



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Kompetenzen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht

Forschen macht Spaß

ID 258

Sandra Schulhofer, B.Ed.

VS I Schwechat

Schwechat, Juli 2011

INHALTSVERZEICHNIS

0. ABSTRACT	3
1. EINLEITUNG	4
2. AUFGABENSTELLUNG	5
2.1. Ausgangssituation.....	5
2.2. Ziele des Projektes	6
2.3. Lehrplanbezug	8
3. PROJEKTVERLAUF	9
3.1. Unterrichtsmaterialien	10
Auswahl der Experimente	10
3.1.1. Der Seiltänzer	10
3.1.2. Die schwebende Postkarte	11
3.1.3. Die Luftballonrakete	11
3.1.4. Das Bechertelefon	11
3.1.5. Exkursion: Technisches Museum – Musik liegt in der Luft	11
3.1.6. Wir bauen Instrumente.....	12
3.1.7. Die schwimmende Büroklammer	12
3.1.8. Die Geheimschrift.....	13
3.1.9. Das Rennauto.....	14
3.1.10. Exkursion: Vienna Open Lab – Wie Pflanzen tanzen	14
4. EVALUATION DER ERGEBNISSE	15
5. INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	16
6. TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE	17
7. LITERATUR	19

0. Abstract

Das Projekt „Forschen macht Spaß“ wurde im Rahmen einer unverbindlichen Übung im Schuljahr 2010/2011 an der VS1 Schwechat durchgeführt. Es nahmen 20 Kinder aus 5 verschiedenen Klassen (2. und 3. Klassen) teil. Jeden zweiten Donnerstag im Monat wurde entweder in der Klasse, im Freien oder im Werkraum experimentiert. Diese Arbeit dokumentiert die Versuche, die die Kinder größtenteils selbstständig durchgeführt haben. Ergebnisse werden nicht nur beschrieben, sondern auch mit Fotos im Anhang veranschaulicht. Tipps für andere Lehrkräfte, sowie eine praktische Literaturliste, schließen diesen Bericht ab, um anderen KollegInnen Hilfestellungen zu bieten.



Schulstufe:	2. und 3.
Fächer	Unverbindliche Übung „Forschen macht Spaß“
Kontaktperson:	Sandra Schulhofer, BEd. sandra.schulhofer@aon.at
Kontaktadresse:	VS1 Schwechat; Ehrenbrunnengasse 8 2320 Schwechat 01/7071967 www.vs1-schwechat.com

1. Einleitung

Die Volksschule 1 Schwechat hat sich in ihrem Leitbild folgendes Ziel gesetzt:

WIR fördern die individuellen Fähigkeiten und entwickeln Begabungen und Stärken weiter.

Ich gehöre dem Team der VS 1 Schwechat seit dem Schuljahr 2009/10 an. Gleich zu Beginn meiner beruflichen Laufbahn hatte ich die Möglichkeit die unverbindliche Übung „Interessens- und Begabungsförderung“, im Ausmaß von einer Wochenstunde, unterrichten zu dürfen. Gemäß unserem Ziel im Leitbild stand nach einigen Gesprächen mit meinen Kolleginnen und der Direktorin fest, dass diese unverbindliche Übung einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt hat bzw. naturwissenschaftliche Interessen fördern sollte. Unter dem Namen „Forschen macht Spaß“ ist es mir im Schuljahr 2010/2011 möglich gewesen, mit 20 Kindern im Alter von 8 – 9 Jahren jeden zweiten Donnerstag zu experimentieren.

Warum habe ich mich bei Imst beworben?

Schon als Schülerin waren die Fächer Biologie und Physik für mich die spannendsten Stunden im Unterricht. Nach der Matura studierte ich kurze Zeit Biologie und beschäftigte mich somit eine Zeit lang ausschließlich mit Naturwissenschaften. Dies und die IMST Broschüren, die in regelmäßigen Abständen in meinem Posteingang im Lehrerzimmer zu finden waren, weckten das Interesse selbst ein Projekt einzureichen. Da mir seitens der Direktion und des Kollegiums volle Unterstützung zugesagt wurde, war der Entschluss schnell gefasst und ich schickte umgehend eine Projekt-Bewerbung an IMST. Aufgrund der Förderung, die die Schule von IMST erhielt, konnte ich viele Materialien besorgen und tolle Experimentierboxen für jedes Kind zusammenstellen. Wichtig war mir, dass die Eltern bei dieser unverbindlichen Übung keine Mehrkosten im Schulalltag zu bewältigen hatten. Dadurch konnten Kinder, egal welcher Herkunft oder sozialer Stellung, zu Forscherinnen und Forschern werden.

