



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

S7: „Naturwissenschaften und Mathematik in der Volksschule“

EXPERIMENTIEREN ZUM THEMA WASSER MIT PORTFOLIO

ID 1434

Helene Dessl

Gottfried Bauernfeind

VS St. Valentin, Hauptplatz 9, 4300 St. Valentin

St. Valentin, Juli 2009

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Was ist kindgerecht?.....	4
1.2 Was machen Forscher und Wissenschaftler?.....	4
1.3 Was im Lehrplan zum Thema Kingemäßheit zu finden ist - Allgemeine didaktische Grundsätze.....	5
1.4 Das Portfolio – eine Grundlage zur Dokumentation des individuellen Lernweges	6
2 AUFGABENSTELLUNG	8
2.1 Ziele	8
3 PROJEKTVERLAUF	9
3.1 Start up	9
3.2 Die ersten Schritte	10
3.3 Ein erster Erfolg stellt sich ein.....	10
3.4 Die Arbeit mit den Lerntagebuchblättern.....	11
3.5 Eigene Versuche.....	11
3.6 Das Schlussportfolio	12
3.7 Die Wasserwerkstatt beim Schulfest.....	12
3.8 Methoden	13
3.8.1 Auswahl der Experimente	13
3.8.2 Klare Strukturen beim Experimentieren	13
3.9 Ergebnisse	15
4 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	18
5 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE	20

ABSTRACT

Nach dem Lesen einer Diplomarbeit einer Studentin über kindgerechte Unterrichtsmodelle zum Thema Wasser wollte ich mich mit den Schüler/innen der 3. Klasse (9 Buben, 13 Mädchen) näher mit diesem Thema auseinandersetzen.

Nach einer Befragung der Schüler/innen wurde Experimentieren in Partner- oder Gruppenarbeit favorisiert. So erstellte ich eine Versuchsanleitungskartei mit den dazugehörigen Materialien. Die Bearbeitung der Experimente wurde auf einem Lerntagebuchblatt aufgezeichnet, beschrieben und in einer Mappe gesammelt. Unter dem Motto „Das will ich noch probieren“ sollten die Schüler/innen zum eigenen Experimentieren angeregt werden. Diese Experimente wurden dann den Mitschüler/innen präsentiert. Dabei wurden Vermutungen angestellt, geschätzt, gemessen, verglichen und Protokolle geschrieben. Die besten, wichtigsten Arbeiten der Versuchsreihe kamen nach Erstellung von gemeinsamen Bewertungskriterien im Gesprächskreis in das Portfolio und dokumentieren so den persönlichen Lernweg, die eigene Leistung.

Schulstufe: 3.

Fächer: Sachunterricht

Kontaktperson: Helene Dessl

Kontaktadresse: Gunterstraße 10, 4300 St. Valentin

1 EINLEITUNG

Durch das Lesen der Diplomarbeit einer Studentin „*Kindgerechte Unterrichtsmodelle im Sachunterricht zum Thema Wasser*“ wurde ich angeregt, über meinen „herkömmlichen Sachunterricht“ nachzudenken. Ein Wochenthema nach dem anderen wurde abgehandelt, viele Themen zwar im Stationsbetrieb, aber die tatsächliche vertiefende Auseinandersetzung der Schüler/innen mit der Materie kam doch zu kurz und war unbefriedigend. Der klassische Unterricht gibt vielfach Antworten auf nicht gestellte Fragen und drängt das Kind in eine passive Rolle. Ein Jahresthema, bei dem alle viel Spielraum und Zeit zur Verfügung haben, schien mir ein passender Ansatz. Das wollte ich mit meinen Schüler/innen versuchen.

1.1 Was ist kindgerecht?

Was Kindern gefällt, was Kinder gerne tun, was Kinder zum Handeln und zum Nachdenken anregt?

Das wollte ich von den Schüler/innen genauer beantwortet haben.

Im Herbst erstellte ich einen Fragebogen, über Vorlieben der Schüler/innen zu Lerninhalten, Lern- und Sozialformen zum Thema Wasser.

Das Experimentieren in Partner- oder Gruppenarbeit stand neben Spielen und Lehrgängen auf der Wunschliste ganz oben. So wollten 20 von 22 Schüler/innen diese Lernform am liebsten. Bei meinem herkömmlichen Unterricht kam Experimentieren schon hin und wieder vor, doch es nahm immer nur einen kleinen Raum im Unterrichtsjahr ein, da es aufwändig ist, die Materialien zu besorgen, her- und wegzuräumen, zu pflegen und in Ordnung zu halten. Nun sollte dies ein Hauptaspekt des Sachunterrichts für dieses Schuljahr werden!

Die Abfragewerte und die Tatsache, dass Kinder sich auch vor dem Schuleintritt fast das gesamte Wissen durch forschendes Handeln aneignen, durch spielerische Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt, Beobachten, Vergleichen und Zuordnen, brachte mich auf den Weg. Also machte ich mich bereit, daran anzuknüpfen!

Nach dem Motto

„Forschen und Neugierde machen stark. Das Wesen einer Entdeckungsreise besteht nicht im Aufsuchen neuer Länder, sondern in der Fähigkeit, mit anderen Augen zu sehen.“ (Marcel Proust)

sollten die Schüler/innen den Raum zum Forschersein bekommen.

1.2 Was machen Forscher und Wissenschaftler?

Diese Definition bringt genau auf den Punkt, wohin mein Unterricht führen soll:

„Die Tätigkeit des Wissenschaftlers umfasst viele verschiedene Bereiche und Aspekte: Beobachten, Prüfen, Aufzeichnen, Denken, Lesen, Vergleichen, Fragen stellen, Planen und Durchführen, Fakten sammeln und mehr. Kinder können forschen. Sie können durch Beobachtung, Erklärung, Vorhersage, Lesen, Sprechen, Ausprobieren von Ideen, Fragenstellen und Planung von Untersu-

chungen lernen. Genauso wie Wissenschaftler entwickeln Kinder dann eine systematische Arbeitsweise und Respekt vor Fakten.“¹

Beim ganzjährigen Experimentieren mit Wasser sollte es möglich werden:

- **individuell zu lernen,**
- **alle Sinne anzusprechen,**
- **das Beobachtungsvermögen zu schärfen,**
- **Fragen zu stellen,**
- **ohne Zeitdruck zu arbeiten,**
- **Themen zu wiederholen,**
- **Ergebnisse zu vergleichen und zu diskutieren,**
- **eigene Experimente zu planen, auszuführen und vorzustellen.**

