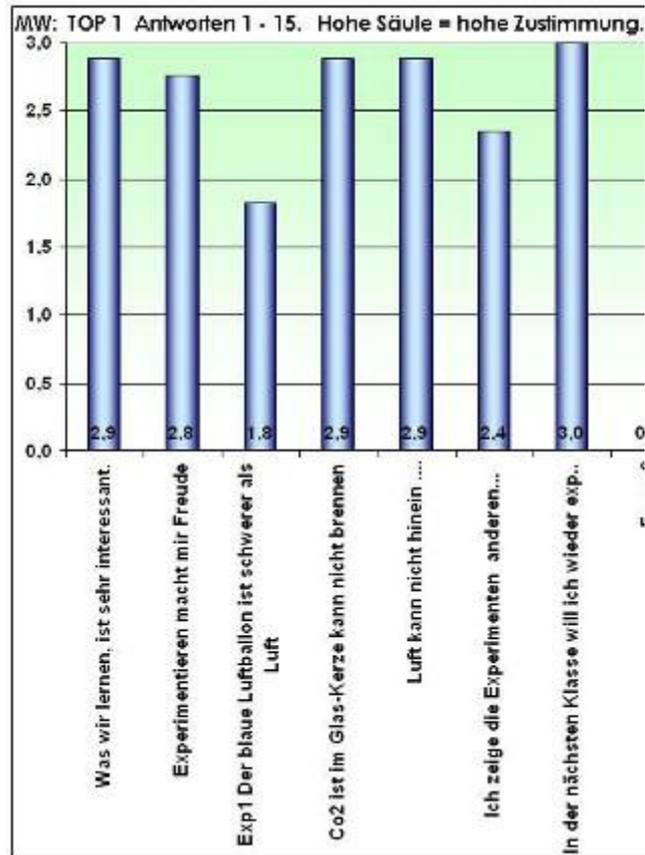
Für mich ein schöner Beweis dafür, dass sich neue Fragen ergeben, wenn wir auf die Fragen der Kinder eingehen.

### 3.2.5 Feedback der Schüler/innen

Ein Feedbackbogen mit Smileys als einfaches Antwortformat für diese Altersstufe wurde für die Schüler/innen erstellt. Er zielte einerseits auf Interesse und Motivation, andererseits auf Wissenszuwachs.

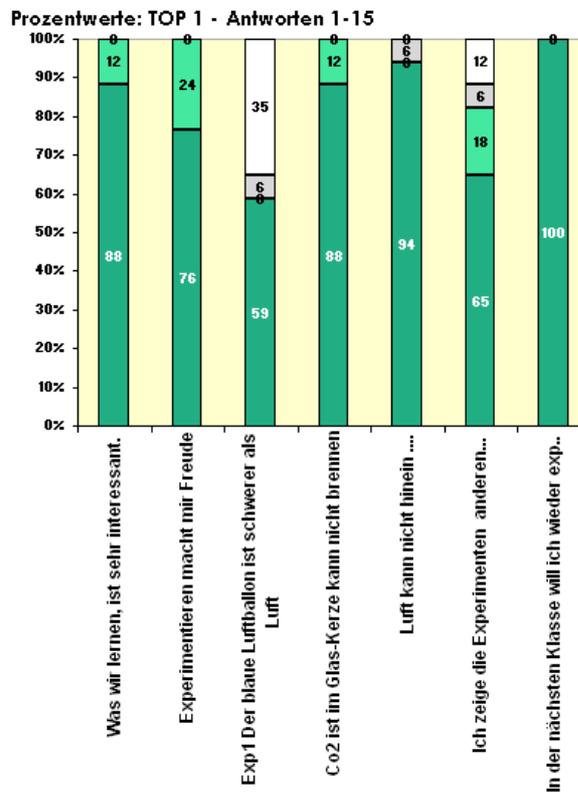
Smily-4-Feedback für	IMST Projekt NAWI lernen	Schuleingangsbereich
VS Emmersdorf	edu-feedback	Jun. 08
1	Was wir lernen, ist sehr interessant.	
2	Experimentieren macht mir Freude	
3	Der blaue Luftballon ist schwerer als Luft	
4	Co2 ist im Glas-Kerze kann nicht brennen	
5	Luft kann nicht hinein ....	
6	Ich zeige die Experimente anderen...	
7	In der nächsten Klasse will ich wieder exp..	