2. Aufgabenstellung

2.1. Ausgangssituation

Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei „Forschen macht Spaß“ um eine unverbindliche Übung, die frei gewählt werden kann. Da es im Schuljahr 2010/2011 drei 2. Klassen und zwei 3. Klassen gab, wurden zu Beginn des Wintersemesters die Anmeldungen in diesen Klassen verteilt. Die 20 Plätze waren schnell gefüllt.

Klassen	Buben	Mädchen
2a	1	1
2b	4	2
2c	1	2
3a	4	--
3b	1	4
GESAMT:	11	9

Wie an der Tabelle ersichtlich ist, ist das Verhältnis Buben zu Mädchen sehr ausgeglichen.

Mitgebracht haben alle Kinder vor allem eines: Vorwissen. All jene, die sich angemeldet hatten, waren sehr interessiert im Sachunterricht und hatten in irgendeiner Art und Weise schon einmal geforscht. Nach Rücksprache mit den verschiedenen Kolleginnen stellte sich ebenfalls heraus, dass – bis auf zwei - alle Eltern der angemeldeten Schülerinnen und Schüler sehr interessiert am Schulgeschehen waren.

Von einer homogenen Gruppe konnte jedoch, wie im Schulalltag üblich, nicht gesprochen werden. Schließlich trafen Kinder aus 5 verschiedenen Klassen mit unterschiedlichem kognitivem als auch sozialem Vorwissen aufeinander. Manche hatten bereits gelernt sich in Gruppenarbeiten zurückzunehmen und Kompromisse einzugehen, andere nicht. Einige hatten sehr wenig Erfahrung im selbstständigen Arbeiten, andere hätten gerne noch freier experimentiert. Es war für mich jede Stunde eine neue Herausforderung die goldene Mitte zu treffen.

2.2. Ziele des Projektes

Die Zielsetzung war der Grundstein dieses Projekts. Was wollte ich erreichen bzw. was sollten die Kinder aus dieser unverbindlichen Übung mitnehmen? Ich gliederte die Ziele in folgende Bereiche:

Hauptziele:

- a) Die Kinder sollen Interesse für Naturwissenschaften entwickeln.
- b) Die Neugierde an physikalischen, biologischen und chemischen Abläufen soll durch kindgerechte Aufbereitung geweckt bzw. gefördert werden.
- c) Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass Naturwissenschaften im Alltag bedeutsam sind.

Nebenziele:

- a) Die Kinder sollen den Mut entwickeln, sich an Versuche heranzuwagen.
- b) Experimentelle Abläufe sollen genau beobachtet und in kindgerechter Form dokumentiert werden.
- c) Naturwissenschaftliche Phänomene sollen erkannt und begreiflich gemacht werden.
- d) Die Schülerinnen und Schüler sollen Freude an entdeckendem und forschendem Lernen haben.

Wie sollen diese Ziele erreicht werden?

Um genau und konzentriert arbeiten zu können, müssen gewisse Rahmenbedingungen festgelegt werden.

Die Kinder und ich setzen deshalb gleich zu Beginn des Schuljahres Experimentierregeln fest. Selbstständiges und sorgfältiges Arbeiten mit einem gewissen Maß an Vorsicht, sowohl alleine als auch im Team, waren dabei die Grundgedanken.

Da die selbstverfassten Regeln in hohem Maße mit den Regeln auf einem Forscherplakat, das ich bei der Interpädagogika gesehen hatte, übereinstimmten kaufte ich dieses und befestigte es an einer Wand in der Klasse. Die bunten Bilder kamen bei den Kindern sehr gut an und die Regeln waren somit für jedermann an der Wand sichtbar und zu jeder Zeit nachlesbar.

SCIENCE LAB

ForscherRegeln

für große und kleine Forscher



Nichts essen



Nichts trinken



Überhaupt nichts in
den Mund nehmen



Nur experimentieren,
wenn ein Erwachsener
dabei ist



Kerzen dürfen nur
Erwachsene anzünden



Mit kochendem Wasser
dürfen nur die
Erwachsenen hantieren

2.3. Lehrplanbezug

Der Lehrplan der Volksschule schreibt in der Bildungs- und Lehraufgabe für Sachunterricht folgendes:

Ein kindgemäßer, gleichzeitig aber auch sachgerechter Unterricht führt die Schülerinnen und Schüler allmählich zu einem differenzierten Betrachten und Verstehen ihrer Lebenswelt und befähigt sie damit zu bewusstem und eigenständigem Handeln.

