



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

**S7: „Naturwissenschaften und Mathematik in der Volksschule“**

---

**BEGABUNGSFÖRDERUNG IM  
MATHEMATISCH-  
NATURWISSENSCHAFTLICHEN  
BEREICH  
SCIENCE-LAB**

**ID 1245**

**Helga Fenkart  
Volksschule Biedermannsdorf**

Biedermannsdorf, Juli 2009

# Inhalt

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>5</b>
1.1	Ausgangssituation.....	5
1.2	Aufgabenstellung und Ziele.....	6
<b>2</b>	<b>PROJEKTVERLAUF - METHODEN .....</b>	<b>8</b>
2.1	Vorbemerkungen .....	8
2.2	Themenbereiche .....	9
2.3	Struktur des SCIENCE-LAB.....	10
<b>3</b>	<b>EVALUATION.....</b>	<b>13</b>
3.1	Bewertung durch die Kinder.....	13
3.1.1	Statistische Auswertung der Ergebnisse dieser Befragung der Kinder .....	14
3.2	Beobachtung und Bewertung durch die Lehrpersonen .....	14
3.2.1	Beobachtungen während des Experimentierens.....	14
3.2.2	Ergebnisse der Beobachtungen (Beide Gruppen) .....	16
3.2.3	Beobachtungen während des Unterrichtsjahres .....	19
3.2.4	Ergebnisse der Beobachtungen (Beide Gruppen) .....	20
<b>4</b>	<b>GESAMTERGEBNISSE .....</b>	<b>23</b>
4.1	Entwicklung der Selbstständigkeit der Kinder .....	23
4.2	Strukturvorgabe als Orientierungssicherheit für die Kinder .....	23
4.3	Ordnung lernen ohne Zwang .....	24
4.4	Entwicklung von Teamgeist und Kooperation .....	24
4.5	Interpretation der Ergebnisse.....	25
<b>5</b>	<b>TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE.....</b>	<b>28</b>
5.1	Ressourcen-Raum .....	28
5.2	Experimentier-Boxen.....	28
5.3	Tischanordnung/Raumgestaltung .....	28
5.4	Klare Strukturierung des Ablaufs .....	28
5.5	Experimentier-Anleitungen.....	29
<b>6</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>30</b>

## ABSTRACT

*Im Schuljahr 2008/2009 führte ich an der Volksschule Biedermannsdorf eine „Lernwerkstatt“ für besonders interessierte Kinder der Grundstufe I durch, genannt SCIENCE-LAB. Mir ging es dabei, bei den Kindern im naturwissenschaftlichen Bereich das Entdecken und Fördern von Begabungen zu forcieren. Meine Aufgabe sah ich nicht darin, den Kindern naturwissenschaftliches Faktenwissen zu vermitteln, sondern die Kinder sollten über das selbstständige Experimentieren ihre eigene Denkfähigkeit und geistige Beweglichkeit trainieren. Weiters sollten sie erlernen, sich selbst neue Wissensquellen zu erschließen, z.B. zu Wasser, Luft, Lebensmittel, u.a. Zu diesen Themen konnten die Kinder Experimente selbst durchführen. Für jedes Experiment stellte ich eine Experimentierbox zusammen, welche neben einer Experimentieranleitung alle Materialien enthielt, die zur Durchführung des Experiments erforderlich waren. Für das Projekt wurden zwei Gruppe von 12 bzw. 13 Kindern gebildet; Jede Gruppe traf sich wöchentlich für zwei Stunden. Den Ablauf der Sitzungen im SCIENCE-LAB gliederte ich straff und immer auf dieselbe Weise, so dass sich die Kinder rasch an den Ablauf gewöhnen konnten. Die Arbeit im SCIENCE-LAB wurde auf zweifache Weise dokumentiert, um eine Auswertung einerseits zur Befindlichkeit der Kinder und andererseits zur Projektarbeit hinsichtlich der Zielerreichung zu ermöglichen.*

*Die Kinder brachten durchwegs einen hohen Grad an Zufriedenheit zum Ausdruck. Die Beobachtungsergebnisse der beteiligten Lehrpersonen zeigten, dass sowohl die sachorientierte Diskussionsfreudigkeit der Kinder als auch deren Kompetenz, sich selbstständig im Informations- und Wissensquellen zu erschließen, neben anderen Fähigkeiten durch die Teilnahme am SCIENCE-LAB deutlich verbessert wurden. Allerdings zeigte sich diesbezüglich doch ein erheblicher Unterschied zwischen Mädchen und Buben.*

Schulstufe: 1  
Fächer: Sachunterricht  
Kontaktperson: Helga Fenkart  
Kontaktadresse: [helgafenkart@gmx.at](mailto:helgafenkart@gmx.at)

*„Berücksichtigt man die Sichtweisen und Interessen der Kinder und gibt ihnen das Wort, ehe sachdienliche Begriffe gebildet werden, können sie bei durchgängig hoher Motivation naturwissenschaftliche Phänomene altersentsprechend im Kern verstehen und eine Vielzahl von Fähigkeiten und Begabungen ausbilden.“*

(Hoenecke 2004, S.8)

*„Doch wer allen das Gleiche mit den gleichen Methoden in der gleichen Zeit lehren zu können glaubt, der überfordert die Leistungsschwachen und er wird zugleich die Leistungsstarken zwangsläufig unterfordern.“*

(Christiani 1994, S.10)

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangssituation

Im Zusammenhang mit der generellen Zielstellung, die Begabungen eines jeden Kindes zu entdecken und zu fördern, kristallisierte sich im Unterricht schnell heraus, dass für bestimmte Interessenslagen besonders begabter und leistungsstarker Kinder im Rahmen des regulären Unterrichts kaum Möglichkeiten gegeben sind, diesen Interessen dieser Kinder zu entsprechen.

Das motivierte mich, eine „Lernwerkstatt“ bzw. ein „SCIENCE-LAB“ einzurichten und methodisch-didaktisch zu gestalten.

Im Allgemeinen wird heute von Theoretikern und Praktikern der Pädagogik selbstverständlich akzeptiert, dass ein Kind mit Lernschwierigkeiten einer besonderen Förderung bedarf (Sonderpädagogischer Förderbedarf). Aber genau so selbstverständlich, wie dies für leistungsschwache Kinder gilt, müsste dies auch für besonders leistungsstarke bzw. besonders begabte Kinder gelten. (Vgl. Christiani 1994, S 9) Daher müsste es in jeder Schule eine Selbstverständlichkeit sein, dass dem berechtigten Anspruch besonders begabten und leistungsstarken Kindern genüge getan wird und für diese Kinder auch eine spezielle Förderung vorgehalten wird. In beiden Fällen muss diese Förderung dem Begabungspotenzial des Kindes entsprechen, ohne das Kind zu über- oder zu unterfordern.

*„Höher begabten Kindern besondere Angebote zu versagen, um sogenannte Überqualifikationen zu vermeiden, widerspricht humanen Prinzipien ebenso wie die Einschränkung der Förderung bei schwerster Behinderung.“*

(Christiani 1994, S.11)

Mein Konzept war ursprünglich umfangreicher geplant, es sollten nämlich alle Kolleginnen der Schule mit eingebunden werden. Doch auf Grund diverser Gegebenheiten musste ich mich einschränken. Dazu kam meine eigene zeitlich beschränkte Verfügbarkeit und nicht zuletzt die Knappheit der materiellen und finanziellen Ressourcen.

Nach allgemeinen Erkenntnissen, die sich auch mit meinen Erfahrungen decken, kommt der naturwissenschaftliche Bereich im Regelunterricht meistens zu kurz. Zum Teil liegt dies am Lehrplan (Vgl. Lück/Köstner 2006, S. 8/9). Aber sicherlich auch an der ängstlichen Zurückhaltung einzelner Lehrpersonen, welche bedingt ist durch den „Mangel an Vertrauen in die eigene Kompetenz“ (Science on Stage 2008, S.7) und bestehenden Befürchtungen, Fragen der Kinder nicht sachgerecht beantworten zu können (Vgl. Köster 2006, S. 43). Dabei spielt sicherlich eine Rolle, dass der naturwissenschaftliche Bereich in der Ausbildung der Lehrerinnen und Lehrer weniger Bedeutung zukommt, was dazu führt, dass viele Lehrpersonen aus diesem Grund das Gefühl entwickeln, „fachfremd unterrichten“ (Lück/Köster 2006, S. 9) zu müssen. Aus demselben Grund werden Angebote der Lehrerfortbildung aus dem naturwissenschaftlichen Bereich seltener genutzt.

