

Reihe "Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen"

Herausgegeben von der

Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“

des Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung
der Universität Klagenfurt

Monika Hofer

Physikexperimente für Kinder Gestaltung eines Workshops im TMW

PFL-Naturwissenschaften, 2000-02

IFF, Klagenfurt, 2002

Betreuung
Thomas Stern

Die Universitätslehrgänge „Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen“ (PFL) sind interdisziplinäre Lehrerfortbildungsprogramme der Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“ des IFF. Die Durchführung der Lehrgänge erfolgt mit Unterstützung BMBWK.

Inhaltsverzeichnis

Abstract / Kurzfassung

Physikexperimente für Kinder – Gestaltung eines Workshops im TMW

1.	Einleitung – mein langer Weg zu Forschungsfrage	1
2.	Rahmenbedingungen.....	1
3.	Ablauf des Projekts	3
4.	Untersuchungsmethoden	4
5.	Datenüberblick	5
5.1.	Schriftliche Reflexionen zum Probelauf mit geeigneten Zielgruppen	5
5.2.	SchülerInnen führen Interviews mit SchülerInnen, bzw. Kindergartenkindern, die die Experimente erproben	6
5.3.	Fragebogen.....	7
5.4.	Reflexionen zum Tag im Museum.....	11
6.	Analyse und Interpretation.....	12
6.1.	Was bringt so ein Projekt?	12
6.2.	Verändert sich die Einstellung zur Physik?	13
7.	Folgerungen, Auswirkungen und persönliche Konsequenzen.....	14
8.	Schlussbemerkung.....	15
A.1.	Themenliste	16
A.2.	Beispiele für ausgefüllte Raster:	17
A.3.	Arbeitsblatt für das TMW	18
A.4.	Fragebogen.....	19
A.5.	Fotoalbum.....	20

Physikexperimente für Kinder Gestaltung eines Workshops im TMW

Kurzfassung/Abstract

SchülerInnen der Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik (BAKIP) gestalten zwei Workshops mit physikalischen Experimenten für Kinder, die im Technischen Museum Wien (TMW) während der Science Week vom 7. bis zum 16. Juni 2002 präsentiert werden. Einer spricht drei bis sechsjährige Kinder an, der andere die etwas älteren (bis 12 Jahre). Verschiedene Themen wie Sonnenenergie, Licht, Reibungselektrizität, Bewegung, usw. werden den Kindern auf spielerische Weise zum Begreifen und Verstehen näher gebracht. Physik soll Spaß machen und interessant sein!

SchülerInnen, die mitten in der Ausbildung zu KleinkindpädagogInnen stehen, werden dazu angeregt, Physik für Kinder so aufzubereiten, dass schon im allerfrühesten Alter Interesse, Freude und Spaß an diesem Fach geweckt werden kann.

Mit dem Vorbereiten und intensiven Auseinandersetzen mit der Physik bei der Gestaltung des Workshops entwickeln aber die SchülerInnen auch selbst Begeisterung für die wunderbare Welt der Physik.

Zusätzlich wird ihnen die Möglichkeit geboten, das im Regelunterricht erworbene Wissen bezüglich Didaktik und Pädagogik an einem „echten“ Projekt auszuprobieren.

Der Nutzen eines solchen Projektes ist meiner Meinung nach ein großer:

- SchülerInnen lernen ihr Fachwissen so aufzubereiten, dass es für Kinder verständlich ist.
- Sie können sich näher und intensiver mit einem Spezialgebiet der Physik auseinandersetzen, das sie sich selber aussuchen.
- Sie werden zur Eigentätigkeit herausgefordert.
- Sie üben Zeitmanagement und lernen Termintreue kennen.
- Sie können ihre Kreativität und ihr handwerkliches Geschick einbringen.
- Sie erweitern ihr Wissen beim Umgang mit Computern.
- Sie präsentieren ihre Ergebnisse, sprich Experimente, in der Öffentlichkeit.
- Sie müssen zielorientiert im Team arbeiten.
- Sie erfahren und spüren, wie spannend und lustig Physik ist.
- Sie erleben den Praxisbezug hautnah.

Durch die intensive Auseinandersetzung mit den SchülerInnenrückmeldungen wird für mich immer klarer, wie wichtig es ist, in einer berufsbildenden Schule auch die Inhalt eines „allgemeinbildenden“ Faches so zu modifizieren, dass der Praxisbezug auch für die SchülerInnen offensichtlich vorhanden ist. Das vorliegende Projekt ist/ war ein möglicher und meiner Meinung nach sehr guter Beitrag dazu.

Mag. Dr. Monika Hofer
Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik
Klostergasse 12, 3021 Pressbaum
monika.hofer@gmx.at

1. Einleitung – mein langer Weg zu Forschungsfrage

„Ein Thema für eine Studie?! Was Neues soll ausprobiert werden?! Was interessiert mich?! Was will ich wissen?“

Ziemlich intensiv musste ich mich mit diesen PFL-Forderungen auseinandersetzen, bis endlich der zündende Funke kam:

Seit nunmehr fünf Jahren unterrichte ich an einer Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik. In den letzten Jahren versuchte ich verstärkt, Inhalte im Physikunterricht zu erarbeiten, die einen sehr starken Bezug zum angestrebten Beruf der KleinkindpädagogIn haben. Zum Beispiel gestalte ich meinen Unterricht möglichst handlungsorientiert, schüleraktivierend und motivierend. Ich will den SchülerInnen vermitteln, dass Physik ein Fach zum Staunen, Entdecken, Begreifen und Spaß haben ist. Die SchülerInnen sollen angeregt werden, Physik für Kinder so aufbereiten zu können, dass sie in Kindern im allerfrühesten Alter Interesse und Spaß an diesem Fach wecken können. Aus diesem Grund verlange ich von jeder Schülerin, einmal pro Semester ein physikalisches Experiment zu präsentieren, das sich zum direkten Einsatz im Kindergarten eignet.

All diese berufsbezogenen Aspekte blieben aber stets im stillen Physik – Kämmerlein. Ich hatte zum Beispiel keine Ahnung, ob die „Kinderexperimente“ auch wirklich im Kindergarten irgendwann einmal zum Einsatz kamen oder nicht.

Meine Idee war nun die folgende: Physik soll mit dem angestrebten Beruf einmal verstärkt verbunden werden. Dies wollte ich im Rahmen eines Projekts umsetzen. Ein Workshop mit physikalischen Experimenten für Kinder soll von meinen SchülerInnen mit meiner Hilfe gestaltet werden und mit „fremden“ Kindern an einem öffentlichen Platz durchgeführt werden. Mit dem Vorbereiten und dem intensiven Auseinandersetzen mit der Physik bei der Gestaltung dieses Workshops erhoffte ich mir, dass die SchülerInnen auch selbst Begeisterung für die wunderbare Welt der Physik entwickeln. Zusätzlich wurde ihnen auch die Möglichkeit geboten, das im Regelunterricht erworbene Wissen bezüglich Didaktik und Pädagogik an einem „echten Projekt“ auszuprobieren.

Was bringt so ein Projekt? Verändert sich die Einstellung zur Physik? Geht die praktische experimentelle Arbeit mit Kindern nicht auf Kosten einer fundierten Einführung in das Fach? Diese Fragen waren nicht von Anfang an meiner Wissbegierde ausgeliefert. Vielmehr haben sie sich während der Arbeit an diesem Riesenprojekt herauskristallisiert. Sehr oft hatte ich das Gefühl, dass aus physikalischer Sicht nichts weiterging, dass bei den Experimenten, die entwickelt wurden, immer nur die Oberfläche gekratzt worden ist und keine intensive Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Thema statt gefunden hat.

2. Rahmenbedingungen

Ich war begeistert von dieser Workshop – Idee und begann sie rasch in die Tat umzusetzen: Ein öffentlicher Raum musste her, eine Klasse, die daran gerne arbeitet, ein strukturierter Ablauf und ein Termin, an dem das Endprodukt fertig sein muss.