Peter Petersen

„Wir müssen die Liebe zur Sache entwickeln, die Fähigkeit, sich auf lange Zeit mit einer Sache zu befassen, sie von vielen Seiten anzusehen und anzupacken; Schüler und Sache müssen weitgehend miteinander eins werden.“ (Führungslehre des Unterrichts)

Dies geht auch mit dem Lehrplan konform, der Folgendes vorgibt:

1.3 Was im Lehrplan zum Thema Kindgemäßheit zu finden ist - Allgemeine didaktische Grundsätze

1. Kindgemäßheit und Berücksichtigung der Lernvoraussetzungen

Die Grundschullehrerin bzw. der Grundschullehrer hat den Unterricht grundsätzlich am Kind zu orientieren, an seinen Lernmöglichkeiten und -grenzen im Spannungsfeld von dem, was es braucht, und dem, was es will. Dies bedeutet auch, dass den Kindern ein ihrem Alter und ihrer Entwicklung entsprechendes Maß an Mitwirkung bei der Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts wie bei der Gestaltung des Schullebens insgesamt eingeräumt wird.

Individualisierung verlangt von der Lehrerin bzw. vom Lehrer, dass sie bzw. er trotz der vereinheitlichenden Tendenz jedes Klassenunterrichts die Verschiedenartigkeit der kindlichen Persönlichkeiten und ihrer Bedingtheiten ernst nimmt und ihnen zu entsprechen versucht. Dabei wird sie bzw. er die unterschiedlichen Entwicklungsstufen und Individuallagen der Schülerinnen bzw. der Schüler im Allgemeinen sowie den sachstrukturellen Entwicklungsstand auf einem umschriebenen Sachgebiet auf Grund bisheriger Lernerfahrungen im Besonderen, also die verschiedenen Bildungsvoraussetzungen der Kinder, berücksichtigen.

Lehrplan der Volksschule, Dritter Teil, Allgemeine didaktische Grundsätze, Stand: BGBl. II Nr. 368/2005, November 2005, S. 22

¹ Kinder forschen, S. 14

5. Sachgerechtigkeit

...ist der Unterricht so zu führen, dass die Schülerin bzw. der Schüler genügend Zeit zur persönlichen Auseinandersetzung mit den Lehrstoffen hat. Es bedeutet auch keinen Verstoß gegen diesen didaktischen Grundsatz, den Kindern die Möglichkeit zu geben, auf dem Umweg über Irrtümer zu lernen, was häufig viel nachhaltiger und damit letztlich effektiver ist... Denn auch dieses Lernen ist von der Absicht geleitet, zum Erfassen des „Sachrichtigen“ hinzuführen.

Sachgerechtigkeit und Kindgemäßheit sind einander notwendigerweise ergänzende, keinesfalls einander ausschließende oder widersprechende Grundsätze.

6. Aktivierung und Motivierung

In allen Bereichen des Unterrichts sollen, wo immer möglich, spontanes Interesse, Neugierverhalten, Wissensbedürfnis und Leistungsbereitschaft der Schülerin bzw. des Schülers geweckt und 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 hantierenden Umgang bzw. für das Handeln zu eröffnen. Das Tun soll zum Überlegen, Abwägen, Ordnen, Planen und zum Erkennen führen. Die Aktivitäten reichen vom spielerischen Tun über planmäßiges Arbeiten bis zum selbst gesteuerten, entdeckenden Lernen auf eigenen Wegen.

Lehrplan der Volksschule, Sechster Teil, Bildungs- und Lehraufgaben, Lehrstoff und didaktische Grundsätze der verbindlichen Übungen der Vorschulstufe, Sachbegegnung, Stand: Juni 2003, S. 24

DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE:

...Dabei ist auf die Weckung und Pflege der Motivation, auf die Förderung der Wahrnehmungs- und Handlungsfähigkeit, auf das soziale Lernen, auf die Erweiterung des Sprachgebrauchs sowie auf das Gewinnen und Sichern von Grundeinsichten und -einstellungen besonderer Wert zu legen. In diesem Zusammenhang sind die zahlreichen Möglichkeiten des Beobachtens, Vergleichens und Erprobens zu konkreten Sachverhalten in und außerhalb der Klasse zu nützen.

Lehrplan der Volksschule, Sechster Teil, Bildungs- und Lehraufgaben, Lehrstoff und didaktische Grundsätze der verbindlichen Übungen der Vorschulstufe, Sachbegegnung, Stand: Juni 2003, S. 40

1.4 Das Portfolio – eine Grundlage zur Dokumentation des individuellen Lernweges

Für die Aufzeichnungen der Forschungsarbeit suchte ich eine geeignete Gestaltungsform. Ich fand sie in Form eines Portfolios am besten abgedeckt:

„Ein Portfolio ist, wörtlich übersetzt, ein tragbares Blatt. Im pädagogischen Bereich bedeutet es, dass eine Sammlung aussagekräftiger Produkte angelegt wird, die den entsprechenden Lernprozess verdeutlichen. Eine gezielte, kriteriengebundene Auswahl bietet dann eine überschaubare Anzahl an Blättern.“²

² Das Portfolio in der Unterrichtspraxis, S. 8

“Der Portfolioidee liegt das Bedürfnis des Individuums zugrunde, Wertvolles, Alltägliches oder Einzigartiges zusammenzutragen und sich ein Bild davon zu machen. Es ist eine Form der Auseinandersetzung mit dem Objekt und dadurch indirekt eine emotionale, ästhetische, visuelle und kognitive Aneignung der Welt.“³

Dabei soll der Aspekt in den Vordergrund rücken, dass Leistung immer auch Ermutigung, Zuversicht und ein positives Leistungsselbstbild benötigt.

Die Bewertung soll im Sinne einer Wertschätzung erfolgen, die das Lernergebnis, den individuellen Lernweg und die Person des Kindes im Focus hat.

³ Das Portfolio in der Unterrichtspraxis, S. 9

2 AUFGABENSTELLUNG

Nun galt es, eine Form zu finden, die den nötigen Rahmen zum Experimentieren mit Wasser vorgibt.

In einer vorbereiteten Umgebung, in der die nötigen Materialien geordnet und übersichtlich über das Jahr aufbewahrt werden, sollen sich die Schüler/innen ohne Hilfe orientieren können.

