



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

**S7 „Volksschulen“**

---

# **SUNNY SIDE UP**

**ID 951**

**Ida Regl**

**Volksschule Lichtenberg**

**Eleonore Mitschdörfer Brandl**

**Petra Binder**

**Irmgard Nimmervoll**

**Karin Madlmayr-Reichhart**

**Siegrid Berger**

**Aloisia Atzmüller**

**Monika Lasslberger**

**Klaus Hagenauer, Ewald Kitzmüller, Hermann Peherstorfer,**

**Renate Köhler, Monika Tonner-Fiechtl, Gottfried Roithinger**

**Dr. DI. Alois Regl**

**Konsulent Karl Unterbruner**

**Prof. Monika Turnwald, AHS Fadinger und Uni Linz**

**Prof. Herbert Raab, Sternwarte Linz**

**Gemeinde: Vbgm. Daniela Durstberger**

Lichtenberg, Juli 2008

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>5</b>
1.1 Ausgangssituation.....	5
1.1.1 Experimentieren (k)ein Thema?.....	5
1.1.2 Stellenwert der Naturwissenschaften in der Fortbildung.....	6
1.1.3 Angst vor Naturwissenschaften.....	6
1.1.4 Materialien .....	6
1.1.5 Lehrplan: Erfahrungs- und Lernbereich Technik.....	6
<b>2 AUFGABENSTELLUNG</b> .....	<b>8</b>
2.1 Ziele:.....	8
2.1.1 Defizite ausgleichen.....	8
2.1.2 Motivation erhalten.....	8
2.1.3 Ressourcen nützen .....	9
2.1.4 Änderung des Blickwinkels .....	10
2.1.5 Erwartungshaltung.....	11
2.1.6 Frage- und Fehlerkultur.....	11
2.1.7 Nachhaltigkeit .....	12
2.2 Themenfindung.....	12
2.2.1 Schwerpunktthemen .....	13
2.2.2 Schwerpunkte in den einzelnen Klassen:.....	14
<b>3 PROJEKTVERLAUF</b> .....	<b>15</b>
3.1 Start .....	15
3.2 Gemeinsame Arbeit .....	15
3.3 Highlights .....	16
3.3.1 Wintersonnenwende .....	16
3.3.2 Tag- und Nachtgleiche .....	17
3.3.3 Sommersonnenwende .....	17
3.3.4 Symbole als Sprechansätze.....	17
3.3.5 Actionday „Ticket to the sun“.....	17

3.3.6	Fantasiereise zu den Planeten – Sternbilder .....	18
3.4	Methoden .....	18
3.4.1	Regelunterricht und Wochenplanarbeit .....	19
3.4.2	Situativer Unterricht.....	19
3.4.3	Die Storyline-Methode.....	19
3.4.4	Unterricht außerhalb der Schule .....	20
3.5	Evaluation .....	20
3.5.1	Defizite ausgleichen.....	20
3.5.2	Motivation.....	21
3.5.3	Begleitende Evaluation: .....	23
3.5.4	Wie wurde Nachhaltigkeit erreicht?.....	24
3.5.5	Verstehen heißt, Zusammenhänge entdecken .....	24
<b>4</b>	<b>INTERPRETATION DER ERGEBNISSE.....</b>	<b>26</b>
4.1	Erfahrungen .....	26
4.1.1	Beobachtungen.....	27
<b>5</b>	<b>TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE .....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>31</b>
6.1	Lehrer/innen.....	31
6.2	Kinder.....	32

## ABSTRACT

*„Sunny side up“ war ein Projektabschnitt, in dessen Mittelpunkt unser Stern - die Sonne – stand. Die Arbeit in diesem Schuljahr ließ sich am ehesten in die Bereiche Astronomie und Physik einordnen. Dem Experimentieren wurde ein besonderer Stellenwert eingeräumt.*

*Ohne die Sonne gäbe es die Erde nicht in der Form, wie wir sie heute kennen. Die Sonne und alles, was mit ihr zusammenhängt, ist alles andere als selbstverständlich. Das fällt vielen Menschen kaum mehr auf, weil sie sich daran gewöhnt haben. Trotzdem steht alles, was auf der Erde vor sich geht, in einem engen Zusammenhang mit ihr. Sie eignet sich daher hervorragend für alle Fächer, die in der Schule unterrichtet werden.*

*Das Projekt wurde ein großes Ganzes, an dem eine ganze Schulgemeinschaft mitwirkte. Ausgehend von den Fragen der Kinder konnte jede Lehrerin entscheiden, welchen Schwerpunkt sie in ihrer Klasse setzen wollte. Verschiedene Aktionen trugen dazu bei, das Wissen zwischen den einzelnen Klassen auszutauschen.*

Schulstufe: 1.- 4. Klasse

Fächer: SU, D, BSP, BE, WE, R

Kontaktperson: Ida Regl, [ida.regl@vs-lichtenberg.at](mailto:ida.regl@vs-lichtenberg.at)

Kontaktadresse: VS Lichtenberg, Lichtenbergstraße 1, 4040 Lichtenberg

# 1 EINLEITUNG

„Sunny side up“ war ein Projektabschnitt, in dessen Mittelpunkt unser Stern - die Sonne – stand. Die Arbeit in diesem Schuljahr ließ sich am ehesten in die Bereiche Astronomie und Physik einordnen. Dem Experimentieren wurde ein besonderer Stellenwert eingeräumt.

Ohne die Sonne gäbe es die Erde nicht in der Form, wie wir sie heute kennen. Die Sonne und alles, was mit ihr zusammenhängt, ist alles andere als selbstverständlich. Das fällt vielen Menschen kaum mehr auf, weil sie sich daran gewöhnt haben. Trotzdem steht alles, was auf der Erde vor sich geht, in einem engen Zusammenhang mit ihr. Sie eignet sich daher hervorragend für alle Fächer, die in der Schule unterrichtet werden.

Das Projekt wurde ein großes Ganzes, an dem eine ganze Schulgemeinschaft mitwirkte. Ausgehend von den Fragen der Kinder konnte jede Lehrerin entscheiden, welchen Schwerpunkt sie in ihrer Klasse setzen wollte. Verschiedene Aktionen trugen dazu bei, das Wissen zwischen den einzelnen Klassen auszutauschen.

## 1.1 Ausgangssituation

Obwohl Schulen mit Plakaten, Mitmachaktionen und Werbung überflutet werden, zog ein Plakat meine Aufmerksamkeit besonders auf sich. Es war eine Einladung, sich an Science on Stage zu beteiligen. Ich ließ es nicht verschwinden, sondern legte es so ab, dass es mir beim Ordnen immer wieder begegnen musste.

Es hatte mich an einem Punkt berührt, der mir schon lange ein schlechtes Gewissen verursacht hatte. Genau dieser Bereich des Sachunterrichtes wurde an unserer Schule bei den meisten Lehrerinnen aus verschiedenen Gründen eher vernachlässigt:

das Forschen und Experimentieren vor allem im naturwissenschaftlich-technischen Bereich.

Um die Naturwissenschaften zu einem Thema zu machen und alle zum Experimentieren zu ermutigen, startete ich ein Projekt, bei dem sich die ganze Schule gemeinsam auf eine spannende Entdeckungsreise machte, die nichts mehr mit Routine zu tun hatte.

Experimente wurden nicht um ihrer selbst willen eingesetzt, sondern gezielt zur Beantwortung der Fragen. Sie sollten helfen, Phänomene besser zu „begreifen“.

### 1.1.1 Experimentieren (k)ein Thema?

Die Voraussetzungen in den Volksschulen sind sehr unterschiedlich. Sie hängen neben der sich in Intervallen verändernden Klassengröße auch von der Ausstattung wie auch den verschiedenen Stärken der Lehrer/innen ab. Die Fächer *BEG?*, *WE*, *ME* oder *D* liegen den meisten Lehrer/innen unserer Schule, die wegen der sinkenden Schülerzahlen noch verblieben sind, wesentlich mehr.

Hinzu kommt eine unübertreffbare Vielfalt an Unterrichtsmaterialien und Fortbildungsangeboten in diesen Bereichen.

### **1.1.2 Stellenwert der Naturwissenschaften in der Fortbildung**

In den regionalen Fortbildungsangeboten zeichneten sich immer wieder „Trends“ ab. Manche Bereiche des Sachunterrichtes wie Soziales Lernen haben in den Angeboten der Lehrerfortbildung einen wesentlich höheren Stellenwert. Biologische Themen erfreuen sich ebenfalls größerer Beliebtheit als physikalische, chemische oder technische. Der geografische Bereich dominiert vor allem den Sachunterricht der vierten Klassen.

### **1.1.3 Angst vor Naturwissenschaften**

Die Unsicherheit im naturwissenschaftlich –technischen Bereich, die bis zur Abwehrhaltung führen kann, ist oft in der Angst vor zu hohen Ansprüchen begründet. Diese lässt sich teilweise darauf zurückführen, dass wir in unserer Schulzeit Physik und Chemie zu theoretisch erlebt haben. Es handelte sich oft um Faktenwissen, das abstrakt vermittelt wurde und nicht zur persönlichen Auseinandersetzung anregte. Außerdem fehlte der Alltagsbezug und damit die Sinnhaftigkeit. Der kognitive Bezug zu diesen Fächern ging bei vielen im Laufe der Zeit wieder verloren.

*Wagenschein:*

*Selten gibt eine Schule jedem Schüler einen Magnetstein in die Hand zu selbstständigem, unbeeinflusstem Spiel.*

*Warum muss „Physik“ so spät beginnen und dann gleich der Reihe nach und nicht lieber früh und dann gleich dem Erstaunlichen nach?*

### **1.1.4 Materialien**

Ein Problem stellten auch die Materialien dar, die nicht zur Verfügung standen, weil sie eine viel zu zeitaufwändige Vorbereitung erforderten. Es ist mühevoll, Medien zu beschaffen, sie richtig einzusetzen, Platz für sie bereitzustellen, sie ständig aufzuräumen oder zu reparieren.

Außerdem reichen vierzig Stunden pro Woche bei weitem nicht aus, um alle Anforderungen in allen Fächern zur vollen Zufriedenheit zu bewerkstelligen.

Das Unterrichten mit einem Buch ist bequemer, leichter zu organisieren. Es vermittelt zudem das Gefühl, den wesentlichen Anforderungen eines Schuljahres mehr oder weniger entsprochen zu haben.

### **1.1.5 Lehrplan: Erfahrungs- und Lernbereich Technik**

Das Interesse der Kinder in diesem Alter ist sehr stark auf technische, physikalische und chemische Sachverhalte ihrer Umwelt ausgerichtet.

Neben der unmittelbaren Begegnung mit der Wirklichkeit kommt dem Versuch - vor allem dem Schülerversuch - besondere Bedeutung zu. Er integriert sämtliche fachspezifischen Arbeitsweisen und fördert Lernbereitschaft, Verantwortungsbewusstsein und Kooperationsfähigkeit.