Dies gilt auch für die Kolleginnen an meiner Schule und wird von diesen auch so artikuliert. Dies hat mich dazu gebracht, selbst mit Kindern der Grundstufe I ein Projekt im naturwissenschaftlichen Bereich zu starten. Einerseits wollte ich mit diesem Projekt bestimmten Interessenslagen der Kinder entgegen kommen und andererseits erwartete ich mir, mittels dieses Projekts bei den Kolleginnen eine „Schwellenangst“ aufzuweichen. Ich wollte durch mein Selbermachen den Kolleginnen zeigen, dass naturwissenschaftliche Zusammenhänge Kinder interessieren und motivieren und dass mit einfachen Mitteln sehr viel erreicht werden kann, ohne dass es dazu eines vertieften Fachwissens bedarf.

Angeregt zur Errichtung eines SCIENCE-LAB wurde ich durch entsprechende Hinweise auf diversen Fortbildungsveranstaltungen und einschlägiger Literatur, vor allem aber auch durch die Erfahrung meines Sohnes, der mehrmals an „Sommerakademien“ begeistert teilgenommen hat, welche von Frau MMg. Gerlinde Heil zusammen mit anderen Fachkräften in Wien eingerichtet und durchgeführt worden sind. Wiederholte Gespräche und Diskussionen mit Frau Heil haben mich in meinem Vorhaben sehr bestärkt.

## 1.2 Aufgabenstellung und Ziele

Es ging mir im SCIENCE-LAB nicht darum, den Kindern bloß ein naturwissenschaftliches Faktenwissen zukommen zu lassen, sondern sie sollten neben dem Erwerb von Kenntnissen vor allem bestimmte Haltungen und Einstellungen erwerben sowie vertiefen.

Demnach ist mein Hauptziel, die Kinder zu befähigen, sich zunehmend selbstständiger Informations- und Wissensquellen verschiedenster Art sinnvoll zu bedienen, um dabei kreativ und produktiv die eigenen kognitiven Ressourcen zu nutzen.

Ein daraus sich ergebendes Nebenziel ist für mich, dass die Kinder mit Gleichaltrigen sachbezogene Gespräche führen lernen und dabei gleichzeitig Teamarbeit als ertragreich erleben.

### Zielbegründung:

Ich möchte Persönlichkeitsmerkmale anvisieren, die dazu beitragen, eine positive Arbeitshaltung zu entwickeln, die Konzentrationsfähigkeit zu stärken, die Leistungsmotivation aufrecht zu erhalten und so insgesamt ein gesellschaftlich erwünschtes Selbstkonzept aufzubauen. (Vgl. dazu Christiani 1994, S. 12)

Für die Evaluation meiner Projektziele sind Kinder-Beobachtungsbögen für die Lehrpersonen und einfache, von den Kindern selbst auszufüllende Fragebögen vorgesehen.

Den Kindern müssen Anstrengungen und eine Bereitschaft, schwierigere Aufgaben zu bewältigen, zugemutet und zugetraut werden. Gleichzeitig muss ihnen aber auch ein breiter Aktionsspielraum gewährt werden, so dass sie möglichst vieles selbstständig ausprobieren können. Fehler und „Holzwege“ sind dabei durchaus pädagogisch gewollt und werden als Lernchance gesehen.

Lernsituationen, wie sie durch das SCIENCE-LAB gestaltet werden, sind geeignet die Lust am Lernen bei den Kindern zu erhalten, weil Erfolge (gelungene Versuche) von den Kindern als ihre eigenen Erfolge empfunden werden und so auch Misserfolge (mislungene Versuche) wertvolle Erfahrungen sind und zum erneuten Versuchen animieren. (Vgl. dazu: Burtscher 2008, S. 16/17) Jedes Kind ist per se ein Entdecker und „Versucher“, weil jede Entwicklung auf einem Zuwachs neuer Erfahrungen (Beobachtungen, Erkenntnissen) aufbaut; aber Kinder dürfen dabei nicht auf das nur Kognitive beschränkt werden, *„für sie ist ebenso wichtig, was ihre Nase, ihre Ohren und Hände ihnen erzählen.“* (Straß 2008, Buchrücken). Deshalb wird im SCIENCE-LAB den Kindern breiter Raum zum selber Experimentieren gegeben, das entspricht ihren Interessen und Bedürfnissen, schafft aber gleichzeitig Grundlagen und Perspektiven für die Zukunft. (Vgl. dazu Lück/Köstner 2006, S.7)

Das SCIENCE-LAB ist nicht angelegt, um Kinder mit außergewöhnlichen Sensationen zu unterhalten, sondern Alltägliches aus ihrer Erfahrungswelt soll für sie transparenter werden.

*„Obwohl das Alltägliche offen vor uns liegt, bedarf es einer bewussten Anstrengung, darin Phänomene zu entdecken, die Grundschul Kinder erstaunen lassen verbunden mit dem Wunsch, sie näher in Augenschein zu nehmen. Selbst wenn sie über die bewusste Wahrnehmung und das Staunen darüber nicht hinaus gelangen, ist schon viel gewonnen.“*

(Schlichting 2006, S. 73)

## 2 PROJEKTVERLAUF - METHODEN

### 2.1 Vorbemerkungen

Die Volksschule in Biedermannsdorf ist relativ klein. Im Schuljahr 2008/09 sind 91 Kinder beschult worden. Die Gemeinde zählt 3.500 Einwohner. Dem entsprechend gering sind die finanziellen Mittel, die für unterrichtsergänzende und unterrichtserweiternde Angebote zur Verfügung stehen. Trotzdem konnte ich im Jahr 2007 damit beginnen, in einem frei gewordenen Klassenzimmer einen „Ressourcen-Raum“ einzurichten.

An zwei Wänden dieses Raumes befinden sich in Regalen Bücher zum Blättern, Lesen, Anschauen und Nachschlagen wie sie für Kinder dieser Altersstufe geeignet sind. Auf einen großen Tisch mit Glasplatte wurden entsprechende Utensilien aufgestellt, welche zur Durchführung von chemisch-physikalischen Demonstrationen und Experimenten erforderlich und geeignet sind.

Ich persönlich richte meinen Unterricht seit Jahren nach Prinzipien und Methoden aus, wie sie von C. Freinet entwickelt und von so genannten „Freinet-Pädagogen“ in aller Welt aufgegriffen, erprobt und ergänzt worden sind. Dies hat zur Folge, dass zumindest die Kinder meiner Klasse daran gewöhnt sind, nach Wochenplan zu arbeiten, Freiarbeit zielgerichtet zu nützen, selbständig kleine Arbeitsgruppen zu bilden oder sich einen Kooperationspartner zu suchen, um mit ihm gemeinsam Aufgaben zu erledigen. Die Kinder sind auch daran gewöhnt, über weite Strecken selbständig zu arbeiten, sich selbständig entsprechende Materialien und Hilfsmittel aus Regalen und Schränken zu holen, mit diesen schonend umzugehen und sie auch ordnungsgemäß wieder wegzuräumen. Im Allgemeinen herrscht ein ruhiges Arbeitsklima. Für Außenstehende entsteht manchmal der Eindruck, die Kinder hätten Pause, weil sie sich mit ganz unterschiedlichen Aufgaben und Dingen beschäftigen, - einige liegen vielleicht lesend am Boden, andere beschäftigen sich mit mathematischem Montessori-Material, andere hantieren mit Karteikarten, während vielleicht wieder andere damit beschäftigt sind, die beiden Meerschweinchen zu füttern und zu pflegen, welche als „Klassen-Haustiere“ gehalten werden und jedes Wochenende bei der Familie eines jeweils anderen Kindes zubringen.

Diese Art des offenen Unterrichts, die Gewöhnung der Kinder an ein eigenverantwortliches Handeln und Lernen, an das sachbezogene Arbeiten im Team oder mit einem Partner, erleichtert es sehr, den Kindern im vorher erwähnten „Ressourcen-Raum“ viel Spielraum zu gewähren, so dass sie selbst ausprobieren, d.h. experimentieren können. Viele Kinder verfügen dabei über eine kaum vorher erwartete Geschicklichkeit, sprudeln neue Ideen hervor, zu welchen sie daheim oder durch Medien (insbesondere einschlägige Fernsehserien) angeregt worden sind.