Der erste Schritt war also die Herbergssuche. Nach Absagen vom ZOOM Kindermuseum und dem Naturhistorischen Museum ließ ich mich noch immer nicht entmutigen: „Aller guten Dinge sind drei“, daher rief ich im Technischen Museum Wien an und hatte innerhalb einer Woche die Zusage von der museumspädagogischen Leitung, dass wir den Workshop dort abhalten durften. Beim ersten organisatorischen Treffen vereinbarten wir, dass es zwei verschiedene Workshops geben soll: Einen, der die drei bis sechsjährige Kinder anspricht, und einen anderen für die etwas älteren (bis 12 Jahre). Verschiedenste Themen sollen den Kindern auf spielerische Weise zum Begreifen und Verstehen näher gebracht werden. Das Ziel soll stets sein, zu vermitteln, dass Physik Spaß macht und interessant ist!

Es wurde vereinbart, dass der Miniworkshop 6 Themengebiete a 5 einfache Experimente umfassen soll und der Midiworkshop 14 Themengebiete a 5 Experimenten.

Während der Besprechung nickte ich brav, erst zu Hause wurde mir bewusst, was das bedeutete: 90 Experimente für Kinder aufbereiten, methodisch, didaktisch, fachlich korrekt!!!! Das kann man keiner einzigen Klasse alleine zumuten.

Nächster Schritt war also, Klassen zu finden, die Interesse daran haben, mitzuarbeiten. Das war ziemlich leicht. Genau bin ich mir jedoch nicht im Klaren, ob die fünf Klassen, die ich gefragt habe, mir zu liebe dem Projekt zugestimmt haben oder weil sie hofften, dass das Arbeiten am Projekt einfacher, stressfreier, ... ist als der „normale“ Physikunterricht.

Die Planung des Projektablaufs fiel mir relativ leicht: Ende Jänner (nach dem Semesterendestress) wollte ich das Projekt starten und das Endprodukt musste für die Scienceweek ab 7. Juni fertig sein. Die Arbeitsprozesse für die Schüler wurden von mir so gewählt, dass sie viele Freiheiten hatten (zeitliche Einteilung, Wahl des Themengebiets,). Zugegeben, ich hatte in der Magengegend stets ein Grummeln, ob das wirklich was werden wird. Wie steh ich da, wenn auf einmal alle Schüler abspringen und mir Arbeiten abliefern, die ich nie aus der Hand geben kann?! Der genaue Arbeitsplan ist dem nachfolgendem Kapitel zu entnehmen.

Um in der Schule auf dieses „Museumsprojekt“ aufmerksam zu machen, schrieb ich einen Artikel für die Sacre Coeur Zeitung:



**Technisches
Museum
Wien**

BAKIP + →



ScienceWeek @ Austria
EINE VERGNÜGENSREISE DURCH DIE WISSENSCHAFT

In einer Schulzeitung eine mathematische Zuordnung als Überschrift zu wählen, ist wohl eher unüblich. Aber mit dieser Zuordnung kann man am einfachsten erklären, an welchem Projekt wir im Sommersemester arbeiten wollen.

Bakip ... das sind wir, Schülerinnen der 3. und 4. Klassen.

TMW ... steht für Technisches Museum Wien und

Science Week ... ist eine Woche der Naturwissenschaften. Sie findet vom 7. bis 16. Juni 2002 in ganz Österreich statt. Was ist das? Was steckt dahinter? „Staunen, Entdecken und Begreifen“ – nach diesem Motto sollen die Naturwissenschaften einem breiten Publikum zugänglich gemacht werden. Begeisterung für die Wissenschaft soll durch Workshops, Vorträge und Ausstellungen geweckt werden.

Gemeinsam mit dem TMW haben wir es uns zum Ziel gemacht, Physik auf spielerische Weise Kindern näher zu bringen. Wir entwickeln zwei Workshops, einen für drei bis sechs jährige und einen für sechs bis zwölf jährige Kinder: Wie funktioniert ein Tretauto, wozu kann man Sonnenenergie nutzen, wie baue ich selber Musikinstrumente? Die unterschiedlichsten physikalischen Inhalte bereiten wir so auf, dass sie von den kleinen Besuchern des TMW erforscht werden können.

Ich bin schon gespannt, was da alles entstehen wird und freu mich jetzt schon, wenn uns viele im Technischen Museum während der Science Week besuchen kommen.

Monika Hofer

3. Ablauf des Projekts

- **Einteilung der Kleingruppen und Vergabe der Themengebiete**

Sechs SchülerInnen bilden jeweils eine Gruppe. Da die Workshops im TMW stattfinden und dort nicht „isoliert“ bleiben, muss ein Bezug zu den Dauerausstellungen und Sonderausstellungen hergestellt werden. Die SchülerInnen können daher aus einer Liste von vorgegebenen Themen auswählen (siehe Anhang).

- **Erste Ideensammlung: Brainwriting**

Bei dieser Form der Ideensammlung muss es in der Klasse sehr ruhig sein. Jedes Gruppenmitglied notiert auf einem eigenen Blatt drei Ideen und hat dafür fünf Minuten Zeit. Nach fünf Minuten werden die Blätter im Uhrzeigersinn weitergegeben, und jede der sechs Personen hat wiederum fünf Minuten Zeit, auf das vor ihr liegende Blatt drei weitere Ideen zu schreiben. Man kann und soll sich dabei von den Vorschlägen des Vorgängers inspirieren lassen. Nach fünf Minuten werden die Blätter wieder weitergegeben. Derselbe Prozess wiederholt sich nun so oft, bis jeder sein ursprüngliches Blatt wieder vor sich liegen hat.

Auf einem Gruppenplakat werden die Ideen thematisch geordnet und besprochen.

Dieser Prozess liefert somit eine sehr umfassende und bereits grob strukturierte Darstellung des Themenfeldes.

- **Arbeit in der Kleingruppe**

Das gewählte Thema wird nun von der Gruppe interessant und ansprechend aufbereitet. Ein Konzept zum Aufbau der jeweiligen Station soll entwickelt werden. Zur Informationsbeschaffung werden Bücher, CDs, das Internet und die Physiklehrerin herangezogen.

Welche Experimente führen wir durch? Welches Ziel verfolgen diese Experimente? Warum gerade diese und keine andere? Was braucht man dazu? Wie werden sie durchgeführt? Welche physikalische Erklärung geben wir den Kindern, wie erklärt man das Experiment auf einem höheren Niveau?

Die Einigung auf maximal fünf Experimente pro Gruppe muss in diesem Schritt erfolgen. Um später eine einheitliche Struktur der Experimentbeschreibung zu haben, erhalten die SchülerInnen das folgende Raster:

TITEL:	
THEMENGROUPE:	
WAS ZEIGT MAN MIT DEM EXPERIMENT?	
WAS BRAUCHT MAN DAZU?	
WIE FÜHRT MAN ES DURCH?	
WIE ERKLÄRT MAN ES KINDERN?	
WIE ERKLÄRT MAN ES ERWACHSENEN?	
BESONDERE HINWEISE UND ANMERKUNGEN:	

(Im Anhang sind zwei von den SchülerInnen ausgefüllte Raster zum Nachlesen!)

- **Präsentation im Plenum**

Innerhalb der einzelnen Klassen werden die Ergebnisse der Arbeit, die in der Kleingruppe stattgefunden hat, präsentiert.

- **Weiterarbeit in der Kleingruppe**

Die ausgesuchten Experimente werden von den SchülerInnen erprobt, weiterentwickelt, ...

Die SchülerInnen entwerfen „Arbeitsanleitungen“, die den kleinen Besuchern im TMW die notwendigen Informationen und Hilfestellungen zur Durchführung des Experiments geben.

