



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterricht



WE TRY IT – THEY TRY IT

1727

Obernberger Susanne

Reformpädagogische Volksschule Karl Löwe Gasse 20, 1120 Wien

Wien, Juni, 2016

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	4
VORWORT	5
1 ZIELE	6
1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene	6
1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene	6
2 PLANUNG	8
2.1 Ausgangssituation	8
2.2 Fachdidaktik: Storytelling	9
2.3 Fachdidaktik: Experiment Mats nach Lara Woods	10
2.4 Fachdidaktik: Lernen am Phänomen	11
2.5 Maßnahmen	12
DATUM	13
3 DURCHFÜHRUNG	19
3.1 Beschreibung der Umsetzung	19
3.2 Beschreibung einer Lernaufgabe: Schalwellen.....	20
3.3 Experiment Mats in der 2.c	23
3.4 Verbreitung und Vernetzung.....	28
4 ERGEBNISSE & EVALUATION	29
4.1 Beschreibung einer Leistungsaufgabe.....	29
4.2 Beobachtung der Sach- Methoden- und Sozialdimension.....	29
4.3 Schülerbefragung im Mai	30
4.4 Lehrerinnenbefragung im Mai.....	34
4.5 Meine Reflexion des Forscherjahres mit der 1.a	36
4.6 Reflexion über die Arbeit mit der 2.c.....	36
5 GENDER & DIVERSITÄT	38
6 RESÜMEE UND AUSBLICK	39
6.1 Interpretation	39

6.2	Resümee	39
7	LITERATUR	41
8	ANHANG	42
	ERKLÄRUNG	43

ABSTRACT

In dem Projekt sollten die Erfahrungen aus dem letzten Projektzyklus „We try it weekly“ „We try it weekly – another year“, „Twice a month“ und „We try it – on the way to be an expert“ noch einmal aufgegriffen werden und in einer mir unbekanntem Klasse als Projekt durchgeführt werden. Mit der Projektklasse 1a sollte möglichst regelmäßig eine Einheit Forschen stattfinden und am Projektende evaluiert werden. Meine eigene Klasse, die 2.c hatte auch regelmäßig Forscherstunden, die aber ähnlich wie im Projekt „We try it weekly – another year“ abliefen. Aus dieser Projektarbeit wird im Bericht nur ein wichtiger Aspekt reflektiert.

Da ein wichtiger Punkt in meiner Forscherarbeit mittlerweile die Arbeit mit Experiment Mats ist, werden im Bericht sowohl die Erfahrungen mit diesen in der Arbeit der Projektklasse 1a beschrieben, als auch meine Weiterentwicklung in der Arbeit mit Experiment Mats in meiner eigenen Klasse, der 2.c.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt in der Arbeit war „Storytelling“ als Input für Forscherarbeit.

Themen der Evaluation waren die Rückmeldungen auf das Projekt durch die Schüler und Schülerinnen sowie durch die Kolleginnen der Klasse und die Reflexion meiner eigenen Beobachtungen und Erfahrungen.

Impressum

<i>Schulstufe:</i>	1. und 2. Schulstufe Volksschule
<i>Fächer:</i>	Sachunterricht & Deutsch
<i>Kontaktperson:</i>	Obernberger Susanne Eva
<i>Kontaktadresse:</i>	eva.obernberger@gmx.at
<i>MitarbeiterInnen</i>	

VORWORT

Bereits seit sechs Jahren beschäftige ich mich intensiv mit naturwissenschaftlichen Themenstellungen, Versuchen und Experimenten in Volksschulklassen. Im ersten Durchgang entwickelten meine Kollegin Angelika Schönfeldt und ich für uns und unsere Klasse ein Modell mit dem wir naturwissenschaftliche Schwerpunkte in den Schulalltag unserer Kinder bringen wollten. Wir bieten den Kindern der Grundstufe I regelmäßig jede Woche eine Forscherstunde sowie in der Grundstufe II eine vierzehntägige Doppelstunde für projektorientiertes Forschen.

Derzeit haben wir eine 2. Klasse und sind im zweiten Forscherjahr. Neu dazu gekommen ist, dass ich in einer 1. Klasse das Modell der wöchentlichen Forscherstunde in einer mir unbekanntem Klasse anbiete, was weiter unten genauer erklärt wird. Die Kolleginnen, die die Klasse führten, baten mich das Projekt auch in ihrer Klasse anzubieten. Durch einen Lehrertausch der beiden Integrationsklassen konnte ich meine Ressource für das Projekt in der 1.a freispielen. Da das Projekt in Klassen, die Frau Schönfeldt und ich gemeinsam führten, sehr gut funktionierte, stellte sich die Frage, ob das Projekt auch in einer Klasse, die nicht von uns geführt wurde, tragfähig wäre. Immerhin war ich für die Kinder der 1.a eine klassenfremde Lehrperson. In der Projektklasse 1a waren das Thema und die Dynamik des Forschens mehr als die Beziehung zwischen Lehrperson und Kindern im Vordergrund.

Ich wollte beobachten, welche Aspekte ausschlaggebend sein könnten, um die Kinder bei der Forscherarbeit positiv zu erreichen, zu motivieren und zum naturwissenschaftlichen Arbeiten führen zu können. Außerdem standen diesmal fix nur 50 Minuten zu Verfügung, es gab keine extra Zeit für Langzeitbeobachtungen, Nachbesprechungen und weitere Vertiefungen bzw. Vernetzung mit den anderen Bereichen des Lernstoffs. Den Prozess des Nachbereitens, der Besprechung von Langzeitbeobachtungen und der Dokumentation führten die klassenführenden Lehrerinnen der 1.a durch.

In dem Projekt sehe ich die Chance, einer sehr jungen Kollegin der Volksschulpädagogik das naturwissenschaftliche Arbeiten vorzuleben, schmackhaft und erstrebenswert zu machen. Die Kollegin kann mitarbeitend das lustvolle Forschen und Experimentieren erleben und vielleicht wird dadurch auch ihr Interesse geweckt.

Ich beziehe mich in diesem Projektbericht hauptsächlich auf die Projektarbeit mit der ersten Klasse.

Die Arbeit der 2. Klasse, wird in diesem Bericht nur in den Punkten berücksichtigt, die die Arbeit mit Experiment – Mats betrifft, alle anderen Bereiche der sehr intensiven Projektarbeit der 2.c würden den Rahmen dieses Berichtes sprengen.

1 ZIELE

Die SchülerInnen werden mittels Inputgeschichten (Storytelling) auf Themen hingeführt und neugierig gemacht. Sie können Anleitungen, die in Piktogrammen angeboten werden, vorerst in aktive Sprache umwandeln und anschließend auch handelnd umsetzen. Die Kinder können Veränderungen in den Versuchen beobachten und in Sprache fassen. Die Kinder lernen Beobachtungen zu erklären und Vorwissen in neuen Versuchen umzusetzen.

1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene

Ich möchte den Unterschied in der Arbeit mit der Gastklasse und der eigenen Klassen auf verschiedenen Ebenen, wie der Sach- Methoden- und Sozialdimension beobachten und analysieren. Naturwissenschaftliches Arbeiten mit so jungen Kindern soll der klassenführenden Junglehrerin vorgelebt werden. Kompetenzen des Begleitens von Versuchen soll an Kolleginnen der ersten Klasse abgetreten werden.

1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

Die Kinder der ersten Klasse sollen „Forschen“, „Beobachten“, „Erklären“ und „Mitteilen“ lernen.

1.2.1 Überfachliche Kompetenzen

Die Kinder entnehmen Inputgeschichten wichtige Informationen, Fragestellungen und Aufträge. Die Kinder arbeiten in Teams und lernen dabei sich auch zurückzunehmen. Die Kinder lernen sich an Regeln zu halten, Ordnung einzuhalten sowie nach Anleitungen zu arbeiten.

Die Kinder lernen ihre Umwelt zu hinterfragen und Veränderungen zu beobachten.

1.2.2 Fachliche Kompetenzen

Gerade in der ersten Klasse Volksschule können und müssen viele kleine fachliche Kompetenzen angebahnt und aufgebaut werden. Die Kinder tauchen in eine für viele neue Welt des Arbeitens und Denkens ein.

Die Kinder entnehmen Piktogrammen/Zeichnungen Informationen und setzen diese in aktive Sprache um. Die Kinder kennen ein Grundvokabular, das aus dem Wortschatz des Forschens stammt. Die Kinder arbeiten, messen, formulieren, beobachten genau. Die Kinder organisieren einen Versuch nach einem Experiment Mat und führen diesen durch. Die Kinder lernen in Teams kooperativ zu experimentieren und Aufgaben zu verteilen. Die Kinder erlernen den motorischen Umgang mit Materialien aus dem Aufgabenbereich des Forschens.

Allgemeine Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen im Sachunterricht					
erkennen/ verstehen	eigenständig erarbeiten	evaluieren/ reflektieren	kommunizieren/ mit anderen zusammen- arbeiten	Interessen entwickeln	umsetzen/ handeln
z.B. sammeln, ordnen, vergleichen, strukturieren	z.B. beobachten, Informationen aus Quellen entnehmen, recherchieren	z.B. bewerten, beurteilen, Stellung beziehen, Lernprozesse reflektieren	z.B. Information austauschen, diskutieren, argumentieren	z.B. (nach)fragen, vermuten, interpretieren, forschende Haltung entwickeln	z.B. Arbeitsabläufe gestalten, Projekte planen
Perspektivenbezogene Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen		Perspektive		Perspektivenbezogene Themen und Konzepte	
z.B. natürliche Phänomene und Prozesse beobachten und untersuchen; experimentieren		Naturwissenschaftliche Perspektive: belebte und unbelebte Natur		z.B. Lebewesen, Kräfte, Licht, Wärme, Bewegung, Stoffe und ihre Eigenschaften	
z.B. bauen, konstruieren, herstellen, Technik nutzen und bewerten		Technische Perspektive		z.B. Werkzeuge, Fahrzeuge, Haushaltsgeräte, Handy ...	
		Perspektivenübergreifende Themen und Konzepte			
		z.B. Ökologie, Nachhaltigkeit, Mobilität, Ernährung, Hygiene, Sport ...			