Es waren vor allem drei Aspekte, welche mich dazu brachten ein SCIENCE-LAB zu gestalten:

- Besonders interessierten Kindern sollte die Möglichkeit eröffnet werden, intensiver als dies im gesamten Klassenverband möglich ist, über eigenes Experimentieren Zusammenhänge in der unbelebten Natur, physikalischer und chemischer Art, zu erfassen und zu vertiefen.

- Auch Kinder aus den anderen Klassen unserer Schule sollten daran teilnehmen können.
- Für besonders begabte und leistungsstarke Kinder sollte durch das SCIENCE-LAB ein Lernumfeld geschaffen werden, das ihrem Anspruchs- und Leistungsvermögen angemessen ist.

Um dies mindestens ansatzweise zu realisieren, wurde im Schuljahr 2008/2009 von mir im „Ressourcen-Raum“ ein SCIENCE-LAB eröffnet. Dort setzte ich Impulse und gab den Kindern Anregungen für Versuche und Experimente. Da es meine Absicht war, die Kinder möglichst selbst hantieren und ausprobieren zu lassen, verwickelte ich die dort forschenden Arbeitenden in vertiefende Fragestellungen und gab kurze Erklärungen, um das von den Kindern in ihrem eigenen Handeln Erlebte auf eine kognitive Ebene zu heben oder in einen größeren Sachzusammenhang zu stellen. Dabei achtete ich besonders darauf, dass meine Beiträge und Anregungen nicht in eine Unterweisung oder Belehrung ausarteten.

Das Interesse der Kinder an diesem SCIENCE-LAB teilzunehmen, war größer als erwartet und so musste ich von meinem ursprünglichen Vorhaben, das SCIENCE-LAB nur für eine Kindergruppe anzubieten, abrücken und entschloss mich, diese Experimentier-Werkstatt an zwei verschiedenen Nachmittagen, jeweils für eine Gruppe von zehn bis zwölf Kinder anzubieten. Jedes Meeting dauerte mit einer kurzen Pause zwei Unterrichtsstunden (100 Minuten).

## 2.2 Themenbereiche

Für das gesamte Schuljahr plante ich, den Kindern im SCIENCE-LAB zu unten angeführten Themenbereichen ausreichend viele Experimentiermöglichkeiten anzubieten. Die Experimente entnahm ich verschiedenen Quellen. In dem Buch von Susanne Mannel (2004) sind Experimentiervorschläge in vorbildlicher Art und Weise ausgearbeitet, so dass man sie nur zu „entnehmen“ braucht. (Bebilderte Karteikarten mit Begleittext für die Lehrperson)

- **Wasser**  
Experimente dazu:  
Mannel 2004: Schwimmen und Sinken, S. 61; Eisangeln, CD und S.120, Farbspiel im Wasser CD; Tumult im Glas, CD und S.123/124; Holzklötz im Wasser CD und S. 124; Gewichte im Wasser II und III, CD und S. 126/127; Ein Ei geht baden I und II, CD und S.129-131; Öl und Wasser mischen CD und S. 131; Ein Zuckerwürfel wandert CD und S. 133; Zuckerwasser CD und 133; Das Salz im Wasser CD und S. 134/135.
- **Luft**  
Experimente dazu:  
Mannel 2004: Luft braucht Platz, CD und S. 91; Unsichtbare Luft doch da, CD und S. 93; Das Tuch im Wasser, CD und S 93/94; Luft unter Wasser, CD und S.96; Luft eine starke Sache, CD und S. 97; Ein Kartentrick, Cd und S. 98; Der Schatz aus dem Wasser, CD und S. 100; Ein Fahrstuhl für die Kerze, CD und S.

101; Gläserfreundschaft, CD und S. 101/102; Eine Kerze holt Luft, CD und S. 102; Der magische Luftballon, CD und S. 104

- **Lebensmittel**

Experimente dazu:

Mannel 2004: Nachweis von Stärke, CD und S. 68; Nachweis von Eiweiß, CD und S 68/69; Nachweis von Fett, CD und S. 69; Färben mit Lebensmittel, CD und S. 72/73; Färben von Lebensmittel, CD und S. 74/75

- **Säuren und Laugen**

Experimente dazu:

Mannel 2004: Brausepulver selbst gemacht, CD und S. 108; Was die Säure alles kann, CD und S. 112; Säuren unterscheiden sich stark, CD und S. 112; Seifenwasser eine Lauge, CD und S 113; Waschen, CD und S.113/114; Spülmittel mit Zauberkraft I und II, CD und S115/116; Bewegtes Spülmittel, CD und S, 116/117.

- **Kunststoffe**

Experimente dazu:

Mannel 2004: Elektrostatische Aufladung, CD und S. 60; Schwimmen und Sinken, CD und S, 61; Ein Schwamm aus Kunststoff, CD und S. 62; Wasserfeste Kleidung, CD und S. 64. Scheuer 2006: „Jacke wie Hose“, S. 163-178

- **Elektrizität**

Experimente dazu:

Burtscher 2008: Magnetfelder testen, S. 80-85. Behrendt 2006: Elektrizität in der Grundschule, S. 129-140

- **Licht und Optik**

Experimente dazu:

Burtscher 2008: Sonnenlicht und Reflexion, S. 76-80; Schatten, S. 134-146.

- **Trennverfahren**

Experimente dazu:

Mannel 2004: Filtern CD und S.138/139; Sieben CD und139/140; Eindampfen CD und 141; Dekantieren CD und 141/142.

- **Wetter**

Experimente dazu:

Burtscher 2008: Temperaturmessung, S. 102-104.  
Berge 2006: Das Wetter, S. 109-128

Weitere Anregungen dazu holte ich mir aus in der Literaturliste angeführten Werke und Internet.

## 2.3 Struktur des SCIENCE-LAB

Vor jedem Meeting richtete ich in unserem Ressourcen-Raum vier oder fünf „Ateliers“ (Stationen) ein, so dass die Kinder schon beim Betreten des Raumes eine „vorbereitete Umgebung“ (Montessori) antrafen und keine Zeit mit Herbeiräumen und Platznehmen verloren ging. Jedes Atelier (jede Station) bestand aus einem Tisch, auf welchem eine Experimentierbox stand (starke Kartonschachtel), die alle Materialien enthielt, welche für die Durchführung des speziellen Experimentes erforderlich waren. In jeder Experimentierbox befand sich auch eine genaue, für

Kinder verständliche Experimentieranleitung auf einer Karteikarte, sowie die Beobachtungs- und Protokollbögen. Die Tische standen in halbrund im Raum verteilt, so dass ich jeden Tisch immer im Auge haben konnte.

Die Struktur des SCIENCE-LAB ist folgende:

### **1. Phase: Plenum (ca. 20 Minuten)**

- Die Kinder sitzen entweder im Sesselkreis oder auf dem Teppich
- Ich beginne damit, den Inhalt einer Experimentierbox auszupacken und die Materialien den Kindern zu zeigen. (Die Experimentieranleitung und die Beobachtungs- und Protokollbögen bleiben in der Box.)
- Die Kinder werden von mir dazu ermuntert, Vermutungen zu äußern, was man mit diesen Dingen wohl anfangen könnte, was man mit ihnen vielleicht erforschen könnte
- Diese Einfälle und Vermutungen der Kinder werden von mir auf einer Flip-Chart protokolliert
- Anschließend demonstriere ich mit den ausgepackten Dingen das Experiment und gebe dabei den Kindern wichtige Hinweise (z.B. dass man Feuer nur anzünden darf, wenn ich dabei bin; oder wie viel man von einer Sache (z.B. Waschmittel) für das Experiment nehmen darf, usw.)
- Nach dieser Demonstration verweise ich auf die Experimentieranleitung, die in jeder Experimentier-Box zuoberst liegt und die von den Kindern genau und aufmerksam gelesen und verstanden werden muss, ehe sie mit dem Experiment beginnen
- Noch einmal erinnere ich die Kinder daran, dass sie beim Experimentieren ganz genau beobachten müssen, was geschieht und dass sie diese Beobachtungen auf dem Beobachtungsbogen, der auch in der Experimentier-Box ist, protokollieren müssen, entweder in schriftlicher Form oder als Skizze

### **2. Phase: Selbstständiges Experimentieren (ca. 65 Minuten, davon 5 Minuten Pause)**

- Diese Phase beginnt damit, dass sich jedes Kind zur Durchführung des Experiments einen Partner oder ein Team sucht oder sich entschließt, allein zu bleiben.
- Dann wählt sich jede Forschungsgruppe/jeder Forscher/jede Forscherin einen Experimentierplatz (Atelier/Station)
- Nun wird die Experimentieranleitung (Karteikarte aus der Experimentier-Box) genau gelesen und es wird besprochen, wie vorzugehen ist. (Gruppen/Teams müssen dies diskutieren und gemeinsam beraten.).
- Ist dies geschehen, beginnen die Kinder mit den Materialien aus der Experimentier-Box das Experiment durchzuführen.
- Bei auftauchenden Fragen, Problemen oder Schwierigkeiten, erheben die Kinder die Hand, um mir zu signalisieren, dass sie meinen Rat oder meine Hilfe benötigen, woraufhin ich mich zum Forscher-Platz begeben und den

Kindern helfe, weiter zu kommen; dabei achte ich darauf, den Kindern nicht zu viele Schritte zu erklären.