Durch die Vernetzung des Lernbereiches Technik mit den anderen Bereichen des Sachunterrichtes wird die Vertiefung verantwortungsvollen und umweltgerechten Verhaltens angestrebt. Darüber hinaus sind die Querverbindungen zum Unterrichtsgegenstand Sachunterricht wahrzunehmen.

Die Schüler sollen die Erkenntnis gewinnen, dass der Mensch die Natur behutsam nutzen, sie aber auch zerstören kann.

Sie sollen die Auswirkung des eigenen Verhaltens auf die Natur erfassen.

Zusammenhänge im Lernen und Denken sollten durch situationsorientierte Unterrichtsanlässe, durch handelndes und projektorientiertes Lernen, sinnvolle Vernetzung von bereichsübergreifenden Aspekten gewonnen werden.

Die Schüler/innen sollen durch Unterricht zu verschiedenen Aktivitäten auch außerhalb des Unterrichtes angeregt werden.

## 2 AUFGABENSTELLUNG

### 2.1 Ziele:

#### 2.1.1 Defizite ausgleichen

An unserer Schule ist feststellbar, dass Kinder den Bezug zur Natur immer mehr verlieren, dass sie aufhören, genauer zu schauen und länger zu beobachten.

Erstaunt stellte ich fest, dass meine Klasse mehr als fünf Minuten brauchte, bis sie dahinterkam, warum ihr eigener Schatten verschwand, als sich eine Wolke vor die Sonne geschoben hatte.

Gleich zu Beginn machte ich die Erfahrung, dass viele nicht mehr so reagierten, wie Bernhard Pucher aus Hallein in seiner IMST-Projektbeschreibung „Natur schafft Wissen“ Hermann Hesse zitiert:

*„Zum Glück habe ich, gleich den meisten Schüler/innen, das fürs Leben Unentbehrliche und Wertvollste schon vor dem Beginn der Schuljahre gelernt, unterrichtet von Apfelbäumen, von Regen und Sonne, Fluss und Wäldern, Bienen und Käfern ...*

*Ich wusste Bescheid in der Welt, verkehrte furchtlos mit Tieren und Sternen, kannte mich in Obstgärten und im Wasser bei den Fischen aus und konnte schon eine gute Anzahl von Liedern singen. Ich konnte auch zaubern... und verfügte über die ganze sagenhafte Weisheit der Kindheit.“*

Wie könnte es gelingen, Kindern ein kleines Stück dieser sagenhaften Weisheit näher zu bringen? Neugierig machen und zum Fragen ermuntern, sie staunen zu lassen - könnte in diese Richtung führen. Sie sollten Gelegenheit bekommen, Erfolgserlebnisse zu verbuchen, damit sie sich freuen könnten, wenn sie Antworten in Büchern, Filmen, im Internet und beim Experimentieren finden und damit einen Beitrag für viele leisten würden.

Wie könnte es gelingen, Lehrer/innen zu gewinnen, die sich dieser Herausforderung stellen, die sich auf Neues einlassen, um Schule noch spannender als bisher zu erleben und zu gestalten?

Die Eltern schienen in meinen Augen eine brach liegende Ressource zu sein. Warum nicht auch sie einladen, ihr Wissen und ihre Ideen einzubringen und so gemeinsam mehr zu schaffen, als jeder von uns es alleine imstande gewesen wäre?

Das Abenteuer „Miteinander lernen“ konnte beginnen. Dass die Fragen der Kinder auch noch Hilfe von Experten verlangen würden, wurde uns erst in vollem Ausmaß bewusst, als das Projekt bereits begonnen hatte.

#### 2.1.2 Motivation erhalten

Für unsere Schule war das Ganze wie ein einzigartiges Experiment. Das Thema wurde von mir vorgegeben. Alle Kinder durften Fragen dazu stellen. Wir waren überrascht, dass sie sehr viel mehr wissen wollten, als wir vermutet hatten und auch beantworten konnten. Das stellte die erste große Hürde dar.



Eine weitere Herausforderung war, passende Antworten auf schwierige Fragen auf einer Ebene zu finden, die die Kinder zumindest teilweise verstehen konnten. Da blieb uns gar nichts anderes übrig, als uns untereinander auszutauschen. Wir freuten uns über jeden Beitrag, woher er auch kam: von den Kindern, den Lehrer/innen, den Eltern oder von jemand anderem. Jede Antwort warf allerdings wieder viele neue Fragen auf.

*„Das Wissen wird eine Leidenschaft und das Forschen eine Wollust.“, sagt der große Gelehrte in Berthold Brechts „Leben des Galilei“.*

Ich habe das ununterbrochene Suchen nach besserem Verständnis und nach mehr Wissen fast genau so empfunden, wie dieses Zitat aus Bernhard Puchers Projektarbeit.

Um motiviert zu bleiben, war etwas ganz wichtig: Niemand durfte Angst haben, Fehler zu machen. Selbst wenn es so war, bedeutete ein Fehler manchmal einen größeren Fortschritt, als eine perfekte Antwort. Ein Blick zurück in die Vergangenheit bestätigt, dass vieles, was entdeckt und erforscht worden war, sich auf Fehler und Irrtümer zurückführen lässt. „Gemeinsam schaffen wir das!“, wurde zu unserer Devise.

Wir stellten fest, dass Kinder sich nicht nur gegenseitig motivierten, sondern auch ihre Eltern. Manche unterstützten sie beim Suchen nach Informationen im Internet. Auch in Büchern aus der Schulbibliothek fanden die Kinder Texte zu passenden Themen, wo wir Lehrer/innen sie nicht vermutet hätten.

*Wagenschein:*

*Lernende sollen Gelegenheit bekommen, viel Zeit in ein Thema zu investieren, denn erst eine tiefe Auseinandersetzung führt zur Liebe und Begeisterung für eine Sache, denn erst "eindringliches Verweilen" bewirkt eine Herausforderung.*

Er ging den Weg des Forschers, der Neues entdeckt, vergleichbar mit dem wirklichen Leben, in dem es gilt, neue Situationen zu bewältigen.

Angesichts der unzähligen Fragen und der Menge an Wissen in unserer heutigen Zeit kommt es nicht so sehr darauf an, was wir wissen, sondern wie wir uns Informationen beschaffen können, um Antworten auf die uns gestellten Fragen zu finden.

Am größten war die Freude für jede/n, wenn er/sie selbst etwas herausgefunden hatte. Wir begannen, genauer auf Phänomene wie den Sonnenaufgang, Licht und Schatten, den Regenbogen zu achten, begannen genauer hinzuschauen, zu staunen, entwickelten Freude am selbstständigen Arbeiten und Experimentieren.

*Aus Martina Maierhofers IMST-Projekt: Forschendes und entdeckendes Lernen:*

*„Sie brauchen geduldige Lehrerinnen und Lehrer, die mit ihnen über das reden, was sie wundert, die mit ihnen gemeinsam nachdenken, und die Wege anbahnen, selbst etwas herauszufinden. Nur selten brauchen sie schnelle Antworten und Bücher“ (Karin Ernst)*

### **2.1.3 Ressourcen nützen**

Ich bemühte mich, fast alle Ressourcen zu nutzen, die einer Schule zur Verfügung stehen:

Außer den Lehrer/innen beteiligten sich auch viele Eltern. In mehreren Arbeitssitzungen wurde Material gesammelt, wurden Experimente entworfen, Ideen eingebracht, wertvolle Beiträge geliefert und Aufgaben verteilt. Die Eltern waren eine Bereicherung für die ganze Schule. Gleichzeitig deckten wir damit auch einen Teil der Öffentlichkeitsarbeit innerhalb der Schule ab, andererseits waren sie bemüht, für die Schule Öffentlichkeitsarbeit nach außen zu leisten (Kurier, ORF).

Einer der Väter überzeugte sogar seinen Arbeitgeber, Zeit und Material für die Produktion einer „Sonne“ aus Metall zur Verfügung zu stellen, die bis heute als sichtbares Zeichen für das Projekt im Schulgarten steht und den Ausgangspunkt für einen Kinderplanetenweg bildet, der zur Zeit in Planung ist.

Auch externe Personen, die nicht direkt mit der Schule in Kontakt standen (Freunde, Bekannte, Experten), wurden beigezogen, um uns mit ihrem Wissen über Astronomie und Physik zu unterstützen.

Durch die Teilnahme an SoS2 (Science on Stage 2) konnten Kontakte zu einer Professorin geknüpft werden, die nicht nur an einer Linzer AHS Physik als Schwerpunktfach leitete, sondern auch an der Universität die Lehramtsstudent/innen. Das war etwas ganz Besonderes, weil das Projekt dadurch eine völlig neue Dimension angenommen hatte. Die Bereicherung kam dadurch auch von anderen Schulen, von Menschen, die mit Physik täglich zu tun hatten, die in diesen Belangen intensiver ausgebildet waren. Kein Kurs, kein Seminar hätte diese Erfahrungen vermitteln können.

Die 4. Klasse fuhr in die AHS nach Linz und arbeitete zusammen mit den Mittelschüler/innen am Thema „Luft und Vakuum“.

Die 3. Klasse besuchte eine Ausstellung im Haus der Natur in Salzburg und einen Workshop im Schlossmuseum in Linz.

Die Kinder der 2. Klasse besuchten die „Exe“ (=Experimentale) in Wels, bei der alle oberösterreichischen Mittel- und Hauptschulen eingeladen waren, Experimente vorzuführen und zu erklären. Dort waren die Kinder, meiner Klasse auch eingeladen beim Education Highway über ihre Erfahrungen zu berichten.

Mehr als die Hälfte aller Kinder aus den 3. und 4. Klassen verbrachten mit ihren Lehrer/innen und vielen Eltern einen Nachmittag auf der Universität, um ein neues Puzzle-teil zum Vorstellungsvermögen von „Luft“ hinzuzufügen: Erfahrungen mit flüssigem Stickstoff.

## **2.1.4 Änderung des Blickwinkels**

Um den Umweltgedanken einmal aus einer ganz anderen Richtung an die Kinder heranbringen zu können, sollten sie ihre Welt mit anderen Augen sehen lernen.

Ein Blick aus dem All auf unsere winzige Erde eröffnete neue Perspektiven. Von dort wirkt sie wie ein einmaliges, einsames, zerbrechliches Raumschiff in einem lebensfeindlichen Universum. Das bedeutet, dass alle Menschen sehr sorgsam mit ihr umgehen müssen, wenn sie noch länger auf ihr ein Zuhause finden wollen.

*Aus Geo, Heft 9, 2007:*

*Auf jeden Fall zeigen uns Satelliten und Satellitendaten jeden Tag aufs Neue, was unser Planet ist: eine hochsensible, blaue Oase in einem gewaltigen dunklen Nichts. das Bild vom Raumschiff Erde hat im kollektiven Bewusstsein der Menschheit inzwischen seinen festen Platz. Und parallel*

*dazu ist ein Gefühl für die Empfindlichkeit der komplexen Mechanismen gewachsen, die das „Lebenserhaltungssystem“ dieses Raumschiffes in Gang halten. Wir begreifen allmählich, dass das Ökosystem der Erde niemals durch Pumpen, Filter, Ionentauscher und Luftaufbereiter zu ersetzen ist, wie sie an Bord der ISS ihren Dienst tun.*

Ohne Kindern Angst zu machen, ohne ständig den Umweltgedanken zu strapazieren, sollte ihnen diese Tatsache bewusst werden. Meine große Hoffnung ist, dass sie unseren Planeten als etwas sehr Wertvolles betrachten und schätzen lernen. Wer um seinen Wert weiß, wird sich mehr Gedanken machen, um ihn nicht so schnell zu zerstören.