- **Besuch des TMW**

Das Museum soll im Hinblick auf das eigene Thema angeschaut werden: „Wo und wie können wir Bezüge zum TMW in unsere Station einbauen?“

Während des Besuchs im TMW müssen die Schüler anhand eines Arbeitsblattes bestimmte Fragen beantworten. (siehe Anhang).

- **Probelauf mit geeigneten Zielgruppen**

Das Institut Sacré Cœur ist ein Schulzentrum, bestehend aus Übungskindergarten, Volksschule, Gymnasium, Übungshort und Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik. Aus diesem Grund ist es naheliegend, die entwickelten Workshops an verschiedenen Zielgruppen zu erproben. Eine Kindergartengruppe freut sich schon, wenn sie im Mini Workshop Physik erleben kann, eine Volksschulklasse und eine Hortgruppe werden den Midi Workshop testen. Wieder wird versucht werden über Interviews und Fragebögen Feedback zu erhalten und dementsprechend Verbesserungen durchzuführen.

- **Endredaktion**

- **Science Week vom 7. bis zum 16. Juni 2002**

Die Workshops werden während der Öffnungszeiten von den SchülerInnen betreut.

4. Untersuchungsmethoden

Als geeignete Methoden, den Ablauf des Projekts zu dokumentieren und Informationen zur Beantwortung meiner Fragen zu erhalten, erscheinen mir die folgenden Punkte.

- **Schriftliche Reflexionen zum Probelauf mit geeigneten Zielgruppen**
In ihrer Ausbildung zur KleinkindpädagogInnen werden die SchülerInnen sehr häufig dazu angehalten, Reflexionen zu ihren „Praxisauftritten“ zu schreiben. Daher erhoffe ich mir, aus diesen Schriftstücken einen Tenor der Gesamtbefindlichkeit zum Physikprojekt herauslesen zu können.
- **SchülerInnen führen Interviews mit SchülerInnen, bzw. Kindergartenkindern, die die Experimente erproben.**
Prinzipiell soll diese Untersuchungsmethode den SchülerInnen verhelfen, Bestätigung, Lob und Rückmeldung zu ihrer bisherigen Arbeit zu bekommen. Da dieses Feedback von (jüngeren) SchülerInnen kommt, zählt es vielleicht mehr, als das Lob der Lehrerin.
- **Fragebogen**
Bei der Auswahl der Fragen reduzierte ich meinen Wissensdrang auf 13 Fragen. Es wurden teils offene und teils geschlossene Fragen formuliert. Die offenen Fragen sollten die SchülerInnen anregen, Kommentare zum Projekt aber auch persönliche Anliegen ausdrücken zu können. Die gestellten Fragen betreffen z.B. die Beurteilung des Projekts, die Einstellungen der SchülerInnen zum Projekt, ... Im Anhang kann man genaueres nachlesen. Der Fragebogen wurde als Abschluss des Projekts in zwei Klassen bearbeitet. Jede SchülerIn erhielt einen eigenen Rechner und konnte so anonym am Bildschirm die Fragen beantworten.
- **Reflexionen zum Tag im Museum**
Abgerundet wird die Untersuchung durch ein kleines „Fotoalbum“, das Bilder während der Ausstellungszeit im Technischen Museum zeigt.

5. Datenüberblick

5.1. Schriftliche Reflexionen zum Probelauf mit geeigneten Zielgruppen

Jede Gruppe hatte die Aufgabe, mir nach dem Probelauf mit den VS-Kindern, Hortkindern, bzw. Kindergartenkindern einen schriftlichen Bericht abzugeben, indem sie ihre Eindrücke festhalten.

„Die 1. Stunde hatten wir Zeit zum Aufbauen. Da wir jedoch keine Wandtafel gestalten mussten, benötigten wir gar nicht so viel Zeit. Also half ich einstweilen anderen Gruppen beim Aufbau. Um 14.00 Uhr kam dann die Hortgruppe. Anfangs war der Andrang auf unsere Station sehr groß. So war auch wirklich jeder von uns beschäftigt. Die Kinder waren sehr interessiert und entdeckten vieles ohne nachzulesen (z.B. der Luftballon ist leicht und deswegen schwimmt er!) Nachdem die ersten Kinder alles ausprobiert hatten und zu den anderen Stationen gingen, kamen noch zwei Kinder zu uns. Ich beschäftigte mich mit Christian, der die Schüttelflasche besonders interessant fand. Leider tat er sich beim Lesen etwas schwer, also half ich ihm dabei. Nachdem er alles gesehen hatte, führte ich ihn nun den Stationen am Gang, die hatten fast keine Kinder und sah mir die Stationen mit ihm gemeinsam an. Unsere Versuche funktionierten sehr gut, bei der Schüttelflasche werden wir in der Science Week allerdings nur Honig und Wasser verwenden, da sich Öl und Wasser erst nach längerer Zeit entmischt. Eigentlich bin ich kein Physikfan, aber das Projekt gefällt mir echt gut!“ (4B)

„... Auf dem Tisch wurden vier Experimente und die dazugehörigen Anleitungen vorbereitet. Als weiteren Ansporn stellten wir auch einige optische Experimente zum Betrachten bereit, die den Kindern große Freude bereiteten. Auch fertigten wir eine Schauwand an, an der viele optische Täuschungen zum Anschauen und rätseln befestigt waren. Die Kinder konnten die Experimente selbständig durchführen, wobei wir ihnen bei der anschließenden Analyse halfen. Als wir die Kinder nachher befragten, wie sie unsere Experimente fanden, waren sie zufrieden und hatten Freude an den Versuchen. Wir hatten einen guten Eindruck von den optischen Täuschungen bekommen und die Kinder hatten viel Spaß!“ (4B)

„Durch die bunten Kärtchen, auf denen die Arbeitsanleitungen standen, wurden die Hortkinder angeregt, die Versuche auszuprobieren. Wir haben die Kinder dazu ermutigt, die Arbeitsanleitungen durchzulesen und die Versuche der Reihe nach durchzuführen. Im Anschluss daran haben wir mit den Kindern die Ergebnisse der Experimente besprochen und Erklärungen gegeben. Wir regten die Kinder zum Denken an, indem wir Zwischenfragen stellten und motivierten die Kinder durch die Frage: Was glaubst du wird passieren? Während der Durchführung der Experimente leisteten wir Hilfestellungen und achteten darauf, dass alle Kinder in das Tun miteinbezogen werden, Außerdem achteten wir auf Ordnung, Disziplin, Sauberkeit und einen geregelten Ablauf. Unsere Versuche haben recht gut funktioniert. Wir sind schon auf den Tag im Museum sehr gespannt! (4A)

„... Ein Mädchen machte uns den Vorschlag, Schwimmkerzen zu verwenden. Das werden wir im Museum dann so machen...“ (3A)

„Die Kinder waren sehr interessiert und hatten bei keinen der Versuche Probleme. Der Farbschaum und die Papierchromatographie machten den Kindern am meisten Spaß!“ (3A)

„ .. durch das umfangreiche Programm entstand eine unruhige Situation. Die Kinder konnten sich nicht länger Zeit mit einem Experiment auseinandersetzen und waren deshalb teilweise unkonzentriert. Insgesamt kamen die Versuche bei den Kindern gut an“ (3A)

„ .. Kinder waren durch die Anleitung zum selbständigen Arbeiten motiviert. Sie gaben „schlaue“ Antworten bezüglich des physikalischen Vorgangs. Sie hatten Freude am Tun!“(3A)

Diese Schülerberichte ergeben eine sehr einheitliche Aussage: Alle hatten am Beginn des Probelaufs die angenehme Anspannung in sich, ob sie es schaffen werden, die Experimente für die Kinder gut zu erklären, ob die Experimente an sich den Kindern gefallen werden. Und alle hatten am Schluss das Glücksgefühl in sich: Es war ein tolles Erlebnis, wir waren gut vorbereitet und alle hatten Spaß! Die Kinder waren total begeistert!