Tabelle 1: Ein Kompetenzmodell Sachunterricht/NaWi für die VS (siehe http://www.gdsu.de/wb/media/upload/pr_160212a.pdf)

Betrachten wir das Modell, so zielte das Projekt darauf ab, den Kindern in möglichst vielen oben aufgelisteten Bereichen Erfahrungen zu ermöglichen.

Gerade im 1. Forscherjahr standen die perspektivenbezogene Denk- Arbeits- und Handlungsweisen im Zentrum. Die Forscherstunden hatten meistens ein natürliches Phänomen oder bekannte alltägliche Prozesse zum Thema. Mittels der Inputstorys, die erzählt wurden, wurde das Thema der Einheit ins Rampenlicht gestellt. Die Kinder der ersten Klasse erlernten Kompetenzen aus den Bereichen des Beobachtens, des Untersuchens und des Experimentierens. Sie betrachteten in den Stunden die belebte und die unbelebte Natur. Es wurden Aspekte der ökologischen Zusammenhänge, der Nachhaltigkeit, der Ernährung und anderer Bereiche in den bewussten Fokus der Kinder gerückt, indem diese zum Hinterfragen und Nachdenken angeregt wurden. Sie sollten ihre Beobachtungen und Eindrücke bewerten lernen und in einem größeren Zusammenhang als dem momentan ersichtlichen erfahren können. Die Kinder sollten im Projekt auch miteinander Ideen austauschen, diskutieren, Thesen finden und diese überprüfen lernen.

Das Interesse der Kinder wurde durch die Inputstorys erweckt, damit wurden die Kinder zum Nachfragen, Vermuten, forschenden Handeln, Überprüfen usw. angeregt.

Sie konnten die angebotenen Versuche und Experimente durchführen und umsetzen.

2 PLANUNG

2.1 Ausgangssituation

Schulstufe	Klasse	Anzahl Mädchen	Anzahl Buben	Gesamtanzahl SchülerInnen
1.	1.a	8	11	19
2.	2.c	12	8	20

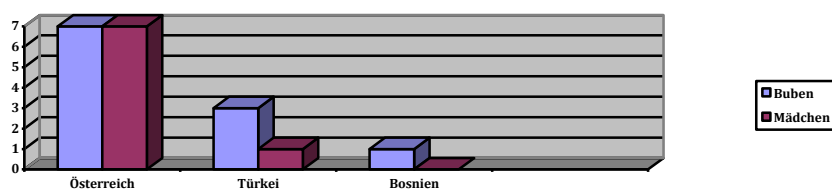
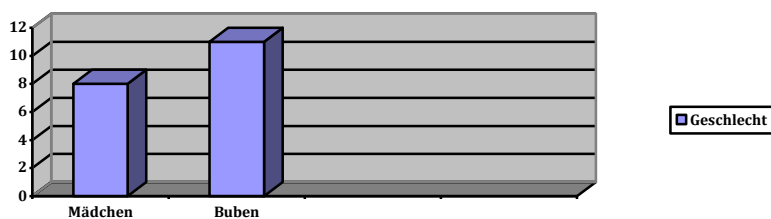
Die reformpädagogische Volksschule Karl Löwe Gasse ist eine öffentliche Volksschule mit Schwerpunkt Begabtenförderung. Klassenlehrer und Klassenlehrerinnen sind aufgefordert und eingeladen in ihren Klassen persönliche Schwerpunkte einzubringen.

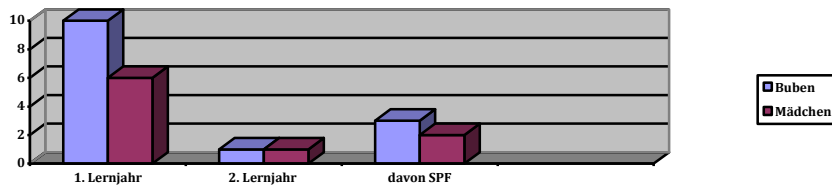
Beide am Projekt beteiligten Klassen sind Integrationsklassen mit jeweils einer Volksschullehrerin und einer Teamlehrerin der Sonderschulpädagogik. Die Klassenlehrerin der 1.a ist eine junge engagierte Kollegin in ihrem 3. Dienstjahr, ihre Teamkollegin ist eine erfahrene Lehrperson. Die Klasse 1.a hat neben reformpädagogischen Aspekten das Projekt Papillion Französisch für die Volksschule im Programm. Die erfahrenere Kollegin bat mich darum, das Forscherprojekt auch in ihrer Klasse anzubieten.

Das Team der 2. Klasse sind eine erfahrene Volksschulkollegin und ich, die Teamlehrerin. Der Schwerpunkt in der Klasse ist Individualisiertes Lernen und Forschen. Ich beschäftige mich im Rahmen des IMST Programmes seit ca. 8 Jahren mit der Erarbeitung eines Konzepts zum Forschen mit Volksschulkindern.

Die Organisation des Projekts für die 1.a ist stundenplanmäßig aufwändig, da in beiden Klassen immer eine Doppelbesetzung sein muss.

Die 1.a war folgendermaßen zusammengesetzt:





Die Klasse ist für den Standort in Wien Meidling hochgradig mit Kindern österreichischer Herkunft besetzt. Diese Kinder sind von zuhause her sehr gut gefördert, haben ein großes Sachwissen, sind sprachlich sehr gut und interessiert.

Der eine Bub, der im 2. Lernjahr ist, machte im Vorjahr das Projekt in der jetzigen 2. Klasse schon einmal mit. Ein Bub der Klasse war am Forschertag immer in ambulanter Therapie.

2.2 Fachdidaktik: Storytelling

Der Begriff „Storytelling“, übersetzt „Geschichtenerzählen“, stammt aus dem Angelsächsischen, wo erzählendes Lehren und Lernen oft angewandt wird und wo auch in Verbindung mit naturwissenschaftlichen Fächern auf reichhaltige Erfahrungen zurückgeblickt werden kann (vgl. Lück 2006, S. 20). Im Gegensatz zum Storytelling, einem sehr weit gefassten Begriff, ist das Erzählen beziehungsweise die Erzählung enger zu sehen. Sie verfügt über einen Anfang, einen Mittelteil und einen Schluss. Diese Grundstruktur muss hingegen beim Storytelling und beim Narrativen nicht unbedingt vorhanden sein (vgl. Kubli 2001, S. 26). „Viele narrative Äußerungen können aber als Erzählungen verstanden oder zu einer solchen ergänzt werden“ (Kubli 2001, S. 26).

Im naturwissenschaftlichen Sachunterricht ist das Aktivieren des Vorwissens der Schülerinnen und Schüler im Fokus. Die Deutung eines naturwissenschaftlichen Phänomens gelingt einfacher, wenn der Alltagsbezug aufgezeigt wird und die Kinder in der Erforschung einen Sinn erkennen können.

Deshalb sind Geschichten im naturwissenschaftlichen Sachunterricht so zu wählen, dass sie an Vertrautem der Kinder anknüpfen (vgl. Lück 2006, S. 21). Kubli (2005) bestätigt diese Aussage mit seinen Ausführungen (vgl. Kapitel 2.4).

Storytelling stellt laut Lück (2006, S. 20f.) eine kindgerechte Methode dar, um naturwissenschaftliche Themen im Sachunterricht zu bearbeiten. Dabei ist darauf zu achten, dass Erzählungen mündlich vortragen und nicht vorgelesen werden. Durch das freie Sprechen entsteht ein intensiver Austausch zwischen den Zuhörenden und den Erzählenden, welcher mittels Blickkontakt, Mimik, Sprechmodulation und Gestik der erzählenden Person noch verstärkt wird. Weiter weist die Autorin darauf hin, dass das Erzählen eine den Menschen seit jeher vertraute „Form der Vermittlung“ ist. So kann einer vortragenden Person besser gefolgt werden, wenn sie frei spricht als wenn sie lediglich abliest. Auch Kinder schätzen frei erzählte Geschichten, weil der Kontakt zur vortragenden Person nicht immer wieder durch das Lesen im Buch unterbrochen wird (vgl. Lück 2006, S. 20f.). Ingo Reinhard (2003, S. 73f.) führt diese Aussage in seinem Buch *Storytelling in der Pädagogik* vertiefend aus. In seinen Ausführungen ist erwähnt, dass über Jahrtausende ausschließlich die mündliche Sprache für Mitteilungen gebraucht wurde.

Wie Kubli (2005, S. 59f.) ausführt, sollen Lernende auf der emotionalen Ebene angesprochen werden. Er fasst den Sinn des narrativen Lehrens und Lernens im naturwissenschaftlichen Unterricht in einem Satz zusammen: „Geschichten sollen im Unterricht den relevanten Punkt beleuchten, auf den es ankommt“ (Kubli 2005, S. 59).

Zur Umsetzung des Narrativen im Unterricht nennt Kubli (2005) drei Bedingungen, unter denen Verstehen entstehen kann:

1. Das gemeinsame Erlebnisfeld (Es muss für alle klar sein, wovon gesprochen wird);
2. ein geteiltes Wissen und ein geteiltes Begriffssystem;
3. Die Situation muss übereinstimmend beurteilt oder bewertet werden können.

(vgl. Kubli 2005, S. 64)

Übertragen auf das Storytelling im naturwissenschaftlichen Sachunterricht bedeutet dies, dass vom Vorwissen der Lernenden ausgegangen werden muss. Zudem sollte von Anfang an geklärt werden, ob allen die nötigen Fachbegriffe bekannt sind. Als dritte Bedingung muss das Thema im Alltag der Kinder Sinn machen und ihr Interesse wecken. Nebst dem „Verstand“ sollen also auch die „Herzen“ der Kinder angesprochen werden. Es soll der Austausch zwischen dem Erzählenden und den Adressaten lebendig bleiben. Die Wirksamkeit des Storytellings ist nur vorhanden, wenn es dialogisch stattfinden kann. Die Lernenden können so auch die Chance ergreifen, sich auf die Erzählungen einzulassen (vgl. Kubli 2005, S. 64-66).