Eine Kartei mit Versuchsanleitungen soll den roten Faden zum Experimentieren bilden. Der Text soll für alle verständlich sein.

Aufzeichnungsblätter, die den Versuchsablauf begleiten, sollen die Schüler/innen zum eigenständigen Formulieren anregen.

Zum Sammeln der Aufzeichnungen sollen die Schüler/innen eine eigene Mappe verwenden, die ihren Lernweg dokumentiert.

Die Schüler/innen sollen mit dem Lehrer klare Regeln aufstellen, die ihre Arbeit strukturiert und die von allen eingehalten werden müssen.

In Partnerarbeit sollen die Schüler/innen ihre Beobachtungen verbalisieren, einander austauschen, ermutigen und beraten.

Der ausgedehnte Zeitrahmen lässt Raum zum Spielen, zum Kreativ sein, zum Entdecken und Probieren.

Mit dem Schlussportfolio sollen die Schüler/innen den eigenen Lernweg und Wissenszuwachs dokumentieren und dazu Stellung nehmen.

2.1 Ziele

Dieses Projekt ist in erster Linie darauf ausgerichtet, Haltungen und Einstellungen zu entwickeln sowie Fertigkeiten und Arbeitsmethoden anzubieten, die dem Kind in seinem Entwicklungsstand entgegenkommen, seine Neugier wecken, seine Interessen fördern und seinem keimenden Verständnis Nahrung bieten. Es soll gelingen, dass mehr Menschen mit einem grundlegenden Verständnis an wissenschaftliche Vorgänge und Auseinandersetzungen herangehen können.

Die Schüler/innen lernen:

- **in vorbereiteter Umgebung selbständig handeln,**
- **genaues Beobachten des Versuchsverlaufes,**
- **eigenverantwortliches Aufzeichnen des Lernweges mittels Portfolio,**
- **eigenen Fragen nachgehen und eigene Experimente planen, durchführen und vorstellen.**

3 PROJEKTVERLAUF

3.1 Start up

Im Oktober 2008 beginnt die praktische Arbeit.

Ich muss zum Experimentieren nicht in der Klasse bleiben, sondern kann die Ausweichklasse, die für Englisch und Sprachheilunterricht genutzt wird, jeden Montag in der 5. Einheit benützen. Sie liegt im selben Stockwerk. Ein Regal zum Aufbewahren der Materialien steht zur Verfügung, und es gibt genug Schülertische um die Versuche aufzubauen.

- In 4 großen Plastikboxen werden die Materialien griffbereit angeordnet.
- Es gibt 6 große Wasserauffangtablets, die Schülertische und den Fußboden trocken halten.
- Die Versuchsanleitungskartei besteht aus folierten A5-Karten. Darauf stehen Titel, Materialliste und Arbeitsanleitung in einfachen Sätzen. Für die Schüler/innen liegen diese Anleitungen auch für ihre Lernwegmappe auf.
- In einer Zettelablage befinden sich Lerntagebuchblätter für die Schüler/innen. Sie enthalten Felder zum Eintragen von Namen, Datum, Titel des Experimentes und der schriftlichen und grafischen Beobachtungen. Die Satzeinleitungen „Das war schwierig“, „Das war interessant“, „Das möchte ich noch probieren“ sollen zu weiterem Nachdenken und Vertiefen anregen.

Im Sitzkreis sprechen wir über die Ziele unserer Jahresarbeit.

Wir wollen die Eigenschaften des Wassers erforschen und mehr über diesen lebenswichtigen Stoff herausfinden. Ein Brainstorming zeigt uns, was wir schon über Wasser wissen und wie allumfassend und vielseitig dieses Thema ist. Es gibt so viele spannende Wissensgebiete, die wir verfolgen und erforschen können. Diesen Themen folgen wir während des Jahres in Interessensgruppen, begleitend zum Experimentieren.

Ich erzähle den Schüler/innen, dass unsere Wasserwerkstatt fertig eingerichtet ist und wir jetzt mit dem Experimentieren beginnen können. Ich ernte dafür Applaus und strahlende Gesichter: „Jö, das haben wir bis jetzt noch nie in der Schule gemacht.“ Nach kurzem Gespräch ist klar, dass wir unsere Forschungsergebnisse sammeln müssen, damit wir unsere Arbeit auch sichtbar machen und nachlesen können, sonst wäre es ja nur „spielen“! (Aussage von Vanessa)

Im Brainstorming finden wir Begriffe, die unsere Arbeit beschreiben:

Forschen heißt: etwas ausprobieren, genau untersuchen, aufzeichnen, vergleichen, Neues finden, etwas verbessern, anderen erklären.

Dem folgt die Erarbeitung von gemeinsamen Regeln: „So arbeite ich in der Wasserwerkstatt“ (siehe Anhang)

Dann gestalten wir für unsere Wassermappe ein Deckblatt und es wird ein Inhaltsverzeichnis angelegt, damit die Schüler/innen den Überblick behalten.

Mein Kollege Gottfried Bauernfeind bekommt eine Assistenzstunde, um uns in der Wasserwerkstatt zu begleiten. Er unterrichtet eine Mehrstufenklasse und freut sich, so intensive Erfahrungen zum Experimentieren zu sammeln, die er in seiner Sachwerkstatt anwenden kann. Für mich ist es nun nicht nötig, dauernd zwischen Wasserwerkstatt und Klasse zu pendeln, wo es weitere Freiarbeitsmaterialien zum Thema Wasser zu bearbeiten gibt. Wir haben ideale Bedingungen zum Forschen!

3.2 Die ersten Schritte

Die ersten zwei mal drei Versuche stehen auf den Schülertischen, die folierte Anleitung liegt dabei. Jedes Kind erhält auch noch eine Kopie der Anleitung für die Mappe zum Nachlesen.

Jede neue Gruppe erhält eine gemeinsame Einführung, wie ihre Forschungsarbeit verlaufen soll:

- Lies die Karteikarte aufmerksam durch!
- Betrachte die Materialien!
- Wenn du Fragen hast, besprich sie mit deinem Partner!
- Könnt ihr die Frage nicht lösen, erkundige dich beim Lehrer!
- Führe das Experiment genau nach der Anleitung durch!

Dann wird nach Herzenslust probiert. Die Schüler/innen geben einander Tipps wie sie es noch machen können, was der andere beachten soll und wie es besser geht.

