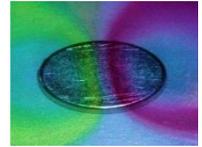




IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterricht



WATT IHR VOLT – EINE SPANNENDE REISE DURCH DIE PHYSIK

ID 1969

Dipl. Päd. Silvia Mathes

GTVS Campus Monte Laa

Wien, Juli 2017

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
VORWORT	4
1 AUSGANGSSITUATION	5
2 WARUM INSTITUTIONSÜBERGREIFEND LERNEN?	6
3 ZIELE	7
3.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene	7
3.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene	8
3.3 Ziele in Hinblick auf Diversität und Gender.....	9
4 PLANUNG	11
4.1 Projektablauf und Maßnahmen.....	11
4.2 Bezüge zur fachdidaktischen Literatur	12
4.3 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung.....	13
4.4 Geplante kompetenzorientierte Aufgaben	13
5 DURCHFÜHRUNG	16
5.1 Beschreibung der Umsetzung anhand „Rutsche, Wippe und Karussell“	16
5.2 Einsatz der Lernaufgaben	18
5.3 Verbreitung und Vernetzung	20
6 PROJEKTPRODUKTE UND ERKENNTNISSE	21
6.1 Evaluationskonzept	21
6.2 Auswertung	22
6.3 Interpretation.....	30
7 RESÜMEE UND AUSBLICK	31
8 LITERATUR	32
9 ANHANG	34
ERKLÄRUNG	39

ABSTRACT

Die Naturwissenschaften prägen unseren Alltag mehr als je zuvor. Ist meiner Meinung nach ein notwendiger Schlüssel zu einer zukunftsorientierten Ausrichtung unseres Landes in einer immer weiter fortschreitenden Globalisierung. Dennoch nimmt in Österreich seit Jahren die Zahl der Studenten in den naturwissenschaftlichen Fächern ab. Ein Grund für das geringe Interesse an der Physik ist unter anderem daran zu sehen, dass eine ungenügende Förderung in den frühen Entwicklungsphasen der Kinder stattfindet. Deshalb wollte ich mit diesem Projekt eine motivierende Maßnahme setzen. Kindergartenkinder und Schulkinder der ersten und zweiten Grundschule haben ein ganzes Jahr lang gemeinsam zu unterschiedlichen physikalischen Themen geforscht. Es wurden Experten eingeladen sowie verschiedene Lehrausgänge gemacht. Die Freude am Experimentieren, der Spaß beim überraschenden Aha – Effekt, das Begreifen von unbekanntem Dingen, das Erlebnis von Technik und Natur, all das sind kinderleichte Einstiege in die Welt der Naturwissenschaften.

Impressum

<i>Schulstufe:</i>	Vorschulkinder im Kindergarten, 1. Schulstufe , 2. Schulstufe
<i>Fächer:</i>	Sachunterricht
<i>Kontaktperson:</i>	Dipl. Päd. Silvia Mathes
<i>Kontaktadresse:</i>	silvia.mathes@gmx.at
<i>MitarbeiterInnen</i>	Dipl. Päd. Silvia Mathes, SP Christa Geyer, Dipl. Päd. Roswitha Schmidt, Dipl. Päd. Bettina Draskovits, Anne Plank, Vivien Toth

VORWORT

Wir begegnen der Physik tagtäglich. Sie spiegelt sich in der Farbe des Himmels wider, mit ihr haben wir Spaß am Spielplatz und sie steckt in jedem elektronischen Gerät. Und trotzdem zählt die Physik zu den unbeliebten Schulfächern. Das Schulfach Physik prägt die jungen Menschen in der Regel für ihr ganzes Leben. Auch ich hatte keine positive Haltung gegenüber diesem Fach, bis meine Tochter mir immer wieder Fragen stellte: „Wie entsteht ein Schatten?“, „Warum friert der Eisbär nicht?“, „Wie kommt der Strom in die Batterie?“, ...und mein Mann uns dies ganz einfach und logisch erklärte. Bei seinen Erklärungen kamen keine Formeln und Gesetze vor, sondern einfache Skizzen und Alltagsgegenstände. Ab diesem Zeitpunkt verwandelte sich meine Haltung gegenüber der Physik. Deshalb kam ich auf die Idee, ein physikalisches Projekt einzureichen, um frühzeitig die Begeisterung der Physik bei den Kindern zu wecken und zu stärken. Ein weiterer Gedanke war die Physik in der Grundschule zum Leben erwecken zu lassen, da die Bereiche Physik und Technik in der Grundschule Stiefkinder sind. In der GrundschullehrInnen Ausbildung ist Physik nicht vorhanden und auch das Fortbildungs - Angebot ist gering. Deshalb haben viele PädagogInnen eine Scheu mit Kindern physikalische Experimente und Versuche durchzuführen. Mit diesem Projekt möchte ich genau dem entgegenwirken. Der naturwissenschaftliche Bereich Physik soll kindgerecht im Gesamtunterricht umgesetzt werden und den Kolleginnen einen Einblick in die Welt der Physik für Kinder bieten.

Der hier vorliegende Bericht bietet einen kleinen Einblick in die Praxis sowie Ideen und Ansätze zum Naturwissenschaftlichen Unterricht.

Mein besonderer Dank gilt meiner Tochter, die mich inspiriert und mich ermutigt zu Naturwissenschaftlichen Experimenten, meinem Mann, der mir physikalische Phänomene einfach erklärt, sowie allen Pädagoginnen, die bei der Umsetzung des Projekts mitwirkten.

1 AUSGANGSSITUATION

Schulstufe	Klasse	Anzahl Mädchen	Anzahl Buben	Gesamtanzahl SchülerInnen
0.	Kiga	11	8	19
1.	1a	9	15	24
1.	1b	12	12	24
2.	2a	8	14	22

Im letzten Jahr habe ich mit meiner Klasse und mit dem Kindergarten Kindercompany das Projekt „Die verrückten Zustände der Materie anhand der vier Elementen“ erfolgreich durchgeführt. Deshalb wollten wir unbedingt wieder ein weiteres Projekt gemeinsam starten und dieses noch ausweiten. Aus diesem Grund ist heuer noch eine weitere Volksschule mit einbezogen.

Am Projekt „Watt ihr Volt“ nahmen Vorschulkinder des Kindergarten Kindercompany, SchülerInnen von der 1. Klasse der Volksschule Laaerberg und SchülerInnen einer 2.Klasse von der Ganztagsvolkschule Monte Laa, die sich alle in der unmittelbarer Umgebung befinden, teil. Durchgeführt wurde das Projekt am Campus Monte Laa in 1100 Wien. Die Schule ist relativ neu und verfügt über ein großzügiges Raumangebot. Der Turnsaal, der Garten, die Aula und die großflächigen Gänge wurden zum Experimentieren genutzt.

Die Ausgangssituation war auch heuer mit vielen Fragen übersät. Ich kannte, als ich das Projekt einreichte, weder die Lehrerinnen der Volksschule Laaerberg persönlich, noch kannten diese ihre Kinder der 1. Klasse und auch die Kinder kannten sich beim Projektstart untereinander nicht. Auch die kindgerechte Aufbereitung von physikalischen Themen war für mich neu. Deshalb war für uns alle der Start in die Welt der Physik ein Sprung ins kalte Wasser.