- Bei der Durchführung des Experiments beobachten die Kinder genau, was passiert oder gemäß ihren Erwartungen nicht passiert und protokollieren diese Beobachtungen auf dem Beobachtungsbogen.
- Erst wenn die Beobachtungsprotokolle fertig gestellt sind, werden die Experimentiermaterialien wieder in die Experimentier-Box eingeordnet.
- Sind andere Teams oder Kinder mit ihrem Experiment schon zu Ende, werden die Ateliers/Stationen gewechselt und das ganze Experimentierverfahren beginnt wieder ab der 2. Phase. Dies kann so oft geschehen, wie es der zeitliche Rahmen erlaubt.

### **3. Phase: Plenum (ca. 15 Minuten)**

- Die letzten 15 Minuten des SCIENCE-LAB finden wieder im Plenum (Sesselkreis oder Teppichrunde) statt
- Die Kinder berichten, was sie gemacht haben
- Auf welche Schwierigkeiten sie gestoßen sind
- Welche Ergebnisse sie erzielt haben
- Welche Schlüsse sie aus diesen Ergebnissen ziehen
- Was ihnen am besten gefallen hat
- Worauf sie andere Kinder, die dasselbe Experiment machen wollen, besonders aufmerksam machen möchten
- Schließlich werden von den Kindern die Protokoll- und Beobachtungsbogen bei mir abgegeben

### **Forscher-Tagebuch**

Am Ende des Schuljahres erhielt jedes Kind, das am SCIENCE-LAB teilgenommen hat, ein „Forscher-Tagebuch“ in gebundener Form, in welches die Kopien aller im Verlauf des Schuljahres abgegebenen Beobachtungs- und Protokollbögen eingebunden sind.

### 3 EVALUATION

Zur Überprüfung, inwieweit ich meinen Projektzielen nahe gekommen bin, dienten Beobachtungsbögen, auf welchen die Lehrpersonen ihre Beobachtungen dokumentierten und einfache Fragebögen, welche die Kinder selbst ausfüllen konnten.

#### 3.1 Bewertung durch die Kinder

In der letzten Phase der Sitzung (3. Phase des SCIENCE-LAB) wurde mit den Kindern der Verlauf der Experimentierphase reflektiert. Dazu gehörte einerseits ein Fragebogen, den die Kinder anzukreuzen hatten, andererseits wurde den Kindern viel Raum gelassen, um eigene Eindrücke und Erfahrungen zu schildern.

Da die Kinder des Lesens und Schreibens größtenteils noch nicht mächtig waren, wurde folgende Frage von der Lehrperson gestellt und die Kinder hatten, das für sie passende Symbol (Smiley) anzukreuzen.

Frage: **Wie hat dir die Experimentierwerkstatt heute gefallen?**

Die Kinder hatten auf einem Blatt (1/2 DIN A 4 – Seite) eines der folgenden Symbole anzukreuzen:

Zwei lachende Smilies - Bedeutung: Mir hat heute das Experimentieren  
**besonders gut gefallen**

Ein lachendes Smiley - Bedeutung: Mir hat heute das Experimentieren  
**gut gefallen**

Ein trauriges Smiley - Bedeutung: Mir hat heute das Experimentieren  
**nicht so gut gefallen**

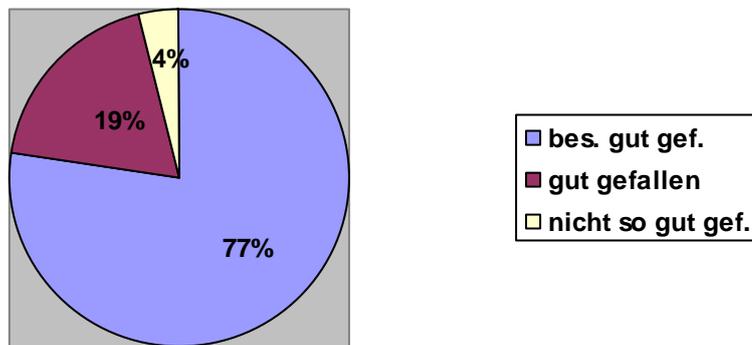
Da den Kindern diese Symbole aus anderen Zusammenhängen geläufig sind, haben sie schnell begriffen, wie mit diesem „Fragebogen“ umzugehen ist.

(Muster des Fragebogens im Anhang.)

### 3.1.1 Statistische Auswertung der Ergebnisse dieser Befragung der Kinder

Die Kinder bewerteten das Experimentieren im SCIENCE-LAB durchwegs positiv.

Anzahl der Antworten der Kinder	besonders gut gefallen	gut gefallen	nicht so gut gefallen
586	454	109	23
100 %	77,47 %	18,8 %	3,93 %



## 3.2 Beobachtung und Bewertung durch die Lehrpersonen

### 3.2.1 Beobachtungen während des Experimentierens

Es sollten folgende Aspekte bei der Beobachtung und Bewertung der Kinder im Vordergrund stehen:

- **Aktivität des Kindes**  
Damit ist gemeint, ob sich ein Kind beim Experimentieren engagiert und aktiv einbringt oder eher nur passiv das Geschehen wahrnimmt.
- **Konzentriertheit des Kindes**  
Hier sollte festgehalten werden, ob das Kind entsprechend der Experimentiervorlage zielstrebig vorgeht oder sich eher spielend und tändelnd mit den vorgegebenen Materialien beschäftigt.
- **Diskussionsfreude des Kindes**  
Die Lehrperson sollte hier ihren Eindruck schriftlich fixieren, welchen sie während

der ersten und dritten Phase (erstes Plenum und zweites Plenum) des SCIENCE-LAB über das Kind gewonnen hat; ob sich das Kind an der Diskussion lebhaft beteiligt oder zum Sprechen eher aufgefordert werden muss.

Die ersten beiden Aspekte wurden von den beteiligten Lehrpersonen während der Experimentierphase (2.Phase) beobachtet und in einem Protokollblatt dokumentiert, während der dritte Aspekt in der 1. und vor allem in der 3. Phase des SCIENCE-LAB beobachtet und protokolliert wurde.

### 3.2.2 Ergebnisse der Beobachtungen (Beide Gruppen)

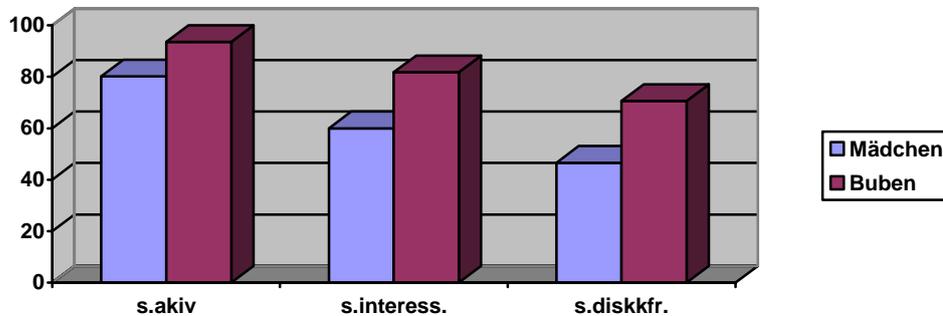
Kind		Nennungen	Aktivität			Interesse		Diskussion s- Freudigkeit	
			Sehr aktiv	Weniger aktiv	Muss werden motiviert	Sehr interessiert	Weniger interessiert	Sehr diskussionsfreudig	Weniger diskussionsfreudig
<b>1. Gruppe</b>									
1	La	24	17	5	2	9	15	11	13
2	Sa	23	16	7	0	7	16	4	19
3	Sh	25	19	6	0	12	13	18	7
4	Ta	20	16	3	1	10	10	6	14
5	Jn	24	20	4	0	8	16	6	18
	Zwischensumme Mädchen	116	88	25	3	45	70	45	71
6	Ms	25	23	2	0	23	2	15	10
7	Mn	23	23	2	0	19	4	19	4
8	Jb	23	21	2	0	19	4	20	3
9	Sl	20	20	0	0	20	0	20	0
10	Sn	25	25	0	0	17	8	15	10
11	Pk	22	18	1	3	14	8	10	12
12	Rl	20	20	0	0	20	0	20	0
13	Hs	25	25	0	0	20	5	15	10
	Zwischensumme Buben	183	175	9	3	152	31	134	49
<b>2. Gruppe</b>									
14	la	24	18	4	2	18	6	5	19
15	Aa	23	23	0	0	21	2	17	6
16	Ta	25	20	5	0	20	5	12	13
17	Hh	25	23	2	0	23	2	24	1
18	Ae	25	19	6	0	16	9	11	14
	Zwischensumme Mädchen	122	103	17	2	98	24	66	53