Manche SchülerInnen konnten mit Hilfe der Kinder auch noch Verbesserungen an der Versuchsdurchführung erzielen und waren total angetan, dass die Kleinen schon so gut mitdenken können. Andere Schülergruppen erkannten aufgrund des Probelaufs, dass diese oder jene Information fehlte, dass eine andere Anordnung der Experimente besser wäre, dass dies oder jenes abgeändert gehört.

Für mich sind diese Berichte und die lebendigen Erzählungen der SchülerInnen nach dem Probelauf von großer Bedeutung, da ich alleine es nicht schaffte, neben den anfallenden organisatorischen Dingen („Hilfe, wir brauchen noch einen Faden, einen Plastikbecher, ..“) noch großartige eigene Beobachtungen anzustellen. Was die SchülerInnen sehr motiviert hat, war zum Beispiel, dass sie von den Gast-Kindern während der Praxisstunden im Hort, Kindergarten und Volksschule gefragt wurden, wann es denn wieder so was Tolles geben wird.

5.2. SchülerInnen führen Interviews mit SchülerInnen, bzw. Kindergartenkindern, die die Experimente erproben

Eigentlich hätte ich bei dieser Untersuchungsmethode wieder von jeder Arbeitsgruppe einen Bericht erhalten sollen. Nur sehr wenige Arbeiten erreichten mich, ich vermute, dass zu viele Schularbeiten und Tests die SchülerInnen vergessen ließen. Exemplarisch zum Nachlesen ist die Arbeit einer Schülerin aus der 4. Klasse:

„Physik für Kinder – Experimentieren macht Spaß!

Im Zuge unseres Physikprojekts im TMW führten wir, als Generalprobe, unsere Experimente mit der 4. Klasse VS (Moser-Klasse) und einer Kindergartengruppe (Melleker) durch. Das Ergebnis dieses Vormittags, das wir durch ein kurzes Interview ausgerüstet mit einem Diktiergerät ermittelten, möchte ich hier präsentieren:

Was hat dir am besten gefallen?

<i>Fliegender Teebeutel</i>	<i>38%</i>	<i>Fön</i>	<i>19%</i>
<i>Geheimschrift</i>	<i>25%</i>	<i>Alles</i>	<i>6%</i>
<i>Milchflaschenei</i>	<i>19%</i>		

Würdest du das Experiment zu Hause ausprobieren?

Die Kinder haben gemerkt, dass bei vielen Experimenten alltägliche Dinge verwendet wurden und somit können sie sich vorstellen auch zu Hause mit den Eltern auszuprobieren.

Könntest du es einem anderen Kind erklären?

Die Kinder fanden die Erklärungen verständlich und mir ist auch aufgefallen, dass ich teilweise gar nichts erklären musste, sondern dass die Kinder das für mich übernahmen. Ich war wirklich überrascht, wie gut sie sich die Erklärungen gemerkt haben und dass es für die kein Problem war, die Erklärung an neu dazukommende Kinder weiterzugeben.

*Abschließend möchte ich sagen, dass es mir sehr viel Spaß gemacht hat mit den Kindern zu experimentieren. Auch waren die Kinder mit großem Interesse bei der Sache und ich hoffe, dass es im technischen Museum mindestens genauso gut hinhaut, wie bei der Generalprobe.
Toi, toi, toi! Martina, 4A”*

5.3. Fragebogen

In diesem Abschnitt gebe ich einen Überblick über die Antworten aus den Fragebögen. Um eine leichtere Lesbarkeit zu gewährleisten, versuchte ich Cluster zu bilden:

- Fühlten sich die SchülerInnen zur Eigentätigkeit herausgefordert?

„Die Art des Unterrichts hat mir deshalb gefallen, weil man sich zuerst selber Gedanken über das Thema machen hat müssen und sich erkundigen, und die Frau Pro nicht gleich alles vorgesagt hat. Ich finde es war ein gutes Projekt, damit man lernt selbstständig zu arbeiten.“

„Wir konnten uns viel selbst erarbeiteten, mussten nicht die ganze Zeit einem Lehrer zuhören. Konnten in unserem Tempo arbeiten und es war sehr locker. Mir hat es also gut gefallen.“

„Trotz anfänglicher Widerstände meinerseits, habe ich dann doch gemerkt, dass es sehr lustig und interessant sein kann. Es war locker, aber man musste trotzdem schauen, dass alle Sachen in Ordnung sind“

- Lernen sie ihr Fachwissen so aufzubereiten, dass es für Kinder verständlich ist?

„Es war ziemlich schwer, weil ich nie genau wusste ob die Kinder die physikalischen Erklärungen verstanden.“

„Es war eine ganz andere Sichtweise, weil ich plötzlich selber alles verstanden habe. Es ist mir auch nicht schwer gefallen, alles kindgerecht zu formulieren, da ich es für mich auch nicht anders gemacht hätte.“

„Man wusste nicht genau, welcher Schweregrad für die Kinder richtig ist.“

„Es ist mir gut gegangen! Man muss einfach alles gut verstehen bevor man Kindern etwas beibringen will! Und so lernt man eher ohne muss sondern sehr viel mehr als Aufgabe“

„Mir ist es sehr schwer gefallen am Anfang, da ich mich in Physik überhaupt nicht auskenne und ich wusste am Anfang nicht, wie ich etwas Kindern erklären sollte, wenn ich es selber nicht verstehe! Aber so schwer waren die Experimente dann doch nicht und wir haben das ganz gut hingekriegt!“

- Wie geht es den SchülerInnen dabei, sich näher und intensiver mit einem Spezialgebiet der Physik auseinander zu setzen, das sie sich selber aussuchen?

„Anfangs hatte ich einige Schwierigkeiten, da das Thema für mich nicht so leicht war, jedoch nachdem ich mich etwas mehr darüber informiert habe, wusste ich ungefähr wie ich mich verhalten muss. bzw. wie die Umsetzung stattfinden sollte.“

„Die Versuche zu finden war anfangs nicht so einfach. Ich musste erst in das Projekt „hineinwachsen“ , benötigte sozusagen eine kurze „Anlaufzeit“. Das Verstehen der Versuche/Experimente ging dann Hand in Hand mit der Ausarbeitung“

- Üben sie Zeitmanagement und lernen sie Termintreue kennen?

„Uns wurde selbst die Entscheidung überlassen was wir in der Stunde machen und was nicht. Falls wir nichts oder wenig taten waren wir selber schuld.“

Von mir wurden Termine vorgegeben, z.B. bis wann alle Arbeitsanleitungen, alle Materialien abgegeben werden mussten. Die Gruppen, die diese Termine nicht einhielten, durften nicht mit ins Museum. Das war vielleicht von mir eine sehr streng gewählte Maßnahme, aber ich hatte ja im Kopf immer die Präsentation im Museum: Was tun, wenn keiner was macht?!

Was mich überrascht hat, war, dass es wirklich zwei Gruppen gab, die es geschafft hatten (trotz „milderndem“ Sondertermin) nicht im Museum dabei sein zu dürfen.

- Können sie ihre Kreativität und ihr handwerkliches Geschick einbringen?