### **2.1.5 Erwartungshaltung**

Es darf nicht erwartet werden, dass Kinder das, was sie einmal ausprobiert, gesehen, gelesen oder gehört haben, für immer behalten. Das gelingt bei komplexeren Themen auch nur wenigen Erwachsenen.

Erst wenn sie sich intensiv und immer wieder in verschiedenen Variationen damit auseinandersetzen, wenn ihnen etwas immer wieder neu begegnet, besteht die Möglichkeit, immer mehr immer besser zu verstehen.

In vielen Fällen ist die Erwartungshaltung der Lehrer/innen und so mancher Mitmenschen viel zu hoch. Niemand kennt einen Menschen wirklich gut, wenn er/sie ihm zum ersten Mal begegnet. Mit jeder weiteren Begegnung entdeckt man neue Seiten an ihm, wird er vertrauter. Ähnlich ist es auch bei neuen Themen.

Ich bin nicht sicher, ob ich richtig liege, aber ich habe manchmal das Gefühl, dass das Lehrgewissen beruhigt ist, wenn etwas in der Mappe abgeheftet ist und ein kurzer Test hinterher das Gebiet als abgeschlossen erklärt.

### **2.1.6 Frage- und Fehlerkultur**

Jede Frage, aber auch jede Vermutung sowohl der Kinder als auch der Erwachsenen ist es wert, ernst genommen zu werden. Wenn man in die Geschichte der Naturwissenschaften zurückblickt, begegnen wir ständig Hypothesen, die auf mangelndem Wissen beruhten, die ständig durch neue Entdeckungen oder Erfindungen korrigiert werden mussten. Wir treffen aber auch auf Fehler, die die Ursache für unerwartete großartige Entdeckungen waren. Vieles ist zufällig entdeckt worden – nebenbei - auf dem Weg zu einem anderen Ziel

Die Kinder hatten oft verblüffende Antworten parat und zwar auf einem Level, das ihre Mitschüler/innen verstehen konnten. Ich bin immer noch fasziniert von ihren Fragen, aber auch davon, dass diese immer wieder Klarheit in das Denken anderer brachten.

*Aus Wagenschein(Richard Feynman):*

*„Ich glaube, es ist sehr viel interessanter, etwas nicht zu wissen, als Antworten zu haben, die vielleicht falsch sind. Ich habe für manches annähernde Antworten, halte manches für möglich und weiß verschiedene Dinge mit unterschiedlicher Gewissheit. Aber es gibt nichts, dessen ich mir vollkommen sicher bin, und es gibt viele Dinge, über die ich gar nichts weiß ... Es beunruhigt mich nicht, dass ich etwas nicht weiß, dass ich ver-*

*loren und ohne Plan in einem Universum lebe, denn so ist es ja wirklich, soweit ich sehe. Es macht mir keine Angst.“*

Der österreichische Lehrplan für den Sachunterricht in der Volksschule gibt unzählige Anhaltspunkte und gewährt sehr viel Freiheit. Es liegt in der Verantwortung der Lehrer/innen, wie sie damit umgehen.

*Lehrplan, Didaktische Grundsätze:*

*Wo immer es möglich ist, sollen spontanes Interesse, Neugierverhalten, Wissensbedürfnis und Leistungsbereitschaft geweckt und gepflegt werden.*

Dass die Kinder staunen, dass sie sich wundern über die Welt, die uns umgibt und darüber, dass sie uns überhaupt umgibt, dass sie Fragen formulieren können, dass sie so lange fragen können, bis die Antwort zufriedenstellend ist, das sollte zumindest ansatzweise erreicht werden.

### **2.1.7 Nachhaltigkeit**

Um die Thematik nachhaltig zu verankern, wurde sie in vielen Fächern behandelt. Es wurden verschiedene Zugänge geschaffen.

Um sie langfristig zu verankern, habe ich einen Vierjahreszyklus entworfen, damit die Freude am Experimentieren länger erhalten bleibt und die Versuche in einen großen Zusammenhang eingebettet bleiben.

Außerdem sollten die Erfahrungen, die wir gemacht hatten, öfter und dadurch effektiver angewendet werden können.

## **2.2 Themenfindung**

Immer wieder dachte ich über ein passendes Thema nach, das vieles abdecken könnte und über einen langen Zeitraum zum Experimentieren einladen würde. Weil die Schule im Norden von Linz oft über den Wolken des oberösterreichischen Alpenvorlandes liegt, sind uns oft traumhafte Sonnenaufgänge mit einer wunderbaren Fernsicht beschert.

*esa Education Kit:*

*“Space is not only about Science, it is a vision, a subject without boundaries.”*

Warum nicht den Horizont erweitern? So wurde die Sonne zum Thema. Sie ermöglichte den Blick hinaus über den Globus und von dort wieder zurück auf die Erde. Von der Sonne ist nicht nur das Leben auf unserer Erde, sondern das ganze Sonnensystem abhängig. Auch das Weltall an sich ist faszinierend. Alle Sterne, die wir am Nachthimmel sehen, sind Sonnen.

*Lucio Anneo Seneca, Naturwissenschaften – Ethik:*

*Falls wir die Sterne nur von einem einzigen Platz der Erde aus sehen könnten, würden wir Menschen nicht müde werden, dorthin zu pilgern um sie zu sehen.“*

Die Sonne eignet sich hervorragend für einen fächerübergreifenden Unterricht und lässt ungeahnte Möglichkeiten zu, den Lehrplan umzusetzen.

Wir nannten das Projekt ursprünglich „Sonnige Aussichten“. Weil ich aber zum europäischen Festival nach Grenoble fahren durfte und unsere Arbeit dort auf englisch präsentieren musste, suchten nannten wir es „Sunny side up“. Die gewollte Doppeldeutigkeit sollte die Besucher neugierig machen. Im Amerikanischen ist damit eine Eierspeise gemeint, bei der die Seite mit dem schönen, gelben Dotter nach oben auf dem Teller liegt, bei uns sollte es nicht nur diese schöne Sicht der Sonne, sondern auch das Positive verkörpern.

Es begann alles mit unzähligen Fragen, weil wir herausfinden wollten, was Kinder zu dieser Thematik überhaupt interessieren könnte.

Hier ein kleiner Ausschnitt:

- Wie weiß die Sonne, dass sie auf- oder untergehen soll?
- Warum ist die Sonne nicht den ganzen Tag lang rot?
- Welche Farbe hat die Sonne wirklich?
- Wie sieht es aus, wenn ein kleines Stückchen von der Sonne weg bricht?
- Ist schon einmal jemand auf der Sonne gewesen?
- Kann man auf der Sonne spazieren gehen?
- Dreht sich die Sonne?
- Dreht sich die Erde?
- Warum fliegt die Erde nicht davon?
- Was passiert, wenn die Sonne nicht aufgeht?
- Wie entsteht der Schatten?
- Wie lange brauchen die Sonnenstrahlen bis zu uns?
- Welcher Planet ist der Sonne am nächsten?
- Warum haben die Planeten verschiedene Farben?
- Haben sie auch einen Kern wie die Erde?
- Kann man die Planeten sehen?
- Wie groß ist das Sonnensystem?
- Ist das Weltall unendlich und was bedeutet das?

## 2.2.1 Schwerpunktthemen

Die Fragen bündelten wir zu Schwerpunktthemen wie

- Licht und Schatten, Strahlung, Spektrum
- Luft und Vakuum - Atmosphäre und Weltraum
- Magnetismus und Gravitation, Erdmagnetfeld, Polarlichter
- Unterschied zwischen Planeten und Sternen, Orbits,
- Aussehen der Sonne, Sonnenaktivitäten wie Sonnenflecken, Sonnenwinde
- Sonne und Energie - Fotovoltaik, Aufwindkraftwerke, Sonnenöfen, Warmwasseraufbereitung

Jede Klasse suchte sich einen oder mehrere Schwerpunkte, an dem oder an denen sie gemeinsam arbeitete. Das richtete sich nicht nur nach den Fragen, die in der Klasse gestellt worden waren, sondern auch nach der Interessenslage der Lehrer/innen. Waren die Fragen auch für die sie interessant, wollten sie selber halbwegs befriedigende Lösungen finden.

## 2.2.2 Schwerpunkte in den einzelnen Klassen:

Erste Klasse:

Regenbogen, Farbspektrum (Seifenblasen, Kreisel, CDs..)

Zweite Klasse:

Licht und Schatten, Transparenz, Brennpunkt, Lichtbrechung, Gravitation, Magnetismus, Polarlichter

Dritte Klasse:

Sonnen- und Mondfinsternis, Reflexion (Periskop), Unterschied zwischen Sternen und Planeten

Vierte Klasse:

Planeten, Sonnenenergie

Die schwierigste Aufgabe war es, die vielen Begriffe, die notwendig waren, um die Fragen beantworten zu können, mit einfachen Experimenten begreifbar zu machen.

*Wagenschein:*

*Herauszufinden wo der Schatten herkommt, ist viel schwieriger als der Erwachsene glaubt.*

*Es genügt nicht, nur den Schatten anzusehen, so wie es ausreicht, die Blume allein zu betrachten.*

*Es ist nötig, drei Dinge in ihrem Zusammenhang zu entdecken, die zunächst nichts miteinander zu tun haben, da sie weit auseinander liegen können: der Schatten, das Ding, das ihn „wirft“ und die Sonne.*

In diesem Sinne waren viele Fragen zu bearbeiten. Es ist nicht einfach, herauszufinden, warum alles so ist, wie es ist.

Wir hatten weder die richtigen Experimente zur Hand noch das nötige Geld, keinen Experimentierkoffer – nur ein paar antiquierte Utensilien.

Wenn ein Kind wissen will, warum alles auf den Boden fällt und nicht nach oben fliegt, muss es den Begriff Schwerkraft zumindest ansatzweise kennen gelernt haben.

Um zu begreifen, dass die Planeten nicht von der Sonne wegfliegen, muss es mit den Begriffen Fliehkraft (Zentrifugalkraft) und Ziehkraft (=Gravitation/Schwerkraft) etwas anfangen können.

Mit der Deutung des Experimentes ist bereits der zweite Schritt auf dem Weg in die Naturwissenschaften getan, nämlich der vom Staunen zum Begreifen.

Bei der Auswahl der Experimente nahmen wir Kinderbücher, das Internet oder Unterlagen aus anderen Institutionen wie der Experimentierwerkstatt von Josef Greiner in Wien zu Hilfe.