Das Führen des Lerntagebuchblattes ist für die Schüler/innen neu und macht einigen Schwierigkeiten.

Die ersten Texte werden vorher gut besprochen und so haben nur sehr unsichere Schüler/innen noch immer Zweifel beim Textschreiben. Jeder hat ja seinen Partner und kann abschreiben. Aber das will niemand, jeder möchte seinen eigenen Text formulieren.

Die Lerntagebuchblätter zu führen wird mit jeder Einheit selbstverständlicher. Das Skizzenzeichnen wird sehr ernst genommen und sehr genau ausgeführt. Ein Bild sagt mehr als tausend Worte! Das Textschreiben jedoch reduzieren die Schüler/innen bis auf einige Ausnahmen auf das Nötigste. Was Interessantes dabei gesprochen wird, findet oft nicht auf das Blatt. Mein Kollege und ich beschließen, in dieser Phase noch nicht so viel Wert auf den Text zu legen, da sonst die Freude am Experimentieren verloren gehen könnte und niemand mehr die Werkstatt besuchen will. Die Teilnahme soll ja freiwillig bleiben.

3.3 Ein erster Erfolg stellt sich ein

Im Jänner forschen wir in der Klasse mit Schnee und Eis, weil es gefroren hat und das frostige Winterwetter in unsere Stadt sicher nicht lange anhält.

Die Schüler/innen arbeiten in Gruppen zusammen und ich staune, wie gut sie ihre Beobachtungen schon formulieren können und dass niemand fragt, was er jetzt wirklich aufschreiben soll. Jeder findet selbstsicher seinen eigenen Text. Bei den Langzeitversuchen werden Vermutungen angestellt, was passieren wird und wie lang das dauern wird. Die Zeit wird gestoppt, gleiche Experimente werden verglichen. Es wird

darüber diskutiert, was daran Schuld haben könnte, wenn unterschiedliche Ergebnisse vorliegen. So macht der Unterricht Spaß, und der Tag vergeht so schnell, dass einige noch länger in der Schule bleiben wollen.

3.4 Die Arbeit mit den Lerntagebuchblättern

In einer Nachbesprechungsstunde im Februar finden mein Kollege und ich, dass es nun so weit sei, die Schüler/innen zu einer genaueren schriftlichen Formulierung anzuhalten. Vieles wird gesprochen und entdeckt, doch die geschriebenen Texte sind spärlich und schlampig, für manche eine lästige Aufgabe, die man eben auch erfüllen muss, um hier arbeiten zu können. So treffen wir die Vereinbarung, das nächste Experiment in der Sechsergruppe gemeinsam zu formulieren, die Schreibphase einmal in den Mittelpunkt zu rücken. Die Schüler/innen lesen ihre Texte vor. Der beste Inhalt wird auf dem Flipchart festgehalten. Das bringt Anerkennung und Ermutigung für gute Formulierungen. Fehlt eine Ablaufphase in der Formulierung, wird das Experiment noch einmal durchgeführt und beobachtet. Nach dieser Phase legen wir die Latte der Verschriftlichung etwas höher und ermutigen dazu, das Experiment noch einmal zu wiederholen, wenn der Ablauf noch nicht ganz klar beschrieben ist. Eine große Hilfe sind dazu vom Lehrer gestellte Fragen, die die Schüler/innen in eine Richtung weisen und zum Nachdenken bringen.

3.5 Eigene Versuche

In den Lerntagebüchern gibt es bis jetzt nur wenige Eintragungen zur Anregung „Das will ich noch versuchen“. Einzelne eigene Ideen werden nicht weiter verfolgt. Daran kann ich sehen, dass meine Schüler/innen nicht darin geübt sind, selbständig zu handeln und zu denken und noch tut niemand den Schritt, ein Planungsblatt auszufüllen, Materialien mitzubringen und seiner Idee nachzugehen.

Ende Februar kommt das selbständige Denken bei vielen Schüler/innen in Gang, sie entwickeln eigene Ideen. Vanessa plant den ersten eigenen Versuch. Die Idee ist bei „Flaschentanz“ (Versuch 10, allgemein als kartesischer Taucher bekannt) entstanden. Sie holt sich aus der Ablage ein Planungsblatt für daheim, füllt es aus und legt es dem Lehrer nächsten Tag zur Ansicht vor. Sie möchte den Versuch nun mit Apfelschale statt mit Orangenschale in der Wasserwerkstatt ausprobieren. In der folgenden Experimentierstunde hat sie die Apfelschalen und das Planungsblatt dabei. Es enthält genaue Angaben zu benötigten Materialien und Versuchsablauf. So kann Vanessa nun den Versuch in der Wasserwerkstatt durchführen. Am übernächsten Tag stellt sie das Experiment im Sitzkreis vor. Sehr selbstsicher trägt sie vor. Das Experiment klappt auf Anhieb. Alle klatschen begeistert Beifall. Alicia und Anna Rosa wollen den Vortrag mit Punkten bewerten wie sie es von Fernsehshows kennen. Alle Mitschüler/innen sind dafür. Ich überlege kurz, ob ich mich darauf einlassen soll und stimme zu, weil es den Kindern so noch mehr Spaß macht. Ich möchte das eigene Forschen ja gut in Gang bringen und da kann Attraktivitätssteigerung nicht schaden. Das Zusammenzählen der Punkte fördert das Kopfrechnen und gibt Vanessa zusätzliche Bestätigung, dass der Versuch gut angekommen ist. Zum Versuchsablauf schreiben alle Schüler/innen ein Protokoll, damit auch jeder Mitschüler neue Unterlagen zum Forschen hat und wie schon beim gemeinsamen Experimentieren mit Eis und Schnee werden wieder Vermutungen angestellt und Ursache und Wirkung besprochen: Die Luft wird zusammengedrückt, wenn man den Korken hinein drückt, es hat mehr Wasser Platz, die Apfelschalen werden schwerer und sinken. Vanessa be-

kommt für diese Arbeit eine Wasserforscherurkunde, die besagt, dass der Versuch sehr erfolgreich geplant, aufgezeichnet, ausgeführt und erklärt wurde.

Nun folgt eine Reihe 14 eigener Versuche, die bei den Mitschüler/innen große Anerkennung finden. 11 Kinder, immerhin die Hälfte der Klasse, führen in den folgenden Monaten ihre Arbeiten vor. Dieses Angebot ist bei den Schüler/innen immer willkommen, sie wünschen sich noch mehr solcher Stunden. Besonders in einigen Mädchen ist der Forschergeist erwacht.