Seine Lebensumwelt aus unterschiedlichen Bereichen zu betrachten und sie zu verstehen, ist somit schon in der Bildungs- und Lehraufgabe verankert.

Noch präziser wird der Lehrplan der Grundstufe 1 und 2 im Erfahrungs- und Lernbereich „Technik“:

Erfahrungs- und Lernbereich „Technik“ – Grundstufe 1

Auswirkungen einiger „Naturkräfte“ (z.B. Magnetkraft, Wind- und Wasserenergie) kennen lernen. Im Zusammenhang mit der Werkerziehung Nutzungsmöglichkeiten dieser Kräfte (z.B. Windrad, Segel; „Magnetspiele“, Wasserrad) erproben und besprechen. Mit Hilfe entsprechender Lehrmittel die Wirkungsweise von Kräften beobachten und einfache Experimente durchführen.

Erfahrungs- und Lernbereich „Technik“ – Grundstufe 2

Experimentieren: Die Erscheinungsformen verschiedener Stoffe kennen und benennen (fest, flüssig, gasförmig). Die Bedingungen für die Zustandsänderungen des Wassers kennen lernen (z.B. Erhitzen, Abkühlen). Wasserlösliche (z.B. Salz, Zucker, Seife, bestimmte Farben) und nichtwasserlösliche Stoffe (z.B. Öl, Sand, Erde) unterscheiden.

Experimente mit Wasser durchführen (Verdunsten, Verdampfen, Gefrieren, Schmelzen). Ergebnisse von Experimenten festhalten (z.B. Darstellung des Wasserkreislaufs). Einfache Versuchsarbeiten durchführen (z.B. Reinigung des Wassers durch Filtern).

3. Projektverlauf

Unterrichtsmethoden

„Forschen macht Spaß“ – Diesem Titel wollte ich gerecht werden und somit die meiste Zeit des Unterrichts für das Experimentieren verwenden.

Nur zu Beginn jeder Einheit stand ich vor der gesammelten Gruppe, um sie zu begrüßen und das Thema der jeweiligen Stunde zu nennen. Danach ging es schon ans selbstständige Arbeiten. Der Platz musste aufgeräumt und ordentlich sein, um die Erlaubnis zu bekommen, eine Experimentierbox herräumen zu dürfen. Danach lasen die Kinder die kurzen Arbeitsanleitungen und holten nur jene Dinge aus den Forscherboxen, die für den jeweiligen Versuch notwendig waren. Dann wurde die Box verschlossen und unter den Tisch gestellt. Meist stellte ich den Kindern frei, alleine oder in Teams zu arbeiten. Es war jedoch durchgängig zu beobachten, dass die 2er-Gruppe die am häufigsten gewählte Arbeitskonstellation war.

Bevor es an die Durchführung des Experiments ging, wollte ich stets Vermutungen zum Ergebnis bzw. Verlauf wissen. Die Schwierigkeit dabei war, dass die Kinder ihre Vermutungen begründen mussten. Zu Beginn des Schuljahres war dies relativ schwierig für die Schülerinnen und Schüler der 2. Klassen. Ab dem Sommersemester hatten aber auch sie den Dreh raus und lieferten bombastische Argumente ab, die das Gelingen untermauern sollten. Der Phantasie waren hier übrigens keine Grenzen gesetzt.

Erst nachdem alle ihre Vermutungen geäußert hatten, durfte der Versuch gestartet werden. Brauchten die Kinder Hilfe, riefen sie mich am Anfang des Schuljahres relativ rasch zu sich. Man konnte aber gut beobachten, dass die Schülerinnen und Schüler von Stunde zu Stunde selbstständiger wurden. Bevor sie mich riefen überprüften sie die Arbeitsschritte oder lasen nach, ob sie Materialien vergessen hatten. Der Ansporn, den Versuch alleine bzw. in der Gruppe bewältigen zu können, war enorm.

Erreichten die Kinder das erwünschte Ergebnis, war dies deutlich zu hören. Was mich besonders freute, war die Tatsache, dass jene Kinder, die den Versuch beendet hatten, sofort zu anderen Gruppen ausschwärmten und ihr Hilfe anboten.

Nachdem alle Gruppen zu einem Ergebnis gelangt waren, zogen wir gemeinsam ein Resümee. Natürlich konnten auch Fragen gestellt werden.

Weggeräumt wurde stets gemeinsam im Team. Ein paar Buben aus den 3.Klassen meldeten sich oft, um Dinge abzuwaschen. Zwei Mädchen aus der 2c ordneten gerne nicht nur die eigenen Boxen, sondern auch die der anderen.