Das Wissen mussten wir uns mühsam aneignen. Weil kein Geld zur Verfügung stand, trugen viele Projektteilnehmer/innen durch selbstgebasteltes Anschauungsmaterial dazu bei, Vorgänge und Abläufe sichtbarer zu machen.

## 3 PROJEKTVERLAUF

### 3.1 Start

Ich begann mit umfangreichen Recherchen im Internet und der Suche nach Kinderbüchern zu dieser Thematik.

Bei einem Projektstart spielt auch der richtige Zeitpunkt eine große Rolle, daher entschied ich mich, erst bei der zweiten Konferenz im Oktober, als der Schulbeginnstress sich ein wenig gelegt hatte, alle Lehrerinnen in mein Vorhaben einzuweihen.. Ich war mir nicht sicher, ob sie mitmachen würden. Zu meiner großen Überraschung und Freude reagierten sie begeistert. Jede von ihnen hatte Ideen. Es herrschte eine Art Aufbruchstimmung.

Bei allen Klassenforen und beim Schulforum stellte ich das Projekt den Eltern vor. Im Anschluss daran lud ich alle noch einmal schriftlich ein, mit uns gemeinsam zu arbeiten – natürlich auf freiwilliger Basis. Alle, die dabei sein wollten, sollten sich dort einbringen, wo sie glaubten, uns am meisten unterstützen zu können. Die Hemmungen, die manche anfangs empfanden, konnten wir schnell abbauen.

### 3.2 Gemeinsame Arbeit

An mehreren Abenden fanden Sitzungen statt. Es war der Wunsch der Eltern, dass wir uns in regelmäßigen Abständen trafen.

Durch die Teilnahme am Wettbewerb SoS2 (Science on Stage2) ergaben sich Kontakte mit der AHS Fadingerstraße und der Universität Linz:

In den Klassen wurde an den Schwerpunkten gearbeitet, recherchiert, informiert und experimentiert. Das Beobachten, das Sich-Zeit-Nehmen, das Sich-Einlassen auf Naturphänomene war sehr wertvoll. das Staunen war oft der Auslöser für Neugier und Antrieb, für das Wissen-wollen, was dahinter steckt.

*Wagenschein:*

*Ganz allein machte er die uralte Grunderfahrung, aus der schließlich einmal Naturwissenschaft hervorbrechen sollte: Ordnung, Wiederkehr, Voraussagbarkeit ist – unter Umständen – in unsere Hände gegeben. Bald wird Claudio nicht mehr staunen, er wird sich gewöhnen. Er wird nicht mehr fragen...*

*Es kann aber sein, dass er nach vielen Jahren wieder dahin kommen wird in ganz besonderer Weise: Er wird vielleicht Physik gelernt haben. Sie beginnt zwar mit dem Verwundern über das Ungewöhnliche, aber sie gewinnt das Staunen über die gewohnte Ordnung zurück.*

Mehrere Klassen arbeiteten daran, die Sonne und ihre Planeten im richtigen Größenverhältnis herzustellen.

Drei Klassen arbeiteten abwechselnd an der Oberfläche der Riesen Sonne mit einem Durchmesser von zwei Metern. Die Kinder umhüllten sie mit bekleistertem Papier. Anschließend bemalten wir sie mit Acrylfarben.

In dieser Zeit baute einer der Väter mit seinen Söhnen und deren Freunden die Metallsonne für den Schulgarten – ebenfalls mit einem Durchmesser von zwei Metern

und ließ sie mit einem Kran über den Zaun in den Schulgarten hieven. Sie stellte ein sichtbares Zeichen nach außen dar. Die Gemeindebevölkerung wurde durch einen Artikel in der Gemeindezeitung informiert.

Wir stellten kleine Powerpoint-Präsentationen zu einzelnen Themenbereichen zusammen und planten gemeinsam den Actionday „Ticket to the sun“. Eine Mutter entwarf die Reisepässe, ein Vater druckte sie auf eigene Kosten. Eine andere Mutter stellte in Zusammenarbeit mit mir die Prospekte her und spendierte jeder Reisegruppe eines. Gemeinsam erstellten wir einen Organisationsplan, damit Terminkollisionen vermieden wurden. Andere Teilnehmer fotografierten.

Die Kinder der dritten Klasse bastelten zusammen mit ihrer Klassenlehrerin und der Werklehrerin kleine Ketten mit Filzsonnen, die jedes Kinder als Reiseandenken mit nach Hause nehmen durfte.

### **3.3 Highlights**

Zusätzlich zur Arbeit in den Klassen sollten verschiedene Aktionen dafür sorgen, dass einerseits die Motivation bei Lehrer/innen und Kindern erhalten blieb, andererseits aber auch neue Zugänge ermöglicht werden konnten.

Klassen- und fächerübergreifende Feiern zu den Sonnenwenden und zur Tages- und Nachtgleiche im März beleuchteten den kulturellen und religiösen Aspekt der Sonne.

#### **3.3.1 Wintersonnenwende**

Als Gegenstück zur Sommersonnenwende, die allen bekannt ist, weil sie zum aktuellen Brauchtum auf dem Land zählt, feierten wir in diesem Jahr die Wintersonnenwende.

Die Kinder sollten den Tag, an dem die Sonne bei ihrem Aufgang den südlichsten Punkt erreicht hatte, bewusst erleben. Mit vielen Lupen sollte ein großes Feuer im Freien entzündet werden. Das vorbereitete Fest mit dem Feuer wurde durch heftigen Schneefall verhindert, der ausgerechnet an diesem Tag nach einer langen trockenen Phase eingesetzt hatte.

Viele kleine Lichter übernahmen deswegen die Rolle der Sonne, was aus geschichtlicher Sicht gut vertretbar ist. Alle Kinder der Schule trafen sich in der Turnhalle, um bei keltisch-irischer Musik zu tanzen und gemeinsam eine Reise zurück in die Vergangenheit - in Zeiten ohne elektrischen Strom - zu unternehmen.

Die Reise führte nach Stonehenge, und zu anderen Kultstätten, die so erbaut worden waren, dass das Sonnenlicht eine wichtige Rolle gespielt hatte. Sie führte zurück in die dunkle Zeit, in der die Menschen sich ungemein auf das Licht freuten, weil es alles erneut zum Wachsen brachte und für die Nahrung von Menschen und Tieren sorgte, zurück in die Zeit, in der die Angst vor der Dunkelheit eine große Rolle gespielt hatte, zurück zu den Wurzeln des christlichen Weihnachtsfestes bis hin zum Glauben an die Auferstehung nach dem Tod.

Es sollte Raum für Empfindungen und Stimmungen offen sein, eigene Gedanken sollten in Fluss geraten, Gefühle sich entwickeln können.



An diesem Tag war das sehr authentisch, die unmittelbare Betroffenheit von diesem Auferstehungsgedanken besonders groß, denn von drei Lehrerinnen war ein naher Angehöriger ausgerechnet am Tag zuvor gestorben.

Es herrschte eine sehr eindrucksvolle, sehr besinnliche Stimmung. Die ganze Schule war eine große Familie, die gemeinsam feierte, gemeinsam trauerte, gemeinsam ganz still wurde und gemeinsam hoffte, dass es ein Leben nach dem Tod, nach der langen Dunkelheit geben würde.

Das erinnerte mich an Gedanken über exemplarischen Unterricht. Leider habe ich mir damals die Quelle nicht aufgeschrieben:

*Unterricht ist dann exemplarisch, wenn menschlich Wertvolles, wenn ethische Grundsätze entwickelt werden können, wenn er ein Stoff ist, bei dem man ergriffen, betroffen ist, in den man sich ganz versenken kann, aus dem vielleicht das Wunder der göttlichen Weltordnung vor uns aufsteigt und Ehrfurcht erwächst, kurz, wenn er ein Stoff ist, der Erschütterung, Einkehr, Wandlung und Entwicklung der Persönlichkeit hervorrufen kann.*

### **3.3.2 Tag- und Nachtgleiche**

Jede Klasse verbrachte eine Stunde mit Tanz und Meditation (Regenbogen) in der Turnhalle. Wieder tanzten die Kinder zu Musik aus dem irisch-keltischen Raum.

### **3.3.3 Sommersonnenwende**

Alljährlich veranstaltet der Elternverein eine Sonnwendfeier. Manchmal wird ein großes Sonnwendfeuer angezündet, manchmal findet ein Fackelzug statt. Dieses Jahr wurde vielen auch bewusst, was Sonnenwende bedeutet.

Von den Fenstern der meisten Klassen aus ließ sich über einen langen Zeitraum beobachten, dass die Sonne im Winter weiter im Süden aufgeht als im Sommer.

### **3.3.4 Symbole als Sprechansätze**

In meiner Klasse ist es üblich, dass Kinder für eine bestimmte Anzahl von Hausübungen, die gut gelungen waren, einen Gutschein erhalten. In diesem Jahr waren es kleine Symbole, die alle die Thematik rund um die Sonne widerspiegeln. Jedes Mal, wenn ein Kind einen Gutschein abholte, ergab sich ein kurzes Gespräch zu dem abgebildeten Symbol.

### **3.3.5 Actionday „Ticket to the sun“**

Die meisten Kinder bekommen durch Geschichten meist einen viel besseren Zugang zu vielen Fächern und Inhalten. Dadurch wird ihre Haltung vielmehr gegenüber offener. Gemeinsam veranstalteten wir daher eine virtuelle Reise zur Sonne.

Die Experimentier- und Informationsstationen sollten Reiseziele symbolisieren, die die Kinder „ein Stückchen näher zur Sonne“ brachten. Ein Teil des erarbeiteten Wissens jeder Klasse konnte an diesem Tag ausgetauscht werden. Die Klassenverbände wurden aufgehoben, wenn Kinder das wünschten.

Auch die Organisation des Actiondays diente nicht nur der Wissensvermittlung und dem Teamwork. So wurden beispielsweise „Tickets“ ausgegeben, die die Dauer der

Reise zur Sonne mit verschiedenen „Verkehrsmitteln“ darstellten. Jede Kindergruppe wählte ihren „Reiseleiter“, der sie von Station zu Station führte und ihre „Reiseziele“ (=Stationen) aus einem Reiseprospekt. Organisiert wurde alles von „Suntours“, dem „schuleigenen Reisebüro“ bis hin zu „gültigen Pässen“ und „Einreisebestätigungen“.

Damit das Ganze möglichst echt wirkte, bekam jede Klasse einige Reiseprospekte, auf denen die Stationen (Anhang) mit den bekannten Symbolen versehen waren und mit einer kurzen Beschreibung.

Je nach Interessensgebieten sollten sich Gruppen zu je fünf bis sechs Kindern bilden, die sich gemeinsam auf die Reise machten. Das stellte die Kinder vor eine große Herausforderung. Sollten sie sich für ihre eigenen Interessen, ihre Freunde oder ihre Eltern entscheiden. Sie konnten nur fünf Stationen aus einundzwanzig möglichen auswählen und fünf Ersatzstationen für den Fall, dass ihre Favoriten bereits ausgebucht waren.