3.6 Das Schlussportfolio

Zwei Wochen vor Schulschluss stelle ich den Schüler/innen nun die Aufgabe ihren Lernweg in der Wasserwerkstatt anhand von 3 – 5 ausgewählten Arbeiten zu dokumentieren.

Wir erarbeiten im Sitzkreis folgende Kriterien:

In das Portfolio kommen Experimente,

- die besonders gut gelungen sind,
- bei denen ich etwas Neues erfahren habe,
- die mich überrascht haben,
- die besonders gut gezeichnet sind,
- die besonders gut formuliert sind,
- die besonders schön und richtig verfasst sind,
- die zeigen, wie ich mich verbessert habe.

Es folgt der Wunsch einiger Schüler/innen noch weitere eigene Kriterien zu erstellen:

Katharina: wo ich besonders gut zusammengearbeitet habe, alleine durchgeführte Versuche

Laura: wo ich besonders gut zusammengearbeitet habe, meine Arbeit anderen gefallen hat, alleine durchgeführte Versuche

Anna: schöne und lustige Experimente, ein Lob, alleine durchgeführte Versuche, wo ich die eigene Meinung zeigen konnte

Britta: besonders gut zusammengearbeitet, alleine durchgeführte Versuche, sehr gut vorgestellte Versuche

Franziska: wo ich gelobt wurde

Die Schüler/innen nehmen ihre Arbeit sehr genau und verzichteten teilweise auf BE-Stunden um am Portfolio weiterzuarbeiten. Einzelne Dokumentationsblätter wurden noch einmal geschrieben, und alle sind stolz auf ihre Schlussarbeit.

3.7 Die Wasserwerkstatt beim Schulfest

Beim Schulfest wollen wir den anderen Schüler/innen einige unserer Experimente zeigen. 3 Teams werden gebildet, die die Versuchstische betreuen möchten. Es

werden Experimente ausgesucht, die man leicht auch mit jüngeren Kindern durchführen kann. Wir entscheiden uns für die Experimente „Die schwimmende Büroklammer“, „Wunderblume“ und „Farbenzauber“. Die Schüler/innen arbeiten 2 Stunden und bekommen regen Besuch. Auch die Erwachsenen sind interessiert und kommen zum Zuschauen zu den Forschertischen.

Die Eltern befürworten diese Arbeitsform, weil viele Schüler/innen sich auf die Montagsstunde freuten und begeistert daheim erzählten, was sie ausprobiert haben. Einige begannen auch zuhause zu experimentieren

3.8 Methoden

3.8.1 Auswahl der Experimente

Für die Kartei wähle ich Experimente, die aus dem Umfeld der Schüler/innen kommen. Die Versuche müssen leicht durchführbar und leicht verständlich formuliert sein. Sie sollen zu weiteren Experimenten anregen. Die Materialien dazu sollen ungefährlich, kostengünstig, haltbar, umweltverträglich und leicht zu pflegen sein.

3.8.2 Klare Strukturen beim Experimentieren

Sind wichtig, um Schüler/innen die Möglichkeit zu geben, selbständig und effektiv zu arbeiten.

3.8.2.1 Strukturieren der Umgebung

Die Materialien sind übersichtlich geordnet. Kaputtes wird ersetzt, Fehlendes ergänzt.

Die nötigen Lerntagebuchblätter und Versuchsanleitungen für die Schüler/innen liegen in der Ablage.

Jedes Kind bekommt einen eigenen Forschertisch, der an den des Partners grenzt.

Die nötigen Materialien für neue Experimente befinden sich am Tablett.

3.8.2.2 Strukturieren des Arbeitsverlaufes

So arbeite ich in der Wasserwerkstatt

- Es dürfen immer 6 Schüler/innen experimentieren!
- Ich finde einen Partner, mit dem ich gut zusammenarbeiten kann!
- Ich spreche im Flüsterton, damit ich andere Teams nicht störe!
- Ich gehe mit den Materialien sorgfältig um!
- Ich lese die Anleitung genau durch!
- Ich beobachte genau was geschieht!
- Ich schreibe auf, was passiert ist, und zeichne eine Skizze dazu!
- Wenn ich mich nicht daran halte, muss ich in die Klasse zurückgehen.

3.8.2.3 Strukturieren der Sozialformen

Immer sechs Schüler/innen dürfen zum Experimentieren kommen. Die Form der Sechsergruppe ermöglicht eine sehr ruhige, vertrauliche, individuelle Atmosphäre bei der auch ruhige, zurückgezogenere Schüler/innen gehört werden, leichter aus sich herausgehen und als Persönlichkeit wahrgenommen werden können. Die Konzentrationsfähigkeit steigt. Die Gespräche verlaufen ruhiger und ergiebiger.

Bei der Partnerarbeit können die Schüler/innen Gespräche führen, einander beraten, etwas erklären, etwas zeigen, helfen und ihre Ergebnisse vergleichen.

3.8.2.4 Strukturieren des Lernweges

Mittels Portfolio kann das Kind seinen eigenen individuellen Lernweg sichtbar machen. Jedes Lerntagebuchblatt ist ein Dokument des eigenen Könnens und Wissens. Die Schüler können sehen wie ihr Wissen und ihre Erfahrung wachsen. Das Inhaltsverzeichnis ist der Wegweiser durch die Mappe. Es hilft beim Erinnern und Vergleichen von Ergebnissen. Am Ende der Arbeitsphase steht die Veröffentlichung des Schlussportfolios, das den Lernzuwachs deutlich zeigt. Dazu werden die am besten gelungenen Lerntagebucharbeiten noch einmal überarbeitet. Es folgt eine persönliche Stellungnahme zu dieser Wahl. Die Mappe wird noch verziert. Jede Mappe, jeder Lernweg ist einzigartig und unvergleichlich!