2.3 Fachdidaktik: Experiment Mats nach Lara Woods

Lara Woods arbeitet am Robert Gordon's College in Schoolhill, Aberdeen in Schottland, UK in der Sekundarstufe mit 11 bis 14 jährigen SchülerInnen. Sie verwendet in dieser Altersgruppe für die Erstellung der „Experiment – Mats“ Whiteboards mit trocken abwischbaren Stiften. Foliergeräte kommen speziell zum Einsatz.

Experiment – Mats sind laut Lara Woods differenziertes, aktives Lernen, die Quellen für Ressourcen für Klassenexperimente bieten, die von Planung bis zur Evaluation in den Kinderhänden liegen. Sie sollen den kompletten Experimentierprozess zielstrebig, zeiteffektiver und kooperativer gestalten.

Der Gruppenprozess beim Erstellen der Mats muss auf fachlich und sachlich korrekten Aufbau der Versuche und naturwissenschaftliche Fertigkeiten achten. Interessant ist der dann stattfindende Peer-Prozess, in dem eine Mitschülergruppe bei der Durchführung die Mats noch einmal handelnd kontrolliert und unmittelbare Rückmeldungen an das Erstellerteam geben kann. Der Prozess kann und soll auch Verbesserungsphasen auf Grund von Feedback der Mitschüler beinhalten.

Experiment-Mats können dem Prozess des Schreibens und Dokumentierens grundlegenden Sinn geben und geben jedem Forschungsprozess Sinn und Tiefgang. Aufgabenstellungen können sehr differenziert sein, weil sie von sehr simpel bis komplexer sein können.

Die Grundidee der Experiment – Mats wird im Projekt derart genutzt, dass die Lehrperson anfangs ein Bild für den 1. Arbeitsschritt an die Tafel zeichnet oder hängt. Die Kinder lernen dieses Bild in aktive Sprache zu verwandeln und das „Gezeichnete“ in Handlungen umzusetzen. Die Kinder erlernen den chronologischen Ablauf zu erlesen, da eine Information nach der anderen gezeichnet oder aufgehängt wird. Sie können nicht auf noch nicht „veröffentlichte“ Informationen vorausschauen, weil diese noch nicht im Blickfeld sind. So ist es leichter möglich, die Kinder bei der zum Zeitpunkt wichtigen Information zu binden und die Umsetzung dieser in Kleingruppen, Partnerarbeit oder Einzelarbeit zu gewährleisten.

Experiment – Mats bieten immer zuerst das Herrichten und Benennen der benötigten Materialien, danach die Anwendung dieser für den Versuch, sowie die Informationen zu den Beobachtungsaufträgen.

Wenn die Kinder das Erlesen und Arbeiten mit den Piktogrammen erlernt haben, können sie auch bald im Team Versuche mittels eines vollständigen Experiment – Mats organisieren, umsetzen und besprechen.

Durch diese Arbeit erlernen die Kinder auch Grundinformationen des bildnerisch-grafischen Dokumentierens. In der 1. Klasse ist es noch nicht Ziel, dass die Kinder eigenständig Experiment – Mats nach schriftlichen Anweisungen oder durchgeführten Experimenten zeichnen.

Allerdings erstellten die Kinder der 2. Klasse in ihrem Projekt im April die ersten eigenen Experiment – Mats.

Beispiele für Experiment Mats sowohl passend für die 1. als auch für die 2. Klasse befinden sich in den Anhängen.

2.4 Fachdidaktik: Lernen am Phänomen

Der Physiker und Pädagoge Martin Wagenschein entwickelte das Prinzip des exemplarischen Lernens anhand naturwissenschaftlicher Phänomene. Das Hinterfragen und Betrachten eines Phänomens soll wirkliches Verstehen und somit tiefes gedankliches und sprachliches Durchdringen initiieren. Es soll exemplarisch zu verallgemeinerbaren Erkenntnissen kommen und hat laut Wagenschein somit Vorrang vor fachlicher Fülle. Wirkliches Verstehen kommt nur zustande, wenn sich Kinder intensiv mit der Sache auseinandersetzen. Dies gelingt ausschließlich, wenn die Lerneinheit an Vorerfahrungen der Kinder ansetzt und die Vorstellung der Kinder, eben deren Präkonzepte, zum Ausgangspunkt macht.

Phänomene sind Naturerscheinungen, deren Wirkung die Kinder über ihre Sinne wahrnehmen. Kinder erleben Phänomene oft noch unbefangen ohne Vorurteile und lassen Phänomene auf sich wirken. Aus der Beobachtung von Phänomenen entstehen Fragen, die in Lernsequenzen erforscht werden können.

Phänomene gehen Sachverhalten voraus. Naturwissenschaftliches Lernen an Phänomenen grenzt sich klar von vorzeitigen Belehrungen, fixen Denkmodellen und Interpretationen ab. Viel mehr will das entdeckende Lernen Kind und Sache zusammenbringen und einen Prozess initiieren.

Am Anfang der Lerneinheit steht der möglichst unmittelbare Umgang mit Naturerscheinungen und Phänomenen, die möglichst am ganzen Leib mit allen Sinnen erfahren werden. Im Laufe der Lernphase werden die einzelnen Aspekte behutsam hinterfragt und besprochen. (vgl. Wagenschein, 1973)

Möglicherweise bringen auch die Kinder Berichte über das Erleben von Phänomenen (z.B. die Beobachtung der Lichtbrechung in einem Wasserstrahl) mit in die Schule oder die Lehrperson konstruiert dieses Phänomen, führt es vor, beschreibt es mittels Storytelling.

Die Kinder sprechen die Beobachtungen und Gedanken in der ihnen momentan zu Verfügung stehenden Sprache an, welche ihre „Umgangssprache“ ist. Die Lehrperson hat die Aufgabe die Kinder durch Nachfragen und Hilfestellungen zu einer möglichst altersadäquaten sprachlichen Formulierung zu führen.

Die Explorationen der Kinder sind laut Wagenschein noch nicht „Physik“. Es geht nun an das Anbinden der fachlichen Sprache und Termini an die Erfahrungen der Kinder. (vgl. Wagenschein 1973)

Dieser Ansatz hat einige Probleme, da er zeitlich sehr fordernd ist und Schule meistens ein Ort ist, an dem Ideen in den Kopf gebracht werden. Kinder kommen oft schon angefüllt mit Modellen aus Büchern, Kindergarten, von Eltern, usw. in die Schule. Die Gruppe ist auch nie heterogen zusammengesetzt, jedes Kind hat autobiografisch andere Vorerfahrungen.

Deswegen sollte nach geeigneten Phänomenen gesucht werden, die den Kindern Denkmöglichkeiten bieten und Neugierde wecken. Erklärungsmodelle der Kinder werden aufgegriffen und hinterfragt. Möglichst lange bleibt der Lernprozess beim Phänomen und den Primärerfahrungen, was den Kindern genaueres Beobachten ermöglicht. Dies benötigt ausreichend zur Verfügung stehende Zeit. Der fächerübergreifende Aspekt, dass Phänomene in verschiedenen Schulfächern angetroffen oder reflektiert werden kann, ist nicht zu vernachlässigen. Kinder kommen heutzutage oft mit vielen Wissensinformationen in die Schule, zu denen ihnen aber oft die Primärerfahrungen fehlen. (vgl. Bosse 2015)

2.5 Maßnahmen

Ausgangssituation: Es handelte sich wie bereits erwähnt um die Arbeit mit einer 1. Klasse Volksschule, die eine neu zusammengesetzte Gruppe war.

Durch die möglichst regelmäßigen Forscherstunden mit dieser 1. Klasse sollten möglichst viele grundlegende Kompetenzen für das naturwissenschaftliche Forschen, Denken und Arbeiten basierend auf Phänomenen aufgebaut werden. Die Kinder sollten in den Forscherstunden zu einem forschenden Team geformt werden.

In jeder Forscherstunde wurden kleine Forschergruppen gebildet, die lernten, gemeinsam an Themen zu arbeiten. Sie führten die Versuche gemeinsam durch und besprachen ihre Beobachtungen. Sie führten Versuche oft auch mehrmals durch, um zu sehen, ob jedesmal der gleiche Effekt bzw. das gleiche Phänomen zu beobachten war.

Es wurden die Stundenpläne der beiden betroffenen Klassen miteinander verglichen und eine einzige mögliche Wochenstunde für das Projekt für die 1. Klasse gefunden. Ziel war es diese Stunde möglichst regelmäßig durchzuführen. Eine Kollegin der 1. Klasse sollte mit allen Kindern Mittwoch in der 1. Stunde in die 2.c kommen, während die Kinder der 2.c im Musikraum mit je einer Kollegin der 1.c und der 2.c Musik hatten.

Die durchgeführten und geplanten Themen sind der im Anschluss befindlichen Liste zu entnehmen.

Da nur ca. 45 Minuten aktive Arbeitszeit mit den Kindern von der Inputgeschichte bis zum Schlusskreis zu Verfügung standen, richtete ich die zum Forschen notwendige Umgebung jeden Mittwoch ab 7:00 in meiner Klasse her.

Dazu gehörten außer der Planung der Einkauf der Materialien, das Abräumen der Karteikästen meiner Kinder, das Bereitstellen der Materialien, das Stellen von Tischgruppen, die dem Forschen dienlich waren, das Aushängen von Informationen für meinen autistischen Schüler über veränderte Tagesroutinen, uvm..

Auch das Aufräumen erledigte ich meistens schnell alleine, um den Gastkindern nicht kostbare Arbeitszeit zu nehmen und beeilte mich danach um rechtzeitig beim Turnunterricht meiner Kinder sein zu können.