Es war interessant zu beobachten, wie verschieden in den einzelnen Gruppen die Entscheidungen und Lösungsvorschläge getroffen wurden. Eine weitere Herausforderung für manche Gruppe war, dass sie eine/n Reiseführer/in wählen mussten, der/die die „Reiseziele“ beim Reisebüro buchte.

Das schuleigene Reisebüro „Suntours“ war zum ersten Mal am Tag vor der großen Reise geöffnet. Die Reiseleiter buchten ihre Ziele. Das war eine ziemlich große logistische Herausforderung für die „Büroangestellten“.

Das Reisebüro händigte ihnen auch noch schriftliche Hinweise für den großen Tag aus, die gleichzeitig auch eine Information für die Eltern darstellten. An einem Tag sie diesem durften sie mit dem Reisegepäck und nicht mit der Schultasche in die Schule kommen.

Der/die Reiseleiterin musste sich am Reisetag auch darum kümmern, dass die Reisepässe verlässlich gestempelt wurden und die Verantwortung übernehmen, dass niemand sich in unserem großen Schulhaus verirrt oder seine Reisegruppe verlor.

Sogar der „Überflieger“ vom regionalen Radiosender des ORF, das ist der Reporter, der überall blitzschnell dort zur Stelle ist, wo es Interessantes zu berichten gibt, war anwesend und interviewte einige Kinder. Ein Pressefotograf und der Gemeindefotograf sorgten für entsprechendes Fotomaterial. Eine derart außergewöhnliche Reise musste entsprechend dokumentiert werden.

### **3.3.6 Fantasiereise zu den Planeten – Sternbilder**

Von der Sternwarte Königsleiten luden wir Frau Capliez ein, die den Kindern der Grundstufe I auf fantasievolle Weise die Planeten näher brachte und den Kindern der Grundstufe II die Sternbilder auf eine interessante Weise erklärte.

## **3.4 Methoden**

Zur Beantwortung der Fragen, der Suche nach Informationen und passenden Versuchen und dem Experimentieren wurden - wie in Volksschulen allgemein üblich - verschiedene Methoden eingesetzt.

### 3.4.1 Regelunterricht und Wochenplanarbeit

In manchen Klassen wurden Teile der Lösungsansätze rund um das Projekt von den Kindern selbstständig in der Wochenplanarbeit mit Karteien, Büchern und vorbereiteten Texten erarbeitet.

War der Unterricht anfangs fast ausschließlich lehrerzentriert, schafften wir es mehr und mehr die Kinder eigenverantwortlich arbeiten zu lassen.

### 3.4.2 Situativer Unterricht

Der große Vorteil, den Volksschulen all den anderen Schultypen gegenüber haben, ist der, dass weniger Lehrer/innen in einer Klasse unterrichten. Die Folge davon ist mehr Flexibilität. Es kann daher auch auf Fragen oder Probleme, die während des Unterrichtes auftauchen, spontan reagiert und situationsbezogen gearbeitet.

Ein Beispiel aus dem Unterricht meiner eigenen zweiten Klasse: Ein Kind wollte unbedingt ein kleines Referat über die Planeten halten, weil es diese besonders interessierten. Zu Hause hatte die ganze Familie gemeinsam ein Plakat vorbereitet. Der Vater kam sogar mit in die Schule, und horchte seinem Sohn und der ganzen Klasse interessiert zu.

Bevor ich selbst eine Frage beantwortete, ließ ich die Kinder ihre eigenen Vermutungen äußern. Als der Begriff „unendlich“ erwähnt wurde, versuchte ein Mädchen diesen so zu erklären: „Ich stehe hier und beginne zu gehen. Weil unsere Erde rund ist, gehe ich und gehe ich und komme vielleicht nie mehr hier an.“ Diese Antwort genügte den Kindern fürs erste. Es geht letztendlich um erste Deutungsversuche in der Sprache der Kinder.

### 3.4.3 Die Storyline-Methode

Kinder mögen Geschichten. Das Begreifen mit affektivem und kognitivem Bezug hält meist länger an.

Diese Methode eignet sich gut für Lehrer/innen, die sich gerne auf lebendige Prozesse einlassen. Die Lernergebnisse lassen sich nicht immer mit höchster Genauigkeit voraussagen. Die Ergebnisse des Lernens sind nicht ganz so wichtig wie der Prozess, der zu weiteren Fragen führt.

Diese Methode ist unter anderem geprägt von gegenseitigem Respekt, der Skepsis gegenüber der „einzig möglichen richtigen Lösung“, der Weltsicht der Schüler als Ausgangspunkt.

Ansatzweise wurde diese Methode im Laufe unseres Projektes bei einzelnen Experimenten versucht wie beim Thema „Magnetismus“. Erfahrungen, Vorwissen, Vermutungen der Kinder – nicht der Lehr/innen - werden zum Ausgangspunkt genommen.

Schriftliche Aufzeichnungen sind nicht immer das beste Medium. Oft ist es wirksamer, eine Information durch Musik oder Bewegung, durch eine Tonbandaufnahme oder ein Bild oder eine Geschichte weiter zu geben.

*Poplin zitiert Alfred Einstein 1988, gefunden in „Die Storyline-Methode“*

*Es ist in der Tat nichts weniger als ein Wunder, dass die modernen Lernmethoden die heilige Neugier des Forschens nicht völlig stranguliert haben; denn diese zarte, kleine Pflanze braucht – neben Ermutigung – vor*

*allem Freiheit; ohne diese geht sie unfehlbar zu Grunde. Es ist ein gravierender Fehler zu meinen, die Freude des Entdeckens und Forschens ließe sich durch Zwang und Pflichtbewusstsein wecken.*

*Here are some ideas to keep in mind: To find the energy to commit to a cause, kids need a personal reason that drives them to take action – a reason that finds a place in their own hearts and minds, a reason that really matters them.*

*To hear and pay attention to a new idea that might interest them, kids need to hear that idea told to them in a story that makes the point and has values that they can attach to.*

*Learn from classical drama: kids need strong protagonists and antagonists. In video games, protagonists and antagonists are one dimensionally black and white, good or bad. However great stories, stories that can impact your life have credible characters: heroes are real people, enemies are real people, and the threats they pose are equally real.*

### **3.4.4 Unterricht außerhalb der Schule**

Durch die Teilnahme am Wettbewerb „SoS2“ vermittelte der Österreich-Koordinator Dr. Christian Gottfried aus Wien den Kontakt zu Frau Prof. Monika Turnwald, die mit 17-jährigen Schüler/innen an der AHS Fadingerschule in Linz einen Physik-Schwerpunkt eingerichtet hatte und zusätzlich Lehrer/innen für Physik und Chemie an der Universität Linz ausbildete.

Damit die Kinder aus der vierten Klasse sich besser vorstellen konnten, was Luft und luftleerer Raum bedeutete, zeigten ihre Schüler/innen Kindern aus der Volksschule beeindruckende Beispiele über unterschiedliches Verhalten von Wasser, Schall und Stoffen in beiden Medien. Auf meinen Wunsch hin hatte sie diese Lerneinheit extra so zusammengestellt.

Mit den Fotos gestaltete ich eine Powerpointpräsentation, um die Ergebnisse auch anderen Lehrer/innen und Schüler/innen zugänglich zu machen und zu neuen Diskussionen anzuregen.

An einem ganzen Nachmittag vermittelten Student/innen der Universität Linz allen Kindern unserer Schule, die mehr über Luft erfahren wollten, dass diese aus verschiedenen Gasen besteht. Eines davon ist Stickstoff. Dieser wird ab einer bestimmten Temperatur flüssig und dadurch gut sichtbar. Zwei Drittel aller Kinder unserer Schule und auch mehrere Eltern nahmen in ihrer Freizeit daran teil.

## **3.5 Evaluation**

### **3.5.1 Defizite ausgleichen**

Mein ursprüngliches Ziel wurde auf jeden Fall mehr als erreicht. Ich freue mich nach wie vor über den großartigen Einsatz, mit dem gearbeitet worden ist und auch darüber, wie Informationen ausgetauscht worden sind.

Trotz kleiner Rückschläge zwischendurch haben wir nie das Ziel aus den Augen verloren. Es ist gelungen, dass sich eine ganze Schule beim Experimentieren versucht hat.

### 3.5.2 Motivation

Physik kann sehr interessant und spannend sein – stellten Eltern und Lehrer/innen fest. Hier die Aussagen einzelner Teilnehmer/innen:

L1:

Ich unterrichtete in diesem Schuljahr die meisten Fächer in einer ersten Klasse. Vorerst ging ich etwas skeptisch an das Projekt heran. Ich fragte mich, ob ich genug Wissen und Interesse aufbringen würde, da meine Stärken eher im musisch-kreativen Bereich liegen. Es war naheliegend, mir ein Gebiet mit Bezug zu BE auszusuchen: den Regenbogen.

Ich war erstaunt, welche magische Wirkung dieses wunderbare Naturphänomen auf mich aber auch auf die Kinder ausübte. Schon beim Versuch, die Spektralfarben mit unterschiedlichen Materialien sichtbar zu machen, war große Neugier spürbar. Auch danach erzählten die Kinder immer wieder von ihren Beobachtungen. Wir lernten wieder richtig staunen.

L2:

Ich unterrichtete die 2. Klasse. Das Projekt hinterließ einen großen Eindruck bei den Kindern meiner Klasse. Fast alles, was sie in diesem Bereich des Sachunterrichtes lernen, ordnen sie in den Erfahrungsschatz ein, den sie beim Projekt gewonnen haben. Sie machen mich immer wieder auf etwas aufmerksam, was in irgendeinem Zusammenhang mit dem Projekt steht. Sie sehen jetzt vieles mit anderen Augen, fragen sehr viel und staunen. Allein das motiviert schon!

Für mich hat sich auf jeden Fall die Einstellung zu den Kindern geändert. Ich bemühe mich seither viel öfter, nicht wertend einzugreifen, sondern gemeinsam mit den anderen Kindern zu hinterfragen, was im Kopf eines Kindes passiert, wie es zu dieser Frage, zu dieser Vermutung oder Antwort kommt. Das trägt auch zu einer besseren Kommunikation in der Klasse bei.

L3:

Weil ich immer schon gerne projektorientiert und mit Versuchen gearbeitet hatte, machte mir das Projekt viel Spaß. Vor allem den Actionday fand ich toll organisiert. Was mich nicht motivierte, wäre das Schreiben über ein Projekt, weil ich ein kreativ-praktischer orientierter Mensch bin.

Ich plante die Versuche laufend in meinen Unterricht ein und sah, mit welcher Begeisterung die Kinder dabei waren. Alle wollten die Versuche ausprobieren. Beim Sprechen darüber ergab eine Frage die andere. Oft gewannen wir aus einem Versuch andere Erkenntnisse.

L4

Als ich die Wörter „Naturwissenschaft und Technik“ hörte, wehrte sich alles in mir. Doch die Aussage meiner Direktorin „Immer mehr Kinder verlieren den Bezug zur Natur“, bewirkte, dass ich mich als Kind bei einer Quelle sitzend wiederfand. Ich hörte das Wasser rauschen, das Rascheln der Blätter... Viele andere Bilder stiegen in mir hoch.