„Forschen erfordert Disziplin. Disziplin bedeutet Mühe, Anstrengung und Überwindung. Ist diese Hürde genommen gehen das Forschen, das Hinsehen, das Ausprobieren, das Herumspielen, das Nachdenken und das Wiederholen wie von allein. Beobachtet man forschende Kinder, sieht man für eine überraschend lange Zeit hochkonzentrierte, glückliche Gesichter.“⁴

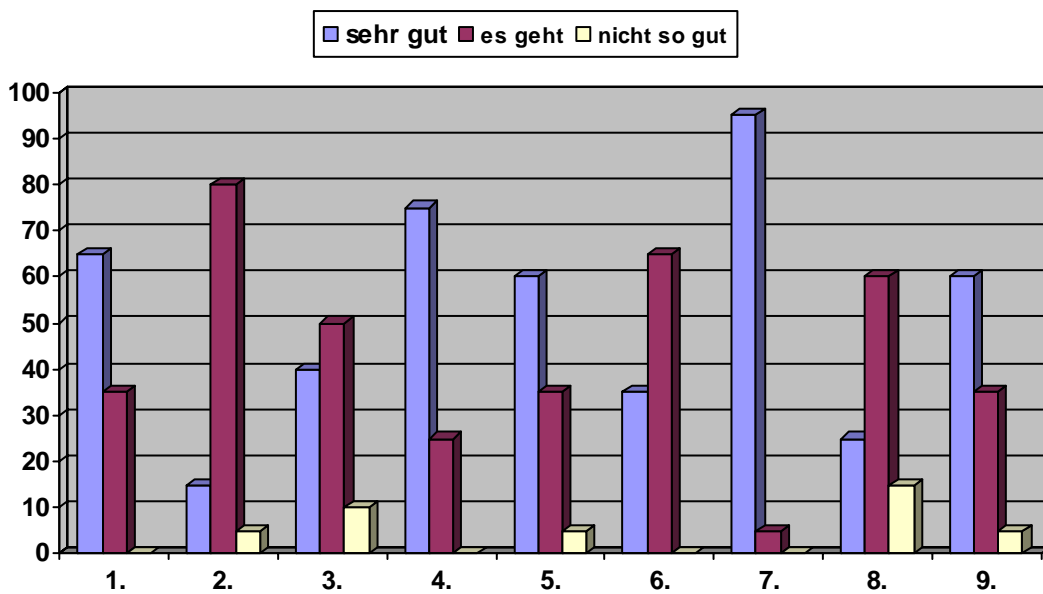
⁴ Anleitung zum Forschersein, S. 2

3.9 Ergebnisse

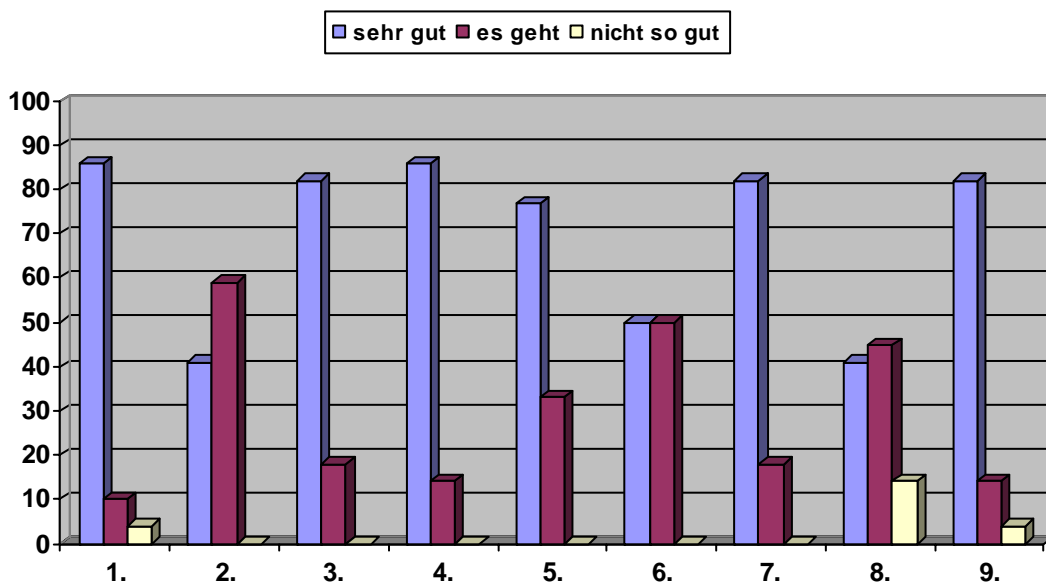
Zur Evaluierung erstellte ich einen Fragebogen, der folgende Punkte beinhaltet:

1. Mir gefällt das Experimentieren.
2. Ich kenne die Materialien zum Experimentieren.
3. Ich kann Experimente ohne Hilfe aufbauen.
4. Ich kann die Anleitungen verstehen.
5. Ich kann das Experiment zeichnen.
6. Ich kann aufschreiben, was passiert ist.
7. Ich kann mit einem Partner zusammenarbeiten.
8. Ich kann neue Fragen und Experimente finden.
9. Ich kann alles ordentlich aufräumen.

Erfahrungen zum Experimentieren - März 2009 (in Prozent)



Erfahrungen zum Experimentieren - Juni 2009 (in Prozent)



Genauso aussagekräftig sind aber auch die Portfolios und Schlussportfolios. Sie zeugen von einem Jahr in dem sich die Schüler/innen recht individuell und selbstverantwortlich auf den Weg gemacht haben, beim Tun und Denken selbstsicherer geworden sind, und sich bei ihnen die Wertschätzung des eigenen Vermögens eingestellt hat.



Auswahlbegründungen einiger Schüler/innen im Schlussportfolio

Katharina: AB „Trockene Schatzsuche“ habe ich gewählt, weil ich es mit Anna Rosa zusammen versucht habe und nachher das Gummibärchen mit ihr verspeist habe.

AB „Knoten im Wasser“ habe ich gewählt, weil ich dabei gelernt habe, dass sich Wasserfäden verbinden können und ich es schön ausgefüllt habe.

AB „Der Gewichtheber“ habe ich ausgesucht, weil es mein eigener Versuch war und Spaß gemacht hat.

AB „Was verschwindet im Wasser“ habe ich ausgewählt, weil ich es sehr gut formuliert habe.

AB „Welche Form hat ein Tropfen?“ habe ich ausgewählt, weil es gut gelungen ist.

Laura: Meine Urkunde habe ich ausgewählt, weil es meine erste Wasserforscherurkunde ist und meine eigenen Gedanken zeigt.

AB „Trockene Schatzsuche“ ..., weil es sehr spannend war, dass die Luft im Glas das Bärchen trocken hielt und weil wir das Bärchen essen durften.