DATUM	Thema/Phänomen	Forschungsfrage	Lernziel(e)
2015-09-30	Auflösen von Zuckerwürfeln <i>ID1727_Obernberger_Anhang13__Experiment_Mat_Auflösen_vonZucker- Farblume_1. Klasse</i>	Was passiert mit einem Zuckerwürfel in Wasser? Inputgeschichte im anhang: <i>ID1727_Obernberger_Anhang1_Story Telling Inputgeschichte.doc</i>	Beobachten wie sich ein Zuckerwürfel auflöst und die Beobachtungen in Worte fassen können.
2015-10-07	Gummibärchen auf Tauchstation	Wie kann ein Gummibärchen tauchen gehen, ohne nass zu werden?	Durch Beobachtung zur Erkenntnis kommen, dass im Glas Luft enthalten ist.
2015-10-14	Herstellung von Knetmasse	Was entsteht, wenn wir nach dem Geheimrezept arbeiten?	Was brauchen wir, um Knetmasse herzustellen? Wissen, dass auch wir Alltägliches wie Knetmasse herstellen können. Erste Einsicht, dass genaues Messen und Wiegen wichtig sind.
2015-10-21	Was schwimmt und was nicht?	Welche Materialien schwimmen, welche schwimmen nicht?	Erkenntnisse, dass manche Materialien schwimmen und manche sinken. Durchführen und dokumentieren einer Experimentreihe.
2015-10-28	Aufquellen! Windeln im Test!	Was passiert mit dem Harn in der Windel?	Erkenntnisse über Materialien, die in Wasser aufquellen. Führen einer Auswertungsliste mit Strichen.
2015-11-11	Aufquellen	Warum steht der Pudding?	Kennenlernen von Substanzen, die in Lebensmitteln zum Quellen verwendet werden.
2015-11-25	Pipettenmandala <i>ID1727_Obernberger_Anhang9__Experiment_Mat_Pipettenmandala_1. Klasse</i>	Was ist ein Wassertropfen? Können wir mit Pipetten und buntem Wasser malen?	Eigenschaft von Wassertropfen beobachten. Richtiger Umgang mit Pipetten
2015-12-09	Chromatografie	Was macht Wasser mit der Filzstiftfarbe am Filter?	Beobachten, wie sich Farbe auf einem Filter, der nass wird, verhält. Erkennen von Farbzusammensetzungen. Wasser drängt Farbteilchen an den Filterrand.

Datum	Thema/Phänomen	Forschungsfrage	Lernziel(e)
2016-02-24	Bau eines Xylophons Klangschale am Körper Klingende Wassergläser <i>ID1727_Obernberger_Anhang1 0_Experiment Mat_Akustik- Schwingungen_1. Klasse</i>	Warum Töne unterschiedlich klingen?	Zusammenhang von Tonhöhe und Länge des Metallplättchens.
2016-03-02	Fühlen: Temperatur	Wie fühlt sich gewärmtes oder kaltes Wasser im direkten Vergleich an?	Wahrnehmen und vergleichen! Subjektives Wahrnehmen!
2016-03-30 Aktionstag mit der 1.a, 1.c und der 2.c geleitet von den Studierenden der PH Wien	Das Ei: Stationen rund um das Ei	Wie unterscheidet man ein verdorbenes Ei von einem frischen? Warum wird das geschälte Ei in die warme Flasche gesaugt? Warum wird Eiklar zu Schnee und Dotter zu Schaum? Wie stellt man eine Mayonnaise her?	Verdorbene Eier bilden Gase und schwimmen oben! Frisch Eier sinken. Warme Luft dehnt sich aus. Kühlt die Luft aus, so wird ein geschältes Ei in die Flasche gesogen. Mixt man nur Eiklar, so werden Luftblasen gebunden und es wird zu Schnee. Ebenso kann Eidotter schaumig gerührt werden. Eidotter und Öl verbinden sich beim Mixen.
2016-04-13	Starke Bohne - Aussaat	Kann eine Bohne einen Gipswürfel auseinanderbrechen? Wie keimen Samen?	Die Wärme und Feuchtigkeit des Gipses löst den Keimungsprozess aus. Beobachtung des Keimungsprozesses anhand von Kressesamen und anderer Samen.
2016-04-20	Oberflächenspannung von Wasser <i>ID1727_Obernberger_Anhang7 _Experiment Mat_Oberflächenspannung 1. Klasse</i>	Warum kann ein Wasserläufer über Wasser laufen?	Sichtbarmachen der Oberflächenspannung mittels Puderschicht und Arbeit mit Pipetten.

2016-04-27	Oberflächenspannung von Wasser Teil 2	Warum geht das Wasserglas nicht sofort über, wenn wir viele Münzen versenken?	Beobachten und sichtbar machen der Oberflächenspannung von Wasser.
2016-05-18	Aufblasen eines Luftballons mit Gasen <i>ID1727_Obernberger_Anhang1 1_Experiment Mat_warme Luft im geschlossenen System_ 1. Klasse</i>	Kann ich einen Luftballon anfüllen, aufblasen ohne ihn mit Luft zu befüllen?	Backpulver und Essig lösen miteinander auch eine chemische Reaktion aus.
2016-05-25	Kreidevulkan <i>ID1727_Obernberger_Anhang1 4_Experiment Mat_Kreidevulkan_1. Klasse</i>	Vertragen sich alle Materialien? Was passiert, wenn wir Essig zu verschiedenen Substanzen dazu geben?	Essig löst, wenn er auf Kreidepulver gegeben wird eine chemische Reaktion aus.

Kinder der 1. a beim Forschen



Pipettenmandala



Klang bei verschieden viel gefüllten Gläsern



Schall



Kindergruppe beim Lesen des Experiment Mats

Kinder beim Forschen



Lesen des Experiment Mats



Bau eines Xylophons



Ei durch Unterdruck in der Flasche



Herstellen von Mayonaise



Esstisch für Spiegelei- und Rühreierverkostung



am Herd



Spiegeleier



verdorbenes und gutes Ei im Vergleich



schwimmt : schwimmt nicht



Wassertropfen auf einer Folie: Zieh eine Wasserlinie!



Oberflächenspannung mit vielen Münzen



Zerschlagen der Kreide für den Vulkan



Kreidevulkan



Kreidevulkan

3 DURCHFÜHRUNG

3.1 Beschreibung der Umsetzung

Ausgangssituation der 1.a war, dass beide Kolleginnen kaum Erfahrungen mit dem Forschen hatten und ihr Knowhow erweitern wollten.

Da es sich bei der beschriebenen Projektklasse um eine 1. Klasse mit Integration handelte, planten wir kurzfristig den Projektstart für Anfang Oktober. Wir hofften, dass sich die Klassengemeinschaft schon etwas gefunden hätte. Leider stellte sich bald heraus, dass das wirklich wöchentliche Durchführen der Stunde nicht möglich war.

Beide Klassen waren auch Praxisklassen für Studierende des 3./4. Semesters der Pädagogischen Hochschule Wien 10 (die 1.a hatte vier Studierende und die 2.c hatte acht Studierende). In den Praxiswochen konnten die Studierenden einmalig die Projektstunde hospitieren, aber an den anderen drei Terminen entfielen die Forscherstunden, damit die Studierenden auf ihre Praxisstunden kommen konnten.

Die Studierenden in der 2.c planten, bereiteten vor, hielten und reflektierten die Forscherstunden für die Kinder der 2. Klasse.

Leider musste die Forscherstunde mit der 1.a auch an den vier Tagen an denen die 2.c ihr Theaterabonnement hatte, entfallen.

Außerdem musste das Projekt aufgrund der Räumung der Klassenräume zwecks Sanierung der Fensterfront der Schule bereits Ende Mai beendet werden.

Erschwerend war auch, dass die Volksschulkollegin der 2. Klasse aufgrund einer Operation mehrere Monate ausfiel und dies auch den Projektverlauf für die 1. a erschwerte und dann ab Ostern die Teamlehrerin der 1.a wegen einer Operation fehlte.

Trotz aller beschriebenen Hindernisse wurden alle terminlich möglichen Einheiten für die Forscherstunden genützt und versucht, eine gute Arbeitsroutine aufzubauen.

Die Kinder der 1a kamen meistens um 8:05 in den Sitzkreis zu mir.

In der ersten Forscherstunde wurden den Kindern die beiden Hauptakteure der Stories, die ich mir immer als kurzen Input ausdachte, vorgestellt. Diese waren zwei neugierige Fledermauskinder namens Querina und Mikroskopus. In der ersten Geschichte erzählte Querina ihr Leid, dass ein Zuckerwürfel, den sie untersuchen wollte einfach nach dem Regen verschwunden war.

Bewusst wurde ein sehr alltägliches Phänomen gewählt, da die Kinder in dieser Stunde den neuen Ordnungsrahmen mit der Regel, dass nichts gegessen werden darf, mich als Person, die neue Klasse, usw. kennenlernen mussten.

Was passiert mir Zucker in Wasser?



Der Zuckerwürfel löst sich auf!



Am Ende der Einheit setzten wir uns wieder in den Sitzkreis, wiederholten die Frage von Querina. Viele Kinder meinten der Zucker wäre geschmolzen, doch das richtige Verb „auflösen“ wurde eingeführt. Letztendlich konnten die Kinder erklären, dass sich der Zucker in Wasser auflöst.

Siehe: ID1727_Obernberger_Anhang13__Experiment_Mat_Auflösen vonZucker- Farbblume_1. Klasse

3.2 Beschreibung einer Lernaufgabe: Schallwellen

Begreifen des Phänomens der Schallwellen

Vorerfahrungen:

Vorausgehend wurde mit der Klasse bei Versuchen und Reflexionen immer wieder das Phänomen, dass unser Raum mit Luft gefüllt ist angesprochen. Die Kinder wissen, dass Luft selber unsichtbar ist, aber ihre Wirkung sehr wohl beobachtbar ist.

Inputgeschichte/ Storytelling:

Quintina erzählt Mikroskopus (beide sind Fledermäuse), dass sie beim Schlafen von etwas an den Flügeln und der Nase gekitzelt wurde, aber sie weiß nicht, was es war. Sie hat nichts und niemanden in ihrer Nähe gesehen, bloß die Gruppe Pfadfinder, die so oft bei der Ruine sind, war unten auf der Wiese.

Wir wollen herausfinden, was uns „kitzeln“ könnte.

Materialien:

Stimmgabeln, kleine Schüsseln, Wasser, Holzperlen, unser Körper, Klangschale und Schlägel, Cello

Ablauf:

Im Sitzkreis überlegen wir, was uns kitzeln könnte, das wir nicht sehen.

„Der Wind“, „eine Fliege“, „ein Engel“, „eine Fee“, ...