19	MI	24	24	0	0	22	2	20	4
20	Fn	22	22	0	0	18	4	18	4
21	Fx	23	23	0	0	23	0	23	0
22	Mo	24	24	0	0	20	4	16	8
23	Dd	23	19	4	0	16	7	12	11
24	Mz	24	18	3	3	14	10	9	15
25	Pp	25	21	4	0	20	5	14	11
	Zwischensumme Buben	165	151	11	3	133	32	112	53
Gesamt		586	517	58	11	429	157	360	226

	Nennungen insgesamt	Sehr aktiv	Weniger aktiv	Muss werden motiviert	Sehr interessiert	Weniger interessiert	Sehr diskussionstreu- dig	Weniger diskussionstreu- dig
Mädchen Gruppe 1	116	88	25	3	45	70	45	71
Mädchen Gruppe 2	122	103	17	2	98	24	66	53
Mädchen gesamt	238	191	42	5	143	94	111	124
<b>Prozentanteile Mädchen</b>	<b>100</b>	<b>80,2</b>	<b>17,6</b>	<b>2,1</b>	<b>60,0</b>	<b>39,4</b>	<b>46,6</b>	<b>52,1</b>
Buben Gruppe 1	183	175	9	3	152	31	134	49
Buben Gruppe 2	165	151	11	3	133	32	112	53
Buben gesamt	348	326	20	6	285	63	246	102
<b>Prozentanteile Buben</b>	<b>100</b>	<b>93,6</b>	<b>5,7</b>	<b>1,7</b>	<b>81,8</b>	<b>18,1</b>	<b>70,6</b>	<b>29,3</b>
Differenz Mädchen/Buben		13,4	11,9	0,4	21,8	21,3	24,0	22,8

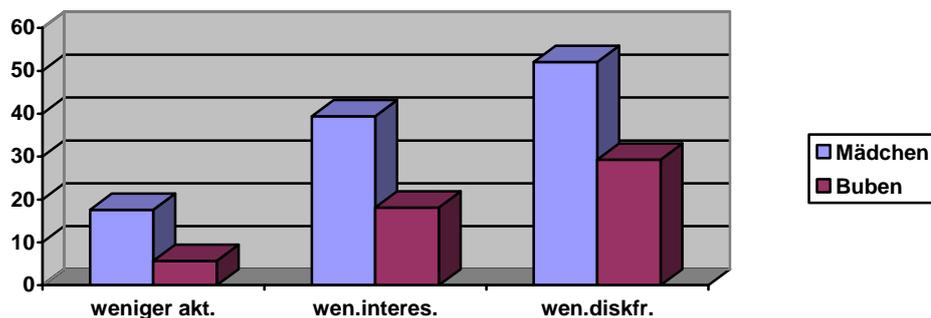
## Aktivität, Interesse, Diskussionsfreudigkeit

Hier positionieren sich die Buben deutlich vor den Mädchen



## Weniger aktiv, weniger interessiert, weniger diskussionsfreudig

Die Mädchen sind in dieser Hinsicht den Buben deutlich unterlegen



Das Ergebnis dieser Aufzeichnungen zeigt, dass sich bei allen protokollierten Einschätzungen der Lehrpersonen zwischen dem Verhalten von Mädchen und Buben auch im SCIENCE-LAB signifikante Unterschiede gezeigt haben.

Bereich Aktivität:

So wurde den Buben 13,4 Mal öfter das Kriterium „sehr aktive“ Beteiligung beim Experimentieren zuerkannt als den Mädchen.

Bereich Interesse zeigen:

Die Buben wurden 21,8 Mal öfter als Mädchen als „sehr interessiert“ am Experimentieren gesehen.

Bereich Diskussionsfreudigkeit:

Die Buben wurden 24 Mal öfter beim Kriterium „sehr diskussionsfreudig“ eingeordnet als die Mädchen.

### **3.2.2.1 Interpretation der Ergebnisse**

Insgesamt ziehe ich daraus den Schluss, dass das Angebot des SCIENCE-LAB Buben mehr angesprochen hat als Mädchen und dass für Mädchen der naturwissenschaftliche Bereich noch wesentlich intensiver aufbereitet und mädchenadäquater gestaltet werden müsste als dies hier der Fall war. Es wäre überlegenswert, künftig zum Einstieg eine Trennung zwischen Buben und Mädchen zu erwägen.

### **3.2.3 Beobachtungen während des Unterrichtsjahres**

Da ich dem selbstständigen Einholen und Beschaffen von Informationen durch das Kind eine besondere Bedeutung beimesse, habe ich die Entwicklung dieser Einstellung und Fähigkeit beim Kind als das „Hauptziel“ des SCIENCE-LAB schon eingangs ausgewiesen. Bei diesem Ziel kommt es vor allem darauf an, die diesbezügliche Entwicklung des einzelnen Kindes zu verfolgen. Deshalb habe ich dafür die Beobachtung und Bewertung durch die Lehrpersonen über den gesamten Projektzeitraum folgendermaßen verteilt: Es sollte über das Schuljahr hinweg beobachtet werden, ob die Selbstständigkeit des Kindes, sich selbst wissensrelevante Informationen zu beschaffen durch das SCIENCE-LAB zunimmt oder nicht. Gleichzeitig wollte ich erkunden, welche „Informations-Quellen“ vom einzelnen Kind vorzugsweise genutzt werden. Die Dokumentation der entsprechenden Einschätzungen durch die Lehrpersonen habe ich folgendermaßen durchgeführt: Als Wissensquellen nützen Kinder erfahrungsgemäß vorwiegend:

- die Eltern
- das Medium Fernsehen
- Bücher, Lexika und Zeitschriften (Printmedien)

Jeder Lehrperson wurden insgesamt für den gesamten Zeitraum 13 Kinder (Gruppe I) bzw. 11 Kinder (Gruppe II) zugeordnet mit der Vorgabe, dass bei diesen Kindern folgendes genauer beobachtet werden sollte:

- Ist beim Kind zu erkennen, dass es neue Informationen und Anregungen einbringt?
- Welche Quellen nennt das Kind, wenn es danach befragt wird?

Die Lehrperson sollte fortlaufend das Protokollblatt als Strichliste benutzen und am Ende eine Summe ziehen.

### 3.2.4 Ergebnisse der Beobachtungen (Beide Gruppen)

In der 1. Phase und in der 3. Phase wurden jeweils sieben Mal die Beobachtungen der Lehrpersonen nach diesen Kriterien schriftlich fixiert.