Mit den Kindern aus der zweiten Klasse setzte ich mich in eine Wiese. Wir beobachteten den Himmel, die Wolken, das glänzende Licht auf den Grashalmen, rochen das nasse Gras und sahen den Schatten wandern. Wir fingen an, nachzudenken, wo uns

das schon begegnet ist und entdeckten Zusammenhänge mit Märchen. Danach wagten wir uns über erste Versuche über Licht und Schatten, Transparenz von Stoffen, die Sonnenuhr und das Weltall.

L6

Für mich gibt es mehrere Bereiche, die ich als positive Nachwirkungen des Projektes empfinde:

Die Kinder getrauen sich Vermutungen über Phänomene anzustellen, die sie sich nicht sofort erklären können, ohne Angst zu haben, dabei „Fehler“ zu machen. Damit bin ich schon beim zweiten Effekt, der für mich bemerkbar ist: Die Kinder versuchen Erklärungen auf Erkenntnisse aufzubauen, die sie in den Versuchen gesehen und erkannt haben: warme Luft steigt auf, warme Gegenstände dehnen sich aus. Der allerwichtigste Punkt ist für mich aber, dass die Kinder gelernt haben, einander nicht mit Wissen zu übertrumpfen, sondern die Beantwortung der Fragen zu einem gemeinsamen Ziel zu machen, das sie in Teamarbeit wie ein Rätsel gemeinsam lösen wollen. Gerade meine Klasse hat diesen stark sozialen Aspekt dringend nötig.

Eltern

Interviews und Rückmeldungen vieler Eltern zeigten, dass sich durch das Projekt viel bewegt hat. Eine Mutter, die beim Actionday mitgeholfen hatte, beschrieb ihre Eindrücke so:

Spannung, Spaß, Neugierde und Aufregung konnte man in den Gesichtern der kleinen „Reisenden“ lesen, als sie mir auf ihrem Weg zur ersten Station ihrer Reise in die Welt der Physik begegneten. Was erwartet uns dort? – Die Spannung sollte sich bald lösen!

Die Euphorie der Kinder war ansteckend und so freute ich mich immer wieder auf deren begeisterte Gesichter, wenn im 20-Minuten-Rhythmus der Gong ertönte und alle die Stationen wechselten. Dabei kamen viele der Kinder auf ihrem Weg quer durch die ganze Schule an mir, der „Tourist Information“ vorbei.

Ein Junge kam ganz euphorisch auf mich zu und rief: „Schau, was ich gebastelt hab'! Jetzt hab' ich meine eigenen Fingerwärmer!“ (Station 14 zum Thema Licht und Wärme) oder ein Mädchen meinte, als ich um die Ecke kam: „Ich habe gewusst, dass du es bist. Durch mein Periskop habe ich dich beobachtet ohne, dass du mich sehen konntest.“ (Station 20 zum Thema Lichtreflexion, Periskope).

Die Kinder waren von diesem Vormittag und dem Projekt sehr begeistert und so auch ich:

Das Projekt war für mich eine Lehrstunde (was in einer Schule ja häufiger vorkommen soll) dafür, wie Volksschulkinder schon früh auf anschauliche und leicht verständliche Art und Weise an so komplexe Themen wie „Sonne und Energie“, „Magnetismus auf der Erde und der Sonne“, „Sonnenfinsternis“, „Lichtbrechung“, „Brennpunkt“, „Sonnensystem“, „Umlaufbahnen“, „Regenbogen selbst gemacht“, usw. herangeführt werden können, vor allem eine Frage der Aufbereitung und vieler unterstützender Anschauungsmaterialien. Fasziniert war ich auch davon, wie eifrig sich die Kinder mit der Thematik auseinandersetzten, neugierig mitarbeiteten und welches Interesse sie zeigten.

Physik zum (Be)Greifen nahe!

Die enorm aufwändige Vorbereitung der Versuche und das Anfertigen der vielen Modelle und Anschauungsmaterialien haben sich wirklich gelohnt, die strahlenden Augen der Kinder waren Belohnung genug für alle Mitwirkenden.

Einen herzlichen Dank an das gesamte Team für den gelungenen Projekttag; ich bin stolz auf unsere Schule!

### **3.5.3 Begleitende Evaluation:**

Die Komplexität des Themas machte es notwendig, das erworbene Wissen immer wieder zu hinterfragen.

Powerpoint-Präsentationen trugen dazu bei, dass Kinder noch einmal sehen konnten, was in anderen Klassen passiert war und welche Bezüge es zu besonderen Phänomenen gibt. Dabei ließ sich gut beobachten, was sie wirklich verstanden hatten und was noch besser „begriffen“ werden musste. Diese Art zu arbeiten klärte auch über einige Missverständnisse auf, die immer wieder vorkommen wie der Unterschied zwischen Schwerkraft und Magnetismus.

Aus vielen Gesprächen mit Eltern war herauszuhören, dass Spuren hinterlassen worden waren. Immer wieder erzählten mir welche, dass ihre Kinder immer noch fragten: „Mama, wie war das? Warum ist das so?“

Eine Mutter meinte:

Unsere Tochter experimentiert schon zwei Wochen lang zu Hause jeden Tag. Außerdem schaut sie sich jetzt im Fernsehen Sendungen an, die mit Forschen und Entdecken zu tun haben. Es ist ein ganz anderer Zugang zu Physik, ein freiwilliger, freudiger, spielerischer – weit entfernt von Prüfungen.

Auch mir macht es Spaß, mir eine Station für den Actionday vorzubereiten und mit den Kindern zu arbeiten.

Gespräche bei neuen Versuchen oder Beobachtungen waren ebenfalls aufschlussreich. Als ich mit den Kindern das Wandern des Schattens auf der Sonnenuhr, die ein Vater für uns hergestellt hatte, beobachtete, stellte plötzlich ein Kind die Frage: „Was ist passiert? Wandert jetzt der Schatten oder der Zeiger?“ Ich war im ersten Moment enttäuscht, hatten wir das doch so oft beobachtet und ausprobiert.

Gleichzeitig wurde mir aber bewusst, dass Kinder wie auch viele Erwachsene sich nicht vorstellen können, dass die Erde sich dreht – vergleichbar mit dem Vorstellungsvermögen der Menschen in früheren Zeiten.

Nur wenige können nachvollziehen, was die Wissenschaft herausgefunden hat. Wir glauben es zu wissen, aber unser Vorstellungsvermögen stößt an Grenzen. Aus der Sicht von Ameisen schaut die Welt ganz anders aus, als aus der von Menschen. Ein Flugzeugpassagier hat einen noch viel größeren Horizont vor sich, aber immer noch nicht vergleichbar mit dem eines Astronauten. Für den ändert sich das Bild unserer Erde und des Alls noch einmal gewaltig.

Doch wer von uns ist schon ein Astronaut? Welches Kind kommt über das Vorstellungsvermögen eines Menschen aus dem Mittelalter hinaus, was Sonne und Erde betrifft?

Für den Abschlussabend des ersten Teiles gestalteten Kinder die Einladungen, indem sie zeichneten, was sie besonders interessiert oder beeindruckt hatte. Daraus konnten wir erkennen, was welchen Eindruck auf sie gemacht hatte.

### **3.5.4 Wie wurde Nachhaltigkeit erreicht?**

Um eine gewisse Nachhaltigkeit sowohl beim Experimentieren wie auch beim Wissenszuwachs zu erreichen, wurde das Projekt auf vier Zyklen erweitert. Jedes Jahr wird die ganze Schule an einem neuen Schwerpunkt arbeiten. In der hier beschriebenen Projektarbeit handelt es sich um den ersten Teil.

1.Jahr:

„Sunny side up“ - Sonne und Planeten – physikalischer und astronomischer Bereich

2.Jahr:

„Raindrops keep falling“ - Sonne, Wasserkreislauf, Wetter – physikalischer Bereich

3.Jahr:

„Life is all around“ - Sonne und Leben – biologisch chemischer Bereich

4.Jahr:

noch offen

Die Auseinandersetzung mit der Sonne und all den physikalischen Bereichen bleibt auch nach dem ersten Projektjahr ein Thema. Es kann allerdings auf mehr Materialien, Erfahrungen, Erkenntnisse und Wissen zurückgegriffen werden. Es wird nicht nur vieles wiederholt – besser: Es kommt in neuen Variationen wieder vor. Wie bei einem Puzzle können immer wieder neue Teile das Vorhandene ergänzen.

Durch das Konzept, vier Jahre lang einen neuen Schwerpunkt zu setzen - immer ausgehend von der Sonne - kann auf vorhandenes Wissen zurückgegriffen werden. Schwerkraft spielt bei den Planeten genauso eine Rolle, wie bei den Regentropfen, die auf die Erde fallen und ihre Form durch die Schwerkraft verändern. Sie spielt eine Rolle bei den Wolken, die nicht ins Weltall entschwinden. Genauso hat sie einen Einfluss auf Lebewesen, deren Knochenbau und den Blutkreislauf, der sich auf der Erde anders verhält als im All oder anderen Planeten. Licht und Schatten sind im physikalischen Bereich genauso interessant wie bei der Entstehung von Wetter oder den Lebensbedingungen von Pflanzen, Tieren und Menschen.

Um einen Teil der Ergebnisse auch einer breiteren Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen, wird ein Planetenwanderweg für Kinder mit Kindern errichtet, der allen Besucher/innen mit leichtverständlichem Begleitmaterial zur Verfügung stehen soll.

### **3.5.5 Verstehen heißt, Zusammenhänge entdecken**

Dass Kinder nicht einfach nach Hause gehen und nicht mehr über Inhalte aus der Schule nachdenken, beweist folgendes Beispiel:

Stefan aus meiner Klasse fragte mich eines Tages: „Weißt du da eine Antwort? Ich habe gestern gebetet. Da bin ich auf Religion und das Weltall gekommen. Das Weltall war ja nicht immer da – erst nach dem Urknall. Und da war ja vorher nichts. Wie hat dann Gott da sein können und wo hat er leben können?“

Was sollte ich darauf antworten? Nach einiger Überlegung versuchte ich zu erklären, dass wir Menschen immer noch so wenig wissen über all die wunderbaren Dinge in unserem Universum. Wir können diese Frage nicht beantworten und daher auch niemals behaupten, dass es Gott nicht vorher schon gegeben hätte. Wir können aber daran glauben.

*Geo 9 2008, S123*



*Juri Gagarins (oder Nikita Chruschtschows) Diktum, es gebe im Weltraum keinen Gott, war eine stolze ideologische Proklamation. Die Wahrheit dagegen ist sehr viel kleiner, dafür umso ernüchternder: Es gibt dort oben keinen Menschen.*

*Eugene Cernau (Apollo 10. 1969) in Full Moon*

*Hier muss Gott gewesen sein und sich alles vorgestellt haben, ehe er diese Welt erschaffen hat.*

*Michael Faraday (1791-1867)*

*Nichts ist zu wunderbar, um nicht wahr zu sein!*

In diesem Zusammenhang muss ich auch Wagenschein wieder zitieren, der davon spricht, dass die Würde der Kinderaussagen erkannt, geachtet und mit ihnen angemessen umgegangen wird.