3.1. Unterrichtsmaterialien

Wie in vielen Volksschulen ist auch unser Lehrerzimmer mit Materialien ausgestattet, die im Sachunterricht verwendet werden können. ABER: Meist sind dies vergrößert dargestellte Dinge die nur einmal vorhanden sind, damit sie die Lehrerin bzw. der Lehrer vorführen/vorzeigen kann. Genau das wollte ich jedoch nicht tun, Dinge vorzuzeigen. Es musste also praktisch alles, was für „Forschen macht Spaß“ benötigt wurde, angekauft oder von den Kindern selbst mitgebracht werden. Um keine zusätzlichen Kosten bei den Eltern entstehen zu lassen, wurden wiederverwendbare Materialien (Plastikboxen, Schüsseln, Becher, Pipetten, ...) und Lebensmittel angekauft. Selbstverständlich griffen wir aber auch auf Dinge aus dem Haushalt zurück, die ohne Geldaufwand besorgt werden konnten (leere Küchenrollen, leere Plastikflaschen, alte oder kaputte CD's, ...).

Auswahl der Experimente

Die Auswahl der Experimente war schwieriger als ich dachte. Es gibt eine Vielzahl an interessanten Versuchen, man kann sie jedoch nicht alle in einem Unterrichtsjahr umsetzen. Ich wählte daher nach folgenden Kriterien aus:

- a) Interesse der Kinder aus dem Vorjahr
- b) Bezug zur Lebensumwelt der Schülerinnen und Schüler
- c) Einfaches Nachmachen zu Hause
- d) Kostengünstige Materialien
- e) Leichte Arbeitsanleitung/Umsetzbarkeit
- f) Geringe Gefahrenquelle
- g) Versuchsprodukt zum Mitnehmen (Rennauto, Bechertelefon)

3.1.1. Der Seiltänzer

Ich bastelte bereits zu Hause einen Clown, der in jedem Fuß eine 1 Cent Münze versteckt hatte. Zu Beginn der Stunde durften 2 Kinder eine Schnur spannen, auf der ich meinen Seiltänzer platzierte. Nachdem alle Mädchen und Buben den Akrobaten bestaunt hatten, äußerten sie ihre Vermutungen. Anschließend bastelten wir gemeinsam den Clown. Die Kinder waren von ihren Seiltänzern begeistert. Die Schnüre wurden waagrecht als auch diagonal gehalten, alle Schwierigkeitsstufen wurden ausprobiert. Für zu Hause hatte ich eine weitere Bastelanleitung für einen Seiltänzer vorbereitet. Dieser machte jedoch einen Handstand. Die Kinder mussten also erkennen, dass sie die 1 Cent Münze dieses Mal in die Hände kleben müssen, um den Schwerpunkt unter die Nase zu verlagern.

(Foto 1)

3.1.2. Die schwebende Postkarte

Zu Beginn dieser Stunde ließ ich die Kinder mit den Bechern und dem Wasser experimentieren. Nach einiger Zeit gab ich den Schülerinnen und Schülern Versuchsanleitungen und wir lasen sie gemeinsam durch. Nun durfte jeder selbst probieren. Bei allen Kindern schwebte die Postkarte und das Wasser blieb im Glas. Unser Versuch zum Thema Luftdruck verlief zu 100% erfolgreich.

(Foto 2 und 3)

3.1.3. Die Luftballonrakete

Diese Einheit war von Anfang an aufregend. Sobald die Luftballone zu sehen waren, hatte ich die volle Aufmerksamkeit. Da die Energien der Kinder für meinen Geschmack zu stark waren, teilte ich einige Ballone aus und wartete ab. Sofort sausten mir Luftballons um die Ohren und Quietschkonzerte waren zu hören. Nach ca. 10 min beruhigte sich die Lage und ich konnte das heutige Experiment vorstellen. Als klar war, wie der Versuch durchzuführen war, bildeten sich sehr rasch Gruppen und es wurde losgelegt. Zwischen zwei Sesseln wurde eine Schnur (2m) befestigt und straff gespannt. Auf der Schnur befand sich ein Strohhalm. Ein Luftballon wurde aufgeblasen, zugehalten und auf den Strohhalm geklebt. Bevor der Luftballon losflitzte sausten die Kinder zum Lehrertisch, schnappten sich die Digitalkamera und wählten den Videomodus. Ergebnis: Einige Videos von tollen Raketen mit dem Rückstoßprinzip.