Schallwellen fühlbar machen!

Ein Kind schließt die Augen und die Lehrerin hält ihm eine schwingende Stimmgabel an die Nase.

Die Kinder stellen fest, dass sie einen Ton gehört haben, aber nichts gesehen haben. Das Kind berichtet, dass es stark an der Nase gekitzelt hat.

Die Kinder dürfen an die Tischgruppen gehen und erhalten eine Stimmgabel. Sie probieren aus, diese anzuschlagen und sich diese an Nase, Lippen, usw. zu halten.

Die Kinder stellen fest, dass sie irgendwie von der Stimmgabel gekitzelt werden.

Ein Bub erklärt, dass die Stimmgabel schwingt.

Schallwellen sichtbar machen!

Jedes Kind erhält ein Schüsselchen mit Wasser. Der Auftrag ist, die Stimmgabel anzuschlagen und die Zinken in das Wasser zu tauchen. Dies ist für viele Kinder eine motorische Herausforderung, bei der ihnen Lehrpersonen helfen müssen.

Die Kinder sehen im Wasser kleine Kreise, die sich von der Stimmgabelzinke an der Wasseroberfläche zum Rand der Schüssel bewegen.

Wir können also Schwingungen im Wasser sichtbar machen, aber wir hören den Ton nicht mehr.

Warum hören wir den Ton im Klassenzimmer? Wie bewegt sich die Schwingung weiter?

Die Kinder kommen darauf, dass die Töne in der Klasse durch die Luft weitergetragen werden.

Wir brauchen die Luft und die Schwingungen der Töne, damit wir hören können.

Warum hören Delfine die Rufe der anderen? Die Schwingungen der Töne werden vom Wasser weitertransportiert.

3 Stationen:

1. Fühle die Schwingung beim Cello: tiefe Töne schwingen stark

Die Lehrperson lässt die Kinder einzeln ihr Cello mit dem Bogen im Sitzen anspielen. Die Kinder fühlen am ganzen Körper die Schwingung. Sie berichten, dass sie es bei den tiefen Saiten stärker fühlen, als bei den hohen.



2. Fühle die Schwingungen der Klangschaale auf deinem Körper: Ton hören und Ton fühlen

Ein Kind legt sich mit geschlossenen Augen auf den Teppichboden und die Klangschaale wird auf den Körper gelegt. Die wartenden Kinder horchen, wann sie den Ton nicht mehr hören und das liegende Kind zeigt, wann es die Schwingung nicht mehr spürt. Dies ist selten zum gleichen Zeitpunkt.

Experiment Mat



Frau Direktor Urban probiert auch unseren Versuch!



3. Holzperlenfußball mit Stimmgabeln: Wirkung der Schallwelle in der Luft sichtbar machen.

Jedes Kind bekommt eine Stimmgabel und eine Holzperle. Schlägt sie die Stimmgabeln an, so schupsen die Schallwellen in der Luft die Kugel weg. Dabei darf die Kugel nicht mit der Stimmgabel berührt werden.

Schlusskreis: Was könnte Querina gekitzelt haben?

Was hast du bei den Versuchen beobachten können?

Eine weitere exemplarische Lernaufgabe zum Thema Unterdruck/Vakuum befindet sich im Anhang *ID1727_Obernberger_Anhang4__Lernaufgaben* Unterdruck ebenso wie Experiment Mats zum Thema Unterdruck *ID1727_Obernberger_Anhang12__Experiment Mat_Unterdruck_2. Klasse*.

3.3 Experiment Mats in der 2.c

Die Kinder der 2.c arbeiteten ebenso wie die Projektkinder der 1.a seit Schuleintritt mit Informationen zu Versuchen und Experimenten, die mittels Experiment Mats weitergegeben wurden. Die Methodik in den Klassen war annähernd ident. Wir starteten auch mit Schritt für Schritt Informationen, die an die Tafel gezeichnet wurden, erweiterten zu Versuchen die den Kindern für die eigenständige Arbeit als fertiges Experiment Mat, das von der Lehrperson gezeichnet und geschrieben wurde, und den Kindern zur eigenständigen Arbeit diente.

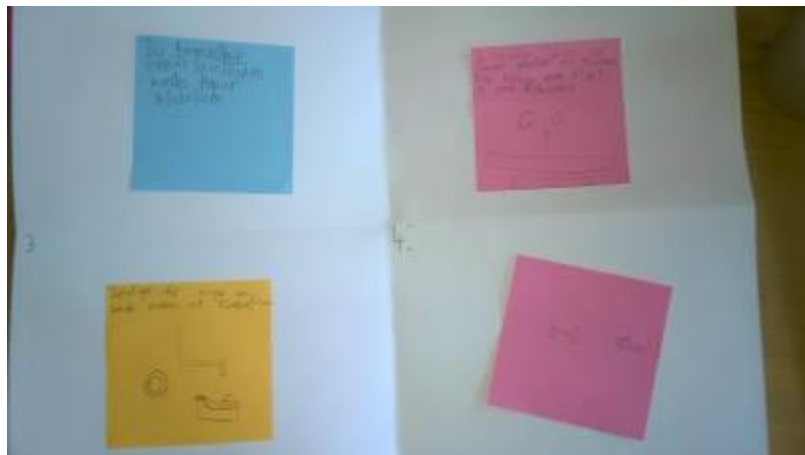
Die erste Einheit dazu war im April 2016. Wir boten den Kindern Fotokopien von vier verschiedenen einfachen Versuchen. Ziel war, dass die Kinder sich diese Anleitungen aus einem Forscherbuch für Kinder, eigenständig erlasen, dann die Materialien organisierten und den Versuch durchführten. Jede Gruppe arbeitete einen anderen Versuch, damit in der zweiten Einheit, einige Wochen später, die Experiment Mats ausgetauscht werden konnten.

Im Anschluss hatten sie den Auftrag auf bunte quadratische Blätter die wichtigsten Informationen festzuhalten. Sie durften schreiben und skizzieren. Nach einer kurzen Besprechung der Lehrpersonen mit den Teams wurden die Zettel auf ein A3 Blatt geklebt. Die fertigen Experiment Mats wurden eingesammelt und so verwahrt, dass die Kinder nicht weiter damit konfrontiert waren.

Mitte Mai fand dann die zweite Einheit zu den Experiment Mats statt. Den Kindern wurde erklärt, dass in dieser Einheit die von ihnen erarbeiteten Experiment Mats Grundlage für die Versuche sein würden. Die Arbeitsregeln waren, dass sie im Team das für sie neue Experiment Mat erlesen, wieder die Materialien organisieren und den Versuch durchführen sollten. Bei Problemen sollten sie zum Erstellerteam gehen, ihre Frage stellen und das Erstellerteam sollte die Antwort auf die Frage am Experiment Mat ergänzen. Diese sollten aber keinesfall handelnd in den Versuch der Probandengruppe eingreifen. Auch die anwesenden Lehrpersonen sollten nicht eingreifen, da der Prozess gänzlich in den Händen der Kinder liegen sollte.

Die Kinder gaben zweimal die Experiment Mats an eine andere Arbeitsgruppe weiter und hatten sichtlich viel Freude an dieser Art von Arbeit.

Bau eines Flugobjektes



Die erste Fassung des Mats enthielt die Materialliste, Skizzen mit schon umfangreicheren schriftlichen Informationen und musste nicht weiter überarbeitet werden.

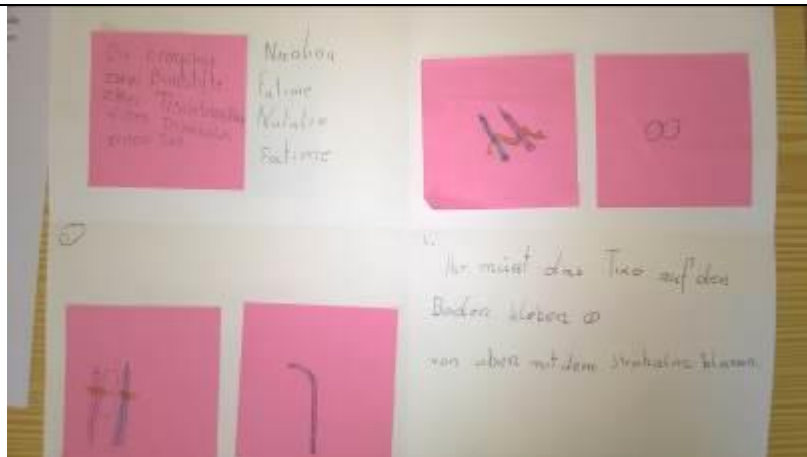


Das funktioniert nur in Teamarbeit.

Zwei verliebte Tischtennisbälle



Die erste Fassung war mit der Materialliste und ohne weitere schriftliche Informationen, nur Skizzen.



Erweitertes Mat mit zusätzlicher Information.



Kind beim Durchführen des Versuches: Jetzt funktioniert es!

Zaubertrick mit Karte und Münze/ Trägheit



Experiment Mat von den Kindern erstellt. Die erste Fassung war, wie man sieht, nur skizziert ohne sonstige geschriebene Informationen. Dies reichte nicht für die erfolgreiche Durchführung des Versuches.



Die Kinder der Kontrollgruppe scheiterten und eine Mitarbeiterin des Erstellungsteams fügte die Information ein. Fragen und Notieren!



Es kommt auf die Ziehgeschwindigkeit an!

Luft als Klebstoff



Experiment Mat, 1. Fassung: Die Skizze war mit einzelnen Begriffen beschriftet.



Kontrollgruppe: Ein Kind hat die Aufgabe gelöst, das Experiment Mat funktionierte bei zwei Kontrollgruppen ohne Überarbeitung.