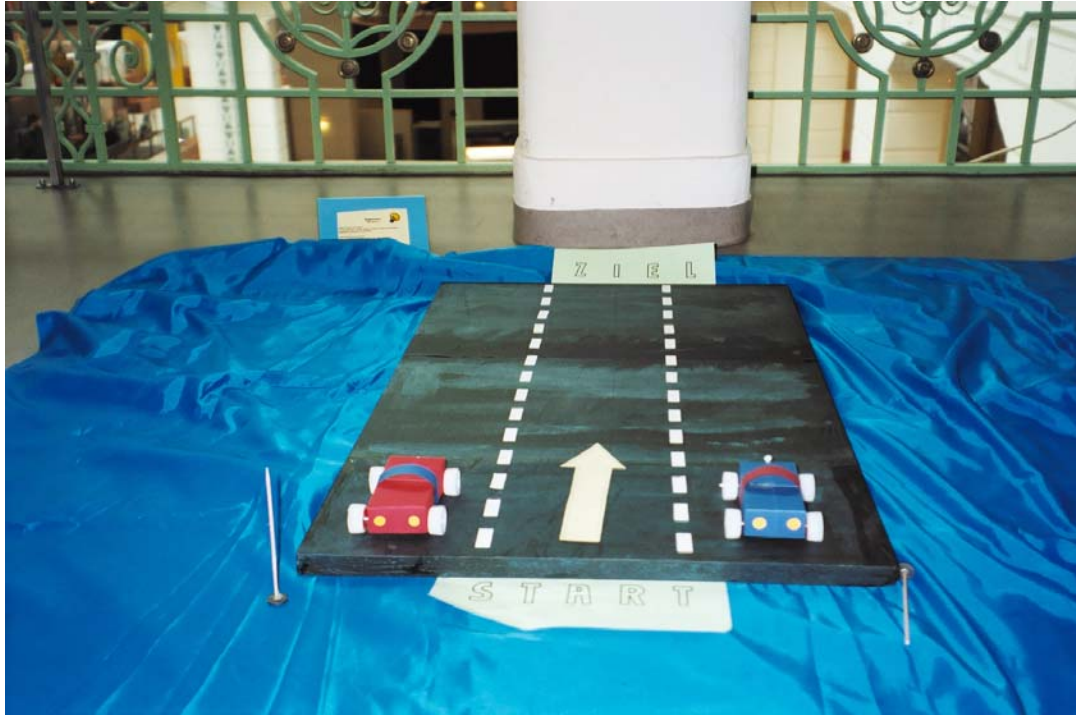
Ich war überrascht, mit wie viel Liebe zum Detail manche Gruppen ihre Materialien verzierten, wie perfektionistisch die Experimente gebaut wurden. Am besten betrachte man mit offenen Augen die Fotos, dann erkennt man, das was ich meine sofort!



„Die Kinder waren von der Dekoration sehr begeistert. Am meisten faszinierten sie die „Wurm-Namensschilder“.



Die Arbeitsanleitungen für die Kinder befinden sich auf diesen Karten. Fast jede Gruppe erfand ein eigenes Logo, das die Anleitungen zierte. Auf der Vorderseite wurde erklärt, was zu tun ist und die Frage gestellt: „Warum passierte das? Finde eine geeignete Erklärung dafür!“ Klappte man die Karte auf, konnte man einerseits eine „Erklärung für die Kleinen“ finden und falls notwendig eine tiefer gehende „Erklärung für die Großen“.



Für die ganz Kleinen gab es eine Wettfahrt mit “Magnetautos“. Die Autos mussten vor den Stäben herbewegt werden, ohne dass sie berührt wurden. Zauberhand?



Die Wassergruppe passte ihre Dekoration im Technischen Museum natürlich dem Thema an.

- Erweitern sie ihr Wissen beim Umgang mit Computern?
Um den SchülerInnen Wissen im Umgang mit Computern vermitteln zu können, war ich viele Stunden im EDV-Saal. Zum einen mussten sie im Internet nach Experimenten suchen, aus den Angaben, woher sie ihre Informationen zu den Experimenten bekommen haben:
„Wir haben einen Teil der Versuche im Internet bzw. in Büchern gefunden.“
„Hauptsächlich Internet, aus Physikbüchern, eigene Ideen oder erlebte Experimente.“

Zum anderen mussten sie die Experimentbeschreibungen nach dem vorgegeben Raster auf Diskette abgeben und die Arbeitsanleitungen für die Kinder natürlich auch. Da in der Bakip kein EDV-Unterricht statt findet, gab es ein weit gestreutes Feld an Vorwissen. Aber ich bin mir sicher, dass jede SchülerIn zumindest eine Kleinigkeit an neuem PC-Wissen erhalten hat. *„Ideensammlung, da es Spaß macht sich in bergen von Büchern und im Internet nach einem Knüller zu suchen. Außerdem erweitert es das Allgemeinwissen.“*

- Was bedeutet es den SchülerInnen, ihre Ergebnisse, sprich Experimente, in der Öffentlichkeit zu präsentieren?

Ich bin zu der Überzeugung gelangt, dass ein Projekt in der Öffentlichkeit präsentiert werden muss, denn das stellt eine große Motivation für die Arbeit am Projekt dar.

„Wir konnten herzeigen was wir gemacht haben und was wir können.“

„Das Präsentieren im Museum, da ich das Ziel unserer Anstrengungen gesehen habe.“

„Mir hat eigentlich alles gut gefallen, aber am besten war die Präsentation, weil wirklich sehr viele Kinder gekommen sind und unsere versuche wirklich sehr gern gemacht haben“

„Am besten hat mir der Tag gefallen, an dem wir die Volksschulkinder des Sacré Coeur eingeladen haben! Das war irgendwie ein spannender Tag, da wir ein bisschen Angst hatten, ob wir den Kindern alles gut erklären können, usw.! Gott sei Dank ist alles gut gegangen!“

- Wie empfinden sie die Teamarbeit?

„Ein gutes Gefühl, so etwas gemeinsam auf die Beine zu stellen.“

„Es einfach mehr Spaß macht durch Teamarbeit zu einem gemeinsamen fertig gut durchdachten Resultat zu kommen.“

„Wir mussten sehr viel eigenständig organisieren. Und es gab Streitereien weil einige sich aus der Gruppe nicht verpflichtet gefühlt haben mit zuarbeiten.“

Aus den SchülerInnenrückmeldungen ergibt sich ein sehr interessantes Bild bezüglich der Teamarbeit. Viele haben das Gefühl, dass nicht alle in der Gruppe was tun, dass es immer einen „Anschaffer“ geben muss, dass es sehr schwierig ist, im Team zielorientiert zu arbeiten, obwohl sie sich die Gruppenmitglieder ja selber aussuchen gedurft haben.

Andere berichten, dass es total stressfrei und angenehm war, gemeinsam an einem Endprodukt zu arbeiten.

- Erfahren und spüren sie, wie spannend und lustig Physik ist?

„Das Arbeiten mit den Kindern im Museum – das Erklären machte großen Spaß und die Reaktion der zu beobachten war interessant. Es war schön auf die Arbeit eine „Reaktion“ ein „Gefallen“ der Kinder zu bekommen.“

„Es war einfach Spitze im Museum. Eine gute Erfahrung und es hat meine eigene Einschätzung über mich selbst gestärkt. Ich hatte anfangs sogar ein bisschen Angst davor, ich könnte es nicht schaffen, den Kindern diese einfachen Versuche zu erklären. Siehe da, es klappte doch! Und es machte Spaß! Danke, für Ihren tollen Einsatz und Leistung, es machte riesigen Spaß!“

„Es war lustig zu sehen, wie aus nichts etwas „Bedeutendes“ entsteht...“

- Erleben sie den Praxisbezug hautnah?