(Foto 4 und 5)

3.1.4. Das Bechertelefon

Da in der nächsten Einheit eine Exkursion zum Thema Schall ins Technische Museum geplant war, sollten in dieser Stunde die Grundlagen zur Schallübertragung vermittelt werden. Nach einem kurzen theoretischen Input erhielten die Kinder eine Bauanleitung für das Bechertelefon. Relativ schnell waren die Telefone gebaut und einsatzbereit. Bei manchen Kindern funktionierte die Kommunikation sehr gut, manche beschwerten sich nichts zu hören. Sehr schnell verbreitete sich die Nachricht, dass die Schnur gespannt sein musste, um etwas zu hören. Ich hatte noch einen kurzen Input zu „Instrumente“ vorbereitet, dazu kam ich aber nicht, da die Bechertelefone im gesamten Schulhaus getestet werden mussten. Am beeindrucktesten waren Gespräche von Stockwerk zu Stockwerk.

(Foto 6 und 7)

3.1.5. Exkursion: Technisches Museum – Musik liegt in der Luft

Schon die Hinfahrt mit Zug und U-Bahn war für viele Kinder ein besonderes Erlebnis. Dort angekommen wurden wir pünktlich um 14.00 Uhr von einer Betreuerin abgeholt und starteten mit dem Programm. „Wie entsteht überhaupt ein Ton?“ und „Wie gelangt er zum Ohr?“ Diese Fragen konnten schon nach kurzer Zeit beantwortet werden. Mit einer „Kundt’schen Röhre“ wurden die stehenden Wellen und mit einem „mechanischen Oszilloskop“ das Schwingen einer

Saite im wahrsten Sinne des Wortes sichtbar gemacht. In der Abteilung „Musikinstrumente“ durften Instrumente betrachtet und einige sogar gespielt werden.

Rückblickend gesehen muss ich sagen, dass an diesem Tag die meisten Fragen gestellt wurden. Unsere Führerin hatte Geduld ohne Ende, sodass wir das vorgesehene Zeitkontingent um 20 min überzogen, ohne dass es jemandem aufgefallen war.

(Foto 8 und 9)

3.1.6. Wir bauen Instrumente

Nach dem lehrreichen Nachmittag im Technischen Museum äußerten die Kinder auf der Rückfahrt den Wunsch, selbst Instrumente zu bauen. Mein Plan für die heutige Einheit wurde also umgeworfen und ich erkundigte mich nach Bauanleitungen für Instrumente. Beim Recherchieren kam mir die Idee den Schülerinnen und Schülern keine vorgefertigten Anleitungen zu geben, sondern sie selbst das Erlernte umsetzen zu lassen. Zu Beginn der Stunde wiederholten wir kurz die essentiellen Elemente eines Instrumentes (Resonanzkörper, Saiten, u.a.). Danach durften die Kinder alle Materialien verwenden, die ich zuvor auf einem Tisch vorbereitet hatte.

Ergebnis: Am Ende der Einheit konnten wir ein Orchester bilden. Trommeln, Gitarren, Rasseln, Panflöten, Glocken, ... waren zu sehen und zu hören. Das Abschlusskonzert wurde selbstverständlich wieder auf Video festgehalten.

(Foto 10, 11,12 und 13)

3.1.7. Die schwimmende Büroklammer

Zu Beginn dieser Einheit zeigte ich den Kindern folgende Dinge:

- a) einen Stein
- b) eine Büroklammer
- c) einen Nagel

Danach stellte ich den Schülerinnen und Schülern folgende Frage:

Welche dieser drei Dinge sinken zu Boden, wenn man sie auf die Wasseroberfläche legt? Bevor ich Antworten zuließ, teilte ich Steine, Büroklammern und Nägel aus und ermutigte die Kinder ihre Vermutungen selbst zu überprüfen.

Relativ unspektakulär und wie erwartet, gingen alle Dinge unter. Es war noch keine Begeisterung geweckt. Ich stellte also die Behauptung auf das eines dieser drei Teile auch schwimmen könne. Leider kannte ein Kind das Experiment schon und platzte mit der Lösung heraus. Es war dennoch eine nette Stunde, da ich die Gruppe selten so leise und vorsichtig arbeiten sah. Zum Schluss hatte es jeder zumindest einmal geschafft, eine Büroklammer schwimmen zu lassen.

(Foto 14 und 15)

3.1.8. Die Geheimschrift

Es gibt viele Geheimtinten in den Forscherbüchern. Manche arbeiten mit Milch, andere mit Apfelsaft oder auch Essig. Ich überlegte lange welche Geheimtinte ich im Versuch nehmen sollte und kam zum Entschluss alle Möglichkeiten zu probieren.