Kind		Nennungen	1. Phase		3.Phase		1.Phase			3.Phase		
			Bringt neue Ideen ein	Orientiert an anderen	Bringt neue Ideen ein	Orientiert an anderen	Infoquelle Eltern	Infoquelle Tv	Infoquelle Printmedien	Infoquelle Eltern	Infoquelle TV	Infoquelle Printmedien
1	La	24	2	5	3	4	3	3	1	2	4	1
2	Sa	23	1	6	1	6	5	0	2	4	1	2
3	Sh	25	3	4	3	4	3	2	2	3	1	3
4	Ta	20	1	6	2	5	4	1	2	3	2	2
5	Jn	24	4	3	5	2	2	3	2	2	2	3
6	Ms	25	2	5	2	5	5	1	1	2	3	2
7	Mn	23	7	0	7	0	4	2	1	2	4	1
8	Jb	23	5	2	6	1	6	1	0	4	2	1
9	Sl	20	7	0	7	0	3	3	1	2	3	2
10	Sn	25	4	3	6	1	4	2	1	3	4	0
11	Pk	22	2	5	3	4	2	5	0	1	5	1
12	Rl	20	2	5	4	3	1	6	0	1	5	1
13	Hs	25	7	0	7	0	1	5	1	0	4	3
14	la	24	3	4	2	5	3	1	0	2	1	0
15	Aa	23	5	2	6	1	3	3	1	2	4	1
16	Ta	25	4	3	5	2	3	4	0	2	5	0
17	Hh	25	7	0	7	0	3	2	2	2	3	2
18	Ae	25	3	4	3	4	2	5	0	1	4	2
19	MI	24	7	0	7	0	4	3	0	3	3	1
20	Fn	22	5	2	6	1	5	2	0	2	3	2
21	Fx	23	7	0	7	0	5	2	0	2	4	1
22	Mo	24	4	3	5	2	2	4	1	1	3	3

23	Dd	23	6	1	7	0	5	2	0	3	2	2
24	Mz	24	5	2	6	1	4	2	1	2	3	2
25	Pp	25	3	4	2	5	2	5	0	1	6	0
	14 Beobach- tungen	350	106	69	119	56	84	69	19	52	81	38
	Durchschn it		4,2	2,7	4,7	2,4	3,3	2,7	0,7	2,0	3,2	1,5

## Interpretation der Ergebnisse

Die Auswertung dieser Protokollblätter lässt sich folgendermaßen zusammenfassen.

Beachtet man die Durchschnittsergebnisse der 1. Phase mit denen der 3. Phase (die 2. Phase, Weihnachten bis Ostern, bleibt unberücksichtigt), so ergibt sich folgendes Bild.

- Das Einbringen von eigenen Ideen und Informationen hat sich leicht verbessert.
- Die Orientierung der Kinder an anderen Kindern hat abgenommen.
- Die Eltern haben als Informationsquelle deutlich an Bedeutung verloren.
- Das Fernsehen hat als Informationsquelle zugenommen.
- Die Benutzung von Printmedien als Informationsquelle hat sich beinahe verdoppelt.

Diese Veränderungen bei den Kindern haben sicherlich mehrere Ursachen:

- Eine Ursache liegt sicherlich darin, dass Kinder aus sich heraus reifen und wachsen;
- Eine andere sicherlich auch entscheidende Ursache liegt darin, dass Kinder im Laufe des Schuljahres des Lesens immer mächtiger wurden und somit auch stärker Printmedien zur Informationsbeschaffung heranzogen.
- Nicht zu unterschätzen dürfte auch der Einfluss der Peer-Gruppe sein, der im Verlauf des Schuljahres zugenommen hat.

Allerdings können diese Ergebnisse nicht ausschließlich auf die Auswirkungen der Teilnahme am SCIENCE-LAB zurückgeführt werden, weil es keine Vergleichsgruppe von Kindern gab, die nicht am SCIENCE-LAB teilgenommen hatte.

Beide beteiligten Lehrpersonen, welche neben der Arbeit im SCIENCE-LAB ja auch gleichzeitig in den Klassen regulär Unterricht erteilen, bekunden, dass Kinder, welche im SCIENCE-LAB mitmachen häufiger neue und sachgerechtere Informationen im Unterricht beisteuern als vergleichbare Klassenkameraden und auch fixer im Umgang mit Lexika und Sachbüchern sind, wenn es darum geht, neue Informationen einzuholen.

Auch diese Bemerkung muss jedoch kritisch gesehen werden, weil sich im SCIENCE-LAB besonders solche Kinder befinden, die ohnedies durch Wissenshunger und Intelligenz sich teilweise erheblich von den Klassenkameraden unterscheiden.

Trotzdem kann ich sagen, dass das Mittun im SCIENCE-LAB die Entwicklung jedes Kindes positiv unterstützt und voran gebracht hat, schon allein dadurch, dass jedes Kind die Aufgabenstellungen im SCIENCE-LAB als eine Herausforderung empfunden hat, welche zumeist lustvoll mit einem positiven Ergebnis bewältigt werden konnte und somit weniger Erlebnisse der Über- und Unterforderungen beim einzelnen Kind frustrierend gewirkt haben.

## **4 GESAMTERGEBNISSE**

### **4.1 Entwicklung der Selbstständigkeit der Kinder**

Zunächst möchte ich noch einmal betonen, dass der Unterrichtsstil, welchen die Kinder vom „Normal-Unterricht“ gewohnt waren, das Verhalten der Kinder im SCIENCE-LAB sichtbar geprägt hatte. Wie in den Vorbemerkungen zum Projektverlauf (siehe 3.1, S.8) ausgeführt, erlebten die Kinder meiner Klasse (Zweite Volksschulklasse) ständig „Offenen Unterricht“, sind daran gewöhnt, nach Wochenplan zu arbeiten sowie möglichst selbstständig zu handeln und zu arbeiten. Dem entsprechend verstehe ich mich in vielerlei Hinsicht mehr als Anregerin und Moderatorin, denn als eine unterweisende und belehrende Lehrperson. So bereitete es den Kindern aus meiner Klasse auch kaum Schwierigkeiten, im SCIENCE-LAB sich für ein Experimentiervorhaben zu entscheiden, die Experimentiervorgabe aufmerksam zu lesen und ohne viele Rückfragen und Hilfeersuchen mit dem Experimentieren zu beginnen. Es war anfangs auffallend zu beobachten, wie die Kinder aus Klassen, in welchen ein anderer Unterrichtsstil gepflegt wird (Frontalunterricht, Unterricht nach Lehrbuch und lehrerzentriert usw.), auch wenn diese Kinder schon älter waren (Dritte und Vierte Volksschulklasse), zögerlicher sich beim Mitreden im Plenum verhielten und weniger Beherrschung zeigten, die Experimentierbox zunächst einmal genauer in Augenschein zu nehmen und die Dinge nach eigenem Gutdünken zu gebrauchen. Schon beim lesenden Verstehen der Experimentieranleitung zeigten sie sich unsicherer, vorsichtiger und zurückhaltender und wandten sich auffallend häufiger an mich, um Hilfe und Unterstützung zu erhalten, immer besorgt darum, sie könnten etwas missverstehen und/oder falsch machen. Allerdings änderte sich dieses „ängstlich besorgte“ Verhalten dieser Kinder nach der dritten/vierten SCIENCE-LAB-Sitzung, die Kinder wurden freier im Sprechen, ihr Handeln und Vorgehen wurde forscher.

Mein Eindruck war es, dass jene Kinder, welche einen eher partnerschaftlichen Unterrichtsstil erlebt hatten, auf andere, auch größere und ältere Kinder einen Einfluss ausübten (peer-learning), der zu dieser geschilderten Entwicklung führte, ohne dass ich meinerseits etwas zu dieser Entwicklung beitragen musste. Darin sehe ich eine wichtige und wertvolle Begleiterscheinung des SCIENCE-LAB.

### **4.2 Strukturvorgabe als Orientierungssicherheit für die Kinder**

Insgesamt konnte ich beobachten, dass alle Kinder, trotz anfänglicher Verunsicherung, rasch den Ablauf, den Aufbau und den Verlauf des SCIENCE-LAB verstanden und eigentlich das ganze Schuljahr hindurch mit Interesse und sichtlicher Motiviertheit, sich an diesen Ablauf gehalten haben. Ich führe das darauf zurück, dass die Struktur des SCIENCE-LAB

- für die Kinder leicht durchschaubar ist

- den Kindern sinnvoll erscheint

Weiters, so denke ich, wissen die Kinder

- dass für sie nach der Ersten Phase, während welcher sie doch eher passiv sein müssen und vor allem motorisch und manuell noch nicht agieren können, in einer auch für sie überschaubaren Zeit, eine Phase des Selbst-Tuns kommt, in welcher ohne Zwang seitens eines Erwachsenen (Lehrperson), der selbständige Austausch zwischen Gleich- und Ähnlichaltrigen (peers) ungehemmt möglich ist
- dass das Experimentieren selbst nie unter einem Erfolgsdruck steht oder dem Zwang unterliegt, das „richtige Ergebnis“ erzielen zu müssen und es anschließend keinerlei Bewertung oder Zensurierung gibt

Aus dieser Erfahrung heraus bin ich auch im SCIENCE-LAB in meiner Überzeugung gefestigt worden, dass intrinsisch motivierte Kinder, denen der Spielraum gegeben wird, selbst sprachlich, motorisch und gruppensdynamisch agieren zu können, kaum „disziplinäre“ Schwierigkeiten machen und die Lehrperson deshalb auch viel weniger strapazieren und ermüden. Die klare Struktur und die gewählte Dauer des SCIENCE-LAB ermöglichen dem Kind, sich aufmerksam mit einer Sache zu befassen. Die Spannung bleibt durch das eigene sachlich orientierte Entdecken erhalten. So ist die Situation für alle Beteiligten, Kind und Lehrperson, auch entspannter und stressfreier. Gleichzeitig ist ein solches Geschehen für die Kinder lernintensiv, haltungsprägend und weitermotivierend.