- Anna:** AB „Eigener Versuch - Wasserfächer“ ..., weil ich so schön geschrieben habe, weil es lustig war, weil ich eine Urkunde bekommen habe.
 AB „Was soll ins Portfolio kommen? ...“, weil dann jeder weiß was meine Regeln sind.
- Anna Rosa:** AB „Trocken im Wasser“..., weil es mein eigener Versuch war.
 AB „Farbenzauber“ ..., mit meiner besten Freundin zusammengearbeitet habe.
 AB „Schwimmende Büroklammern“ weil es unglaublich ist, dass die Oberflächenspannung so stark ist.
 AB „Trockene Schatzsuche“ ..., weil er sehr spannend war, dass die Luft im Glas blieb.
- Franziska:** AB „Das schwimmende Ei“ ..., weil ich etwas Neues erfahren habe, nämlich, dass Salz das Wasser stärker macht!
 AB „Löst sich Salz ohne Rühren auf? ...“, weil ich dazu eine neue Frage gefunden habe, weil ich besonders schön geschrieben und gezeichnet habe.
- Johannes:** AB „Farbenzauber“ war so fantasievoll
 AB „Das schwimmende Ei“ ..., weil es lustig war, weil ich es sauber geschrieben habe.

Eine Frage, der es nachgehen möchte, hat jedes Kind im Lauf des Jahres gefunden.

Einen eigenen Versuch haben 11 Schüler/innen vorgestellt, 8 (62 %) Mädchen und 3 (33 %) Buben, das ist die Hälfte der Klasse. 4 Mädchen erstellten mehr als 3 eigene Versuche.

Die Burschen hatten auch viele Ideen, aber es mangelte am persönlichen Einsatz. Es galt eigenes Material mitzubringen und ein Planungsblatt zu schreiben. Das war einigen zu mühsam. Die Mädchen agierten bei dieser Arbeit selbständiger und zeigten mehr Einsatz.

4 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Aus der Auswertung der Fragebögen geht hervor, dass die Schüler/innen sich mit dieser Arbeitsform sehr gut zurechtgefunden haben. Ihre **Begeisterung** nahm sogar noch um mehr als 20 % zu!

Viele Schüler/innen wünschen sich, dass so eine Werkstatt auch im nächsten Schuljahr angeboten wird. Bloß eine Schülerin, die in der Wasserwerkstatt die Regeln nicht einhielt und deshalb in die Klasse zurückgeschickt wurde, äußerte sich ablehnend.

Alle sind mit den **Materialien** vertrauter geworden und kennen die Dinge zum Experimentieren.

Die Selbständigkeit beim **Aufbauen der Experimente** wurde wesentlich größer, niemand hat das Gefühl, es nicht zu schaffen, auch steigerte sich das Leseverständnis noch.

Beim **Zeichnen** fühlen sich die Schüler/innen kompetenter als beim **Schreiben**, doch nun trauten sich alle zu, einen solchen Bericht zu schreiben.

Die Vorgabe mit einem **Partner** zusammenzuarbeiten gestaltet sich für 2 Schüler/innen schwierig, Benjamin hat es auch im herkömmlichen Unterricht schwer im Team zu arbeiten. Alicia kommt aus einem Elternhaus mit strengem Drill und gibt diesen Druck in der Schule gerne an ihre Partner/innen weiter. Bei den Buben gab es hin und wieder die Gefahr, dass sie sich von ihrem Partner beim Experimentieren ablenken ließen und dann nicht genau beobachten konnten und nur mangelhaft dokumentierten. Einige Male schaffte eine neue Partnerwahl Abhilfe. Beim Experimentieren ist gute **Konzentration** wichtig, die in der 5. Einheit aber schon abgefallen ist. Deshalb ist es erstaunlich, wie sehr das Experimentieren die Schüler doch noch bei der Sache hielt. Viele genossen **die kleine Gruppe** und die ruhige Atmosphäre.

Das Schwierigste war es, die Schüler/innen **zum Hinterfragen anzuregen**, und **eigene Ideen in die Tat umzusetzen**. Immerhin fühlen sich nur 3 Schüler/innen dazu noch gar nicht fähig. Es ist sinnvoll und notwendig, diese Arbeitsform ab der 1. Schulstufe zu pflegen

Auch das **Aufräumen** ist für die meisten Schüler/innen kein Problem mehr, nur Thomas macht es noch zu schaffen, obwohl er sonst sehr ordentlich ist.

An den **Lernwegdarstellungen** sieht man, dass bei den Schüler/innen ein Prozess in Gang gekommen ist, ihre Arbeit zu reflektieren, auch wenn der Lern- und Wissenszuwachs bei vielen noch nicht im Vordergrund steht. Bei vielen ist die **soziale, zwischenmenschliche Erfahrung** sehr bedeutend, auch die **Anerkennung und das Lob** anderer (es braucht **Feedback!**), sowie einfach die **Faszination der Sache**.

Doch daran lässt sich auch erkennen wie viele Zutaten es braucht, eine **positive Atmosphäre** entstehen zu lassen in der **Lernen schön und lustvoll** ist.

Sehr fruchtbar war die Arbeit im **Sitzkreis beim Vorstellen der eigenen Versuche**. Wir nahmen uns viel Zeit Vermutungen anzustellen, Messungen durchzuführen und Fragen zu stellen. So kam es immer wieder zu einer Schärfung und Verbesserung des **Beobachtungsvermögens** und des **sprachlichen Ausdrucks**.

Die Schüler/innen lernten, ein **Protokoll** zu schreiben, weil ihnen wichtig war, einen neuen Versuch für ihre Sammlung zu bekommen. Stolz lasen viele ihre gelungenen

Formulierungen vor. So war die Arbeit auch eine Bereicherung für die Aufsatzerziehung.

Die Erfahrungen die ich bei dieser Arbeit sammeln konnte, möchte ich nicht missen. Experimentieren wird eine aus meinem Sachunterricht nicht mehr wegzudenkende Säule bleiben.

Besonders beeindruckt hat mich die **Arbeit mit dem Schlussportfolio**, als ich den Ernst und die Ausdauer bemerkte, mit der die Schüler/innen bei der Sache waren, dies war eine völlig neue Erfahrung für mich.

Die **Zusammenarbeit mit meinem Kollegen** Gottfried war für die Schüler/innen und mich erfrischend und bereichernd, es ist unvergleichlich wie viel mehr Qualität die Arbeit dadurch bekommt.