Die Schülerinnen und Schüler teilten sich in folgende Gruppen auf:

- a) Apfelsaft
- b) Wasser
- c) Zuckerlösung
- d) Essig
- e) Milch
- f) Zitronensaft

Die Kinder wollten unbedingt herausfinden, was denn nun die beste Tinte sei. Nach langen Diskussionen kamen wir zu folgenden Kriterien, in denen wir Punkte vergaben:

- a) Sichtbarkeit nach dem Auftragen
- b) Lesbarkeit nach dem Bügeln

Es konnten 0 bis 3 Punkte je Kategorie vergeben werden.

(0 = Ergebnis nicht zufriedenstellend, 3 = Ergebnis sehr zufriedenstellend)

Hier das Ranking der Kinder:

	Sichtbarkeit	Lesbarkeit
Apfelsaft	2	3
Wasser	2	0
Zuckerlösung	2	1
Essig	2	1
Milch	1	2
Zitronensaft	2	3

Zitronensaft und Apfelsaft wurden von den Kindern als Gewinner bestimmt.

(Foto 16 und 17)

3.1.9. Das Rennauto

Das Rennauto war eine fertige Werkpackung der Firma Winkler, das sich mit dem Prinzip des Rückstoßes fortbewegt. Ich baute ein Auto zu Hause zusammen, um die Arbeitsschritte der Anleitung zu prüfen und stieß auf mehrere Hindernisse.

1. Die dafür vorgesehenen Werkzeuge waren zum Teil nicht an der Schule vorhanden.
2. 20 Kinder gleichzeitig mit Stechahlen hantieren zulassen erschien mir sehr gefährlich.
3. Die Arbeitsschritte waren viel zu lang und schwierig beschrieben.

Ich arbeitete in dieser Stunde ausnahmsweise frontal vor der Klasse und erklärte den Kindern jeden Arbeitsschritt. Mein Mann unterstützte mich an diesem Tag und war mir somit eine große Hilfe. Nach großer Anstrengung und wesentlich mehr Zeit als vorgesehen, konnten jedoch alle ihr fertiges Auto ausprobieren.

Da wir das Rückstoßprinzip schon bei der Luftballonrakete kennengelernt hatten, ging ich an diesem Tag nicht näher darauf ein. Ich stellte lediglich zum Schluss der Stunde folgende Frage: „Wer weiß nach welchem Prinzip dieses Auto funktioniert?“ Zu meiner Überraschung konnte mir die Hälfte der Kinder sagen, dass dies dasselbe Prinzip wie beider Luftballonrakete sei. Einige Schülerinnen und Schüler der 3.Klassen verwiesen sogar auf den Rückstoß.

Zum Abschluss der Stunde gab es ein Wettrennen der Autos am Gang. Die Euphorie der Kinder war dabei deutlich zu sehen.

(Fotos 18, 19, 20 und 21)

3.1.10. Exkursion: Vienna Open Lab – Wie Pflanzen tanzen

Nach der Ankunft im Labor mussten alle Schülerinnen und Schüler mittels Labormänteln in Forscherinnen und Forscher verwandelt werden. Nach einem kurzen Gespräch über Verhaltensweisen im Labor starteten die vier Tutoren mit ihrem Workshop. Kindgerecht wurde die Osmose und die Plasmolyse erklärt und veranschaulicht. Dünne Zwiebelhäutchen durften von den Kindern auf Objektträger gelegt und unter dem Mikroskop bestaunt werden. Auch das Pipettieren wurde von den kleinen Forscherinnen und Forschern übernommen.

Wie wichtig es ist sauber zu arbeiten und seinen Arbeitsplatz in Ordnung zu halten, ist selbst den eher chaotischen Kindern an diesem Tag bewusst geworden.

Ein sehr lehrreicher Nachmittag, an dem wir sehr gut betreut wurden.

(Fotos 22, 23, 24 und 25)

4. Evaluation der Ergebnisse

Wie evaluiere ich sinnvoll? Das war wohl die schwierigste Aufgabe meines Projekts. Da „Forschen macht Spaß“ eine unverbindliche Übung ist, die von 12.45 Uhr bis 14.30 Uhr stattfindet, war mir klar, dass die Kinder weder die Lust noch die Konzentration besaßen alles Erlernte aufzuschreiben. Außerdem bin ich der Meinung, dass am Vormittag schon genug Arbeitsblätter bewältigt werden müssen.

Wie sollte ich also den Wissenszuwachs den Schülerinnen und Schülern entlocken? Ich entschloss mich, schon bei der Versuchsauswahl vor Schulbeginn, für zwei Arten von Experimenten:

- a) Jene, die zu Hause leicht nachgemacht werden konnten.
- b) Jene, die ein Produkt während des Unterrichts hervorbrachten, das mit nach Hause genommen werden konnte.