### **4.3 Ordnung lernen ohne Zwang**

Da es von vornherein klar war, dass zum Experimentieren selbstredend das Einhalten von Regeln erforderlich ist und ein Experiment erst abgeschlossen ist, wenn die Dinge wieder in der Experimentierbox eingeordnet sind und die Beobachtungs- und Protokollbögen ausgefüllt und abgegeben worden sind, konnte ich mit Erstaunen beobachten, dass dies bei allen Kindern im Großen und Ganzen mit einer Selbstverständlichkeit geklappt hat, die ich in dieser Striktheit nicht erwartet hatte. Nur sehr selten musste ein Kind ermahnt werden, sich an die Regeln zu halten. Natürlich achteten die Kinder gegenseitig darauf, dass die Ordnung von allen eingehalten wurde. So haben sich die Kinder „wie von selbst“ an Regel und Ordnung gehalten und so jedes Kind im SCIENCE-LAB eine wichtige Lernerfahrung gemacht hat.

### **4.4 Entwicklung von Teamgeist und Kooperation**

Fast alle Kinder (einzelne „Selbstdenker“ und „Selbstarbeiter“ ausgenommen) haben relativ bald erkannt und gelernt, dass die im SCIENCE-LAB sich ergebenden Fragen und Aufgabenstellungen leichter, schneller und erfolgreicher einer Lösung zugeführt werden können, wenn „man“ es gemeinsam versucht. So haben die meisten Kinder einen Forschergeist entwickelt, welcher Lösungswege über die Zusammenarbeit mit

anderen sucht und findet. Natürlich versuchten einzelne Kinder in den Arbeitsgruppen und Teams erfolgreich andere Kinder zu dominieren und ihnen bevormundend zu begegnen. Aus diesem Grunde war es zwei Mal erforderlich, im Plenum diese Problematik zu thematisieren und mit den Kindern zu besprechen und gemeinsam eine Lösung zu finden, wie dieses Verhalten einzelner Kinder eingebremst werden könnte. In einer Gruppe kam der Konsens zustande, dass jedes Gruppen- oder Teammitglied neben dem Experimentieren auch darauf achten sollte, dass kein anderes Kind von einem Kind „überfahren“ wird; wenn dies trotzdem einmal geschehen sollte, würden die anderen Kinder intervenieren und dem „Überflieger“ dies sagen und wenn das wiederholt nichts nützen würde, würde dieses Kind vom Team dazu „verurteilt“, allein an einem Tisch zu experimentieren. Seither hat sich diesbezüglich das Verhalten von dominanten Kindern doch sehr stark verändert und wenn sich das „alte Verhalten“ wieder zeigte, waren die Kinder sehr schnell bereit, entsprechend zu intervenieren. Bisher kam es zu keiner „Verurteilung“ durch eine Gruppe oder ein Team.

Ein Kind bevorzugt es immer, allein und ohne Sozialpartner die diversen Experimentiermöglichkeiten wahr zu nehmen. Dieses Kind gehört nicht zu denjenigen, die andere zu dominieren versuchen. Dieses Kind liest die Experimentieranleitungen sehr aufmerksam und genau, handelt sehr zielsicher und ist meistens mit dem Experiment als Erster fertig und sucht neue Experimentiermöglichkeiten. Dieses Kind liefert erstaunlich oft sehr brauchbare Beobachtungen und verknüpft diese mit Beobachtungen aus dem Alltag oder weiterreichenden Zusammenhängen, die dem Kind offenbar geläufig sind.

## **4.5 Interpretation der Ergebnisse**

Wenn ich mir die „Ergebnisse“ aus der SCIENCE-LAB Arbeit betrachte, so kann ich nur sagen, dass sich mein Einsatz gelohnt hat, - es waren immerhin zwei meiner Nachmittage, welche ich Woche für Woche für dieses experimentierende Forschen der Kinder eingebracht habe. Eine besondere Bestätigung sehe ich darin, dass die Kinder (auch die Eltern!) mehr denn je Interesse zeigen, am SCIENCE-LAB teilzunehmen und kein einziges Kind das SCIENCE-LAB während des Schuljahres aufgegeben und verlassen hat.

Das Hauptziel des SCIENCE-LAB, wie oben (Siehe S. 7) angegeben, lag darin, das einzelne Kind im Selbständiger-Werden bezüglich der Informationsbeschaffung zu fördern. Jedes Kind sollte lernen, wie man sich eigenständig Wissensquellen erschließt, welche bei gewissen Fragestellungen dazu beitragen, Antworten zu finden, ohne deshalb weiteres Fragen überflüssig zu machen (Bewahrung einer kritischen Distanz).

Im Verlauf des Schuljahres wurde durch die verschiedenen Fragestellungen der Kinder bald sichtbar, dass die bestehenden Bibliotheksbestände in keiner Weise ausreichend waren, den Bedürfnissen der Kinder nach vertiefenden Informationen über die unterschiedlichsten Fachgebiete zu entsprechen. Insbesondere für die Fachbereiche Physik und Chemie waren viel zu wenige Bücher vorhanden. Deshalb hatte ich schon vor Weihnachten damit begonnen, für Kinder zum selbstständigen Nachlesen und Anschauen geeignete Sachbücher für die genannten Bereiche zu

beschaffen. Besonders Nachschlagwerke mussten den Kindern unmittelbar zur Verfügung stehen. Also wurde das Angebot diesbezüglich erheblich erweitert, so weit dies die budgetären Mittel zuließen. Ebenso war es möglich, den Kindern zwei weitere Computer zur Verfügung zu stellen, welche über einen Zugang zum Internet verfügen, so dass auch dadurch die Kinder mehr als bisher in der Lage waren, selbständig Recherchen im Internet anzustellen.

Es war für mich eine große Freude zu erleben, wie die meisten Kinder des SCIENCE-LAB ganz selbstverständlich immer öfter und ohne fremde Hilfe zu Nachschlagwerken griffen, um sich selbstständig umfangreiche Informationen zu beschaffen. Die Kinder tauschten diese Informationen auch untereinander aus. Ich beobachtete auch ein wachsendes Interesse bei den Kindern, sich mit Sach- und Fachbüchern zu beschäftigen. Offener Unterricht, Freiarbeit und die Einrichtung einer Lesecke im Klassenzimmer sind, wie mir scheint, wichtige Voraussetzungen für dieses Verhalten der Kinder.

Ich kann also resümieren, dass ich das angepeilte Ziel – selbständiger werden im Erschließen von Wissensquellen – erreicht habe.

Es ist jedoch so, dass die Ergebnisse des SCIENCE-LAB nicht von einem einzigen Aspekt aus, angemessen beurteilt werden können. Dazu sind die Lern- und Entwicklungsfortschritte, welche die Kinder im SCIENCE-LAB machten, zu komplex und zu vielfältig. Auf einige Faktoren möchte ich jedoch noch hinweisen.

Da ist zum Beispiel das Hantieren mit den Materialien. Vielen Kindern fiel es anfangs schwer, die Materialien so zu verwenden, wie es in der Experimentieranleitung vorgegeben war. Die Kinder brauchten viel Zeit, um zunächst einmal die Materialien in den Händen zu haben und zu betrachten und sie bewusst wahrzunehmen. Es war auch erforderlich, den Kindern dazu diese Zeit einzuräumen, sie nicht zu drängen und nicht zu ermahnen, die Materialien anleitungsgemäß zu verwenden. Nur wenn einzelne Kinder dies wünschten, bekamen sie von mir die erforderliche Hilfe. Im Laufe der Zeit hat sich das Verhalten der Kinder im Umgang mit den Materialien sehr verändert. Sie verwendeten viel weniger Zeit damit, die Materialien zu begutachten, stellten viel schneller den Zusammenhang zwischen Experimentieranleitung und die Reihenfolge des Einsatzes der Materialien fest und hantierten viel geschickter. Außerdem war es deutlich zu erkennen, dass sie die Inhalte der Experimentier-Box für das Experiment viel zielgerichteter einsetzten.