Schon nach zwei Schuljahren regelmäßiger Forscherarbeit hatten die Kinder ausreichende Kompetenzen für die Arbeit an und mit den Experiment Mats:

- Lesekompetenz – sinnerfassendes Lesen und Umsetzen des Gelesenen in Handlung
- Teamfähigkeit und Kooperation
- Durchführung der erlesenen Versuche
- Neugestalten der Anleitung in Form von Experiment Mats: Reduktion auf die wichtigsten Arbeitsschritte, Zeichnen von Skizzen, Schreiben von wichtigen Informationen, Einhalten der chronologischen Abläufe
- Arbeiten nach einem von Mitschülern erstellten Experiment Mat
- Frustrationstoleranz bei Scheitern
- Nachfragen bei der Erstellergruppe
- Zuhören, welches Problem die durchführende Gruppe hat
- Ergänzen von wichtigen Informationen
- schriftliches Erweitern der Informationen als Antwort auf Fragen
- Regelbewusstsein, damit der Arbeitsprozess rund ablaufen kann

Die Arbeit an und mit Experiment Mats bewährte sich in der Praxis enorm, da diese Art der Darbietung, Aufarbeitung oder Erarbeitung von Versuchen einen speziellen Tiefgang förderte. Die Kinder fassten einerseits Bildinformationen in aktive Sprache oder schriftliche Informationen (Sprache) in Bilder und Text. Bei letzterem arbeiteten sie mit der Kompetenz das Wichtigste herauszunehmen und auf Vollständigkeit zu achten.

Die zweite Einheit gab den Erstellern Kindern direkte Rückmeldung über die Qualität ihrer Experiment Mats. Natürlich freuten sich die Teams, bei denen nicht rückgefragt werden musste, aber auch die anderen beiden waren guter Dinge und ergänzten die fehlenden Informationen kompetent. Sie freuten sich als ihren Mitschülern dann der Versuch gelang.

3.4 Verbreitung und Vernetzung

Den Eltern wird über das Projekt einerseits bei Elternabenden und andererseits bei den KDL-Gesprächen berichtet. Studierende der Pädagogischen Hochschule Wien bringen sich aktiv in das Projekt ein, indem sie auch Forschereinheiten planen und durchführen. So sammeln diese reichlich Erfahrung mit der naturwissenschaftlichen Forscherarbeit. In diesem Schuljahr waren in Summe ca. 20 unterschiedliche Studierende in den beiden Klassen in der Praxis.

Weiters stehen Berichte mit Fotos auch auf der Homepage.

Das Projekt ist ein Teil der Begabungs- und Interessensförderung an der Schule und wird auch bei Informationsveranstaltungen zu diesen Bereichen lokal, national und international positiv von der Direktorin erwähnt.

Ferner halte ich für Lehrerinnen und Lehrer Fortbildungen, bei denen auch immer die Ergebnisse meiner IMST-Projekte Thema sind.

4 ERGEBNISSE & EVALUATION

4.1 Beschreibung einer Leistungsaufgabe

In diesem Projekt mit der 1. Klasse Volksschule ist es nicht Ziel, eine (kompetenzorientierte) Leistungsfeststellung durchzuführen. Wenn es so etwas wie „Leistungsaufgaben“ gab, so waren es Schluss- und Anfangsgesprächkreise, in denen lustvoll „Erkenntnisse“ aus Versuchen abgefragt und besprochen wurden. Außerdem wurde immer vernetzend auf gemeinsam gemachte Erfahrungen zurückgegriffen, diese an neue Erkenntnisse angebunden und in Beziehung gestellt.

Da wir nur eine reduzierte Stundenanzahl für das aktive gemeinsame Forschen hatten, konnte auch kein Tag zur Lernzielkontrolle angeboten werden.

4.2 Beobachtung der Sach- Methoden- und Sozialdimension

Alle Aussagen zu den folgenden Punkten werden aus der Reflexion und Beobachtungen der Projektnehmerin sowie aus den Rückmeldungen der Kolleginnen der 1. Klasse gezogen.

4.2.1 Sachdimension

Auf der Sachebene war gleich in den ersten Projektstunden zu erkennen, dass einige Kinder bereits häufig experimentiert hatten und ein gutes Sachwissen mitbrachten. Andere Kinder hatten nicht einmal die Begriffe um alltäglich verwendete Gegenstände zu benennen. Ein sprachsensibler Umgang mit der Situation wurde versucht, wobei dies oft sehr schwierig war und eben nur diese 50 Minuten zu Verfügung standen.

Durch regelmäßiges und konsequentes Einbringen von Fragen zu bereits bearbeiteten Themen wurden Grundinformationen derart wiederholt, dass möglichst alle Kinder diese verinnerlichten.

Offensichtlich beobachteten alle Kinder Veränderungen oder Effekte bei Versuchen, auch wenn sie dies nicht in Worte fassen konnten. Die Kolleginnen ließen die Kinder die Forscherstunde immer mittels Zeichnungen dokumentieren. Diese spiegelten oft, dass die Kinder gut beobachteten.

4.2.2 Methodendimension

Die Kinder liebten das Storytelling und hörten sehr aufmerksam zu. Sie konnten die Geschichten gut nacherzählen und wichtige Informationen heraushören. Sie erfassten auch immer den entscheidenden Punkt der Geschichte, der zu den geplanten Experimenten hinführte.

Besonders gut kam das schrittweise Aufzeichnen der Arbeitsschritt mittels Bildern als Experimental – Mats an. Die Kinder wussten ganz genau auf was sie schauen sollten, konnten die Informationen auch gut in Sätze fassen. Sie hielten sich an die Abmachung, dass sie vorerst die „Geschichte“ zu den Bildern erzählen sollten. Durch diesen Arbeitsschritt wussten sie auch, wie sich die benutzten Materialien nannten und was sie wie herrichten sollten.

Bei der Durchführung der Experimente brauchten sie oft noch motorische Unterstützung (z.B. Anschlagen einer Stimmgabel oder Handhabung einer Pipette,...). Hierbei musste einigen Kindern regelmäßig geholfen werden.

Alle Kinder kamen immer ausreichend zum Ausprobieren.

Am Ende der Stunde beim reflektierenden Schlussgespräch waren manche Kinder sehr aufgeregt und quirlig und es war schwieriger als am Stundenanfang die Kinder noch einmal zur Quintessenz der Stunde zurückzuführen. Deswegen wurde diese immer in der nächsten Forscherstunde abermals in das Storytelling eingebunden und so wiederholt.

Die Langzeitbeobachtungen, die in die Klasse der Kinder mitgegeben wurden, fanden nicht gemeinsam mit mir statt, sondern wurden von den Klassenlehrerinnen durchgeführt.

4.2.3 Sozialdimension

Die Kinder kamen gerne in die 2. Klasse zur Projektstunde und waren meistens sehr aufmerksam. Leider trugen die Kinder nicht die erbetenen Namensetiketten und deshalb war es für die Projektnehmerin kaum möglich, die Kinder beim Namen kennen zu lernen. Dafür war zu wenig Zeit.

Die Kinder arbeiteten durchaus umsichtig in frei gewählten Teams zusammen, wobei die Lehrpersonen darauf achteten, dass alle Kinder aktiv mitarbeiten durften. Die Kinder erwarben beim Projekt verschiedenste Sozialkompetenzen, die das Arbeiten im Team erfordert. Sie mussten wechseln zwischen eigener Aktivität und Aktivität der Gruppenmitglieder, sich einbringen und sich zurücknehmen können, ebenso mussten sie auch kooperieren, wenn z.B. ein Schüler etwas halten musste damit der andere etwas einfüllen konnte.

4.3 Schülerbefragung im Mai

Ende Mai führte ich dann eine Befragung mittels Frageplakaten und Duplosteinen durch, wobei ich die Kinder die Säulen bauen ließ und auch das Zuordnen der Ziffern in den Händen der Kinder lag. Nach fünf Fragen wurde es ihnen zu langwierig und ich erfragte die Ergebnisse der restlichen Fragen mittels Aufstehen und Abzählen, denn die Kinder warteten auf den versprochenen Versuch.



Zwölf Kinder gaben an die Forscherstunde sehr zu mögen, wobei es gleichermaßen Buben und Mädchen waren, 4 Kinder meinten, dass sie diese etwas mögen und zwei Buben verneinten. Diese beiden Buben sind der Bub, der letztes Jahr in meiner Klasse das Projekt gemacht hatte und ein sehr schwaches Vorschulkind.

Die Mehrzahl der Kinder sprach sich eindeutig positiv aus.

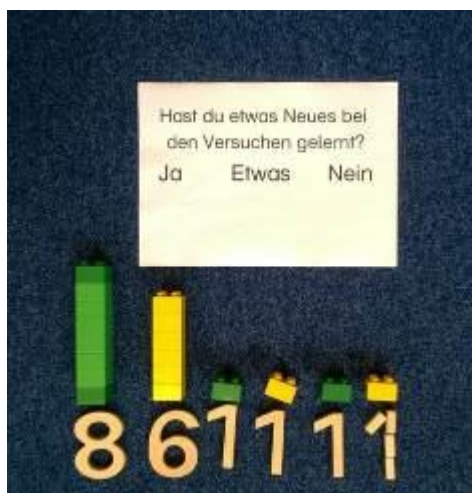


Da die Inputgeschichten, das Storytelling immer Ausgangspunkt für die Fragestellung und die Forscheraufgaben war, wurde das Gefallen dieser Geschichten erfragt. Querina und Mikroskopus sind die beiden Hauptfiguren der Geschichten, zwei neugierige Fledermauskinder.

Die Mehrzahl der Kinder äußerte sich positiv und nur drei Kinder meinten, dass ihnen diese Geschichten nur etwas gefallen haben. Kein Kind äußerte sich negativ über die Geschichten. Dies entspricht auch der Lehrerinnenbeobachtung, dass die Kinder immer ganz interessiert mit Blickkontakt zu mir den Geschichten lauschten.



Hier gibt es das erste eindeutig positive Voting, nämlich alle 18 teilnehmenden Kinder der Klasse gaben an, dass ihnen die Versuche gefallen haben, wohlbemerkt auch die beiden Buben, die sich bei der ersten Frage negativ geäußert hatten, stimmten positiv ab.