Grafik 1: Smileyfragebogen, zusammengestellt im EDU Feedback



Grafik 2: Säulendiagramm - Auswertung der Antworten im EDU Feedback

Mittelwerte: 3,0 = Idealwert



Grafik 3: Antworten in Prozentwerten

Legende zu Grafik 3:

dunkelgrün	sehr große Zustimmung
hellgrün	große Zustimmung
grau	weniger Zustimmung
weiß	keine Zustimmung

Bei den Motivationsfragen (Fragen 1, 2, 6, 7) wurde eine hohe Zustimmung erreicht.

Wie die Fragen zu den Experimenten (Fragen 3, 4, 5) zeigen, wurde ein deutlicher Wissenszuwachs erreicht.

### **3.2.6 Kolleg/innenaustausch**

Diesen Schwerpunkt in die Schule einzubringen wird von den Kolleg/innen sehr positiv gesehen. Es wurde auch in den anderen Klassen begonnen, diese Form von Lernen zu bestimmten Sachthemen einzubeziehen.

Besonders geschätzt wird der Aufbau von Literatur und Material für den Experimentierbereich.

Wir werden im nächsten Schuljahr überlegen, wie wir diese Vielfalt von Erfahrungen in die Grundschulzeit strukturierter einbringen können, entweder schulstufenbezogen oder themenbezogen.

## 4 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

- Ich bin überzeugt davon, dass Kinder ein nachhaltiges Interesse an naturwissenschaftlichem Denken aufbauen, wenn diese Form des Unterrichtes in den folgenden Grundschuljahren fortgesetzt wird.  
Für die Beobachtungen „wie Kinder damit umgehen“ hätte ich sehr gerne mehr Zeit, bzw. eine „Brille von außen“ gehabt.  
Einige Kinder der Klasse gingen derart intensiv an die Fragestellungen heran, das hätte ich Kindern in diesem frühen Alter nicht zugetraut.
- Vernetztes Denken, dieses von mir angestrebte Ziel ist möglich, wenn wir Experimente in Zusammenhang zu großen Themenbereichen stellen.  
Sachunterricht ist für mich schon lange „Weltunterricht“. Mit den Erfahrungen dieses IMST Projektes noch viel mehr, denn unsere Welt besteht aus Zusammenhängen.  
Die Erfahrung mit dem Themenbereich „Entstehungsgeschichte der Erde“ war außerordentlich positiv. Die Kinder bekommen eine Sensibilität für die Besonderheiten der großartigen Elemente der Erde wie Luft und Wasser. „Maria Montessori sah das Ziel in dem Konzept der „Kosmischen Erziehung“ darin, „Kinder zu einem verantwortungsvollen Umgehen mit ökologischen Kreisläufen wie auch zur Solidarität und Frieden zwischen sozialen Gruppen und Nationen....zu erziehen.“ (Kaul, S.5)  
Mit dem Thema LUFT kann soviel an Zusammenhängen hergestellt werden Bsp. Luftverschmutzung, Globalisierung, Klima, Gesundheit, Wald, ...  
Diese Ideen strukturierter in den Lehrplan der Volksschule einzubringen wird wichtig.  
Von da her finde ich es wichtiger, Forschen und Experimentieren in die Sachthemen des Unterrichtes einzubauen, als zusätzliche Stunden als eigenes Fach anzubieten.
- „Forschen und Experimentieren“, die kindgemäße Form für naturwissenschaftliches Lernen, kann einen wesentlichen Beitrag zur Schulentwicklung leisten, denn das Interesse der Schüler/innen ist groß.  
Laut EDER werden bei vielen jungen Menschen die Freude am Lernen und die Motivation zum Erwerb von Wissen und Können massiv beeinträchtigt. Aus einer immer breiter werdenden empirischen Forschung lässt sich ableiten: in öffentlichen Schulen geht im Durchschnitt die Motivation zum Lernen und die Freude am Schulbesuch umso mehr zurück, je länger ein Kind oder ein Jugendlicher in der Schule ist. (vgl. SUMMER, 2007, S.169)

*„Die Bereitschaft zum lebenslangen Lernen, die eine Schlüsselfunktion in einer globalisierten Wissensgesellschaft darstellt, setzt positive Schulerfahrung voraus.*

*Wer in seiner Kindheit Lernen als positiv erlebt hat, erwirbt die Kompetenz und die Bereitschaft, in Problemsituationen auf Lernen und Wissenserwerb als ein Mittel der Problemlösung zurückzugreifen.“ SUMMER; 2007, S.169)*

- Die hohe Elternakzeptanz sollte beachtet werden. Eltern finden es gut, dass Kinder positiv von Schule berichten und auch sie mit den Experimenten beschäftigen. Eltern sehen darin auch einen modernen zeitgemäßen Unterricht.

## 5 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE

Für den Schuleingangsbereich kann mit einer wesentlich geringeren Anzahl an Experimenten gearbeitet werden.

Die einfachen Experimente aus den in der Literaturliste angeführten Experimentierbüchern sind sehr geeignet.

Kinder in diesem Alter lieben „das Tun“ besonders, das braucht auch Zeit.

Die Wiederholbarkeit der Experimente ist nicht so leicht organisierbar, da in der ersten Klasse doch Schreiben und Lesen einen großen Teil der Zeit beansprucht, dies spricht nochmals für eine kleinere Anzahl von Versuchen, die aber wiederholbar sind.

Eine Experimentierecke in der Klasse zu schaffen hat sich sehr bewährt.

Einzelne Kinder haben auch auf länger zurückliegende Versuche zurückgegriffen und waren beim Gelingen genau so begeistert, als ob sie den Versuch zum ersten Mal gemacht hätten.

Kinder in diesem Alter wollen auf ihr Ergebnis auch eine Rückmeldung der Lehrer/in, ein Blick „Ich habe das gesehen“.

## 6 LITERATUR

KAISER, Astrid, MANNEL, Susanne, Chemie in der Grundschule, Schneider Verlag Hohengehren GmbH, 2004

KAUL, Claus Dieter (2005), Handbuch zur Kosmischen Erziehung – ein ganzheitlicher weg zum verantwortungsvollen Umgang mit Mensch und Natur, Band I, Tegernsee, MoKa Verlags KG

LEHRPLAN DER VOLKSSCHULE, 9.Auflage,(2000), Wien, öbv&hpt

LÜCK, Gisela (2003), Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung, Freiburg – Basel-Wien, Herder

SUMMER, Anita (2007), Montessori versus Regelschule, Dissertation, Fakultät für Philosophie und Bildungswissenschaften der Universität Wien

WAGENSCHNIG, Martin (4.Auflage 2008), Verstehen lehren, Weinheim und Basel, Beltz Verlag

Experimentierbücher:

DIE EXPERIMENTE – WERKSTATT; (2006), Family Media GmbH & Co

DIE KLIMA-WERKSTATT; (2004),Freiburg, Velber im OZ Verlag GmbH DIE LUFT-WERKSTATT, (2005), Freiburg, Velber Verlag

Sonstige Quellen:

Lück, Gisela, Naturphänomene im frühen Kindesalter zum Staunen, Begreifen. Lernen, Vortrag bzw. CD von NÖ Montessori Werkstatt Emmersdorf, 2004