Allerdings möchte ich dazu anmerken, dass dieses schnelle Sichausrichten an der Experimentieranleitung auch einen Verlust an Kreativität, Spontaneität und an einem lustvollen Gebrauch der Dinge mit sich brachte und damit ein Stück Spaß und Heiterkeit mit Lachen verloren gegangen ist. Die Kinder entwickelten einen „Experimentier-Ernst“, der sicherlich dem eigentlichen forschenden Tun zugute kommt, aber andererseits doch auch einen wichtigen Teil des Kindseins – Ulk machen, Spaß haben, Gelächter auslösen, usw. – in den Hintergrund gedrängt hat. Es fällt mir nicht leicht, diesen Ernst des Forschens zu Lasten der Lustigkeit und Fröhlichkeit als eine nur positive Entwicklung zu bewerten. Durch den ständig sich wiederholenden Ablauf des SCIENCE-LAB entwickelten die Kinder im Verlauf des Schuljahres eine entsprechende Routine. Sie vertieften sich rasch in das Studium der Experimentieranleitung und begannen zu handeln. So ist es in letzter Zeit im SCIENCE-LAB viel ruhiger geworden und manchmal fehlte irgendwie der spontane Übermut der Kinder.

Nachdem das Aufräumen und das Verstauen der Materialien in der Experimentier-Box fast immer problemlos klappte, könnte ich auch dieses Verhalten als ein positives Ergebnis bewerten. Das erleichterte mir als Lehrperson natürlich die Arbeit sehr. Aber auch hier meine ich kritisch anmerken zu müssen, dass sich die Kinder, wenn auch ohne viele Interventionen meinerseits, einem „Anpassungs-Druck“ unterworfen haben, der mich manchmal beunruhigte, weil er mir nicht immer kindadäquat erscheint.

## **5 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE**

### **5.1 Ressourcen-Raum**

Als ausgesprochen vorteilhaft für die Gestaltung und Durchführung des SCIENCE-LAB hat sich das Vorhandensein eines eigenen und dafür geeigneten Raumes herausgestellt. In diesem Raum kann eine „vorbereitete Umgebung“ geschaffen werden, so dass beim Beginn sogleich angefangen werden kann. Vorbereitungen müssen unbedingt außerhalb der Sitzung stattgefunden haben, weil sonst die Kinder schon zu Beginn gelangweilt werden und ermüden. Wenn dies nicht gegeben ist, entstehen Unruhe und es müssen unnötiger Weise Disziplinierungsmaßnahmen getroffen werden, was sich auf die Motivationslage der Kinder negativ auswirkt.

### **5.2 Experimentier-Boxen**

Experimentierboxen müssen jeweils vor der Sitzung von den Lehrpersonen genau durchgesehen und auf Vollständigkeit geprüft werden. Ist dies nicht ausreichend geschehen und werden die Kinder selber auf das Fehlen oder die Unbrauchbarkeit des Materials aufmerksam, entsteht bei den Kindern eine unnötige Frustration, welche zur Unruhe führt, zur Störung anderer Kinder beim Arbeiten. Gleichzeitig wird die Lehrperson während der Sitzung blockiert, weil sie sich um die Ersetzung von fehlendem oder fehlerhaftem Material kümmern muss und ihre Aufmerksamkeit nicht den Kindern beim Experimentieren widmen kann. (Vorbereitung ist alles!)

### **5.3 Tischanordnung/Raumgestaltung**

Es hat sich bewährt, dass in der Regel nicht mehr als zwei Kinder an einem Experiment beschäftigt sind. (Ausnahmen natürlich möglich!) Deshalb soll für jedes Experimentier-Paar ein Arbeitstisch und eine Experimentier-Box zur Verfügung stehen. Die Tische sollten im nötigen Abstand von einander stehen, so dass sich die Kinder beim Arbeiten nicht gegenseitig belästigen (stoßen usw.) und dadurch unnötig ihre Aufmerksamkeit auf etwas anderes als das Experiment gelenkt wird. Eine ruhige Arbeitsatmosphäre kann sonst nur sehr schwer entstehen.

### **5.4 Klare Strukturierung des Ablaufs**

Bewährt hat sich bei uns, die klare und in der Regel immer gleichbleibende Strukturierung der einzelnen Sitzung. (Siehe Struktur des SCIENCE-LAB im Text Seiten 11/12). Damit konnte eine positive Erwartungshaltung bei den Kindern erreicht werden und nach wenigen Sitzungen, war ohne viel einleitendes Gerede den Kindern klar, wie sie vorgehen konnten.

## **5.5 Experimentier-Anleitungen**

Natürlich sollten auch die Experimentier-Anleitungen für die Kinder verständlich sein, Skizzen, Piktogramme erleichtern dies, damit die Lehrperson nicht von allen Kindern gleichzeitig um Rat gefragt werden muss, wie man weitermachen kann. (Dazu finden sich in Sachbüchern und im Internet Vorschläge und Anregungen).

## 6 LITERATURVERZEICHNIS

- BECK, Gertrud und SCHÄFFER, Reinhild (1994). Forschungsaufträge für Experten. In: Christiani (1994) S. 61- 82.
- BEHRENDT, Helga (2006). Elektrizität in der Grundschule. In. Lück/Köster (2006) S. 129-140.
- BERGE, Otto Ernst (2006). Das Wetter. In. Lück/Köster (2006) S.109-128.
- BURTSCHER Irmgard Maria (2008). Naturwissenschaft, Mathematik und Technik. Alles für fragende und forschende Kinder. Verlag Don Bosco, München.
- CHRISTIANI, Reinhold (Hrsg.) (1994). Auch leistungsstarke Kinder fördern. Grundlegung und Ideensammlung. Kreatives Lesen, Schreiben, Rechnen. Erkunden, Entdecken, Forschen. Verlag Cornelsen Scriptor, Frankfurt a.M. Reihe: Lehrer-Bücherei: Grundschule, Herausgegeben von Horst Barnitzky und Reinhold Christiani.
- DRECHSLER-KÖHLER, Beate (2006): Chemie für Detektive –Geheimschrift und Untersuchung von Farbstiften. In Lück/Köster (2006) S. 155-162.
- GRYGIER, Patricia/GÜNTHER, Johannes/KIRCHER, Ernst (Hrsg.) (2007). Über Naturwissenschaften lernen. Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule. Schneider Verlag Hohengehren, Baltmannsweiler.
- HOENECKE, Christian (2004). Sachunterricht: Natur und Technik. Didaktik und Methodik. Praxishilfen für Physik, Biologie und Chemie in den Klassen 1 bis 4. Verlag Cornelsen Scriptor, Frankfurt a.M. Reihe: Lehrer-Bücherei: Grundschule, Herausgegeben von Christiani, Reinhold und Metzger, Klaus.
- KAISER, Astrid/MANNEL, Susanne (2004). Chemie in der Grundschule. Schneider Verlag Hohengehren, Baltmannsweiler.
- KÖSTER, Hilde (2006) Freies Explorieren mit physikalischen Phänomenen im Sachunterricht. In: Lück/Köster (2006) S. 43-53.
- LÜCK, Gisela(2007). Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung. Theorie und Praxis für die Arbeit in Kindertageseinrichtungen. Verlag Herder, Freiburg i.Breisgau, 6. Auflage.
- LÜCK, Gisela, KÖSTER, Hilde (Hrsg.) (2006). Physik und Chemie im Sachunterricht. Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn.
- MANNEL, Susanne (2004): Chemie in der Grundschule – naturwissenschaftliche Experimente eine CD als Beilage in: Kaiser/Mannel (2004)
- MURMANN, Lydia (2006). Viel Licht und ein bisschen Schatten. In. Lück/Köster (2006) S. 95-108
- SCHEUER,Rupert (2006). „Jacke wie Hose“ – Natur- und Chemiefasern im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht. In. Lück/Köster (2006) S.163-178.
- SCHLICHTING, H. Joachim (2006) Elementar physikalische Modellvorstellungen zu Lichtphänomenen. In. Lück/Köster (2006) S. 57-74.
- SCHMIDKUNZ, Heinz (2006). Steine, Minerale und Kristalle. In. Lück/Köster (2006) S. 179-195.

STRAASS, Veronika (2008). Mit Kindern die Natur entdecken. 88 Ideen für Spiele und Spaß rund ums Jahr. BLV Buchverlag, München.

WODZINSKI, Rita (2006). Schwimmen und Sinken – Ein anspruchsvolles Thema mit vielen Möglichkeiten. In: Lück/Köster (2006) S. 75-94.