Meine Erfahrung im Umgang mit Portfolio wird mir im nächsten Schuljahr bei der Führung einer **Mehrstufenklasse mit Portfoliobeurteilung** sehr zugute kommen.

Alles, was es, das Kind, lieb macht, das will es.

Alles, was ihm Ehre bringt, das will es.

Alles, was große Erwartungen ihn ihm rege macht, das will es.

Alles, was in ihm Kräfte erzeugt, das will es.

Alles, was es aussprechen macht: „Ich kann es!“, das will es.

- Johann Heinrich Pestalozzi -

5 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE

Lassen Sie sich von **IMST** beim Nachdenken über Ihr pädagogisches Tun begleiten, es kommt auf alle Fälle mehr heraus als Sie erwartet haben!

Häufig kreisen die Gedanken von uns Lehrern darum **was** aber nicht **wie** gelernt werden soll.

Die Studien von TIMSS und PISA zeigen, dass es unseren Schüler/innen nicht an abrufbarem Wissen, sondern vor allem an **Anwendungskompetenz** fehlt.

Experimentieren bringt uns dieser Fähigkeit sehr viel näher.

Es erweckt einen neuen Geist der Motivation und der Erkenntnisfindung, bringt die Schüler/innen von der Passivität zur Aktivität, von der Fremdverantwortung in die Selbstverantwortung.

Es knüpft an den **natürlichen Voraussetzungen** der Schüler an, durch forschendes Handeln die Welt zu entdecken und für sich zu erschließen.

In der Wissenschaft gehen wir ja nicht anders vor!

Experimentieren lässt auch **mehrere Lösungswege** zu, die zu einem Ergebnis führen, führt uns von der Strategie des Entweder/oder zum Sowohl/als/auch.

Experimentieren erfordert es, Strategien zu entwickeln, lässt uns Bedingungen vergleichen, fördert unsere Neugier, bringt uns zum Staunen.

Damit diese Arbeit zum Erfolg wird, ist es nicht erforderlich, seinen herkömmlichen Unterrichtsstil zu ändern.

Regeln zum Experimentieren müssen im Vorfeld aufgestellt werden. Sie müssen abklären, wann, wo, wie und mit wem gearbeitet werden darf.

Die Materialien sollen griffbereit und übersichtlich aufbewahrt sein, damit die Schüler/innen auch Ordnung halten können.

Die Experimente sollen die Schüler/innen weder von der **Anzahl** noch von der **Handhabung** her überfordern. Alle müssen vorher auch **selbst ausprobiert** werden.

Schaffen Sie für **das Wegräumen** klare Regeln und planen Sie genug Zeit (5 – 10 Minuten) dafür ein.

Bevor die Schüler/innen eigene Experimente zeigen dürfen, ist es wichtig, dass sie eine **Planung erstellen**. So können Sie ersehen, ob die Materialien auch ungefährlich sind (eine Schülerin verwendete Putzalkohol) und ob das Experiment gut durchdacht wurde oder ob es besser noch einmal überarbeitet werden soll.

Für die Schüler/innen steht Planung nun an erster Stelle seiner Aktivitäten – so soll es auch sein.

Das Dokumentieren liegt beim Experimentieren auf der Hand, man kann Sprache und schriftliche Textgestaltung dabei wunderbar pflegen.

Das Führen eines Portfolios, gibt den Schüler/innen Verantwortung für ihr Lernen und dem Lehrer einen Überblick, wie der Lernstoff bearbeitet und verstanden wurde.

Die Schüler/innen lernen ihre eigenen Arbeiten auszuwerten und, werden in die Lage versetzt, ihren Lernprozess mehr und mehr selbst zu steuern.

Literatur

BERGER, Ulrike (2007). Die Bad-Werkstatt. Spannende Experimente in Wanne und Waschbecken. Freiburg im Breisgau: Velber-Verlag.

BERGER, Ulrike (2008). Die Wasser-Werkstatt. Spannende Experimente rund um Eis und Wasser. Freiburg im Breisgau: Velber-Verlag.

DEHMUT R., KAHLERT J. (2007). Wir experimentieren in der Grundschule. Köln: Aulis, Deubner.

ENDRES, W., WIEDENHORN, T. ENGEL, A. (2008). Das Portfolio in der Unterrichtspraxis. Präsentations-, Lernweg- und Bewerbungsportfolio. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

BOSTELMANN, Antje (2006.) Das Portfolio-Konzept in der Grundschule. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr GmbH.

HARDER, C., SCHUMACHER, J., WAGNER, C. ((2007). Colafontäne und Monster-schleim. 33 spektakuläre Experimente, die dir dein Physiklehrer bisher verschwiegen hat. Kempen: moses. Verlag GmbH.

JÄGER-GUTJAHR, Ingrid (2006). Schritt für Schritt zum Portfolio. Lichtenau: aol-verlag.

MERTHAN Bärbel (2004). Mit Wasser, Watte und Zuckerwürfel. Erste Experimente im Kindergarten. Freiburg im Breisgau: Verlag Herder.

PAREIGIS, Johanna (2008). Anleitung zum Forschersein. Weltwissen und Naturwissenschaft für Kinder und Erwachsene. Berlin: Verlag Das Netz.

RIEDER, Karl (2000). Kinder forschen. Naturwissenschaften im modernen Sachunterricht. Wien: öbv&hpt VerlagsgmbH&Co.KG.

VAN SAAN Anita, VOGEL Elke (2008). 101 Experimente mit Wasser. Kempen: moses. Verlag GmbH.

IMSTNEWSLETTER, Jahrgang 8, Ausgabe 29, Frühjahr 2009: „Labor- und Werkstättenunterricht“

Internetadressen:

<http://www.wasser-wiki.de> (12.10. 08)

<http://lernarchiv.bildung.hessen.de/grundschule/Sachunterricht/Wasser> (12. 10. 08)

<http://www.physikfuerkids.de/lab1/wasser/index.html> (4. 12. 08)

<http://www.hamburger-bildungsserver.de/index.phtml?site=faecher.sachunt> (2. 2. 09)

ANHANG

1. Versuchsanleitungen: Wasser

2. Versuchsanleitungen: Eis

3. Arbeitsunterlagen für Schüler:

AB: Eigener Versuch

AB: Lerntagebuch

AB: So arbeite ich in der Wasserwerkstatt

Fragebogen: Meine Erfahrungen zum Experimentieren

AB: Kriterien zum Portfolio

Urkunde für Wasserforscher

4. Fotos