*Naturwissenschaft ist als ein Teil des menschlichen Geisteslebens zu verstehen, und nur wenn der Unterricht in diese philosophische Dimension hineinreicht, nennt er ihn bildend.*

## 4 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Aller Anfang ist schwer! Es begann für mich sehr mühsam - mit einlesen, surfen, sortieren und selektieren von Informationen.

Am Ende des ersten Zyklusses weiß ich, dass vieles einfacher gewesen wäre, hätte ich damals bereits die Angebote des IMST-Fonds nutzen können. Manches von dem, wovon ich glaubte, wir hätten es selber entdeckt, fand ich nach einem Jahr intensiver Recherchen in Büchern oder im Internet wieder.

Doch bei genauerer Betrachtung erkenne ich, dass das Faszinierende an diesem Projekt die „gemeinsame Entdeckungsreise“ durch Höhen und Tiefen war und dass ich selber sehr viel dazugelernt habe – inhaltlich aber auch im Umgang mit Menschen.

### 4.1 Erfahrungen

Für mich war es eine interessante Erfahrung, oft in fachliche Diskussionen mit einzelnen Lehrerinnen oder auch in Gruppendiskussionen eingebunden zu werden. Eine Lerngemeinschaft entwickelte sich im Kollegium. Jede/r informierte jede/n. Wir tauschten Erfahrungen aus – positive wie negative. Jeder durfte äußern, ob es ihm Freude machte oder nicht. Wenn nicht – was müsste passieren, damit es wieder der Fall wäre.

Wenn wir zweifelten, ob wir uns nicht zu viel vorgenommen hätten, fühlte ich mich manchmal vor die Wahl gestellt, entweder aufzugeben oder doch weiterzumachen. Ich musste mich immer wieder neu entscheiden, und nach neuen Lösungen suchen. Unter dem Motto „Gemeinsam schaffen wie das!“ kam erstaunlicherweise immer wieder von irgendwoher ein neuer Lichtblick!

Diese Situationen erinnerten mich an all die Entdecker, die mit vielen Strapazen konfrontiert gewesen waren und nicht aufgegeben hatten. Sie hatten sich auf das offene Meer gewagt und doch die Richtung nicht aus den Augen verloren. Auch wir hatten uns auf eine Art Entdeckungsreise gewagt, indem wir von den Kinderfragen ausgehend das ehrgeizige Ziel verfolgt hatten, viele von ihnen so zu beantworten, dass die Kinder vorerst zufrieden waren.

Auch die Kinder waren gefordert. Sie halfen mit, nach Antworten oder dazupassenden Experimenten zu suchen. Es machte den Anschein, als wären wir eine Familie, die miteinander ein Ziel erreichen wollte und nicht eine Schule, in der man lernen musste, damit das erworbene Wissen getestet werden konnte.

Die Erfahrungen, die ich zusammen mit den Eltern gemacht hatte, waren in dieser Form neu für mich. Zum ersten Mal kamen Väter in die Schule. Manchmal entstand fast eine Konkurrenzsituation. Manche Väter fühlten sich sehr kompetent. Ich hatte fast den Eindruck, dass sie uns zeigen wollten, was sie alles wussten. Da wurde mir bewusst, dass wir uns alle plötzlich auf der gleichen Ebene befanden. Es war nicht mehr so, dass auf der einen Seite die Lehrer/innen saßen und auf der anderen die Eltern. Es gab vieles, wo ich als Projektleiterin unsicher war, auch unsicher, ob Behauptungen von anderen Teilnehmer/innen stimmten. Das motivierte mich aber unheimlich, neue Informationen zu sammeln, mich mit Menschen auszutauschen, die kompetenter waren.

Dass alle Lehrer/innen mitgemacht haben, weiß ich sehr zu schätzen, denn mit 40 Wochenstunden lässt sich ein Projekt wie dieses nicht umsetzen und auch nicht mit geringem Einsatz! Der Lohn ist das gemeinsame Arbeiten, sich auf Neuland zu begeben, mit Eltern zusammenzuarbeiten.

Faszinierend dabei war in unserem speziellen Fall – besonders meinem persönlichen, dass sich durch den Preis in Grenoble viele Kontakte ergaben: Gespräche mit Menschen nicht nur in Österreich, sondern auch mit Lehrer/innen in Deutschland, Italien, eine Partnerschaft im Science Center Netzwerk, die Bekanntschaft mit den AECCs für Physik und Chemie. Für mich und letztlich auch für die Schule war es eine große Bereicherung, eine Möglichkeit, den eigenen Blickwinkel zu verändern, vieles mit anderen Augen zu sehen.

Wenn ich heute zurückblicke, weiß ich, dass wir mit diesem Projekt nur an einer naturwissenschaftlichen Oberfläche gekratzt haben. Und doch war es eine ungeheure Leistung für uns alle gewesen, weil wir fast bei Null begonnen und trotzdem erreicht haben, dass alle neugierig gemacht worden waren - sowohl auf das Thema als auch auf die damit verbundenen Vorgänge.

Mehr als einmal machte ich die Erfahrung, dass es sehr wichtig ist, die Kinder ernst zu nehmen, wenn sie die Motivation nicht verlieren sollten. Meine Einstellung im Umgang mit Kindern hat sich mit diesem Projekt geändert. Ich begegne ihnen jetzt anders - selbst mit noch mehr Neugier und dem Wunsch herauszufinden, wie Kinder denken. Ich gestehe ihnen das Recht zu, auch etwas nicht zu glauben. Hat nicht ein ganzer Kulturkreis sich über hunderte von Jahren geweigert zu glauben, dass die Erde sich um die Sonne dreht?

*In einer endlichen Welt hat der Mensch ein unendliches System geschaffen. Tausende von Jahren hat die Menschheit für diese Entwicklung gebraucht.*

*Wir können unsere Schüler diese Entwicklung nachvollziehen lassen, und wir müssen sie diese Entwicklung nachvollziehen lassen – schließlich sind sie ein Teil dieser Entwicklung und werden diese Entwicklung fortsetzen. Dazu müssen sie Gelegenheit haben, sich nicht nur Wissen anzueignen, sondern eine Vorstellung entwickeln können und zwar ihre eigene Vorstellung, von dem, wie sich etwas entwickelt hat.*

*Es ist eine der wesentlichsten Aufgaben des Lehrens, die Imaginationsfähigkeit des Lernenden entwickeln zu helfen!*

#### **4.1.1 Beobachtungen**

Kinder motivieren sich gegenseitig. Ergebnisse fördern neue Fragen, neue Motivation, neue Ergebnisse.

*Wagenschein ermutigt uns, Kinder nicht zu unterschätzen. Erziehender Unterricht nimmt Kinder in die Disziplin der Sache: "Sie sind schon von sich aus 'wissenschaftsorientiert' und bleiben es, wenn wir ihnen nicht den Wind aus den Segeln nehmen durch ein Übermaß an Belehrung." (1990, S. 9)*

Es ist schön, neue „Entdeckungen“ zu machen. In Ansätzen ist es gelungen, diese eigenen kleinen Erfolge auch Kinder erleben zu lassen. Diese machen sie von äußere-

rer Anerkennung weniger abhängig. Außerdem tragen die eigenen kleinen Erfolge zu einem besseren Selbstwertgefühl bei.

Soziales Lernen ist – zumindest in meiner Klasse weniger oft notwendig. Die Kinder experimentieren und spielen auch in manchen Pausen, beschäftigen sich intensiv mit Dingen, beobachten und suchen gemeinsam nach Lösungen. Ihre Freude ist groß, wenn sie gemeinsam etwas entdeckt haben.

In Ansätzen gelingt es immer besser, Kinder selber experimentieren zu lassen. Sie vergessen die Welt rund um sich herum, sind versunken wie in ein Spiel, bei dem keine Aggressionen zu spüren sind, sondern nur Mitteilungsbedürfnis, um andere an den eigenen Erkenntnissen teilhaben zu lassen.

Wenn ich die Kinder bei der Arbeit beobachtete, konnte ich kaum einen Unterschied zwischen Buben und Mädchen feststellen, sondern sah Kinder, die durchwegs begeistert waren.

Ich habe gelernt, nicht zu erwarten, dass alle hundertprozentig jederzeit hinter all dem stehen, was von ihnen erwartet wird. Manche fanden später einen Zugang oder über ein anderes Fach. Ich habe jetzt mehr Mut, auf Kinder warten zu können. Aus der Sicht der Kinder wurde mir selbst vieles klarer.

Eltern, die uns unterstützten äußerten uns gegenüber, dass sie selbst viel dazugelernt hätten und unter diesen Umständen selber gerne in die Schule gehen möchten, um noch mehr zu lernen.

Auch wir Lehrer/innen brauchten Zeit zum Lernen, zum Erkennen, zum Verändern. Wir gingen ein paar Schritte auf einem guten Weg.

## **5 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE**

### **5.1 Start:**

Um andere ins Boot zu holen, muss die Projektleitung sehr gut vorbereitet sein, damit die anderen Teilnehmer/innen von der eigenen Begeisterung angesteckt werden.

### **5.2 Freiwilligkeit:**

Mir war es wichtig, niemanden zum Mitmachen zu verpflichten. Es erscheint mir sinnvoller, wenn jemand weniger macht, das aber mit Freude, als wenn es verordnet und dann nur das Notwendigste umgesetzt wird. Die Freude und die Motivation überträgt sich auf die Kinder.

### **5.3 Rückschläge**

können immer passieren, sei es, weil Lehrerinnen noch nicht den richtigen Zugang gefunden haben oder die Kinder nicht zu begeistern sind. Statt sich entmutigen zu lassen, ist es besser, gemeinsam zu überlegen, woran es liegen kann. Vielleicht gibt es Musik, Tänze, Bilder, Werkstücke oder ein neu entdecktes Experiment, um eine andere Sichtweise zu schaffen. Oft kommt von einem Kind, von Eltern, von einer Lehrer/in eine Idee, die alles wieder in Schwung bringt. Wir erlebten alles: die ganze Palette zwischen Euphorie und Verzweiflung!

### **5.4 Kinderfragen**

Die Fragen der Kinder zeigten nicht nur, was einzelne Kinder interessierte. Sie waren gleichzeitig Antworten darauf, was sie verstanden hatten und was nicht. In der Volksschule ist es noch möglich, aus einer bestimmten Situation heraus auf Fragen einzugehen.

### **5.5 Unterstützung durch Eltern:**

Viele Eltern halfen gerne mit. Sie sahen es nicht als Pflicht, sondern als Beitrag, um den Kindern, der Klasse, der Schule zu helfen und um selbst dazuzulernen. Es brauchte viel Mut bei manchen, aber nachher waren sie begeistert.