„...es sehr praxisbezogen war und ich etwas für meine Praxis gelernt habe.“

„ Physik nicht nur theoretisch zu erleben sondern auch praktisch, Physik mit Kindern erleben..“

„... erfahren wie es ist, Kindern Dinge, die nicht selbstverständlich sind, zu erklären...“

„Am Anfang war es urschwer, weil ich nicht genau wusste, wie ich es aufschreiben sollte, damit es die Kinder verstehen.“

„... so konnte ich wenigstens selber einmal Physik auf einfache Art und Weise verstehen! Denn ich habe in den letzten 6 Jahren noch nie wirklich Physik verstanden.“

5.4. Reflexionen zum Tag im Museum

„ ... Die Stationen wurden hauptsächlich von Volksschulkindern ausprobiert. Aber auch Hauptschulkinder experimentierten bei uns.. Bevorzugt wurde von den Kindern persönliche Betreuung und eigenes Ausstellen von Hypothesen. Sie zeigten sich darin sehr geschickt. Das Ausprobieren ohne vorher die Arbeitsanleitungen durchzulesen, war für die Kinder besonders motivierend. Selbst Erwachsene waren interessiert und die Versuche wirkten ansprechend auf die Vorbeigehenden. Obwohl die Chladnischen Klangfiguren nicht funktionierten sprach er viele Besucher an und spornte sie zum Ausprobieren an. Es war eine neue Erfahrung für uns im technischen Museum zu arbeiten. Schon alleine die Umgebung, aber auch das Interesse der Kinder bereitete uns Freude.“

„ ... die meisten Kinder kannten den Versuch schon, eines meinte: Da weiß ich schon was passiert...“

„ ... anfangs wussten die Kinder nicht wo recht, was sie zu tun hatten. Erst als sie die Eiswürfel in der Hand hielten, wussten sie worum es geht. Die Kinder sagten: Im Winter streut man auch Salz auf die Straße, damit das Eis schmilzt...“

„ ... leider besuchten uns nicht sehr viele Kinder im Museum, aber die Kinder die hier waren, machten die Versuche größtenteils selbständig und interessiert. Als Betreuerinnen würden drei Personen reichen. Sonst hat uns das Projekt sehr gut gefallen...“

„ ... nicht nur Kinder zeigten Interesse an unseren Experimenten, auch einige Eltern, Jugendliche und Erwachsene experimentierten an den Stationen. Die Erwachsenen waren begeistert von den einfachen Erklärungen und den alltäglichen Materialien und den tollen Effekten...“

„... Die Kinder waren von der Dekoration sehr begeistert. Am meisten faszinierten sie die „Wurm-Namensschilder“. Die einzelnen Stationen kamen bei den Kindern sehr gut an, besonders der Farbschaum. Die brennenden Zetteln hielten sich durch die glorreiche Idee eines VS-Kindes in Grenzen (Schwimmkerzen). Selbst die Eltern ließen sich nicht davon abbringen, die Versuche durchzuführen. Die Eltern kamen persönlich zu uns SchülerInnen und informierten sich zusätzlich. Manche Kinder wurden, da ihre Eltern großes Vertrauen in uns hatten, bei uns gelassen für ca. 1 Stunde. Etwa 200 Kinder besuchten die Farbstationen.“

Da das Technische Museum anscheinend aus allen Nähten platzt, mussten wir kurzerhand unsere Idee eines Riesenworkshops modifizieren: Pro Tag durften nur vier Stationen (mit ca. 5 SchülerInnen als BetreuerInnen pro Station) im Museum sein. Das bedeutete, dass wir jeden Tag in aller Früh neue Experimente, neue Dekorationen aufzubauen und ein großes Logistikproblem zu lösen hatten. Aber aufgrund der guten Zusammenarbeit unter den SchülerInnen und mit mir ging das fast perfekt.

Am Wochenende war uns der Wettergott sehr wohlgesonnen, es regnete in Strömen und daher strömten auch die Massen ins Museum. Viele interessierte Kinder (~300) und deren Familien experimentierten und forschten und hatten Spaß.

Während der Woche konzentrierte sich der Besucherandrang auf die Vormittagsstunden (~100), am Nachmittag war eher Flaute.

6. Analyse und Interpretation

6.1. Was bringt so ein Projekt?

Die Erfahrungen der SchülerInnen, die sie während des Projekts sammeln konnten, versuchte ich ja schon beim Datenüberblick durch die einzelnen Cluster hervorzuheben. Hier noch einmal eine Zusammenfassung von dem, was ich als Nutzen in so einem Projekt sehe:

- SchülerInnen lernen ihr Fachwissen so aufzubereiten, dass es für Kinder verständlich ist.
Die SchülerInnen der 3. und 4. Klassen erzielten ohne meine Hilfe recht schöne Ergebnisse. Die Gruppe aus der 2. Klasse hingegen hatte große Schwierigkeiten, richtige Erklärungen auf den zwei verschiedenen Niveaus (für die Kleinen und für die Großen) zu finden. Ich führe diese Schwierigkeiten auf das fehlende physikalische Grundwissen zurück. (An der Bakip beginnt der Physikunterricht erst in der zweiten Klasse.)
- Sie können sich näher und intensiver mit einem Spezialgebiet der Physik auseinandersetzen, das sie sich selber aussuchen.
Das Themengebiet durften sie sich selber aussuchen. Ich hätte mir erwartet, dass sich lauter Experten entwickeln, Experten zum Thema „Fliegen“, Experten zum Thema „Wasser“, usw.. Enorm enttäuscht war ich, dass der Minimalismus hier voll zugeschlagen hatte: Wenn die verlangten Experimente und Arbeitsanleitungen fertig waren, wurde nichts Zusätzliches mehr erprobt, keine Weiterentwicklung und Abwandlung fand statt. Somit muss ich zu dem Schluss kommen, dass keine intensivere Auseinandersetzung mit dem Spezialgebiet stattgefunden hat. Dies ist aber gegenteilig zu den Schüleraussagen, denn die SchülerInnen sind sehr wohl der Meinung, dass sie sich „intensivst“ mit ihrem Spezialgebiet beschäftigt haben.
- Sie werden zur Eigentätigkeit herausgefordert.
Eigeninitiative, Eigentätigkeit – das wurde bei diesem Projekt gefordert und diese Herausforderung nahmen auch alle SchülerInnen gerne an.
- Sie üben Zeitmanagement und lernen Termintreue kennen.
Alle, die im Schuldienst arbeiten, wissen, wie schwer sich Schüler tun, Termine einzuhalten. Dieses Projekt war eine guter Anlass, Schüler selbst mit ihrer Zeit haushalten zu lassen und sie Konsequenzen spüren zu lassen, wenn sie die geforderten Dinge nicht termingerecht brachten. Viele Schüler empfanden es als sehr positiv, dass sie sich ihre Zeit selber einteilen konnten. Manche Physikstunden musste ich akzeptieren, dass sie nichts machten. Aber das war für mich total schwer! Hatte ich doch immer im Hinterkopf den Termin der Science Week. Was sollte ich tun, wenn sie in der Physikstunde nichts für das Projekt machen und zu Hause auch nichts?
Während des Projekts hatte ich öfter das Gefühl, dass dies oder jenes „zackiger“ hätte geschehen können. Da ich aber beim Projektstart einen genauen Zeitplan den SchülerInnen bekannt gegeben hatte, musste ich damit umgehen lernen. Beim nächsten Projekt muss der Zeitplan nach meinem Empfinden viel straffer gefasst sein, damit auch effizient gearbeitet wird.
- Sie können ihre Kreativität und ihr handwerkliches Geschick einbringen.
Wie man den Bildern des vorigen Abschnitts entnehmen kann, sind die SchülerInnen extrem kreativ und beweisen großes handwerkliches Geschick. Sie waren total stolz, als sie ihre fertig laminierten Arbeitsanleitungen in Händen hielten: „*Die sind ja noch schöner geworden, als wir geglaubt haben!*“