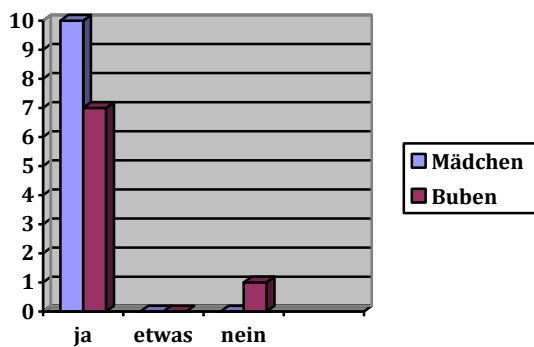
14 Kinder bejahten diese Frage. Ein Mädchen wusste fast immer schon alles und kannte eine Menge Versuche, sie gab „Nein“ an, ebenso wie der Vorschulklassenschüler. Leider gabe es keine Gelegenheit zu erfragen, woher das Mädchen ihr Wissen hatte, sie meinte es wäre nicht aus der Kindergartenzeit.

Das zeigt, dass auch sehr einfache Versuche, Kindern neues Wissen und Inhalte vermitteln. Es geht darum, Kindern die Gelegenheit zum Experimentieren und Forschen zu ermöglichen.



17 Kinder bestätigten, dass sie die Versuche thematisiert und auch gezeichnet hatten, nur ein Mädchen mit Integration meinte „nein“, wobei die Lehrerin im Hintergrund den Kopf schüttelte und meinte sie hätte die Frage wohl nicht verstanden, denn auch sie hatte mitbesprochen und gezeichnet.

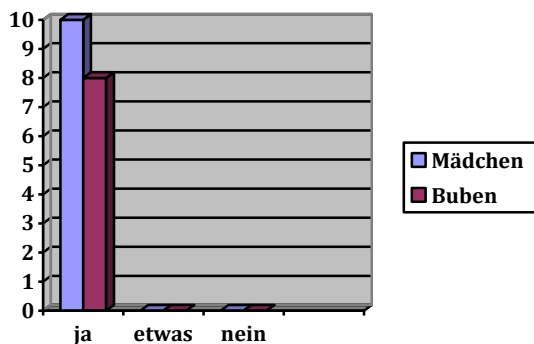
Hast du die Anleitungen mit den Zeichnungen verstanden?



Mit dieser Frage wurde das Verstehen und Erlesen der Experiment Mats abgefragt. Die Rückmeldungen, dass 17 Kinder angaben diese zu verstehen, bestätigen, dass Experiment Mats ein gutes Mittel ist, um Kindern mit schnellen Zeichnungen Informationen zu geben, die in Sprache und Handlung umgesetzt werden.

Auch die Lehrerinnenbeobachtungen bei den Versuchsdurchführungen bestärken diesen Eindruck. Die Kinder blickten immer wieder an die Tafel um Handlungsinformationen zu „erlesen“. Die Kinder bemühten sich auch immer in ganzen Sätzen um die Gegenstände und Materialien zu bitten.

Hast du die mitgegebenen Versuche beobachtet?



Diese Frage wurde auch wieder von allen Kindern positiv beantwortet.

In dieser Arbeitsphase war ich leider nicht dabei, hoffte natürlich immer, dass sich die Kinder, durch die Langzeitbeobachtungen länger als nur die 50 Minuten der Forscherstunden mit dem Forschen und Beobachten beschäftigen. Dies scheint auch tatsächlich gelungen zu sein.

Siehe: ID1727_Obernberger_Anhang2_Fragebogen Kinder

4.4 Lehrerinnenbefragung im Mai

Befragt wurden die beiden Kolleginnen, die die 1. Klasse gemeinsam führten.

Lehrerinnenfragebogen

Deine Klasse durfte am Projekt „They try it weekly“ teilnehmen.

1. Im wievielten Dienstjahr bist du?

Antworten: im 4. Dienstjahr
im 40. Dienstjahr

Es waren zwei Kolleginnen beteiligt, die an sehr unterschiedlichen Punkten ihrer Lehrerlaufbahn stehen.

2. Hast du Erfahrungen mit naturwissenschaftlichen Versuchen?

1	1	0
viel	mittel	wenig

Die erfahrene Kollegin hat sich im Laufe ihrer Tätigkeit schon viel mit naturwissenschaftlichen Versuchen beschäftigt, sie war es, die letztes Jahr immer in meine Forscherstunde „staunen“ kam und mich bat, das Projekt auch mit ihrer Klasse durchzuführen, da ihr auffiel wie kompetent meine Erstklassenkinder agierten, sprachen und dokumentierten.

3. Hast du als Schülerin viel geforscht?

0	2	0
viel	mittel	wenig

Beide beantworteten dies mit „mittel“.

4. Hast du vor dem Projekt anderen Schülergruppen bereits geforscht?

0	2	0
viel	mittel	wenig

5. Hat dir das Projekt gefallen?

2	0	0
sehr	mittel	wenig

Die erfahrenere Kollegin versah das „sehr“ noch mit Rufzeichen.

6. Hat den Kindern das Projekt gefallen?

2
sehr mittel wenig

Beide gaben an, dass aus ihrer Beobachtung den Kindern das Projekt sehr gefallen hat, was sich mit den Ergebnissen der obigen Schülerbefragung deckt.

7. Hat dir die Methode mit den Experiment Mats (schrittweises Zeichnen der Anleitungen) gefallen?

2
sehr mittel wenig

8. Hat dir der Input mittels Storytelling gefallen?

2
sehr mittel wenig

9. Gab es Gelegenheit die Langzeitbeobachtungen zu betrachten und zu besprechen?

2
oft mittel wenig

10. Habt ihr mit den Kindern über die Versuche geredet?

2
viel mittel wenig

11. Würdest du das Projekt gerne fortsetzen, wenn es möglich wäre?

2
ja mittel wenig

Möchtest du etwas zum Projekt sagen, dann schreibe es bitte hier auf!

„Der Wechsel in einen anderen Klassenraum und die liebevolle Betreuung war für die Kinder ein besonderer Fixpunkt im Schulalltag. Neben dem Forschen wurden auch die sozialen Kompetenzen besonders gefördert. Ein Dankeschön an die liebe Kollegin!!

„Der Aufbau der Einheiten war sehr gut durchdacht und lässt eigenständiges Entdecken zu! Die vorgesehene Zeit wurde dadurch gut genutzt.

Die Forscherstunden waren, durch die Einstiege mit den Geschichten, den Schwierigkeitsgrad der Versuche und die Arbeit in Kleingruppen, kindgerecht.

Positiv war auch die Nutzung der vielen Ressourcen der Kollegin, die wirklich viele Materialien für das Forschen mit Kindern bereithält.“

4.5 Meine Reflexion des Forscherjahres mit der 1.a

Für mich war das Anbieten der Forscherstunden am Mittwoch in der 1. Stunde sehr arbeitsintensiv. Die Tischgruppen mussten vor dem Unterrichtsbeginn für das Experimentieren umgestellt werden, Materialien mussten vorbereitet und bereitgestellt werden. Die Kinder der 2. Klasse konnten ihre Arbeitstische nicht wie üblich vorbereiten, was besonders den autistischen Schüler sehr irritierte. Das Aufräumen und Richten des Klassenraums nach der Forscherstunde dauerte oft relativ lange, da die kostbare Forscherzeit nicht für das Putzen der Tische, Abwaschen und Trocknen von Gefäßen etc. verwendet werden sollte. Die Lehrpersonen der 1. Klasse mussten oft noch mit den Kindern im Werkraum oder auf der Toilette mit warmem Wasser Hände waschen gehen und konnten auch nicht helfen. Ich hatte jeden Projektmittwoch einen extrem intensiven Start in den Tag und musste nach der Stunde sofort in den Turnsaal, wo die nächste Stunde mit meiner Klasse stattfand.

Die Kolleginnen der 1. Klasse teilten mir immer wieder mit, wie gut den Kindern diese Stunden gefallen und wie viel die Kinder davon profitierten. Sie drückten auch regelmäßig ihren Dank und die Wertschätzung für die Durchführung der Forscherstunden aus.

Besonders die dienstjunge Kollegin war immer wieder von der Leichtigkeit des Forschens mit der Klasse beeindruckt, da sie sich dies viel „schwieriger“ vorgestellt hatte.

Ich selbst erlebte, dass die „Gastkinder“ immer freudig und gerne kamen. Sie konnten von der letzten Einheit, der Fragestellung, den Versuchen und den Ergebnissen berichten. Besonders bei den Input Stories lauschten sie ganz besonders aufmerksam.

Auf das Einteilen der Gruppen für die Arbeit konnte ich kein besonderes Augenmerk legen, da ich einerseits die Kinder nicht gut genug kannte und andererseits die Zeit dazu fehlte, so überließ ich die Gruppenbildung immer den Klassenlehrerinnen.

Ich beobachtete, dass die Kinder neugierig den immer neuen Schritten des Experiment Mats an der Tafel folgten und sie sich an die Regeln des Forschens verantwortungsvoll hielten. Natürlich wollte auch jedes Kind aktiv handeln, worauf wir auch achteten.

In den Schlussrunden konnten die Kinder in ihrer eigenen Sprache die Beobachtungen gut wiedergeben und in Worte fassen. Sie ließen sich auch darauf ein, fachspezifische Begriffe in ihren Wortschatz aufzunehmen.

Zwar waren die Rahmenbedingungen wie bereits beschrieben dieses Schuljahr nicht immer einfach und der ganz regelmäßige Ablauf war auch nicht durchführbar, dennoch sehe ich das Projekt sehr positiv. Es lohnt sich auf jeden Fall die Freude und das Interesse am naturwissenschaftlichen Arbeiten bei den Kindern zu fördern.

4.6 Reflexion über die Arbeit mit der 2.c

Unsere Forscherstunden fanden regelmäßig jeden Donnerstag statt. Die Kinder waren mit Feuereifer bei den Themenbereichen Luft und Luftdruck, Fotosynthese, Kräfte, ... dabei. Wie schon bereits in

der 1. Klasse begonnen wurden die Experimente in der individualisierten Arbeitszeit in das Arbeitstagebuch dokumentiert.

Besonders erfolgreich empfand ich die Arbeitsphase, die ich in diesem Bericht beschrieben hatte, als die Kinder eigenständig Versuche erlasen und Experiment Mats erstellten. Als dann auch noch die Weitergabe der Experiment Mats an die anderen Teams gelang, die Kinder danach arbeiten konnten und auch bei Unklarheiten nachfragten, war ich sehr stolz auf die Leistungen und Kompetenzen der Kinder.