### **5.6 Variationen**

Das Schöne daran war, dass Fragen neue Fragen auslösten, auf die andere Kinder sonst nie gekommen wären. Allerdings können nicht alle Fragen für jedes Kind zufriedenstellend beantwortet werden. Sie tauchen aber in anderen Situationen, in anderen Fächern und zu anderen Zeiten wieder auf und können von einer anderen Seite beleuchtet werden.

### **5.7 Fehlerkultur:**

Fehler darf man allen zugestehen, Nichtwissen genau so. Bei der Fülle an Informationen, Einflüssen, Medien, wäre es vermessen zu glauben, dass wir Lehrer/innen ü-

ber der Materie stehen könnten. Es gibt nichts, was mehr demotiviert, als wenn andere Menschen nicht darauf achten, auf welchem Wissensstand sich das Gegenüber gerade befindet und mit Überlegenheit und Fachausdrücken reagieren.

## 5.8 Vermutungen

Auch Forscher stellen anfangs Vermutungen an. Ausdauer, Geduld, immer wieder nach neuen Ideen suchen, dranbleiben - sind Tugenden eines Forschers. Sie schlagen sich oft Nächte um die Ohren und verzichten auf Vieles im Leben, um Antworten zu finden, die für die Menschheit von großem Nutzen sein können.

*Wagenschein*

*Auch die Erfahrungen der Forscher bleiben immer unvollständig. Wir wissen es: Unsere Theorien sind stets vorläufig; werden immer auf Bewährung entworfen.*

## 5.9 Begriffe

müssen klar sein. Um das zu gewährleisten, sind Experimente wichtig. Um zu verstehen, was „Magnetismus“ bedeutet, muss ein Kind Magneten in der Hand gehabt und selber ausprobiert haben. Es hat „spielen“ dürfen.

Wie von alleine tauchten unzählige Fragen rund um diesen Begriff auf, die die immer tiefer in das Gebiet führen:

in die Geschichte des Magnetismus, zur Orientierung mit einem Kompass. Die Kinder lernten, selber etwas zu magnetisieren, begegneten der Anziehungskraft der Magneten und der Anziehungskraft der Schwerkraft, der Elektrostatik und der Elektrizität und dem Verwirrendsten: dem Magnetismus in unserer Erde, der aber nicht dafür verantwortlich ist, dass ein Apfel auf den Boden fällt! Sie wurden mit der Orientierung der Vögel auf der Winterreise konfrontiert und konnten durch kleine Zaubertricks mit Magneten andere beeindrucken. Immer wieder begegneten sie bedeutenden Namen von Forschern wie Newton oder Galilei...

*Wagenschein*

*Die gründliche Arbeit an Beispielen erfordert jene Muße, die es erst möglich macht, dass die Kinder bei einer Sache mit Freude und in gelöster Aufmerksamkeit verweilen und aktiv so selbständig wie möglich mit Kopf und Hand gemeinsam an ihr arbeiten können. Sie arbeiten dann nicht nur an den Inhalten, sondern zugleich an ihren Lern- und Verstehensprozessen. Das Exemplarische hat eine vertiefende und fundierende Funktion; es verwurzelt das Lernen in erlebten Situationen.*

## 6 LITERATUR

### 6.1 Lehrer/innen

BERMAN, B., BASTEI LÜBBE. (2007). Der Komet unterm Küchentisch. Eine Reise durch die wundersame Welt der Astronomie des Alltags.

BUBLATH, J. Chaos im Universum. (2007) München: dtv

FRASER, G. (1999) Auf der Suche nach dem Unendlichen. Berlin, Heidelberg: Springer

FREDERKING & THALER, Full Moon. Aufbruch zum Mond. Das Jahrhundertereignis in Originalbildern.

GEOkompakt Nr.6 (2006), Das Universum. Hamburg: Gruner und Jahr.

GEO Nr.9 (2007) Raumfahrt: „Der Sputnik-Schock“, Hamburg: Gruner und Jahr

GORE, A. Eine unbequeme Wahrheit. Klimawandel geht uns alle an. Bearbeitete Ausgabe für junge Leser. (2007). cbj (Kinder- und Jugendbuchverlag, Random House

HATHAWAY, N. ((1994) Wie alt ist die Sonne und wie weit weg sind die Sterne? Ein Begleiter durch Raum, Zeit und die Wunder des Weltalls. Bergisch Gladbach: Lübbe

HECKER, J., (2007). Das Haus der kleinen Forscher. Spannende Experimente zum Selbermachen. Berlin: Rowohlt

HILL, ST:CARLOWIZ, M. Die Sonne. Stern unseres Lebens (2008), Knesebeck

KRASNY, E. (2005) Warum ist das Licht so hell? Eine Reise durch die Welt des Lichts. St.Pölten-Wien –Salzburg: NP Buchverlag

LÜCK, G., (2008). Was Schweizer Käse mit Metallen zu tun hat. Chemie für Einsteiger. Herder

LÜCK, G. (2006) Was blubbert da im Wasserglas? Kinder entdecken Naturphänomene. Herder

MORROW, Dr. CH., ZAWASKY, M. (2004) Kinestatische Astronomie. Workshop in Atlanta 2000 im Rahmen eines astronomischen Kongresses  
<http://www.space-science.org> (21.4.2008)

NEUBAUER, H. (2007) Erlebnis Wissen. Die besten Erlebnismuseen und Science Center. Der Reiseführer. Pulheim: Bubeverlag  
[www.ERLEBNISWISSEN.com](http://www.ERLEBNISWISSEN.com) (21.4.2008)

PAILHAREY, E. (2004) Cassini Huygens. A probe to Titan. Noordwijk: European Space Agency

Plus Lucis (3/2007)

PUCHER, B. (2007)

RANZINI, G., (Neuaufgabe 2004). Astronomie. Ein Führer durch die unendlichen Welten des Weltalls. Klagenfurt: Neuer Kaiser Verlag

REEVES, H., VERY, J. (2006) Soleil histoire á deux viox. Seuil jeunesse  
Science on stage Deutschland (2006), Teaching Science in Europe

Science in school (Summer 2007) Highlighting the best in science teaching and research

SCHWÄNKE, U. (2005) Die Storyline-Methode. Donauwörth: Auer

STAGUHN, G. (2006). Warum? zerplatzen Seifenblasen... Neue Rätsel des Alltags. München: Carl Hauser Verlag

STETZENBACH, W. (2007) Physik in Kindergarten und Grundschule. Köln: Deutscher Institutsverlag

WAGENSCHHEIN, M. (2003). Kinder auf dem Weg zur Physik. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz

## 6.2 Kinder

BUHL, M. (1997) Sonne, Mond und Sterne. Bindlach: Loewe.

CAPLIEZ, S. (2002) Unser Sonnensystem. Ein Gute Nacht Märchen zum Träumen. Ernst Verlag

COOMBS, R. u.a., (2005) Sachbilderbuch: Unsere Erde. Nürnberg: Tessloff

COOMBS, R. u.a., (2006) Sachbilderbuch. Wissenschaft einfach erklärt. Nürnberg: Tessloff

DAMBECK, S. & Th. (2007) Raumfahrt. Aufbruch ins All. Stuttgart: Kosmos

DE Goursac, O. (2006) La conquete spatiale racontée aux enfants. Paris: Éditions de la Martinière

Education Kit. International Space Station. Human Spaceflight. Space for Life. ESA

FORD, H. (2006) Sterne beobachten. Astronomie für Kinder. London, NY, München, Delhi: Dorling Kindersley

HAUSWALDT, U. (2006) Das Weltall. Sterne und Planeten. Beobachten und Erforschen mit Aktivteil. München: Ars edition

HECKER, J. (2007) Noch mehr Experimente. Naturwissenschaften zum Ausprobieren. Mannheim Bibliografisches Institut & Brockhaus

HUBLET, Chr. (2006) Der Himmel. Dein kleines Wörterbuch. Köln: Fleurus

JEUNESSE, G. (2006) Der Mond. Meyer –Die kleine Kinderbibliothek. Mannheim: Bibliografisches Institut & Brockhaus

KINDERSLAY, D., (2002) Das Ravensburger Kinderlexikon von A-Z. Ravensburg: Ravensburger Verlag

KREKELER, H. & RIEPER-BASTIAN, M. (2007) Spannende Experimente. Naturwissenschaften spielerisch erleben. Ravensburg: Ravensburger Verlag

LANDWEHR, T. (2008) Winnie Puuh entdeckt die Welt. Warum fällt alles runter? München: Schneider

MASSON, Cl. (1999) Copain du Ciel. Toulouse: Milan Jeunesse

PONCHON, Chr. (2006) L'Univers. Vichy: Aedis

RESS-BOHUSCH, B. (2006) Erde und Weltraum. Der große illustrierte Atlas. Nürnberg: Tessloff



SUTTON, F. (1981) Unsere Erde. Band 1. Nürnberg: Tessloff  
ÜBELACKER, Dr. E. (2003) Die Sonne. Band 76. Nürnberg: Tessloff  
VARNHORN, B. (2005) Kinderlexikon. Gütersloh München: Wissen Media Verlag  
VENDET, J.P. (2002) Das Licht. Meyer –Die kleine Kinderbibliothek. Mannheim: Bibliografisches Institut & Brockhaus  
VERDER, J.P. (1998) Das Weltall. Meyer –Die kleine Kinderbibliothek. Mannheim: Bibliografisches Institut & Brockhaus  
WATSON, Ph. (1982) Experimente mit Licht. Wien, Heidelberg: Ueberreuter  
WEINHOLD, A. (2004) Experimentieren und Entdecken. Mehr als 30 Experimente zu Luft und Wasser. Ravensburg: Ravensburger Verlag  
ZILLGIT, M. (1995) Astronomie. Die Geheimnisse des Universums mit seinen Sternen und Planeten. Hildesheim: Gerstenberg

ACKERL, B., LANG, C. & SCHERZ, H. (2001). Fächerübergreifender Unterricht mit experimentellem Schwerpunkt am Beispiel NWL BG/BRG Leibnitz. MS Pilotprojekt IMST<sup>2</sup> 2000/01.

<http://imst2.uni-klu.ac.at/innovationen/> (31.3.2005).

ALTRICHTER, H. & POSCH, P. (1998). Lehrer erforschen ihren Unterricht. Eine Einführung in die Methoden der Aktionsforschung. Dritte erw. Aufl. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

ATKIN, M. & BLACK, P. (1997). Policy Perils of International Comparisons - The TIMSS Case. Phi Delta Kappan, Vol. 79 (1), September 1997, 22-28.

FULLAN, M. (1993). Change Forces. Probing the Depths of Educational Reform. London, New York & Philadelphia: Falmer Press.

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

Sonstige Quellen:

IFF (Hrsg.) (2001). Endbericht zum Projekt IMST<sup>2</sup> – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching. Pilotjahr 2000/01. Klagenfurt : Im Auftrag des BMBWK. IFF.

Internetadressen:

<http://www.physik.ph-ludwigsburg.de/physikonline/info/multicode/multicode1.html>  
(31.3.2005).