- Sie erweitern ihr Wissen beim Umgang mit Computern.
- Sie präsentieren ihre Ergebnisse, sprich Experimente, in der Öffentlichkeit.
Wie aus den SchülerInnenrückmeldungen hervorgeht, war es der wichtigste Schritt dieses Projekts, in die Öffentlichkeit zu gehen. *„Wir konnten herzeigen was wir gemacht haben und was wir können.“*
Sehr häufig müssen sich SchülerInnen der Bakip ja gefallen lassen, dass man zu ihnen sagt: „Ihr geht ja in die Kindergartenschule, da lernt man nur spielen sonst nichts.“ Dieses Mal hatten sie die Chance zu zeigen, dass man an dieser Schule mehr lernt als spielen und das empfanden alle als ziemlich bereichernd. *„Keiner von den Gymnasiasten hat im TMW eine Ausstellung gemacht, wir schon!“*
- Sie müssen zielorientiert im Team arbeiten.
Da sie in kleinen Gruppen arbeiten mussten, und vieles in „Eigenregie“ erledigen mussten, lernten sie all die zwischenmenschlichen Herausforderungen beim Arbeiten in einem Team kennen. Das was die Schüler – aber auch ich – schön empfanden war, dass trotz mancher Schwierigkeiten im Team ein wunderbares Endprodukt entstand.
- Sie erfahren und spüren, wie spannend und lustig Physik ist.
Während der Arbeiten am Projekt hatte ich stets den Eindruck, dass die SchülerInnen Spaß daran hatten die Experimente zu erproben. Schön war auch das Erlebnis im Museum, wo sie sich gegenseitig die spannendsten und lustigsten Experimente vorführten und sich mit der Begeisterung für manche Dinge ansteckten.
- Sie erleben den Praxisbezug hautnah.
Ein Ziel dieses Projekts war ja, die Physik mit dem angestrebten Beruf der Kleinkindpädagogin verstärkt zu verbinden. Alle SchülerInnen erlebten den Praxisbezug hautnah und zogen den Nutzen daraus, dass sie nun über viele einfache Physikexperimente verfügen, die sie jederzeit im Kindergarten oder im Hort einsetzen können.

6.2. Verändert sich die Einstellung zur Physik?

„Ich selbst bin nicht sehr interessiert an Physik, aber da es eigentlich sehr einfache Dinge waren, hat mir das auch gefallen. Schlussendlich waren manche Versuche doch sehr faszinierend.“

„Wenn man Physik für Kinder aufbereitet, versteht man es selber besser.“

„Ich habe es genossen , da es mit der bisherigen lern Auffassung wenig zu tun hatte .“

Wenn SchülerInnen an so einem Projekt arbeiten, dann sind sie motivierter, interessierter und engagierter. Durch die Arbeit mit den Volksschulkindern in der Schule und der Präsentation im Museum haben sie gelernt, dass es gut ankommt, Physik für Kinder zu machen. Wegen dieser positiven Erfahrung bin ich mir sicher ist die Hemmschwelle gesunken und die Bereitschaft zum Experimentieren mit Kindern gestiegen. Dass mehr physikalische Experimente im Kindergarten von den SchülerInnen durchgeführt werden, merke ich daran, dass die Frequenz mit der mich SchülerInnen um Physikexperimentierbücher für Kinder fragen deutlich seit dem letzten Jahr angestiegen ist.

Für mich als Lehrerin bleibt aber die Frage, wie viel Basiswissen muss ich den SchülerInnen mitgeben, dass sie genug wissen, um es korrekt in die Sprache der kleinen Leute übersetzen zu können. Aus den Erfahrungen dieses Projekts ziehe ich den Schluss, dass es enorm wichtig ist, einen physikalischen Grundstock zu haben.

7. Folgerungen, Auswirkungen und persönliche Konsequenzen

Das Bild zur Physik hat sich an der BAKIP Pressbaum verändert, denn jetzt wissen alle, dass Physik auch für den Einsatz im Kindergarten geeignet ist und daher eine Daseinsberechtigung im Fächerkanon hat. Wie schon im vorigen Abschnitt erwähnt, liegt die Idee, ein Physikexperiment als Aktivität im Praxisunterricht zu machen, für die SchülerInnen nicht mehr so fern, wie noch vor dem Museumsprojekt. Die Praxis- und Didaktiklehrer erarbeiten mit den Schülerinnen im Unterricht Bildungsinhalte für den Kindergarten zum Thema Forschen und Experimentieren, wo nun der fächerübergreifende Aspekt verstärkt genutzt wird. (Früher hat wohl keine Kollegin gewusst, dass wir im Physikunterricht auch Experimente für kleine Kinder machen und nicht nur Fachwissen vermittelt wird.)

Sehr häufig kommen Fragen aus dem Lehrkörper der VS: Wann habt ihr wieder was für uns? Auch Kollegen mit eigenen Kindern im VS Alter, die uns im TMW besucht haben, werden von ihren Kindern genervt, wann es endlich wieder was gibt zum Experimentieren. Wir haben schon einige Anfragen von Schulen erhalten, ob wir nicht für sie extra den Workshop noch einmal aufbauen.

Im Kindergarten entsteht eine naturwissenschaftliche Ecke, wo die Kindergartenkinder alleine einfache Experimente durchführen können. Aufgebaut wird die Ecke von den Übungskindergärtnerinnen, denen ich natürlich mit Rat und Tat zur Seite stehe. Was die beste „Betriebsform“ für so eine Naturwissenschaftsecke ist, das müssen wir erst in den nächsten Monaten erproben.

Und eine „1,2 oder 3“ –Quizshow mit Physikexperimenten habe ich mit SchülerInnen der Bakip für Volksschulkinder im Rahmen der „1000 Jahre Wienerwald“ – Feier im Pfarrsaal Pressbaum im September 2002 gestaltet. Sie war ein riesengroßer Erfolg, auf der Homepage des Sacre Coeurs Pressbaum (www.sacre-coeur.org) finden sich viele Fotos von dem Fest, wo man auch gut erkennen kann, mit welcher Begeisterung diese Quizshow von den Gästen aufgenommen worden ist. (Sogar von der Bezirksvolksschulinspektorin ist unsere Idee und Umsetzung gelobt worden!)

Konsequenzen, die ich persönlich aus diesem Projekt ziehe sind:

- Hinter dem Projekt steckt ein viel zu großer Zeitaufwand. Es muss möglich sein, mit effizienterer Zeitstrukturierung zu einem ebenso guten Endprodukt zu kommen.
- Nie wieder werde ich ein so riesiges Projekt machen. Eine einzige Lehrkraft für beinahe 100 SchülerInnen ist als Organisatorin und Fachhilfe eindeutig zu wenig.
- Wie oben schon angesprochen bin ich ein bisschen unglücklich, dass zu wenig Fachwissen zu „Spezialgebieten“ in die Köpfe der SchülerInnen eingedrungen ist.

8. Schlussbemerkung

In diesem Projekt steckt viel Arbeit drinnen, und jetzt im Nachhinein weiß ich nicht, ob ich es gemacht hätte, wenn ich vorher schon gewusst hätte, was da alles auf mich zukommt. Das, was ich als positive Stimmung aus dem Projekt mitnehme, ist das gute Gefühl, dass ich etwas gemacht habe, was genau auf SchülerInnen der Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik zugeschnitten ist: SchülerInnen können konkret in ihrem späteren Berufsfeld arbeiten. Sie lernen, wie wichtig es ist und wie viel Spaß es macht, Naturwissenschaften Kindern näher zu bringen.

In den angehenden Kleinkindpädagoginnen ist durch dieses Projekt das Interesse an Physik so verstärkt worden, dass sie Interesse bei den Kindern wecken können.

Die Motivation, warum ich gar bald doch wieder so ein „Kinder – SchülerInnen-Öffentlichkeitsprojekt“ plane, liegt auch darin, dass viele so gut ausgebildete KindergärtnerInnen künftige Physiknobelpreisträger hervorbringen können. 😊 😊 😊

Monika Hofer

Anhang

A.1. Themenliste

Aus den folgenden Listen konnten die SchülerInnen ihr Lieblingsthema wählen, zu dem sie dann Experimente entwickelten:

Themenliste für Midi Workshop

Rollen, Hebel, ...
Bewegung – Energie
Antriebe
Fliegen
Dichte – Auftrieb
Sonnenenergie
Akustik
Kommunikation und Medienwelt
Bergbau, Salz
Wasser
Wärmelehre
Sonnenenergie
Reibungselektrizität
Optik
Farben

Themenliste für Mini Workshop

Licht und Schatten
Gleichgewicht
Farben
Wasserspiele
Reibungselektrizität
Magnetismus und Elektrizität

A.2. Beispiele für ausgefüllte Raster:

Die folgenden Raster erhielt ich von SchülerInnen der 4B und 3A:

TITEL:	Die tanzenden Rosinen
THEMENGROPPE:	Dichte und Auftrieb
WAS ZEIGT MAN MIT DEM EXPERIMENT?	Durch die Kohlensäure sinken und steigen die Rosinen abwechselnd.
WAS BRAUCHT MAN DAZU?	Standzylinder, Mineralwasser, Rosinen (möglichst klein, nicht fettig)
WIE FÜHRT MAN ES DURCH?	Man füllt den Standzylinder mit kohlendioxidhaltigem Wasser und gibt einige kleine Rosinen dazu. Nun kann man beobachten, wie die Rosinen abwechselnd auf und ab sinken.
WIE ERKLÄRT MAN ES KINDERN?	Die kleinen Bläschen im Wasser bestehen aus Gas und sind leicht. Sobald eine Rosine am Boden liegt, heften sie sich an diese. Dadurch wird die Rosine leichter und sie steigt auf. Oben platzt die Gasblase und deshalb wird die Rosine wieder schwer und sinkt ab.
WIE ERKLÄRT MAN ES ERWACHSENEN?	Die aus CO ₂ bestehende Luftblasen verringern die Dichte der Rosine, weshalb die Rosinen aufsteigen. An der Wasseroberfläche entweicht das Kohlendioxid, die dichte vergrößert sich und die Rosinen sinken zu Boden.
BESONDERE HINWEISE UND ANMERKUNGEN:	

TITEL:	Geheimschrift
THEMENGROPPE:	Farben
WAS ZEIGT MAN MIT DEM EXPERIMENT?	Farben werden manchmal erst durch Hitzeeinwirkung sichtbar.
WAS BRAUCHT MAN DAZU?	Zitronensaft, Pinsel, weißes Papier, Kerze
WIE FÜHRT MAN ES DURCH?	Mit dem Pinsel wird der Zitronensaft auf das Papier aufgetragen. Nach dem Trocknen wird die Schrift durch Erhitzen über einer Kerzenflamme sichtbar.
WIE ERKLÄRT MAN ES KINDERN?	Durch die Wärmeeinwirkung der Kerze geht der Zitronensaft eine chemische Reaktion ein und erhält dadurch eine bräunliche Färbung.
WIE ERKLÄRT MAN ES ERWACHSENEN?	s.o.
BESONDERE HINWEISE UND ANMERKUNGEN:	Aufpassen beim über die Kerze halten! Brandgefahr! Wassereimer bereitstellen!

A.3. Arbeitsblatt für das TMW

EXKURSION INS TECHNISCHE MUSEUM

3 Aufgaben im Technischen Museum:

① Entdecke das Museum mit diesem Anleitungsblatt!

Suche die angegebenen Ausstellungsstücke und löse die **Aufgaben!**

1. Schau' dir den Museumsplan an! Wie viele Abteilungen gibt es insgesamt? In welchem Stockwerk ist - die Energieabteilung (→ Kraftmaschinen!) - die Musikabteilung (→ Trompeten!) - die Edelmetallabteilung (→ Gold!) - die Verkehrsabteilung (→ Autos, Flugzeuge!) - der TM Willi	_____ _____ _____ _____ _____
2. Schau' dir die Eingangshalle an! - Was ist das vor dir für eine große Maschine (mit Kolben)? - Was schwebt unter der Decke (mit schwarzen Solarzellen)? - Wie alt ist das Flugzeug über dir?	_____ _____ _____
3. Siehst du in der Ausstellung auch Beispiele, wie die Windkraft genutzt werden kann?	_____
4. Wie viele Klaviere und Cembali (Saiteninstrumente mit Tasten) sind ausgestellt? Welches davon gefällt dir am besten? Warum?	_____
5. Daneben steht ein Computer . Gelingt es dir, ihn dazu zu bringen, ein Musikstück von Frederic Chopin zu spielen?!	_____
6. Suche das erste Auto, das in den USA in Serienproduktion am Fließband gebaut wurde! Es hieß „ Model T “ („Tin Lizzy“). - Wann wurde es gebaut? - Die Autofirma gibt's noch immer. Wie heisst sie? - Welche berühmte Comic-Figur fährt ein ähnliches Auto?	_____ _____ _____
7. In der Nähe steht ein Egger-Lohner-Elektromobil von 1899. - Wie groß ist seine Leistung (in PS)? - Und die Höchstgeschwindigkeit?	_____ _____
8. Wie heisst der auffällige flache Rennwagen von 1954 , mit dem Moss und Fangio damals fast alle Wettbewerbe gewonnen haben?	_____
9. Was gefällt dir selbst im Museum am allerbesten? Was ist am eindrucksvollsten?	_____ _____

② Schau' dir die Abteilung genauer an, zu der dein Thema am besten passt. Schreib' auf, was du dort darüber herausfinden kannst.

③ Überlege dir zwei gute Fragen! Eine, auf die du im Museum eine Antwort gefunden hast, und eine, die du interessant findest und über die du noch mehr wissen möchtest.

A.4. Fragebogen

Reflexion zu unserem Projekt

Bitte arbeite die folgenden Fragen durch – sei ehrlich und lasse das gesamte Projekt nochmals vor Deinen Augen ablaufen! Schreibe deine Antworten bitte in das rechte Feld! Falls Antwortvorschläge gegeben sind, lass nur die stehen, die für dich zutrifft!

1	Was hast du in der Gruppe alles gearbeitet?	
2	Welche Unterlagen und Materialien hast du verwendet?	
3a	Das Arbeiten in der kleinen Gruppe hat mir	ausgezeichnet sehr gut gut halbwegs na ja nicht
3b	gefallen, weil ...	
4	Hat dir die Art des Unterrichts gefallen?	Ja Nein
5	Gib bitte Gründe an, warum es dir gefallen hat oder warum nicht!	
6	Wie würdest du deine eigene Leistung beurteilen?	(1-5 ... Schulnoten)
	beim Ideenfinden	1 2 3 4 5
	bei der Zusammenarbeit in der Gruppe	1 2 3 4 5
	beim Besorgen von Material	1 2 3 4 5
	beim Aufarbeiten des Stoffes	1 2 3 4 5
	bei der Präsentation im Museum	1 2 3 4 5
7	Beschreibe, wie es dir dabei ergangen ist, Physik für Kinder aufzubereiten!	
8	Welche Phase des Projekts hat dir am besten gefallen? Begründe!	
9	Hast du das Gefühl, dass du zu viel geleistet hast (freiwillig/unfreiwillig)? Begründe deine Antwort!	
10	Was hat dich gestört? Was glaubst du könnte man besser machen?	
11	Wie sehr hast du dich engagiert? Was ist der Unterschied in deinem Engagement zwischen dieser Art von Unterricht und dem „herkömmlichen“ Unterricht?	
12	Was hast du alles bei dieser Form des Unterrichts gelernt (nicht nur physikalisches Wissen!)?	
13	Was ich am Schluss noch unbedingt sagen möchte:	

Danke für deine Hilfe!

A.5. Fotoalbum



Wieso haltet die Postkarte am Glas?



Farbspiele mit Zuckerwürfel



„Der heiße Draht“



„Reibungselektrizität“



... viele Besucher und alle wollen selber experimentieren!



„Was tut sich da auf dem Filterpapier?“