Ziel war es, dass die Kinder die Versuche mit einfachen Mitteln zu Hause nachmachen konnten. Dies brachte eine erwünschte Wiederholung bzw. Festigung des Gelernten mit sich. Wurde ein Produkt aus der Schule mit nach Hause genommen, wurde meist von den Eltern oder Geschwistern erfragt, was das denn sei bzw. wie es funktioniere. Auch hier konnte das Kind zeigen was es erlernt hatte und sein Wissen dadurch festigen.

Meine Aufgabe bestand darin, am Beginn jeder Einheit kurz die letzte Stunde zu wiederholen und nach Reaktionen aus der Familie zu fragen. Ich war jedes Mal erstaunt über die Antworten. Viele Eltern wollten den Versuch mit ihren Kindern gemeinsam wiederholen bzw. zeigten sich interessiert an Versuchen, die zu Hause vorgeführt wurden.

Diese Gesprächsrunde zu Beginn jeder Stunde festigte ebenfalls das Wissen. Wer noch Fragen hatte, konnte diese selbstverständlich stellen.

Weiter stand den Kindern eine Digitalkamera im Unterricht zur Verfügung. Jeder durfte sie, unter Einhaltung bestimmter Regeln, benutzen und Fotos schießen. Am Ende jedes Semesters wurde ein Sitzkreis gemacht und die gemeinsamen Fotos wurden bestaunt. Viele Kinder wussten sogar noch, wer welches Bild gemacht hatte. Ich erfragte nun, warum denn diese Situation so bedeutend war, dass man sie festhalten musste. Bei Versuchen die erst kürzlich stattgefunden hatten, sprudelten die Antworten aus den Kindern nur so heraus. Bei Experimenten die schon etwas länger her waren, gab es manchmal Anlaufschwierigkeiten, die aber durch Stichworte sehr schnell aufgelöst werden konnten.

5. Interpretation der Ergebnisse

Eines meiner Hauptziele war es, das Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen zu wecken und aufzuzeigen, dass viele Vorgänge im alltäglichen Leben auf naturwissenschaftlichen Abläufen basieren. Ich denke, dass mir dies gelungen ist, da die angeführte Literatur nicht nur eine Vielzahl von Versuchen lieferte, sondern auch Anwendungsgebiete im Alltag aufbereitet hatte. Ich konnte den Schülerinnen und Schülern somit immer eine Handlung im Alltag nennen, die dem jeweiligen naturwissenschaftlichen Gesetz zu Grunde liegt. Es konnte also stets eine Verbindung zur Umwelt des Kindes hergestellt werden, wodurch das Interesse in hohem Maße gesteigert wurde.

Weitere Ziele waren, selbstständige Lösungsansätze zu entwickeln zu können und in Teams zu arbeiten. Hier möchte ich besonders auf den Ideenreichtum der Kinder hinweisen. Ich hatte völlig unterschätzt, was sich Schülerinnen und Schüler alles einfallen lassen, um etwas umzusetzen. War erst einmal die Begeisterung geweckt, konnte ich sie kaum noch stoppen. Manche arbeiteten stets zu zweit, andere bildeten größere Gruppen, einige wechselten die Gruppen, doch nie verweigerte jemand das Arbeiten. Ein Bub experimentierte oft alleine, da er durch seine quirlige Art und seine Verbissenheit manchmal keinen Anschluss fand. Als ich nachfragte, ob ich mit ihm ein Team bilden sollte, antwortete er stets mit nein. Er meinte alleine besser arbeiten zu können. Auch das bereicherte mein Arbeiten. Ich musste akzeptieren, dass manche Kinder gerne in Gesellschaft experimentieren und bereit sind Kompromisse einzugehen. Genauso musste ich aber verstehen, dass andere lieber alleine arbeiten und ihre Ideen gerne sofort umsetzen.

Ein Ziel habe ich zu 100% umgesetzt: Den Spaß am Forschen zu entdecken. Rückblickend würde ich sagen, dass neben all dem Wissenszuwachs die Freude am Lernen das Wesentliche ist. Diese Freude war wirklich in jeder Stunde zu spüren. Ich hoffe damit einen positiven Grundstein für die naturwissenschaftlichen Fächer in den weiterführenden Schulen gelegt zu haben.

6. Tipps für andere Lehrkräfte

Ordnungsrahmen:

Ein strenger Ordnungsrahmen ist meinem Erachten nach der Erfolg bei selbstständigem und freiem Arbeiten. Forscherregeln sind daher unbedingt erforderlich. Sie stellen klar, was erlaubt und was verboten ist.

Testversuche:

Egal wie einfach der Versuch auch scheinen mag, probieren Sie ihn immer zu Hause aus. Ich bin auf so mach unliebsame Überraschung bei Testversuchen gestoßen. Manchmal sind Arbeitsschritte zu ungenau beschrieben, manchmal erscheint eine andere Reihung der Schritte sinnvoll. Gelegentlich kommt es auch vor, dass Beschreibungen schlichtweg unbrauchbar sind. Ich konnte bis heute kein funktionierendes Kaleidoskop bauen, obwohl ich 3 verschiedene Anleitungen dazu gefunden habe.

Anleitungen kurz und klar:

Arbeitsanleitungen sollen leicht und verständlich geschrieben sein. Oft ist es ein Lesemarathon für 8-Jährige der kaum zu bewältigen ist. Schreiben Sie Anleitungen um und kürzen Sie sie, wenn Sie es für sinnvoll erachten.

Sackgassen:

Es ist verlockend als Lehrerin oder als Lehrer einzugreifen, wenn sich Kinder auf dem Holzweg befinden. Beim Experimentieren sind Sackgassen aber unabdingbar! Lassen Sie Ihre Schülerinnen selbst Lösungsansätze entdecken, auch wenn dies etwas länger dauert. Lassen Sie lieber einen Versuch weg, als die Lösung zu früh aufzuzeigen.

Weniger ist mehr:

Ich habe mit den Kindern immer 2 Unterrichtsstunden am Stück experimentiert. Zu Beginn habe ich dafür 3-4 Versuche eingeplant. Schon bald bin ich davon abgekommen, denn weniger ist mehr. Bedenken Sie, dass Sie viele Dinge herräumen und wegräumen müssen. Außerdem sollte den Kindern nach dem angeleiteten Versuch Zeit gegeben werden, frei zu experimentieren. Oft ist eine Abwandlung/Steigerung des Versuches möglich. 1-2 Versuche sind meist ausreichend!

Literaturtipp:

Ein wirklich gut durchdachtes Buch ist der Kinder-Brockhaus „Experimente – Den Naturwissenschaften auf der Spur“. Alle Experimente sind folgendermaßen gegliedert:

- a) Materialienliste „Was brauchst du?“
- b) Versuchsanleitung „Wie gehst du vor?“
- c) Versuchsverlauf „Was passiert?“
- d) Erklärung „Warum ist das so?“
- e) Anwendung „Wo kommt das vor?“

Jede Versuchsbeschreibung ist kindgerecht verfasst und mit liebevollen Bildern ausgestattet.

7.Literatur

ALTRICHTER, Herbert; POSCH, Peter: Lehrer erforschen ihren Unterricht. Eine Einführung in die Methoden der Aktionsforschung. Dritte erw. Aufl. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998

BERGER, Ulrike: Die Hör-Werkstatt. Freiburg: Velber Verlag 2004

BERGER, Ulrike: Die Sand-Werkstatt. Freiburg: Velber Verlag 2005

HECKER, Joachim: Der Kinder-Brockhaus. Experimente - Den Naturwissenschaften auf der Spur. Gütersloh: F. A. Brockhaus AG 2009

KAHLERT, Joachim; DEMUTH, Reinhard (Hrsg.): Wir experimentieren in der Grundschule. Einfache Versuche zum Verständnis physikalischer und chemischer Zusammenhänge. Band 1.- Köln: Aulis Verlag Deubner 2007

KÖTHE, Rainer: Experimentierbuch 175 – Experimente aus Physik, Chemie, Biologie. Nürnberg: Tessloff Verlag 2001

MEYER, Hilbert: Was ist guter Unterricht? Berlin: Cornelsen Verlag 2004

PRESS, Hans Jürgen: Spiel das Wissen schafft. Ravensburg: Ravensburger Buchverlag 2004

RÜTER, Martina: Die 111 spannendsten Experimente für Kinder. München: Compact Verlag 2009

STUCHTEY, Sonja: Das große Forscherbuch für Kinder. Experimente und Spiele zum Entdecken der Naturwissenschaften. Würzburg: Arena Verlag 2008

SCHETTLER, Heike: Das große Forscherbuch für Grundschulkinder. Spannende Experimente zum Entdecken und Verstehend der Naturwissenschaften. Würzburg: Arena Verlag 2010

Internetadressen:

LEHRPLAN VOLKSSCHULE:

www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/Volkschullehrplan3911.xml (09.06.2011)

www.kidsweb.de (18.09.2010)

www.physikfuerkids.de (18.03.2011)

www.toggo.de (14.11.2010)