Die Kinder forschen mit Freude, geben sich Mühe beim Dokumentieren und zeigen das Arbeitstagebuch bei den KDL-Gesprächen (kommentierte direkte Leistungsfeststellung) gerne her. Sie können auch anhand ihrer Dokumentationen über länger zurückliegende Versuche berichten. Eltern waren sehr beeindruckt als ihre Kinder beim KDL-Gespräch in der 2. Volksschulklasse die Fotosynthese richtig erklären konnten.

Auf jeden Fall, auch wenn ich kein weiteres Projekt mehr eingereicht habe, werde ich im Schuljahr 16/17 die doppelstündige Forscherwerkstatt zweimal im Monat anbieten. Sie soll ähnlich wie im bereits dokumentierten Projekt „Twice a month“ ablaufen.

5 GENDER & DIVERSITÄT

Bei der Gruppenzusammenstellung versuchte ich darauf zu achten, dass introvertierte Mädchen nicht mit dominanten Buben in einem Team arbeiten mussten.

Wobei auch dies eher schwierig war, da ich die Kinder nicht so gut kennenlernte, wie erhofft.

Wir schauten, dass alle Kinder bei der Forscherarbeit aktiv sein durften und konnten.

Themen der gendergerechten und gendersensiblen Pädagogik wurden vermehrt in der 2.c, in der ich selbst immer unterrichte beachtet. So gab es wieder reine Mädchen- und reine Bubenstunden, was sich bereits bewährt hat.

Es ist aber auch zu sagen, dass die Kinder in dieser Klasse kein Problem haben beim Forschen mit einem Kind des anderen Geschlechts zusammenzuarbeiten. Für alle Kinder ist das Forschen mittlerweile so selbstverständlich, dass sich wirklich alle Kinder aktiv und freudig einbringen und mitmachen. Die Kinder sind extrem kooperativ und sozial verständnisvoll.

6 RESÜMEE UND AUSBLICK

Aus verschiedenen Gründen fand keine Erhebung der Befindlichkeit der SchülerInnen zu Schulanfang an. Die Kinder sollten mit Freude in das Projekt gehen und nicht als erste Erfahrung eine Befragung erleben.

6.1 Interpretation

Ein Ziel auf Lehrerebene war es, den Arbeitsprozess des Forschens mit der eigenen Klasse mit dem in einer „fremden“ Klasse aus Sicht der Projektnehmerin zu vergleichen.

Auf jeden Fall war die Situation mit der 1. Klasse maximal nur einmal pro Woche für 50 Minuten zusammenzukommen sehr beschränkend, wenn man dies mit dem Kontakt zur eigenen Klasse vergleicht.

Der Arbeitsprozess mit der 1. Klasse war sehr isoliert und „Effekte“, „Wissen“, „Erkenntnisse“ konnten nicht von mir im Gesamtunterricht der Klasse eingebunden und vernetzt werden. In der eigenen Klasse ergaben sich sehr oft Themenbereiche und Anlässe bei denen Erkenntnisse aus den Forscherstunden eingebunden werden konnten. Z.B. lernte die 2. Klasse mit Hilfe eines Animationfilms die „Fotosynthese“ zu verstehen. Als die Klasse einen Monat später im Haus des Meeres eine Führung hatte, erklärte die Wissensvermittlerin dort, wie wichtig Algen für die Fotosynthese wären und dass der entstandene Zucker an den Wirt, die Koralle, abgegeben wird. Da den Kindern der Ablauf der Fotosynthese bekannt war, konnten sie diese Information gut verstehen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Kinder auch in diesem Modell viel durch die Forscherstunde lernten und profitierten. Allerdings war der Aufwand für mich ungleich höher als mit der eigenen Klasse, wobei vor allem der Zeitdruck und das nur oberflächliche Kennenlernen der Kinder als stressig empfunden wurden. Außerdem war es schwierig, da der tägliche Morgenzyklus der eigenen Klasse gestört war und dies für den autistischen Schüler den ganzen Schultag verderben konnte.

Andere, bessere Rahmenbedingungen, wie mehr Zeit, ein anderer Raum als der Klassenraum der eigenen Klasse, mehr oder geeigneterer Stauraum für die Forschermaterialien würden ein derartiges Projekt stark erleichtern.

Den Ergebnissen der Befragung der Kinder der 1.a und der beiden Kolleginnen kann eindeutig entnommen werden, dass das Projekt für die Klasse ein großer Gewinn war. Die Kinder fragten ebenso wie die Lehrerinnen nach, ob im folgenden Schuljahr eine Fortsetzung des Programmes möglich wäre.

6.2 Resümee

Beim Betrachten der Ergebnisse der Erhebungen zeigte sich, dass das Projekt auf mehreren Ebenen ein Erfolg war. Es bereicherte den Schulalltag der Kinder mit Möglichkeiten sich selbst und Phänomene der Umwelt besser verstehen zu können. Die Kinder waren mit viel Freude und Engagement bei den Forscherstunden dabei und lernten viel. Die Motivation mit dem Storytelling war gelungen. Positiv ist, dass alle Kinder die Anleitungen mittels Experiment Mats verstanden und nachvollziehen konnten.

Auch die Kolleginnen gaben durchaus positive Rückmeldungen auf das Projekt und wünschten sich eine Fortsetzung, was ich noch nicht versprechen konnte.

Für mich war das Projektjahr eine interessante, arbeitsintensive, organisatorisch aufwändige Arbeit. All dies wurde aber wettgemacht, wenn die Kinder bei mir in der Klasse auf Forscherbesuch waren

und ich die interessierten, gespannten Gesichter der Kinder sah. Das gleiche konnte ich beim Durchführen der Versuche erfahren.

Das Projekt mit der eigenen Klasse, 2.c, wurde nur in sehr geringem Maße im Bericht reflektiert und war ebenso positiv, aber leichter zu organisieren als das Projekt der 1.a.

Am Ende des Projektjahres konnte ich aus schulorganisatorischen Gründen noch nicht sagen, ob ich der 1.a als 2.a wieder Forschereinheiten anbieten würde können.

,

7 LITERATUR

Kubli, Fritz (2005): *Mit Geschichten und Erzählungen motivieren. Beispiele für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht*. Köln: Aulis Verlag Deubner.

Lück Gisela (2006): „Animismen und Storytelling – Nicht nur unterhaltsames Beiwerk bei der Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte und Deutungen“. In: Lück, Gisela & Köster, Hilde (Hrsg.): *Physik und Chemie im Sachunterricht*. Braunschweig: Westermann Schulbuchverlag. S.15-26.

Lück, Gisela (2001): „Wenn die unbelebte Natur im Sachunterricht beseelt wird. Die Rolle der Animismen im Vermittlungsprozess“. In: Kahlert, Joachim & Inckemann, Elke (Hrsg.): *Wissen, Können und Verstehen – über die Herstellung ihrer Zusammenhänge im Sachunterricht*. Bad Heilbronn: Verlag Julius Klinkhardt.). S. 149-159. (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 11).

Bosse, Ulrich (2015): Lernen an Phänomenen. In: Reeken von, Dietmar (Hrsg.) *Handbuch Methoden im Sachunterricht* (S 184 – 195). Baltmannsweiher: Schneider Verlag.

Reinhardt, Ingo (2003): *Storytelling in der Pädagogik*. Stuttgart: ibidem-Verlag.

Wagenschein, Martin; Banholzer, Agnes; Thiel, Siegfried (1973), *Kinder auf dem Weg zur Physik*, Stuttgart

Artikel in Zeitschrift:

Kubli, Fritz (1996): „Erzählen in konstruktivistischer Sicht“. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Jg. 2, Heft 2. S. 39-50.

Kubli, Fritz (2001): „Narrative Aspekte im naturwissenschaftlichen Unterricht“. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Jg. 7. S. 25-32.

Lück, Gisela (2006): „Geschichten erzählen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Plädoyer für eine narrative Didaktik“. In: *Grundschule* Jg. 38, Heft 3. S. 43-45.

[https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/%22We try it weekly%22](https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/%22We%20try%20it%20weekly%22) (12.06.2016)

[https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/%22We try it weekly - another year%22](https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/%22We%20try%20it%20weekly%20-%20another%20year%22)
(12.06.2016)

[https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Twice a Month](https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Twice%20a%20Month) (12.06.2016)

[https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/We try it - on the way to be an expert](https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/We%20try%20it%20-%20on%20the%20way%20to%20be%20an%20expert)
(12.06.2016)

[https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Kompetenzkatalog - Forschen in der VS mit SEM](https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Kompetenzkatalog%20-%20Forschen%20in%20der%20VS%20mit%20SEM)
(12.06.2016)

8 ANHANG

ID1727_Obernberger_Anhang1_Story Telling Inputgeschichte.doc

ID1727_Obernberger_Anhang2_Fragebogen Kinder

ID1727_Obernberger_Anhang3_Leistungsaufgaben Unterdruck

ID1727_Obernberger_Anhang4__Lernaufgaben Unterdruck

ID1727_Obernberger_Anhang5__Experiment Mat_Auftrieb

ID1727_Obernberger_Anhang6__Experiment Mat_Oberflächenspannung

ID1727_Obernberger_Anhang7__Experiment Mat_Oberflächenspannung 1. Klasse

ID1727_Obernberger_Anhang8__Experiment Mat_schwimmt - schwimmt nicht Raster_ 1. Klasse

ID1727_Obernberger_Anhang9__Spiegeln_ Grundstufe 1

ID1727_Obernberger_Anhang10__Experiment Mat_Akustik-Schwingungen_ 1. Klasse

ID1727_Obernberger_Anhang11__Experiment Mat_warme Luft im geschlossenen System_ 1. Klasse

ID1727_Obernberger_Anhang12__Experiment Mat_Unterdruck_ 2. Klasse

ID1727_Obernberger_Anhang13__Experiment Mat_Auflösen vonZucker- Farblume_1. Klasse

ID1727_Obernberger_Anhang14__Experiment Mat_Kreidevulkan_1. Klasse

ERKLÄRUNG

"Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge."