



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

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

---

**EXPERIMENTIERENDES &  
HANDLUNGSORIENTIERTES  
LERNEN IM SACHUNTERRICHT DER  
GRUNDSCHULE (1./2. KLASSE)**

ID 1155

Otti Renate

Klagenfurt, Mai, 2008

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
1.1	Ausgangssituation.....	6
1.1.1	Die Forscherecke.....	6
<b>2</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>8</b>
2.1	Zielvorstellungen.....	8
2.2	Verbindung zu Themenbereichen im Lehrplan .....	9
<b>3</b>	<b>PROJEKTVERLAUF .....</b>	<b>10</b>
3.1	Methoden.....	11
3.2	Die Experimente .....	12
3.3	Evaluation .....	15
3.4	Ergebnisse.....	17
<b>4</b>	<b>INTERPRETATION DER ERGEBNISSE.....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE.....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>20</b>

## ABSTRACT

*Kinder sind von Natur aus neugierig und somit dazu bestimmt von klein auf „Naturwissenschaftler“ zu sein. Sie werden geboren und nehmen von da an täglich eine riesengroße Menge an Informationen aus ihrer Umwelt auf. Ihre natürliche Neugier, ihr Wissensdurst und ihre eigene Fähigkeit nach Antworten zu suchen, machen sie zu Forschern und kleinen Wissenschaftlern. Sie machen Fehler und lernen daraus, solange wir (die Erwachsenen) es ihnen erlauben. So kann man Lernen, sich Entwickeln und Bildung auch als eine immer fortschreitende „AKTIVITÄT“ verstehen, die – so meine ich – mit der Stunde der Geburt ihren Anfang nimmt und erst mit dem Tod enden dürfte. Das wiederum zeigt, dass die Lebenswelt der Kinder täglich von naturwissenschaftlichen Phänomenen begleitet wird. Aus diesem Grund sehe ich es als meine Aufgabe an, die natürliche Neugier der Kinder zu unterstützen, zu fördern und – sofern möglich - zu befriedigen bzw. wachsen zu lassen.*

*Heute sind oft Fernsehen und Computer die besten Freunde unserer Kinder. Sie unterhalten, vermitteln Wissen und „stellen unsere Kinder ruhig“. Doch haben wir uns schon einmal gefragt ob diese vorgegebene Art von Unterhaltung auch für sie gut ist? Ob die von uns gekaufte – nicht selbst ausprobierte – Wissensvermittlung dieser Altersstufe gerecht wird? Ob das Kind sich überhaupt in diesem Moment dafür interessiert? Ob nicht ein wenig mehr körperliche Bewegung für eine gesunde Entwicklung auch sehr wichtig wäre? Wäre es nicht spannender, lehrreicher, lustiger und somit entwicklungsfördernder für das Kind selbst auf Entdeckungsreise zu gehen?*

*All diese Fragen und Feststellungen die mich im Laufe meiner Arbeit als Volksschullehrerin einholten, waren mit ein Grund für diese Arbeit. Ich möchte den Schüler/innen wieder Mut machen, Fehler als Freunde anzusehen, denn ohne sie wäre Lernen und ein spontanes, freudvolles „AHA, jetzt versteh ich!“ nicht möglich!*

*Eine sehr gebildete Frau meinte einmal sinngemäß zu mir: „Kein Ergebnis eines Experiments kann falsch sein. Es kann sich nur aufgrund bestimmter Umstände verändert haben.“ Auf Grund einer solchen Aussage kann es eigentlich keine Fehler geben, sondern nur verändertes Verhalten oder ein neues Ergebnis, das nicht falsch, sondern anders ist. Unser Ziel sollte es also sein, den Grund für diese Veränderung zu hinterfragen und die Ursache herauszufinden.*

*Meine Arbeit während diesem vergangenen Schuljahr zeigte mir, dass Kinder - bereits in der Grundstufe I – sehr wohl dazu in der Lage sind.*

Schulstufe: 2. Klasse

Fächer: Sachunterricht

Kontaktperson: Otti Renate

Kontaktadresse: Römerweg 36, 9061 Wölfnitz

# 1 EINLEITUNG

Irgendwann im vergangenen Schuljahr kam eine Kollegin auf mich zu und meinte, sie hätte ein sehr interessantes Seminar besucht. In kurzen Sätzen schilderte sie mir die Idee des Projektes IMST und begeisterte mich sofort dafür.

Als Lehrerin der GST I arbeite ich mit den Kindern im Zuge des Sachunterrichtes sehr viel in der belebten Natur. Wir beobachten Fauna und Flora, notieren unsere Erkenntnisse und gehen wieder auf die Suche nach NEUEM. Physik oder gar Chemie hatte bis jetzt in meinem Unterricht keinen Platz. Ich traute mich gar nicht Elemente aus der unbelebten Natur einzubauen, da meine eigenen Erfahrungen in diesen Bereichen sehr unterdurchschnittlich waren. Aus meiner persönlichen Schulzeit nahm ich dafür - außer viel gelernter Theorie – leider kein wirkliches Wissen mit und so stand es für mich fest, für solche Lehrinhalte nicht geeignet zu sein.

Gleichzeitig kam mir jedoch in den Sinn: „Es liegt in meiner Hand diese Einstellung zu ändern!“ Als Pädagogin habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, die Kinder zu fordern und zu fördern, nachdem ich sie von ihrem individuellen Entwicklungsstand abgeholt habe. Auch ich gehörte einmal zu den Kindern, die vor lauter Fragen den Eltern auf die Nerven gingen und sich immer wieder „Zurechtweisungen“ anhören mussten, wie: „Ich habe keine Zeit! Lass mich doch bitte mit deinen Fragen endlich in Ruhe! Tut mir leid, ich habe keine Ahnung! usw.“ Dabei wollte ich nur wissen:

Warum ist der Himmel blau?

Warum kann ich atmen?

Wo kommt denn die Luft her?

Wieso verfärben sich die Blätter im Herbst? - Und Vieles mehr!

Nun stellte sich mir eine neue Aufgabe, die ich voller Euphorie gleich „in Angriff nahm“. Ich bat die Kinder sich Fragen zu überlegen, die sie schon immer beantwortet haben wollten. Doch leider kamen beinahe keine Rückmeldungen zurück. Folglich machte ich es mir zu einem Ziel, die Kinder wieder neugierig zu machen und von den Fernsehern, Computern und diversen anderen elektronischen Spielen ein wenig wegzuholen. Gleichzeitig möchte ich jedoch zum Ausdruck bringen, dass ich absolut kein Gegner neuer Technologien bin. Im Gegenteil: Fortschritt und Entwicklung sind ja das Resultat von Forschungen und experimentierendem Handeln. Sie sind auch notwendig und müssen ihren Platz in der kindlichen Entwicklung einnehmen. Doch leider sind sie meist so aufgebaut, dass sie den Kindern selbständiges Denken, Handeln und Hinterfragen abnehmen und somit die Entwicklung der eigenen Denkleistung sehr einschränken, wenn nicht überflüssig machen.

***„Wichtig ist, dass man nicht aufhört zu fragen.“***

***(Albert Einstein)***

## ***Zehn Gründe, warum Sie gleich morgen mit dem Experimentieren beginnen sollten:***

1. ..., weil Naturwissenschaften im Alltag der Kinder bedeutsam sind.
2. ..., weil sich die meisten Kinder für Naturwissenschaften interessieren.
3. ..., weil Kinder naturwissenschaftliche Inhalte durchaus verstehen können.
4. ..., weil es im (offenen) Unterricht vielfältige Möglichkeiten zum Experimentieren gibt.
5. ..., weil die Kinder dabei selbstständig entdecken können.
6. ..., weil Sie beim Experimentieren mit Ihren Kindern ins Gespräch kommen können.
7. ..., weil auch Sie zusammen mit den Kindern vieles Lernen können.
8. ..., weil Sie die meisten Materialien schon längst zuhause haben.
9. ..., weil nicht alles, was die Kinder entdecken durch eine Lernzielkontrolle überprüft werden muss.
10. ..., weil es einfach Spaß macht!

(Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung Dillingen (2005). Naturwissenschaften in der Grundschule (Akademiebericht Nr. 404). S.39)

## 1.1 Ausgangssituation

Ich arbeitete mit 26 Kindern der 2. Schulstufe, wovon einige sehr lebendig, manche auch grenzenlos sind, eine Schülerin nach dem Sonderschullehrplan unterrichtet wird und zwei Schülerinnen auf Grund gravierender Teilleistungsschwächen gegen Ende des Schuljahres umgestuft wurden. Unterstützung hatte ich leider kaum. 4 Stunden pro Woche arbeitete eine Kollegin mit dem Mädchen nach dem Sonderschullehrplan und zweimal pro Woche besuchte uns eine Betreuungslehrerin. Diese machte einmal mit den SchülerInnen der ganzen Klasse sogenannte „Stille- und Konzentrationsübungen“. Das zweite Mal arbeitete sie eine Stunde mit einem besonders verhaltenskreativen Schüler.

Meine Ausgangssituation war also nicht gerade die EINFACHSTE, doch nach heutiger Sicht doch alltäglich.

Das Klassenzimmer war eng, sodass keine zusätzlichen Freiräume geschaffen werden konnten. Gleich nebenan befand sich jedoch ein Raum, der nur zwischendurch von den Vorschulkindern benützt wurde. Dort richtete ich für meine Schüler/innen eine sog. „Forscherecke“ ein. Ab Jänner 2008 arbeiteten wir dort ein- bis zweimal wöchentlich. Während der freien Lernphasen, die ich in meinem allgemeinen Unterricht pflege, durften Kinder – nach Absprache mit mir - auch alleine oder in kleinen Gruppen in unserer Forscherecke experimentieren.

### 1.1.1 Die Forscherecke

Wie bereits oben erwähnt, hatte ich in meinem Klassenzimmer keinen Freiraum für experimentierendes Handeln. Im Herbst 2007 arbeiteten wir in der Klasse auf Gruppentischen und stellten fest, dass dabei sehr viel Unruhe und gegenseitige Ablenkung entstand.

Arbeit in der Gruppe bedeutet für mich „selbstständig als Team“ arbeiten und miteinander das Ergebnis bzw. den Ablauf des Experiments zu besprechen.

Im eigenen Klassenzimmer entstand dabei ein reger, zunehmender Arbeitslärm, der die einzelnen Teams von ihrer Arbeit sehr ablenkte und sie oft sogar arbeitsunfähig machte.

Da nun die Forscherecke in einem eigenen Raum Platz gefunden hatte, erhielt sie auch einen besonderen Stellenwert innerhalb des alltäglichen Unterrichtsablaufes. Die Kinder gingen sehr gerne hin und waren gleichzeitig sehr motiviert die Verhaltensregeln einzuhalten, um auch einmal alleine – ohne Aufsicht – „TUN und MACHEN“ zu dürfen. Für das alleinige Arbeiten stellten wir jedoch sehr strenge Regeln auf, die bei Nichteinhalten sofort die Arbeit des jeweiligen Kindes beendete.

### Regeln:

- Wir melden uns bei unserer Lehrerin ab, bevor wir in die Forscherecke gehen!
- Wir arbeiten im Flüsterton oder mit sehr leiser Stimme!
- Wir bewegen uns im Raum nur „GEHEND“ bzw. „SCHLEICHEND“!
- Wir arbeiten einzeln, in 2er oder höchstens 3er Gruppen!
- Wir beachten bei jedem Experiment die Reihenfolge der besprochenen Arbeitsschritte!
- Wir dokumentieren (schriftlich oder zeichnerisch) unsere Arbeit!
- Wir räumen unseren Arbeitsplatz und unsere Arbeitsmaterialien ge-  
reinigt und ordentlich auf!
- Wir dürfen (müssen nicht) unser Experiment den anderen Kindern  
vorstellen!



**Abb. 1 Forscherecke**



**Abb. 2 Forscherecke**

## 2 AUFGABENSTELLUNG

Voller Überzeugung und Tatendrang begann ich im November 2007 meine Arbeit aufgrund folgender Planung und Ziele.

Meine Idee war es, jede Woche 2 Stunden für mein Projekt zur Verfügung zu stellen. Für die Arbeit bereitete ich Auftragskarten in A5-Größe (Querformat) vor. Auf der Vorderseite konnten die Kinder eine Materialliste und die Erklärung des Versuch-Ablaufes in einfachster Form schriftlich finden. Eine inhaltlich-sachliche Information stand auf der Rückseite der Auftragskarte. Da ich die Schüler/innen-Tische in meinem Klassenzimmer in 6 Gruppen eingeteilt hatte, plante ich 4 – 6 Versuche pro Woche. Die Schüler/innen sollten immer von Gruppentisch zu Gruppentisch wechseln, um an einem neuen Experiment zu arbeiten. Ich stellte also die benötigten Arbeitsmaterialien auf die einzelnen Gruppentische – pro Kind ein Sortiment (d. h. pro Gruppentisch die 4-fache Anzahl von jedem Arbeitsmaterial) – und ließ die Kinder drauf-los-arbeiten.

### 2.1 Zielvorstellungen

Für mein Projekt hatte ich mir folgende Ziele gesteckt.

**Hauptziel:** Die Freude an der Naturwissenschaft wecken, den Mut Fragen zu stellen anregen und die Kritikfähigkeit sowie Antworten zu hinterfragen fördern!

**Nebenziele:**

- Experimentelle Abläufe genau beobachten und naturwissenschaftliche Phänome erkennen und verstehen.
- Im Team konzentriert und ausdauernd arbeiten und Ergebnisse gemeinsam dokumentieren und besprechen.



## 2.2 Verbindung zu Themenbereichen im Lehrplan

Bereits in der Grundstufe I fordert der Lehrplan das Experimentieren und Erforschen der näheren Umgebung – „Der Sachunterricht soll den Schüler befähigen, seine unmittelbare und mittelbare Lebenswirklichkeit zu erschließen“ (S. 132) - als eine sehr wichtige Bildungs- und Lehraufgabe.

Bei der Auswahl des Lehrinhaltes im Bereich Sachunterricht sind somit unter vielen anderen Themen auch die folgenden Bereiche zu berücksichtigen. So heißt es zum Beispiel im

### Erfahrungs- und Lernbereich Natur:

- Begegnungen mit der Natur, dabei erste spezifische Arbeitsweisen und Fertigkeiten erlernen
- Erste Einsichten über Lebensvorgänge und biologische Zusammenhänge gewinnen

### Erfahrungs- und Lernbereich Technik:

- Erste Erkenntnisse über Kräfte und ihre Wirkungen erwerben
- Kenntnisse über Stoffe und ihre Veränderungen erwerben
- Zweckmäßigkeit der Verwendung bestimmter Stoffe zu besprechen
- Veränderungen einiger Stoffe kennenlernen
- Erstes Experimentieren:

Durch Hantieren und Erproben die stoffliche Beschaffenheit von Gegenständen untersuchen!

Diese Gegenstände nach ihren Eigenschaften und der Beschaffenheit vergleichen, ordnen und zuordnen!

Sachgemäßes und verantwortungsbewusstes Handeln im Umgang mit Stoffen entwickeln!

Und noch EINIGES mehr finden wir davon in unserem Lehrplan – bereits in der Grundstufe II!

(Lehrplan der Volksschule (1987). 2. Auflage. Wien:Österreichischer Bundesverlag, S.132 – 143)

### 3 PROJEKTVERLAUF

Im November 2007 führte ich das Projekt in meiner Klasse ein. Mittels Karteikarten und einer vorbereiteten Umgebung erteilte ich den Kindern Aufträge und gab Wissensinhalte sowohl in Frontalunterrichtsform als auch auf Karteikarten weiter. Nach den ersten Versuchen musste ich jedoch schon gleich feststellen, dass Kinder der 2. Klasse noch nicht in der Lage waren, solche Aufträge alleine durchzuführen. Vielmehr sind sie noch zu sehr mit dem Erfassen der einzelnen Wörter beschäftigt. So beschloss ich, die Versuche auf Karteikarten bildlich darzustellen. Von nun an klappte es besser. Mit großer Begeisterung nahmen sich die Kinder die Karten und arbeiteten darauf los. Doch es war immer ziemlich unruhig und für mich sehr anstrengend. Nach diesen Experimentiereinheiten war ich total erschöpft und am Ende des Unterrichtes damit beschäftigt, wieder aufzuräumen. Verzweifelt ging ich in die Weihnachtsferien. Ich musste etwas ändern – aber was und vor allem WIE? Da kam mir eines Nachts die Idee, den Experimentierbereich komplett aus meiner Klasse zu entfernen und ich richtete im Nebenraum eine Forscherecke ein. Nun musste ich nicht andauernd benötigtes Material einpacken und wieder auspacken. Ich richtete mir 2 Regale und vier zum Quadrat zusammengestellte Gruppentische. In den Regalen verstaute ich übersichtlich die wertvollen Materialien, auf den Gruppentischen konnte gearbeitet werden. Der Arbeitsaufwand war um einiges geringer geworden.

Mein zweites Problem war die große Klasse. Mit 26 sehr unterschiedlichen Charakteren zu arbeiten war nicht immer sehr leicht. Einige interessierte NICHTS und beschäftigten sich nur damit, Spaß zu haben und anderen Kindern die Arbeit zu zerstören. Die anderen wollten arbeiten, brauchten aber dennoch immer wieder Unterstützung und Hilfe. So setzte ich mich mit den Kindern nach den Weihnachtsferien zusammen und wir besprachen gemeinsam die neue Vorgehensweise. Von nun an begann uns die Arbeit auch immer mehr Spaß zu machen. Gemeinsam stellten wir Verhaltensregeln auf und diskutierten deren Notwendigkeit. Außerdem besprachen wir anhand eines Beispiels die Wichtigkeit, einzelne Schritte eines Arbeitsablaufes zu beachten und genau einzuhalten. Voller Begeisterung stürzte sich die große Mehrheit der SchülerInnen auf die Arbeit. Sie experimentierten zunächst genau nach Vorgabe und waren auch manchmal sehr enttäuscht, das Ziel nicht sofort erreicht zu haben. Mit der Zeit konnte ich jedoch beobachten, wie frei und unkompliziert die Kinder an die einzelnen Versuche herangingen. Sie begannen aufgrund der Unterlagen zu erraten was wohl dabei passieren werde, freuten sich, wenn sie recht hatten und diskutierten, wenn die Ergebnisse nicht wie erwartet ausfielen. Immer häufiger versuchten sie auch ganz bewusst Veränderungen herbeizuführen („Was geschieht wohl, wenn...“), indem sie eine Zutat austauschten oder einen Arbeitsschritt veränderten. Es war sehr interessant zu beobachten wie neugierig, kreativ und innovativ die Mehrzahl der Kinder arbeitete. Was mich aber besonders freute, war, dass auch scheinbar uninteressierte Kinder den Weg zu dieser Art von Lernen fanden und neugierig wurden. Freunde zeigten Freunden wie's geht. Durch die Präsentationen vor der Klasse wurden auch die anderen Kinder neugierig und begannen sich an arbeitende Gruppen anzuhängen. Vorerst beobachteten sie die Arbeit der KlassenkameradInnen nur, doch langsam begannen sie sich auch selbst sich an die Experimente heranzutasten. Die unbeliebteste Arbeit war jedoch das DOKUMENTIEREN. Oft waren die Buben und Mädchen so in ihrer Arbeit vertieft, dass sie es nicht schafften, diese schriftlich oder zeichnerisch zu dokumentieren. Am liebsten diskutierten sie im Kreisgespräch mit der ganzen Klasse ihre Ergebnisse und stellten einige Versuche

selber vor. Immer häufiger kam es auch vor, dass einzelne SchülerInnen Ideen von zu Hause mitbrachten und diese Versuche den anderen Kindern vorstellten. Das Experimentieren und Forschen wurde zur Lieblingseinheit der SchülerInnen. Wurde mal eine Woche ausgelassen, hieß es gleich: „Frau Lehrerin, wann tun wir denn wieder experimentieren?“

### 3.1 Methoden

Vor Beginn unserer experimentierenden Arbeit war es mir von Bedeutung die Verhaltensregeln zu besprechen, zu diskutieren und zu fixieren. Dabei war es mir auch wichtig, den Ordnungsrahmen nicht zu eng zu legen. Ich versuchte auch gemeinsam mit den Kindern mich auf Kompromisse einzulassen. So durften sich auch einmal größere Gruppen (5-6 Kinder) zusammensetzen und gemeinsam arbeiten. Ein anderes Mal erlaubte ich Kindern eine Stunde vom Gesamtunterricht fernzubleiben, um ihre Arbeit in Ruhe vollenden zu können usw. Bedingung war, die gemeinsam festgelegten Gesprächs- und Arbeitsregeln einzuhalten. Zu einem großen Prozentsatz schafften die Kinder dies auch.

In der Regel arbeitete ich - nach meinen zu Beginn fehlgeschlagenen Versuchen - auf folgende Art und Weise:

- Zu Beginn jeder neuen Einheit trafen wir uns - im Zuge der freien Lernphasen - im Kreis. Ich legte verschiedene Materialien auf den Boden in die Mitte des Kreises und beauftragte die SchülerInnen zu überlegen, was man damit wohl machen könnte. Die Kinder diskutierten, überlegten und machten Vorschläge.
- Danach holte ich mir ein Kind in den Kreis und ließ es einfach TUN. Manchmal gab ich unterstützende Vorschläge. Nun ging es an`s Beobachten! Dabei gab ich vorerst allen Kindern Sprechverbot. Es war mir sehr wichtig, dass einzelne Gedankenschritte der Kinder nicht durch vorlautes Herausrufen unterbrochen wurden.
- Nach einer kurzen stillen Beobachtungseinheit durften die Kinder loslegen und einfach einmal beschreiben oder erklären, was sie gesehen hatten. Gleichzeitig wurden sofort auftauchende Fragen – so gut es ging – versucht zu beantworten. Somit bekamen die Kinder auch schon eine kurze Einführung in unser neues Thema.
- Nun übergab ich den Schüler/innen verschiedene, zum Thema passende Karteikarten. Jeder Versuch wurde mehrfach (5fach) angeboten, um mehreren Schülern die Möglichkeit zu bieten, gleichzeitig und unabhängig voneinander einen Versuch durchzuführen.

- Meist begannen ca. 10 Kinder gleichzeitig mit einem Experiment. Die anderen arbeiteten an ihren Aufgaben der freien Lernphase weiter und wechselten sich nach und nach untereinander ab.
- Als ich feststellte, dass alle Kinder einmal dran waren, fragte ich in die Klasse, ob wir das Thema abschließen könnten. So durften die Kinder entscheiden, ob sie die Versuche beenden wollten oder nicht. Nun setzten wir uns wieder im Kreis zusammen und besprachen die Ergebnisse. Dabei durften einzelne Kinder aus der Gruppe den Versuch noch einmal vorführen und erklären, beschreiben, aber auch neu aufgetauchte Fragen stellen.
- Es gelang mir leider nicht immer die Fragen gleich zu beantworten. So beauftragte ich die Schüler/innen mir bei der „Antwortsuche“ zu helfen und zu Hause nachzusehen. Dies war zu Beginn gar nicht erfolgreich. Erst nach und nach begannen einzelne Kinder Bücher von zu Hause mitzubringen und gemeinsam nach Lösungen zu suchen. Auch im Internet wurde mit Unterstützung der Eltern oder größeren Geschwisten nach Informationen gesucht.

## 3.2 Die Experimente

Bei der Auswahl der Experimente achtete ich besonders darauf, nur solche auszuwählen, die für das Alter der Kinder geeignet waren. Folgende Kriterien waren mir dabei sehr wichtig:

- Der Umgang mit den erforderlichen Materialien musste völlig ungefährlich sein.
- Die Experimente sollten zum größten Teil auch wirklich immer gelingen, um mit dem Phänomen, das dahintersteckt, vertraut zu werden.
- Sämtliche Versuche sollten einen Alltagsbezug aus dem Leben der Kinder haben.
- Die erforderlichen Materialien mussten preiswert zu erwerben bzw. in jedem Haushalt vorhanden sein, so z. B.: Wasser, Salz, Zucker, Essig, Teelichter etc.
- Die naturwissenschaftlichen Hintergründe zu den Versuchen sollten für die Kinder der 2. Schulstufe verständlich vermittelbar sein, um den Eindruck von „Zauberei“ zu vermeiden.
- Die Versuche mussten von den Kindern selbst durchgeführt werden können.
- Die Experimente mussten aus Gründen der Konzentrationsfähigkeit innerhalb von ca. 45 Minuten abgeschlossen sein.
- Die Handlungsabläufe sollten nicht zu kompliziert sein, damit die Kinder nach getaner Arbeit auch in der Lage waren diese wiederzugeben.

Zu den Versuchen, welche die genannten Kriterien erfüllten, zählten beispielsweise Experimente, die sich mit den Themen Luft und Wasser befassten.

Dabei erfuhren die Kinder, dass Luft nicht „NICHTS“ ist, welche Eigenschaften bzw. Kraft sie hat und wie man diese verändern kann. Die Schüler/innen machten die Erfahrung, dass Luft eine Substanz ist, wie Wasser, Eisen oder Erde. Gleichzeitig bot dieses Thema auch eine

„gute Gelegenheit, grundlegende wissenschaftliche Vorstellungen zur Natur von Stoffen zu formen und naturwissenschaftlich forschende Arbeitsweisen zu erlernen. Die Kinder untersuchen eine Substanz und beschreiben ihre Eigenschaften. Sie zeichnen Aufbau und Ablauf ihrer Experimente und formulieren schriftlich oder mündlich, was sie dabei tun, beobachten und vermuten. Damit üben sie methodische Fertigkeiten, die im naturwissenschaftlichen Unterricht immer wieder gefordert sein werden.“

(Kahlert, J., Demuth, R. Wir experimentieren in der Grundschule Teil 1. Köln: Aulis Verlag Deubner (2007) S.9)

Die Schüler/innen sollten dabei erstmal die Luft wahrnehmen und somit den Substanzcharakter der Luft erfahren. Weiters stellten sie fest, dass Luft andere Stoffe verdrängen kann und dass sich warme und kalte Luft unterscheiden. Auch der Begriff „Luftdruck“ wurde ihnen vertraut.

Auch das Thema „Wasser“ bot den Kindern die Möglichkeit aus ihrem eigenen Erfahrungsschatz zu schöpfen. So brachten sie die Erfahrung mit, dass alles, was leicht ist schwimmt und alles, was schwer ist sinkt. Sie hatten schon einiges ausprobiert, wie:

- Stöckchen und Schiffchen schwimmen lassen
- Bälle unter Wasser drücken und wieder heraufspringen lassen
- mit kleinen Plastiktierchen in der Badewanne spielen
- Steinchen und Münzen untergehen lassen
- sich selbst im Wasser durch angehaltenen Atem treiben lassen

Doch bald tauchten Fragen auf, wie: Warum schwimmt das große Schiff oder ein Baumstamm, doch der kleine Stein geht unter?

Nun durften die Schüler/innen die Erfahrung machen, dass die Kraft des Wassers nicht immer gleich ist. Sie lernten, dass in Flüssigkeiten der Druck mit der Tiefe zunimmt. Wird ein Gegenstand ins Wasser gelegt, so wirkt von oben und unten Druck auf ihn. In diesem Zusammenhang hörten sie auch Begriffe wie „Auftrieb“ oder „Volumen“.

Ein weiteres, nicht unbedeutendes Thema, welches ich aufgrund Zeitmangels nur kurz berührte, ist die Kraft des „Magnetismus“. Ein Thema, das die Kinder besonders faszinierte. Dazu ist auch zu bemerken, dass die notwendigen Materialien leicht zu beschaffen und außerdem nicht teuer waren. Fast alle Kinder hatten zu Hause magnetisches Material in irgendeiner Form schon kennen gelernt, wie Haftbuchstaben oder Hafttiere, magnetisches Spielzeug („Geomag“), ... Die Schüler/innen kannten

Magnete als sich „anziehende Kräfte“. Dass zwischen den gleichnamigen Polen eine abstoßende Kraft wirkt, war für sie absolut überwältigend.

Das waren Themenbereiche, die ich in meine Unterrichtsarbeit einfließen ließ. In der Fülle der Möglichkeiten sind das zwar nur „kleine Tröpfchen auf dem heißen Stein“, doch für mich öffneten sie die Tür einer neuen Welt des Lehrens und Lernens. Denn Sachunterricht ohne den Schwerpunkt „Experimentieren“ wird für mich nicht mehr möglich sein. Damit will ich sagen, dass dieser Themenbereich von nun an einen regelmäßigen, festen Platz in meinen Wochenplanungen haben wird.

Nun möchte ich eine kleine Sammlung von Versuchen vorstellen, die bereits in der 1. und 2. Schulstufe sehr gut durchführbar sind. Alle unten angeführten Versuche finden Sie auch im Anhang. Sie wurden von meiner Klasse ausgeführt und erprobt.

<b>Mögliche chem. Versuche</b>	<b>Mögliche physikal. Versuche</b>
Geheime Tinte	Schwimmen und Sinken
Die gepfefferte Büroklammer	Die Luftballon-Rakete
Ein Bild malt sich von selbst	Der unmögliche Luftballon
Der Flaschengeist	Sinkender Korkstoppel
Lösen von Feststoffen	Schatzsuche
Das nackte Ei	Wasser steht Kopf
Lavendelparfum	Der Wasserberg
Farbenspiel im Teller	Der große Magnet-Test
Regenbogen zeige dich	Verliebte Enten
Farben-Wettklettern	Das magnetische Wasser

### 3.3 Evaluation

Evaluation war für meine Arbeit die größte Hürde. Lange überlegte ich, wie ich es angehen sollte. Das selbständige Ausfüllen von Fragebögen funktionierte in der 2. Schulstufe nicht wirklich zufriedenstellend. Außerdem störte mich der große Papierverbrauch. So beschloss ich es effektiver zu machen.

Nach jedem durchgeführten Experiment hatten die Kinder den Auftrag an einem all-gemein-gehaltenen Arbeitsblatt ihren Handlungsablauf zeichnerisch oder schriftlich festzuhalten. Daran konnte ich sehen, ob sie den Verlauf wiederholen bzw. verstehen konnten. Außerdem trafen wir uns regelmäßig gemeinsam im Sitzkreis und besprachen die Abläufe und Ergebnisse unserer Experimente. Unsere gemeinsamen Gespräche und Diskussionen waren für mich die notwendige Evaluation. Die Schüler/innen erzählten und diskutierten, suchten Erklärungen und gaben ihrer Begeisterung Ausdruck. Das offene Gespräch zeigte mir, was die Kinder gelernt und verstanden hatten.

Zusätzlich sprach ich auch an den verschiedenen Elternabenden mit den Eltern über mein Projekt und erntete großes Lob dafür. Kinder, die zu Beginn zu Hause nicht viel von der Schule erzählten, wussten nun einiges zu berichten und auszuprobieren, sodass auch die Eltern Einblick in unsere schulische Arbeit bekamen und diese sehr befürworteten.

Wenn ich also mein Hauptziel – *„Freude an der Naturwissenschaft wecken, den Mut Fragen zu stellen anregen und die Kritikfähigkeit sowie Antworten zu hinterfragen fördern!“* – betrachte, so darf ich erkennen, dass ich es zu 100% erreicht habe. Auch die beiden Nebenziele, die sich aufgrund des Hauptzieles automatisch ergaben, wurden erreicht. An den Arbeitsblättern konnte ich feststellen, dass die Kinder die Abläufe nachvollziehen konnten und verstanden haben. War das nicht so, kamen die Schüler/innen auf mich zu und fragten nach. Daraufhin fanden wir uns in Gruppen, um gemeinsam an veränderten Ergebnissen zu forschen.

Der wichtigste und bedeutsamste Beweis für den Erfolg meiner Arbeit war die Bestätigung in den übrigen Unterrichtsfächern. Immer häufiger fanden sich Kinder um beispielsweise ein mathematisches Problem zu besprechen oder baten darum Geschichten in Teams schreiben zu dürfen. Das führte sogar soweit, dass die Kinder gegen Schulschluss selbständig ein kleines Musical einstudierten, welches ich ihnen vor einiger Zeit angeboten hatte. Sie baten mich, sie dabei zu unterstützen und es wurde eine ganz tolle Vorstellung. Dazu fanden sie sich selbst in Gruppen – Schauspieler, Chor, Musiker, Erzähler – und übten selbständig ihre Bereiche ein. Ich durfte die einzelnen Gruppen begleiten und unterstützend eingreifen, wenn ich gefragt wurde.

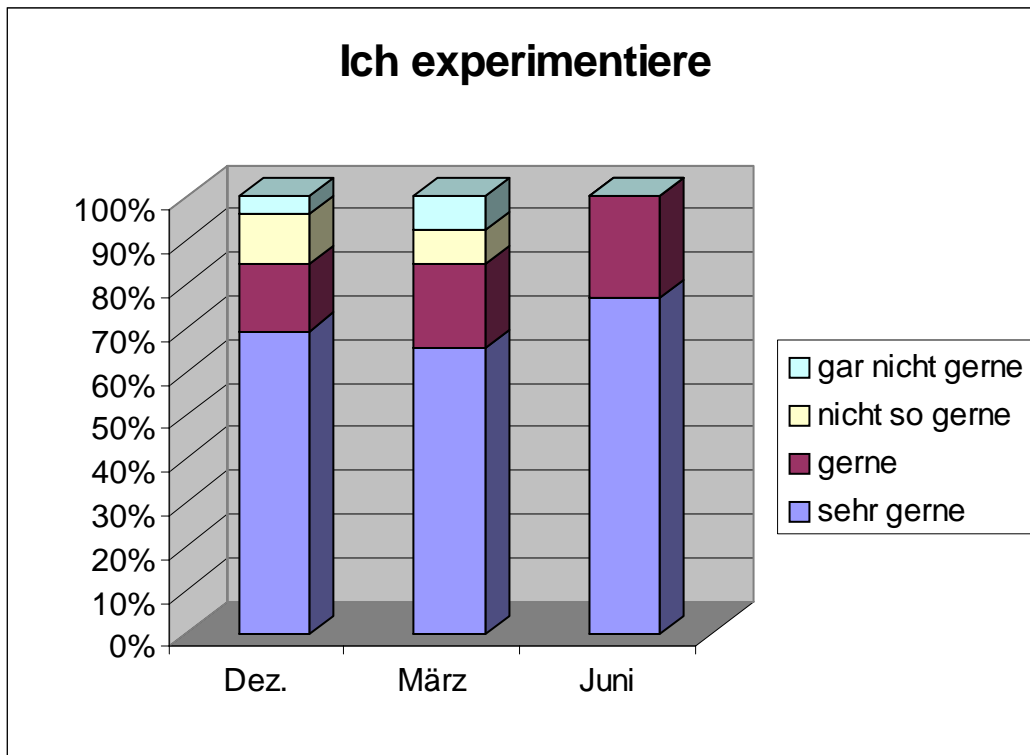


**Abb. 3 Musicalvorführung**

Die Kolleg/innen waren begeistert. Hätte Frau Dir. Pirker dieses Geschehen nicht immer wieder mit beobachtet, so hätten sie es mir nicht geglaubt.



### 3.4 Ergebnisse



Tab.: 1 „Stimmungsbarometer“ beim Experimentieren während von Dez. bis Juni

Die Ergebnisse zeigen, dass bereits zu Beginn unserer Experimentier-Arbeit die Kinder mit großer Begeisterung dabei waren.

Aufgrund von Überforderung, bedingt durch selbstständiges, lesendes Erfassen der Arbeitsaufträge und verbunden mit schriftlicher Dokumentation, ließ das Interesse der Kinder an dieser experimentellen Arbeit in den nächsten Wochen nach. Als Grund dafür ist wohl meine persönliche Euphorie anzuführen.

Nach Änderung meiner Arbeitsmethoden ist eine große Steigerung der Arbeitsfreude und –bereitschaft feststellbar. (siehe Tabelle 1) Dies wirkte sich auf alle anderen Unterrichtseinheiten aus.

## 4 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Wie man anhand der Tabelle 1 feststellen kann, machte es den Kindern wirklich Spaß, experimentierend unterwegs zu sein. Zu Beginn meiner Arbeit hat ein großer Teil der Kinder sehr interessiert und begeistert angefangen. Die anderen Kinder haben beobachtet, sich an Freunden orientiert und sich gemeinsam an die Arbeit herangetastet. Nach einiger Zeit musste ich feststellen, dass die große Euphorie nachgelassen hatte und die große Zahl der begeisterten Forscher kleiner wurde. Grund dafür war wohl, dass ich die Kinder in der ersten Phase meiner Arbeit oft mit der Anzahl der Experimente und den Aufträgen dazu überforderte. Texte lesen, umsetzen und danach auch noch Erklärungen finden und niederschreiben, das kostete den Kindern und mir sehr viel Kraft. Außerdem waren einige enttäuscht, wenn sie nicht alle Versuche an einem Tag erledigen konnten.

Ich musste meine Arbeit umdenken, neu planen und stellte fest, dass sich der Einsatz, die Kraft und Ausdauer der Schüler/innen wieder steigerte.

Wenn ich mir meine Ziele noch einmal vor Augen führe, sehe ich, dass ich einen richtigen Weg dahin gegangen bin. Es ist mir gelungen, die Freude an dieser Art von Arbeit zu wecken, Teamarbeit zu bewältigen, Kritikfähigkeit zu fördern und vieles zu hinterfragen. Natürlich kann ich nicht behaupten, alle Kinder 100 %ig erreicht zu haben. Da stellt sich mir aber auch die Frage: „Muss ich alle Kinder in diesem Ausmaß erreichen?“ Die größte Herausforderung für die Kinder war, konzentriert und ausdauernd zu arbeiten und auch einmal etwas Neues / etwas Anderes auszuprobieren.

Für mich bedeuten diese Ergebnisse, dass ich einen sehr guten Weg gefunden habe, den ich unbedingt weitergehen möchte. „Forschen und Experimentieren“ wird auf jeden Fall ein sehr wichtiger Teilbereich meines Sachunterrichts bleiben und von nun an meine Kinder ab der ersten Schulwoche ihres Lebens begleiten.

Dieses Projekt war für mich ein kleiner Schritt in die Welt der Chemie und Physik, den ich gemeinsam mit meinen Kindern und den Kindern der Grundstufe II in „Unverbindlichen Übungen“ weitergehen und vertiefen werde. Die unverbindliche Übung „Forschen & Experimentieren“ wurde für mich und die Schüler/innen, die ich in die Grundstufe II entließ, ein wesentlicher Bestandteil unserer gemeinsamen Arbeit.

## 5 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE

Das allerwichtigste bei dieser Arbeit ist der Ordnungsrahmen. Schaffen Sie für sich und die Kinder eine vorbereitete Umgebung (kann auch eine kleine Ecke in der Klasse sein) mit einer besonderen Anziehungskraft. Die SchülerInnen sollen das Gefühl haben, etwas ganz besonderes zu tun – „besondere“ Bereiche erfordern auch „besondere“ Regeln (vergleichbar mit einer Bibliothek). Stellen Sie also auch gemeinsam mit den Kindern einen „besonderen“ Ordnungsrahmen für diese „besondere“ Umgebung auf und Sie werden feststellen, dass es den Kindern unter diesen „besonderen“ Gegebenheiten nicht allzu schwer fällt diesen einzuhalten.

„Weniger ist mehr!“ Das ist mein neuer Leitspruch für alle Bereiche meiner Arbeit.

Ein bis zwei Versuche über einen längeren Zeitraum (abhängig von der Klassensituation) in einer „Experimentierecke“ stehen zu lassen und somit allen Kindern die Möglichkeit zu geben einmal hinzugehen und zu probieren, ist das Beste, was den Kindern passieren kann. Ich habe dabei die Erfahrung gemacht, dass plötzlich auch Kinder, die mit dem Experimentieren „nichts auf dem Hut haben“ auch die Zeit bekommen neugierig zu werden. Außerdem habe ich festgestellt, dass sie nach mehrmaligem Ausprobieren des gleichen Experimentes plötzlich dieses versuchen zu verändern: „Was passiert wenn ich etwas daran verändere?“ Kinder beginnen zu fragen, werden mutig Veränderungen herbeizuführen, Ergebnisse vorausschauend zu erklären und gleichzeitig kreativ, kommunikativ und innovativ tätig werden.

Die Kinder lieben es zu experimentieren, wenn man es ihnen richtig präsentiert. Die ersten Experimente müssen sehr leicht auszuführen und sehr einfach beschrieben sein. In der Grundstufe I erleichtert es die Arbeit, Handlungsabfolgen zeichnerisch oder bildlich darzustellen. Die SchülerInnen sind auch zu Beginn der 2. Schulstufe mit dem Lesen und Umsetzen des Gelesenen überfordert. Bitte lassen Sie die Kinder keine Versuche machen, die Sie nicht selbst ausprobiert haben. Holen Sie sich Informationen aus Sachbüchern (lassen sie die Kinder Informationen suchen und finden) um einfache, kindgerechte Erklärungen für verschiedene Phänomene zu finden und versuchen Sie auch einen Alltagsbezug herzustellen.

Glauben Sie mir: „Nicht nur die Kinder lernen wieder zu staunen! – Auch wir!“

Bei der Auswahl der Experimente soll es sich vorerst unbedingt um solche handeln, die auch von ungeübter Kinderhand ausführbar sind und immer gelingen. Das stärkt das Selbstvertrauen der Kinder in ihr eigenes Können. Die Phänomene beeindrucken die Kinder wesentlich nachhaltiger, wenn die Versuche einen Bezug zum täglichen Leben der Kinder haben. Die Wiederbegegnung mit den Experimentier-Materialien im Alltag – z. B. mit Backpulver, Salz, Zucker, usw. in der heimischen Küche – bietet ihnen zusätzlich eine Erinnerungsstütze und regt zur Wiederholung eines Experiments zu Hause mit den Eltern an.

(LÜCK, G., HARVEY, F. Forschen mit Fred. Naturwissenschaften im Kindergarten. Finken Verlag (2007), S.10)

## 6 LITERATUR

AKADEMIE FÜR LEHRERFORTBILDUNG UND PERSONALFÜHRUNG DILLINGEN (2005). Naturwissenschaften in der Grundschule. Akademiebericht Nr. 404

KAHLERT, J., DEMUTH R. Wir experimentieren in der Grundschule Teil 1. Köln: Aulis Verlag Deubner (2007).

KAHLERT, J., DEMUTH R. Wir experimentieren in der Grundschule Teil 2. Köln: Aulis Verlag Deubner (2008).

LÜCK, G., HARVEY, F. Forschen mit Fred. Naturwissenschaften im Kindergarten. Finken Verlag (2007)

STÄUDEL, L., WERBER, B., WODZINSKY, R. Forschen wie ein Naturwissenschaftler. Seelze/Velber: Erhard Friedrich Verlag (2006).

FAMILY MEDIA GmbH. Schau, so geht das!. Die Experimente-Werkstatt. Freiburg: velber Verlag (2006).

KÖTHER, R., FRIEDL, P. Was ist Was. Experimentier-Buch. Nürnberg: Tessloff Verlag (2001)

HECKER, J., WEIGEND, A. Der Kinder Brockhaus. Experimente. Mannheim: Verlag Bibliographisches Institut (2007)

HECKER, J., WEIGEND, A. Der Kinder Brockhaus. Noch mehr Experimente. Mannheim: Verlag Bibliographisches Institut (2007)

KORN-MÜLLER, A., STEFFENSMEIER, A. Das verrückte Chemielabor. Experimente für Kinder. Düsseldorf: Patmos Verlag (2004).

GRYGIER, P., GÜNTHER, J., KIRCHER, E. (Hrsg.). Über Naturwissenschaften lernen. Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren (2007).

KAISER, A., MANNEL, S. Chemie in der Grundschule. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren (2004).

STASCHEIT, W. Wasser erleben & erfahren. Eine Wasserwerkstatt für die Klasse 1/2. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr (2007).

KÜHNELT, H. (2002). Physikalische Grundbildung – eine Annäherung in Beispielen. In: Krainer, K., Dörfler, W., Jungwirt, H., Kühnelt, H., Rauch, F., Stern, Th. (Hrsg.). Lernen im Aufbruch: Mathematik und Naturwissenschaften. Pilotprojekt IMST<sup>2</sup>. Innsbruck, Wien, München, Bozen: StudienVerlag.

VOGLHUBER H. Die Welt der Chemie ist bunt, Skriptum (2007).

Internetadressen:

<http://www.baeren-blatt.de/start> (20.3.2008).

<http://www.physik.uni.wuerzburg.de> (18.4.2008).

<http://www.schule.at> (4.2.2008).

<http://www.baeren-blatt.de/start> (20.3.2008).

## **ANHANG**

- 1. „Experimentieren – so wird`s gemacht“  
(Auftragskarten)**
- 2. Auftragskartei zu den oben angeführten  
Versuchen**
- 3. Fotos meiner Arbeit**
- 4. Allgemeines Experimentier-Arbeitsblatt**
- 5. Deckblatt für ein Forscherbuch**