2 WARUM INSTITUTIONSÜBERGREIFEND LERNEN?

Kindergartenkinder erfahren von den Grundschulern, wie interessant und spannend es ist, sich mit den angebotenen Fragen und Inhalten zu beschäftigen. Durch die Treffen von Grundschulern und Kindergartenkindern können wir auch das Schreckgespenst „Schule“ beseitigen. Für die Kindergartenkinder wird die Schule als etwas Interessantes erlebt. Der Spruch „Mit der Schule beginnt der Ernst des Lebens“ kann dadurch entkräftet werden. Das Überschreiten der Brücke zwischen Kindergarten und Grundschule wird dadurch gut vorbereitet.

Für die Kinder der ersten Schulstufe ist der Anreiz groß, mit den Kindern der zweiten Schulstufe gemeinsam zu experimentieren. Besonders im Bereich Lesen ist die Zusammenarbeit sehr förderlich. Die Großen werden als Lesemotivation gerne gesehen. Positive Erlebnisse mit dem bewussten Blick auf das Zukünftige vermindert Angst und Unbehagen.

Schüler und Schülerinnen der zweiten Schulstufe profitieren natürlich auch. Durch die Betreuung der Kindergartenkinder und der Kinder der ersten Schulstufe verbessern sie selbst ihre Präsentations- und Kommunikationsfähigkeiten. Durch die Methode „Lernen durch Lehren“ verstärkt sich der Lernprozess bei den Schüler und Schülerinnen.

Durch das Projekt wurden für alle Kinder neue Lernreize geschaffen und alle Kinder konnten verstärkt die sozialen Lernformen trainieren.

Rückblickend kann ich vier Gründe nennen, warum institutionsübergreifendes Lernen sinnvoll ist:

- 1) **Naturwissenschaftliche Bildung:** Bereits kleine Kinder erforschen und verstehen naturwissenschaftliche Phänomene, zum Beispiel, indem sie Modelle basteln, ihre Umgebung beobachten oder Eigenschaften von Materialien testen. In der aktiven Auseinandersetzung mit Dingen, anderen Kindern und Erwachsenen erweitern sie Schritt für Schritt ihr Wissen über die Welt und deren Gesetzmäßigkeiten.
- 2) **Sprachkompetenz:** Zur Arbeit gehört auch, dass Kinder untereinander und mit Pädagoginnen und Pädagogen ihre Fragen diskutieren und gemeinsam überlegen, wie man diese lösen kann. Bei der Recherchearbeit mit Lexikon oder Internet und in Gesprächen erweitern sie ihren Wortschatz und lernen, ihre Forschungsschritte und -ergebnisse vorzustellen.
- 3) **Selbstvertrauen:** Kinder suchen und finden durch ihr eigenes Tun Antworten und Lösungen. Ihre Themen und ihre Vorgehensweise bestimmen sie selbst. Dadurch tanken die Kinder Selbstvertrauen und erfahren, was sie können und wo ihre Stärken liegen.
- 4) **Gemeinschaft:** Gemeinsam gelingt vieles schneller und besser – wenn alle Forscher ihre Stärken und Ideen einbringen, Rücksicht nehmen und anderen helfen. So erleben Kinder, wie ein gutes Team funktioniert, und dass es Spaß macht, miteinander zu lernen.

3 ZIELE

Fühlen, hören, sehen ... - schon unmittelbar nach der Geburt beginnen wir unsere Umwelt mit Hilfe unserer Sinne zu erforschen. Ständig entdecken wir Neues. Wir brauchen keine zusätzliche Motivation – wir interessieren uns für alles. Mit Entwicklung und Verständnis der Sprache wird unser Entdeckungsdrang durch die Umwelt gebremst. Fragen, die wir stellen, bleiben immer öfter unbeantwortet; nur besonders hartnäckige Kinder wagen es ab einem gewissen Zeitpunkt noch intensiv zu fragen. Im Bereich der Naturwissenschaften ist dieser Effekt besonders auffallend. Nur wenige Mütter und Erzieherinnen in Kindergärten sind fasziniert von Physik und Technik. Auch in der Ausbildung von Grundschulpädagoginnen werden andere Schwerpunktbereiche als Naturwissenschaften gefordert. So ist es nicht verwunderlich, dass viele Pädagogen im Vor- bzw. Grundschulbereich sich nicht für kompetent halten, Technikthemen zu unterrichten.

Die PISA Studie 2006 belegte, dass Österreichs Schülerinnen wenig motiviert sind, sich mit Naturwissenschaften auseinander zu setzen und auch in diesem Bereich über weniger Kompetenzen verfügen als ihre männlichen Kollegen. Die Leistungsunterschiede der Mädchen und Buben entsprachen in der Physik etwa einem Schuljahr und waren damit unter allen Ländern, die an PISA 2006 teilnahmen, am höchsten. Die Daten zeigten, dass österreichische Buben und Mädchen, insbesondere aber die Mädchen für sich, auch keinen Nutzen in den Naturwissenschaften erkennen konnten. Die Werte für die instrumentelle Motivation waren bei österreichischen Mädchen geringer als bei den Mädchen aller anderen EU Länder.

Mit diesen Fakten ergaben sich nun folgende Ziele:

3.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene

Die Ziele und Kompetenzen für LehrerInnen:

1. Erweiterung der persönlichen Kompetenz im Bereich des forschenden Lernens mit dem Schwerpunkt „Physik“
2. Die Begeisterung für den Bereich Physik bei den Kindern zu wecken.
3. Stärkung des Interesses der Mädchen für Physik
4. Aufbereitung der Themen in einer für Volksschulkinder und Kindergartenkinder verständlichen Art.
5. Die Fragen der Kinder zu naturwissenschaftlichen Phänomenen in den Mittelpunkt ihrer pädagogischen Arbeit stellen und ihnen helfen, ihre Fragen durch entdeckendes, forschendes Lernen beantworten zu können.
6. Umsetzung des forschenden und handlungsorientierten Arbeitens im Unterricht durch offene Lernformen in der Klasse ermöglichen.
7. Die „leitende“ Position der Lehrperson wird beim Arbeiten in den Forschersequenzen abgelegt beziehungsweise minimiert. Die Lehrperson übernimmt eine beobachtende Rolle und steht bei Fragen zu Verfügung.
8. Das LehrerInnenwissen wird durch Fortbildungen, Austausch im Lehrerteam, zusätzliche Unterrichtsmaterialien und Literatur vertieft. Somit kann fachlichen Unsicherheiten der Lehrperson entgegengewirkt werden.
9. Kooperation zwischen Schulen untereinander und Kindergarten zu stärken
10. Öffentliche Präsentation für die Eltern, den Kindergarten und interessierte Personen der Umgebung anzubieten.

11. Die Angst und Scheu von LehrerInnen und FreizeitpädagogInnen gegenüber Versuchen mit Kindern abzubauen.

3.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

3.2.1 Überfachliche Kompetenzen

Kompetenzen im sozialen Bereich:

- Die Effizienz der Arbeitsweisen im Team erkennen
- Sich in unterschiedlichen Rollen erleben - durch die Altersheterogenität sollen dich die SchülerInnen auch als Expertinnen gegenüber den jüngeren Kindern erleben

Kompetenz der Präsentation:

- Erfahrungen und erworbenes Wissen mit anderen teilen bzw. an andere weiter geben.
- Versuche verschriftlichen und bildlich darstellen
- Gestaltung von Plakaten

3.2.2 Fachliche Kompetenzen

Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Bereich:

- 1) Die Schülerinnen und Schüler sollen Experimente durchführen können:
 - Sie sollen die Experimente in einem entsprechenden Zeitrahmen durchführen.
 - Sie sollen die richtigen Materialien zum Experiment finden.
 - Sie sollen die Arbeitstechniken des Experimentierens anwenden können.
- 2) Die Schülerinnen und Schüler sollen naturwissenschaftliche Fachbegriffe kennen und erklären.
- 3) Die Schülerinnen und Schüler der zweiten Schulstufe sollen Experimente dokumentieren können:
 - Die Kinder stellen eine Forscherfrage.
 - Die Schülerinnen und Schüler sollen vor dem Experiment eine Vermutung aufstellen und das Experiment durchführen.
 - Sie sollen das Beobachtete durch eine Zeichnung oder einen Text festhalten.

Kompetenzen im mathematischen Bereich:

- 1) Beobachtungen und Fragestellungen bei den Experimenten und in Alltagssituationen sammeln.

- 2) Ergebnisse erfassen, festhalten und auf unterschiedliche Art und Weise darstellen (Forschertagebücher, Tabellen, Stricherlisten, ...)

Kompetenzen im sprachlichen Bereich:

Versuchsanleitungen durch das Betrachten von Bildern und Lesen der Anleitungen selbst erschließen

Hören, Sprechen, Miteinander – reden:

- 1) Einfache Versuche und Experimente an Hand einer Anleitung ausführen
- 2) Erkenntnisse bewusst wahrnehmen und darüber kommunizieren
- 3) Fachbegriffe und Wortschatzerweiterung

3.3 Ziele in Hinblick auf Diversität und Gender

Um beiden Geschlechtern gleichermaßen Zugang zur Naturwissenschaft zu gewährleisten, ist es notwendig Genderaspekte in die Unterrichtsgestaltung mit einzubeziehen. Ich habe folgende Punkte berücksichtigt:

Schaffung einer angstfreien Atmosphäre:
Gerade die Begegnung von Mädchen mit Experimentieren ist oft mit Ängsten behaftet, die durch Schaffen einer positiven Atmosphäre reduziert werden können. Dabei hilft es zu betonen, dass Fehler wichtig sind.
Klare Vorgaben und methodische Abwechslung:
<ul style="list-style-type: none"> - Buben bevorzugen gerne die „trial and error – Methode“, Mädchen dagegen haben lieber klare Problemstellungen und Zieldefinition. Deshalb ist eine Ausgewogenheit in der Methodik vorteilhaft. - Zeitdruck vermeiden: Gerade weil sich Mädchen oft noch nicht mit der Materie Naturwissenschaft auseinandergesetzt haben, sollte vor allem zu Beginn genügend Zeit gegeben werden. - Teamarbeit ermöglichen: Mädchen arbeiten gerne gemeinsam untereinander an einer Lösung.
Auf die Sprache achten
Achten auf geschlechtergerechte Sprache - beide Geschlechter sollten vorkommen.
Den Mädchen verstärkt ehrliches Feedback zukommen lassen
Mädchen selbst sowie ihre Umgebung tendieren dazu, ihre Leistungen als „selbstverständlich“ anzusehen und nicht entsprechend zu würdigen.
Technik in Kontext setzen

Mädchen wollen (noch mehr als Buben) Zusammenhänge erkennen und einen konkreten Bezug zur realen (auch für sie erlebbaren) Welt herstellen können. Mädchen suchen häufig nach einem darüber liegenden Sinn – es kann z.B. auf ökologische, medizinische, soziale oder ästhetische Implikationen verwiesen werden.

4 PLANUNG

4.1 Projektablauf und Maßnahmen

In diesem Schuljahr haben wir zu verschiedenen physikalischen Themen gearbeitet:

Oktober	Rutsche, Wippe und Karussell	Alle Kinder haben sich gleichzeitig mit dem Thema beschäftigt und später im Klassenverband weiter gearbeitet.
Dezember	Strom	Kinder präsentieren anderen Kindern ihr Wissen
Jänner	Techn. Museum + Planetarium	Experten zeigen den Kindern verschiedene Versuche
März	Optik und Schall	In Kleingruppen erarbeiten sich die Kinder Versuche und Experimente

Im Herbst haben sich alle Kinder gleichzeitig mit dem Thema „Rutsche, Wippe und Karussell“ beschäftigt. Gemeinsam wurde in drei Gruppen Vermutungen aufgestellt und geforscht. Nach dem intensiven Vormittag wurde in den Tagen danach im Klassenverband oder in der Kindergartengruppe weiter gearbeitet. Es wurden Wippen und Rutschen gebaut, Zeichnungen gezeichnet und weiter geforscht.

Auch eine Show zu verschiedenen physikalischen Themen mit dem Motto „Halloween mit Physik“ erlebten die Schüler und Schülerinnen der zweiten Klasse in der Neuen Mittelschule Konstanziagasse, 1220 Wien. Diese lustige Show mit Schleim und Drachenblut, zuckenden Blitzen und elektrische Momenten, die einem im wahrsten Sinne des Wortes die Haare zu Berge stehen ließen, sowie viele weitere gruselige Überraschungen machten die Kinder neugierig auf die kommenden Themen.

Im Dezember hat die zweite Klasse sich ganz intensiv mit dem Thema Strom beschäftigt. Gemeinsam mit der Lehrerin wurde das Thema im Sachunterricht und im technischen Werken erarbeitet. Auch Lehrausgänge ins Technische Museum wurden gemacht. Im Anschluss bereiteten die Kinder eigenständig verschiedene Stationen vor und betreuten diese, als die SchülerInnen der ersten Klasse und die Kindergartenkinder kamen.

Der Schwerpunkt im Jänner war Physik von Experten zu erleben. Die Kinder lernten das Planetarium kennen. Sie erlebten dort eine Sternenshow sowie eine Experimentiervorführung von Werner Gruber. Er zeigte verschiedene physikalische Versuche.

Im März haben sich die Kinder mit dem Thema Optik und Schall beschäftigt. In schulstufenübergreifenden Kleingruppen haben die Kinder Versuche selbst erarbeitet, durchgeführt und dokumentiert.

Im April wurde eine Forscherzeitung über die durchgemachten physikalischen Themen in diesem Schuljahr geschrieben. Jedes Kind konnte Versuche und Experimente zusammenfassen oder eine Zeichnung anfertigen.

Im Mai organisierten die mitwirkenden Lehrerinnen der Partnerschule Laaerberg einen Forschertag für die gesamte Schule. Hier wurden den anderen Schülern viele Versuche und Experimente vorgestellt.

In der vorletzten Schulwoche gab es am Campus Monte Laa einen Forschertag mit den Eltern. An diesem Tag durften die Eltern die verschiedenen Experimente und Versuche ausprobieren und staunen, was die jungen Forscher alles so wissen.

4.2 Bezüge zur fachdidaktischen Literatur

Für die Umsetzung dieses Projektes war die Autorin Gisela Lück eine große Hilfe. Ihre Bücher sind ausgezeichnet für die Projektarbeit mit Kindern im Vorschul- und Grundschulalter geeignet. Die Literatur von Gisela Lück hat immer den Grundgedanken: Der Weg ist das Ziel. In ihren Büchern geht es noch nicht um das Ansammeln von Faktenwissen, sondern vielmehr das Kennen lernen von Phänomenen. Es geht um erste Sichtweisen in indigener Sprache und um die Entwicklung einer positiven, interessierten und offenen Haltung gegenüber den Naturwissenschaften.

Die Beiträge in ihren Büchern geben vielfältige neue Anregungen, wie ein interessanter und lehrreicher Unterricht gestaltet werden kann. Hintergrundinformationen helfen auch fachfremd unterrichtenden Lehrerinnen und Lehrern, die Phänomene zu verstehen und so auf Fragen und Ideen der Kinder besser eingehen zu können. Alle Unterrichtsvorschläge sind praxisnah konzipiert. Didaktisch fundiert und methodisch innovativ aufbereitet ermöglichen sie den direkten Einsatz im Unterricht, geben aber auch genügend Freiraum für eigene Entscheidungen. Die Versuche sind klar und präzise beschrieben und zu jedem Experiment ist eine ausführliche und kindgerechte Beschreibung vorhanden. Neben praktischen Anregungen und Vorschlägen vermittelt die Autorin theoretisches Hintergrundwissen und gibt wichtige Hinweise zur Projektarbeit und deren didaktischer und methodischer Umsetzung.

Weiters habe ich für die praktische Arbeit auch die Hefte „Experimente mit Alltagsmaterialien 1: Luft - Schall - Optik - Wärme – Feuer“ und „Experimente mit Alltagsmaterialien 2: Wasser - Elektrizität - Magnetismus – Mechanik“ von Andrea Baumgarten verwendet. Dieses Material ist für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule sehr gut geeignet. Die behandelten Experimente sind leicht erklärt. Es gibt ein Protokoll-Blatt für die Experimente, in die die Kinder ihre Vorüberlegungen, ihre Einschätzungen und ihre gemachten Experimente eintragen können. Ebenso ist Platz für weitere Fragen, die während des Experimentierens entstehen.

Der Verlauf jedes Experiments wird auf den Seiten im DIN A5-Format dargestellt, sowohl mit Text als auch mit Zeichnung, man kann sie also auch kopieren und laminieren, um z.B. Stationsläufe zu machen.

Zusätzlich habe ich noch das Heft „Versuche im Sachunterricht der Grundschule: Über 80 Versuche zu einzelnen Phänomenen der Naturwissenschaft“ von Ingrid Dröse und Lorenz Weiß verwendet. In diesem Heft haben die Autoren über 80 Versuche zu den Themenbereichen Luft, Wasser, Optik, Akustik, Magnetismus, Elektrizität, Verbrennung, Wald und Sinne zusammengestellt. Die einzelnen Experimente sind jeweils auf Karteikarten dargestellt. Auf der Vorderseite der Karteikarte finden sich der Name des Experiments, eine Liste der benötigten Materialien sowie Anweisungen zum Versuchsablauf in einfacher kindgerechter Sprache. Eine oder mehrere Abbildungen veranschaulichen die Durchführung des Versuches. Auf der Rückseite wird beschrieben, was bei dem jeweiligen Versuch zu beobachten ist und wie sich das Phänomen kindgerecht erklären lässt. Zu jedem Themenbereich gibt es für die Lehrkraft eine Übersicht mit allen Versuchen und den dazugehörigen Materiallisten. Außerdem erhält der Lehrer Hinweise zur Durchführung und Organisation der Versuche sowie zu den im Heft enthaltenen Kopiervorlagen.

Der Band ist für den Sachunterricht in der Grundschule insgesamt empfehlenswert. Die Experimente sind übersichtlich dargestellt und lassen sich gut mit Klassen durchführen.

Für die Evaluation war das Buch „Praxishandbuch: Evaluation in der Schule“ sehr hilfreich. In diesem Buch findet man verschiedene Evaluationsmethoden sowie Tipps zur Entwicklung eines Fragebogens.

4.3 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung

<ul style="list-style-type: none"> • Äußert das Kind Fragen zu Phänomenen und Sachverhalten aus Natur und Alltag? • Erforscht das Kind einfache Phänomene durch Ausprobieren und eigene Versuche? 	<ul style="list-style-type: none"> • Fragen zu Naturphänomenen, die durch (eigene) Versuche beantwortet werden können, entwickeln • Vorstellungen und Vermutungen in Bezug auf ihre Fragen zu Naturphänomenen entwickeln und vergleichen • Einfache Untersuchungen zur Überprüfung von eigenen Vermutungen oder zur Beantwortung von vorgegebenen Fragestellungen planen • Einfache Versuche und Untersuchungen sicherheitsbewusst durchführen (z. B. sicherer Umgang mit Feuer), • Komplexe Versuche nach Anleitung zunehmend selbstständig durchführen • Daten, Ergebnisse und Beobachtungen der eigenen Untersuchung bezogen auf eine Fragestellung darstellen • Ergebnisse und Beobachtungen mit ihren Fragestellungen/Vermutungen vergleichen und Arbeitsergebnisse mit anderen austauschen
---	---

4.4 Geplante kompetenzorientierte Aufgaben

Im Vordergrund steht bei diesem Projekt den Kindern im Alter von fünf bis acht Jahren die Freude an der Physik zu entdecken. Deshalb nehme ich ganz bewusst Abstand von Leistungsaufgaben. Bei diesem Projekt gab es ausschließlich nur Lernaufgaben.

4.4.1 Beschreibung einer Lernaufgabe – Was leitet den Strom?

Die Schüler und Schülerinnen sowie die Kindergartenkinder erforschen mit Hilfe eines Stromkreises, welche Gegenstände den elektrischen Strom leiten und welche nicht.

Kompetenz: Fragen und Vermutungen sammeln

Als Denkanstoß gaben wir den Kindern folgenden Aussage: „Wenn Strom durch ein Kabel fließt, kann man diesen anfassen, ohne einen Schlag zu bekommen? Der Strom fließt durch den Draht im Inneren, aber nicht durch die Ummantelung.“

Ganz schnell kam von den Kindern die Frage: „Welche Gegenstände und Materialien leiten den Strom – und welche leiten ihn nicht?“

Die Kinder sammelten viele Gegenstände und Materialien, von denen sie dachten, dass diese den elektrischen Strom leiten bzw. es nicht tun. Dann wurden die Gegenstände in zwei Haufen sortiert - einen für die Vermutung „leitet“, einen für die Vermutung „leitet nicht“. So konnten anfänglichen Annahmen mit den späteren Ergebnissen verglichen werden.

Kompetenz: Forschungsmethode wählen - ausprobieren und Versuch durchführen

Die Kinder denken darüber nach, wie sie ihre Vermutungen überprüfen können. Die Kinder benötigen einen Stromkreis mit einem Lämpchen (in den der zu untersuchende Gegenstand eingebaut wird), das ihnen anzeigt, ob er leitet oder nicht.

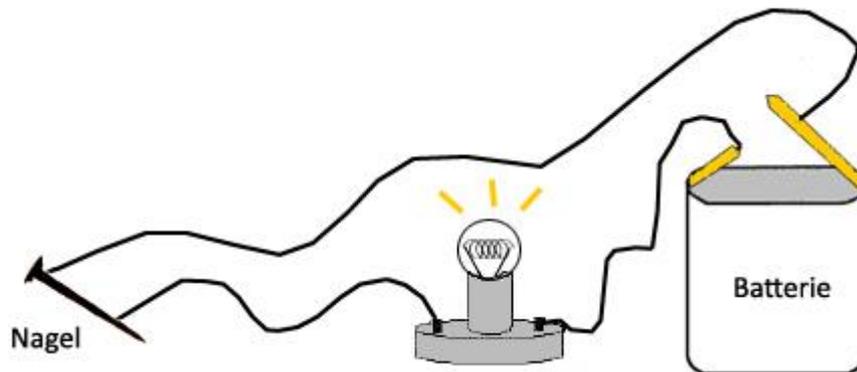


Abb 1.: Beispiel für einen Aufbau zum Testen der Leitfähigkeit der verschiedenen Gegenstände



Abb. 2: Kinder probieren aus, welche Gegenstände Strom leiten

Kompetenz: Beobachten und beschreiben

Die Kinder beobachten ganz genau, was sie entdecken. Der nächste Schritt wäre nicht nur den Gegenstand selbst, sondern auch das Material zu benennen, aus dem die untersuchten Dinge bestehen. Leitet der Löffel aus Holz? Leitet der aus Kunststoff? Die Gegenstände, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen, z. B. eine Küchenschere mit gummiertem Griff, sollten ganz genau untersucht werden. Verhalten sich die einzelnen Bestandteile unterschiedlich? An welchen Stellen leiten sie? An welchen nicht? Leuchtet die Lampe bei einem Schöpfer genauso hell wie bei einem kleinen Löffel?

Kompetenz: Ergebnisse dokumentieren

Die Kinder haben nun die untersuchten Gegenstände nach der Eigenschaft „leitend“ oder „nicht leitend“ auf zwei Tablett sortiert. Für jedes Tablett gestalten die Kinder ein passendes Schild, etwa eines mit dem Bild einer leuchtenden und eines mit dem Bild einer durchgestrichenen Lampe. Die Gegenstände, die an einigen Stellen leiten, an anderen aber nicht, z. B. die Schere mit Kunststoffgriff, bekommen ein eigenes Tablett. Hier kleben die Kinder grüne Klebepunkte auf die leitenden Stellen. Die Kinder der zweiten Klassen haben ihre Ergebnisse in ihren Forscherheften dokumentiert.

Kompetenz: Ergebnisse erörtern

Die Versuchsergebnisse wurden mit den Vermutungen der Kinder vor dem Versuch verglichen und besprochen: Haben sich alle Annahmen bestätigt oder gab es Überraschungen? Danach wurden nochmals die Tablett genau betrachtet: Aus welchen Materialien bestehen die Dinge, die leiten? Aus welchen Materialien bestehen die Dinge, die nicht leiten? Gemeinsam haben wir die Materialien unterschieden und richtig benannt. So wurde der Wortschatz der Kinder gefördert und sie haben falsche Vermutungen richtig gestellt. Viele Kinder hielten z. B. Alufolie nicht für ein Metall, sondern für Plastik oder Papier – es ist schließlich biegsam und lässt sich zerreißen. Weiters wurde diskutiert in welchen Situationen es sinnvoll ist, dass es leitende und nicht leitende Materialien es gibt.

5 DURCHFÜHRUNG

5.1 Beschreibung der Umsetzung anhand „Rutsche, Wippe und Karussell“

Im Oktober begann unser Projekt. Mit einem großen Kreis starteten wir mit allen Kindern und Pädagogen im Turnsaal. Die Kinder wurden mittels "Forscherausweisen" in drei Gruppen aufgeteilt: die Rutschen-, die Wippen- und die Karussellforscher/innen. Die Gruppen fanden sich an ihren jeweiligen Stationen mit einer Pädagogin zusammen und füllten ihre Forscherausweise aus.

Gruppe A: Forschen rund um die Rutsche

Die Kinder untersuchten die Reibung verschiedener Materialien auf einer Langbank und einer Rutsche, indem sie selbst auf Teppichresten, Anti-Rutsch-Matten etc. rutschten oder Pflastersteine rutschen ließen. Sie fanden beispielsweise heraus, dass Schleifpapier langsamer rutscht als Plastikfolie, weil Schleifpapier rau und Folie glatt ist. Die Kinder erfanden auch eigene, ungewöhnliche Experimente: Rutscht der Stoff besser, wenn ich einen oder wenn ich zwei Pflastersteine darauf lege? Wie rollen mit Sand oder Stöckchen gefüllte Dosen? Wie rollen Zapfen? Kann man auf einer mit Sand gefüllten Plastiktüte tatsächlich schneller rutschen als auf einer leeren? Wie rollen Dosen über eine aus Sand gebaute Schanze?

Die Kinder hatten Spaß am Ausprobieren, Vermutungen zu stellen und diese zu überprüfen.



Abb. 3: Kinder rutschen mit verschiedenen Gegenständen

Gruppe B: Forschen rund um die Wippe

Wie schaffen es die Kinder, die auf der Wippe sitzende Pädagogin in die Höhe zu bekommen? Was können zwei oder auch vier auf einer Wippe sitzende Kinder tun, damit der jeweils andere oben ist; wie können sie sich "schwerer" machen? Wie bringen acht Kinder die Wippe ins Gleichgewicht? Durch Vor- und Zurückrutschen, sich weit nach hinten Lehnen oder weitere Kinder dazu setzen bewältigten die Kinder die Aufgaben und lernten auf diese Weise Gleichgewicht und Hebelwirkung

kennen. Sie vertieften diese Erkenntnisse, indem sie selbst aus Brettern und Rundhölzern Wippen bauten und diese ausprobierten.

Beeindruckt zeigten sich die Kinder, wenn ein einzelnes Kind es schaffte, durch die richtige Anordnung von Brett und Rundholz ein schweres Gewicht hoch zu heben. Später sollten die Wippenbretter durch das darauf Legen unterschiedlich großer Holzklötzchen ins Gleichgewicht gebracht werden. Ein Teil der Kinder schaffte es auch, Vorhersagen zu treffen wie "Wenn ich diesen Klotz da hin lege, geht die Wippe da nach unten/ bleibt sie im Gleichgewicht/ ..." Zwei Jungen erfanden folgendes Spiel: Jeder bekommt 10 Klötze und legt diese auf seine Seite des Wippenbrettes. Gewonnen hat der, dessen Seite tiefer ist. Mit Unterlegscheiben experimentierten die Kinder auf farbig angemalten Holzlinealen, unter die sie einen Stift legten.

Die Kinder probierten aus, auf welche Weise sie mit den Wippenbrettern Schachteln in die Höhe schleudern können und was am höchsten fliegt: Kräftiges Springen auf das eine Brettende ließ die mit Steinen gefüllten Schachteln meterhoch in die Luft fliegen. Abschließend bastelten die Kinder Wippen aus Holzmundspateln und einem dreieckigen Holzstückchen, mit denen sich ebenfalls Film Dosen in die Höhe schleudern ließen.



Abb. 4: Kinder erforschen die Wippe

Gruppe C: Forschen rund um das Karussell

Auf einer Drehscheibe und einem Drehstuhl ließen sich die Kinder drehen. Sie erlebten, dass man sich mit ausgebreiteten Armen langsamer dreht als mit angezogenen Armen.

Die Pädagogin drehte die Kinder an der Hand im Kreis, sodass sie spürten, wie sie durch die Fliehkraft nach außen gezogen werden.

Das Phänomen der Fliehkraft ermöglichte ihnen einen "Trick": An einer Schnur drehten die Kinder einen kleinen Wassereimer im Kreis. Das Wasser fällt selbst dann nicht aus dem Eimer, wenn die Öffnung nach unten zeigt! Begeistert wiederholten die Kinder den Versuch mit anderen Materialien im Eimer.

Auch die Salatschleuder, in der verschiedene Klötze gelegt wurden, verdeutlichte den Kindern die Fliehkraft. Beim Experimentieren fanden die Kinder heraus, welche Dinge aus welchen Gründen schneller herunterfallen als andere. Es hängt davon ab, ob sie am Rand der Scheibe oder in der Mitte stehen, ob sie eine raue oder glatte Oberfläche haben und wie schnell die Scheibe gedreht wird. Außerdem zeigte sich, dass hohe Dinge schnell umfallen. Es gab jedoch auch Kinder, die sich wenig für

Erklärungen interessierten, sondern sich mehr für möglichst weit von der Scheibe fliegende Gegenstände begeisterten.

Abschließend gestalteten die Karussellforscher/innen mit der Farbschleuder sehr schöne Bilder, indem sie flüssige Farben auf ein sich drehendes Papier aufbrachten und beobachteten, wie die Farben nach außen liefen und sich vermischten.



Abb. 5: Kinder beobachten die Fliehkraft

Erfahrungsaustausch

Zum Abschluss trafen sich alle Gruppen wieder im großen Kreis, wo jede Gruppe ein oder zwei besonders wichtige Experimente präsentierte und diese den anderen erklärte. Wer wollte, konnte dann noch einzelne Aktivitäten der anderen Gruppen ausprobieren.

5.2 Einsatz der Lernaufgaben

Beobachtungen, Erfahrungen

Neben den entwicklungspsychologischen Voraussetzungen und einer interessierten Grundhaltung der Kinder müssen auch seitens der naturwissenschaftlichen Experimente einige Kriterien erfüllt sein, die im Folgenden genannt werden:

- Der Umgang mit den erforderlichen Materialien muss völlig ungefährlich sein bzw. die Gefahren müssen vorher mit den Kindern besprochen werden. Bevor die Kinder Versuche und Experimente mit Strom probierten, wurden die Gefahren ausführlich kindgerecht besprochen.
- Sämtliche Versuche sollten einen Alltagsbezug aus dem Leben der Kinder haben.
- Die naturwissenschaftlichen Hintergründe zu den Versuchen sollten für Kinder verständlich vermittelbar sein, um den Eindruck von "Zauberei" zu vermeiden. Dies ist besonders bei Kindergartenkindern wichtig, da diese sich noch im magischen Denken befinden.
- Die Versuche müssen alle von den Kindern selbst durchgeführt werden können.
- Die Experimente sollten aus Gründen der Konzentrationsfähigkeit innerhalb von ca. 15 bis 25 Minuten abgeschlossen sein.

Bei den Lernaufgaben gab es folgendes zu beobachten und auch einige Hopplas:

Schallwellen sichtbar machen



Abb. 6: Die Schallwellen im Wasser.

Schallwellen kann man normalerweise nicht sehen. Deshalb umso spannender für Kinder, die Schallwellen sichtbar zu machen. Wenn man aber eine Stimmgabel anschlägt und sie in eine Schale mit Wasser hält (solange sie noch klingt), breiten sich an der Wasseroberfläche Wellen aus - die Schallwellen sind sichtbar geworden! Dies funktioniert gut mit einer färbigen Plastikschüssel und am besten mit einer Klangschale. Ist die Schale weiß oder aus Glas sind die Schallwellen nicht so gut sichtbar.

Luft leitet Schall! Wer noch? - Versuche: „Dosentelefon“ und „Schall wie am Schnürchen“

Für diesen Versuch benötigt man zwei Dosen oder Plastikbecher und eine Paketschnur. Mit einem Spitzbohrer muss dann ein kleines Loch in den Boden gebohrt werden. Zuerst wollten wir es für die Kindergartenkinder einfacher machen und gaben ihnen Plastiktrinkbecher und eine dicke Wolle. Doch mit diesem Material funktioniert das Dosentelefon nicht.



Abb. 7: Versuch mit Plastikbecher und Versuch mit Kleiderbügel

Während der Versuch „Schall am Schnürchen“ mit Wolle und einem Kleiderbügel aus Draht bei jedem Kind klappte. Dieser Versuch faszinierte sehr viele Kinder.

Ein absoluter Hit bei den Kindern waren folgende Versuche:

Erstens die tanzenden Salzkörner. Bei diesem Versuch wird wieder der Schall sichtbar gemacht. Dafür benötigt man ein Glas, eine Alufolie und Salz. Die Alufolie wird über das Glas gespannt und darauf werden Salzkörner gestreut. Schreit man nun das Glas an, so beginnen die Salzkörner zu hüpfen. Bei

diesem Versuch wird es also richtig laut. Es ist empfehlenswert diesen Versuch im Schulgarten durchzuführen oder die benachbarte Klasse um Verständnis zu bitten.



Abb. 8: Der Versuch „Tanzende Salzkörner“ und der Versuch mit der Spieluhr

Zweitens der Versuch „Hören wie Beethoven“. Für diesen Versuch braucht man eine Spieluhr und einen Holzstab oder einen Metalllöffel und zwei Kinder. Das eine Kind nimmt den Holzstab bzw. den Löffel in den Mund und hält sich die Ohren zu. Das zweite Kind dreht die Kurbel an der Spieluhr und berührt dabei den Gegenstand, den das andere Kind im Mund hat.

Das Kind, das sich die Ohren zu hält, hört trotzdem die Melodie von der Spieluhr. Dieser Versuch zeigt, dass nicht nur Luft Schall leitet. Bei diesem Versuch wurden plötzlich alle Kinder sehr still und sprachlos.

5.3 Verbreitung und Vernetzung

Das Projekt wurde sowohl im Kindergarten als auch in beiden Schulen regelmäßig in Form von Plakaten und Fotocollagen präsentiert. Ebenso wurde laufend der aktuelle Stand in der Galerie unserer Schulhomepage veröffentlicht. Auch bei verschiedenen schulinternen Veranstaltungen, beispielsweise Elternsprechtag oder Sommerfest, wurde das Projekt vorgestellt und gezeigt. Desweiteren können die Eltern beim Nachbarschaftsfest der Umgebung Informationen von einer Plakattafel entnehmen.

Auch in der Schülerzeitung wurde von Experimenten berichtet.

Am Ende des Schuljahres wird eine „Forscherwoche“ stattfinden sowie eine Forscherzeitschrift gedruckt und vervielfältigt. Für diesen Zeitraum ist geplant, ausgewählte Versuche weiteren Klassen und dem Lehrerkollegium der Schule zu präsentieren. Auch die Eltern werden in dieser Woche zu einer kleinen Präsentation geladen, die Kinder werden dann als Experten auftreten.

Die Lerninhalte, Arbeitsmaterialien, Versuche, Fach- und Sachbücher zu diesem Projekt wurden nicht „nur“ präsentiert, sondern auch im Zuge von Expertenstunden bzw. Vorführstunden meinerseits den Kollegen und Kolleginnen der Schule angeboten. Auch bei den regelmäßigen Freizeitbesprechungen wurden die Versuche vorgestellt. Viele Pädagogen nahmen dieses Angebot gerne in Anspruch.

Mir war es ein Anliegen den LehrerInnen die Scheu vor dem Experimentieren mit Kindern zu nehmen.

6 PROJEKTPRODUKTE UND ERKENNTNISSE

6.1 Evaluationskonzept

Um das Projekt zu evaluieren, wurden verschiedene Methoden genutzt.

Für den ersten Teil der Evaluation des Projektes wurde die Zielscheibenevaluation und „Seilevaluation“ gewählt. Beide Methoden sind ein bildliches Evaluationsinstrument, bei dem die Schülerinnen und Schüler ihr Vorwissen und ihre Rückmeldungen zu dem Projekt oder zu einer vorangegangenen Arbeitsphase geben konnten, ohne Lesen und Schreiben zu müssen. Für die Eltern entwickelte ich einen Fragebogen und Interviews führte ich mit den teilnehmenden Pädagoginnen.

Für den zweiten Teil der Evaluation wurden die Forscherhefte der Schüler und Schülerinnen der 2.Schulstufe und Zeichnungen der Kindergartenkinder und der Schüler und Schülerinnen der 1. Schulstufe sowie die Beobachtungen der Pädagoginnen verwendet.

Und es gab eine Vorsetzung unserer Wortschatzerhebung, die ich im Vorjahrprojekt ins Leben gerufen habe. Zu jedem physikalischen Thema lernten die Kinder einen Fachwortschatz.

Wortschatz

1. Erhebung bevor das Thema behandelt wurde
2. Erhebung am Ende des Themas
3. Langzeiterhebung nach 2-5Monaten

Thema: Kräfte – Rutsche, Wippe und Karussell

Hebel, Last, Kraftarm, Lastarm, Salatschleuder, Drehbewegung, Fliehkraft, Kübel = Eimer, Reibung, schiefe Ebene, Gleichgewicht, balancieren, Schwerpunkt,

Thema: Elektrizität

Kabel, Batterie, Glühlämpchen, Fassung, Kroko – Klemme, Schraubendreher, Kupfer, Metall, Styropor, Fliesen, Säure, Plastik, Büroklammer, Schalter, Draht, Alufolie, Teelicht, Zange, Volt, Nagel - Nägel

Thema: Schall – Optik

Schallwelle, Schatten, Schattentheater, Licht wird gebrochen, Spektralfarben, Wölbung, Linse, parallel, Spiegelbilder, Spiegelung, Stimmgabel, schwingen, Wasseroberfläche, Klang, Ton, Geräusch,

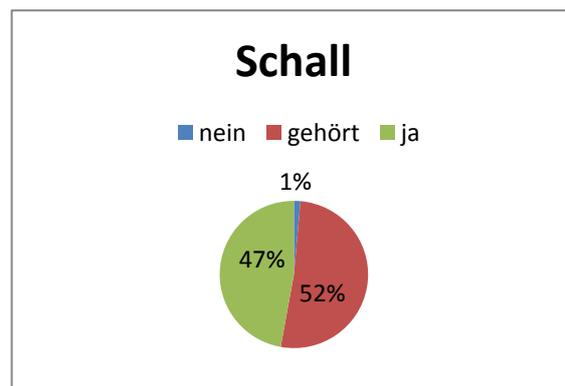
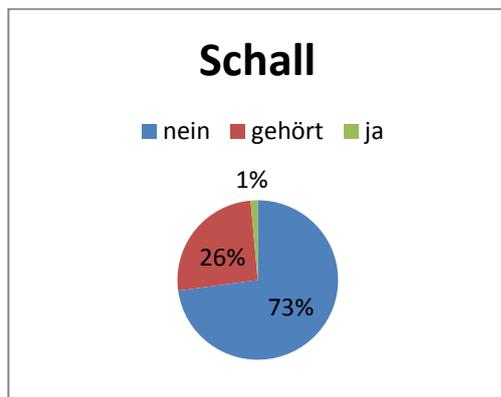
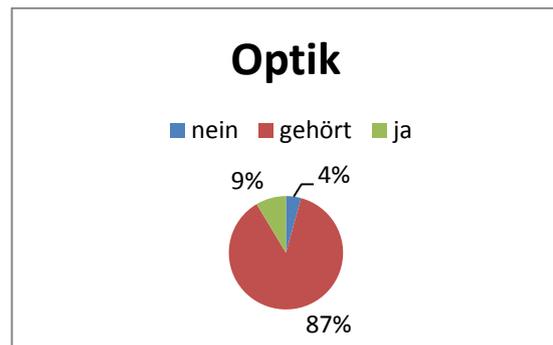
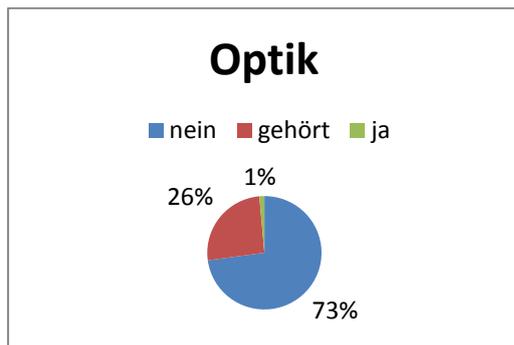
6.2 Auswertung

6.2.1 Fachliche Kompetenzen

Ergebnisse von Untersuchungen zum Physikinteresse

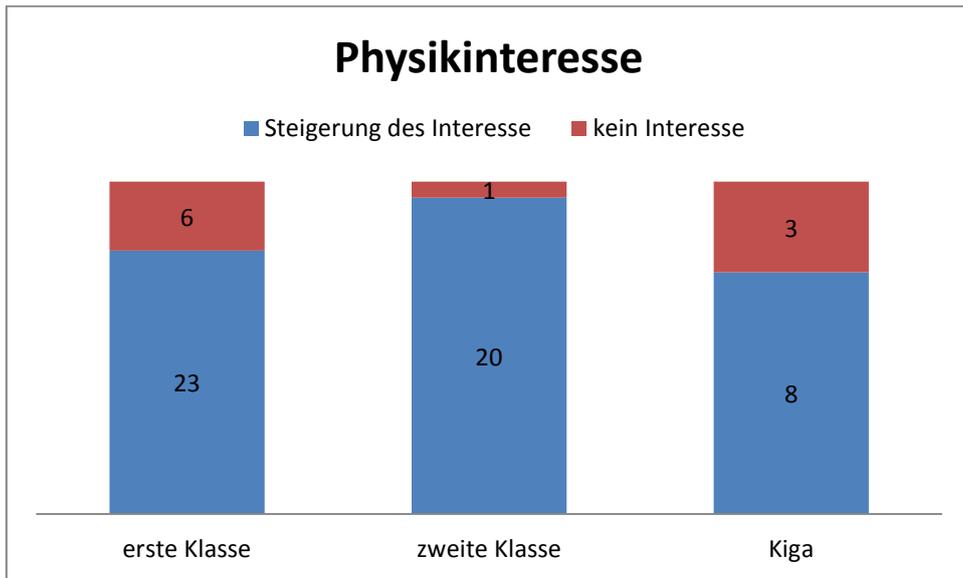
Als erstes möchte ich die Auswertung über das Vorwissen und Interesse zu den Themen „Schall“, „Optik“ und „Elektrizität“ zusammenfassen. Im linken Kasten sehen sie die Auswertung vor den Projekttagen und im rechten Kasten die Auswertung nach den Projekttagen.

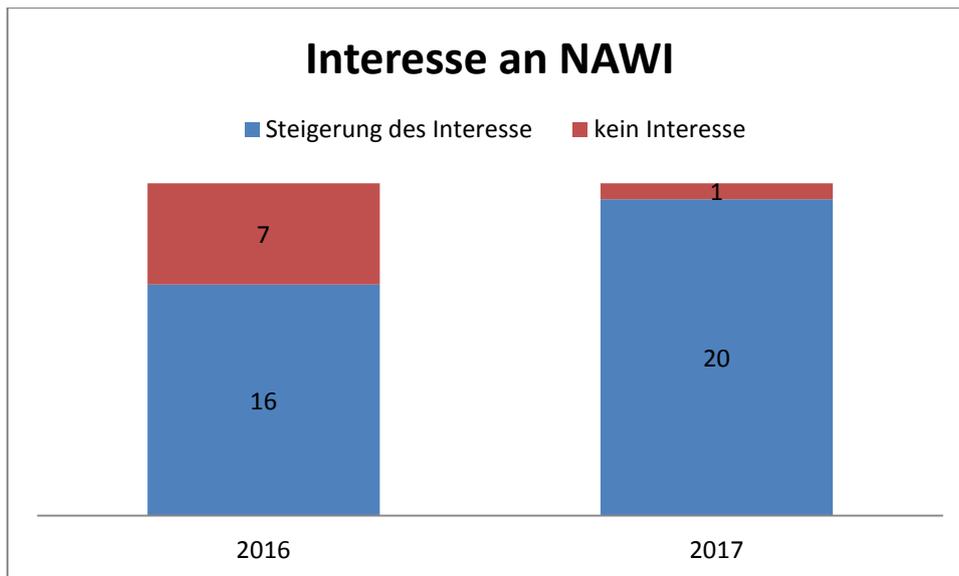
Frage: Hast du den Begriff „Optik“ und „Schall“ schon einmal gehört?



Bei beiden Befragungen sieht man deutlich, dass die Kinder vor den Projekttagen die Begriffe „Optik“ und „Schall“ nicht kannten oder kaum etwas davon wussten. Nach den Forschertagen wissen 87% der Kinder was der Begriff „Optik“ bedeutet und 9% geben an, sich gut über die Optik Bescheid zu wissen. Mit dem Begriff „Schall“ haben die Kinder nach den Projekttagen noch mehr Bezug gewonnen. So geben 47% der Kinder an, den Begriff zu verstehen und mehr als die Hälfte (52%) meinen sich gut mit dem Thema auszukennen.

Bei allen Themen gab es enormen Zuwachs an Interesse. Ganz Besonders war dies beim Thema Strom zu sehen, der zuerst von den Mädchen zu 100% abgelehnt wurde. Aber schon nach der 2. Einheit waren viele Mädchen ganz interessiert dabei und am Ende waren fast alle Mädchen ganz fasziniert von dem Thema.





Bei der Grafik „Interesse an NAWI“ habe ich die Untersuchung über das Interesse gegenüber den Naturwissenschaften von meiner Klasse verglichen. Im letzten Schuljahr zeigten 16 Kinder eine Offenheit für Naturwissenschaften und 7 Kinder zeigten kein Interesse. In diesem Schuljahr stieg die Neugier. Nur ein Kind ist gegenüber der Physik abgeneigt.

Fragebogen für den Kindergarten

Der Fragebogen war anonym, aber auf Wunsch des Kindergartens gab es auf dem Fragebogen eine Zusatzfrage, ob das Kind aus einer Migrationsfamilie kommt oder nicht. Zuerst fand ich diese Frage nicht sehr bedeutsam, doch im Nachhinein ist diese Frage sehr interessant. Es wurden 19 Fragebögen ausgeteilt und 16 Fragebögen wurden ausgefüllt.

	Ja	Nein	Keine Angabe
Familie mit Migrationshintergrund	11	5	
Mein Kind hat mir von den Experimenten/Versuchen erzählt.	5/5	6	
Mein Kind hat zu Hause einen Versuch vorgeführt.	5	11	
Mein Kind hat mir von neuen Begriffen (bspw.: Hebel, Plus - Pol, Schallwelle) berichtet.	5/1	10	
Mein Kind hat sich immer schon für naturwissenschaftliche Fragen interessiert.	5	11	
Durch die Projektstage interessiert sich mein Kind (noch) mehr für naturwissenschaftliche Fragen	5/3	3	5
Mein Kind führt zu Hause Experimente durch.	5	11	
Ich erkläre meinem Kind gerne einfache physikalische/chemische Phänomene	5	11	
Ich selbst hatte in der Schule Gelegenheit, Experimente durch zu führen.	5	8	3

Die grünen Zahlen stehen für Kinder ohne Migrationshintergrund.

Fragebogen für die Eltern der 1. Klasse

Es wurden 48 Fragebögen ausgeteilt und es kamen 29 Fragebögen vollständig ausgefüllt zurück.

	Ja	Nein
Ihr Kind hat schon im Kindergarten Versuche und Experimente durchgeführt?	17	12
Mein Kind hat mir von den Experimenten/Versuchen erzählt.	29	0
Mein Kind hat zu Hause einen Versuch vorgeführt.	23	.6
Mein Kind hat mir von neuen Begriffen (bspw.: Hebel, Plus - Pol, Schallwelle) berichtet.	19	10
Mein Kind hat sich immer schon für naturwissenschaftliche Fragen interessiert.	17	12
Durch die Projektstage interessiert sich mein Kind (noch) mehr für naturwissenschaftliche Fragen	23	6
Mein Kind führt zu Hause Experimente durch.	14	15
Versuche sollen bereits im Kindergarten gemacht werden.	25	4
Ich erkläre meinem Kind gerne einfache physikalische/chemische Phänomene	16	13
Ich selbst hatte in der Schule Gelegenheit, Experimente durch zu führen.	17	12

Fragebogen für die Eltern der 2. Klasse

Es wurden 22 Fragebögen ausgeteilt und es kamen 21 Fragebögen ausgefüllt zurück.

	Ja	Nein
Mein Kind hat mir von den Experimenten/Versuchen erzählt.	21	0
Mein Kind hat zu Hause einen Versuch vorgeführt.	17	.4
Mein Kind hat mir von neuen Begriffen (bspw.: Hebel, Plus - Pol, Schallwelle) berichtet.	16	5
Mein Kind hat sich immer schon für naturwissenschaftliche Fragen interessiert.	10	11
Durch die Projektstage interessiert sich mein Kind (noch) mehr für naturwissenschaftliche Fragen	20	1
Mein Kind führt zu Hause Experimente durch.	13	8
Versuche sollen bereits im Kindergarten gemacht werden.	19	2
Ich erkläre meinem Kind gerne einfache physikalische/chemische Phänomene	7	14
Ich selbst hatte in der Schule Gelegenheit, Experimente durch zu führen.	11	10

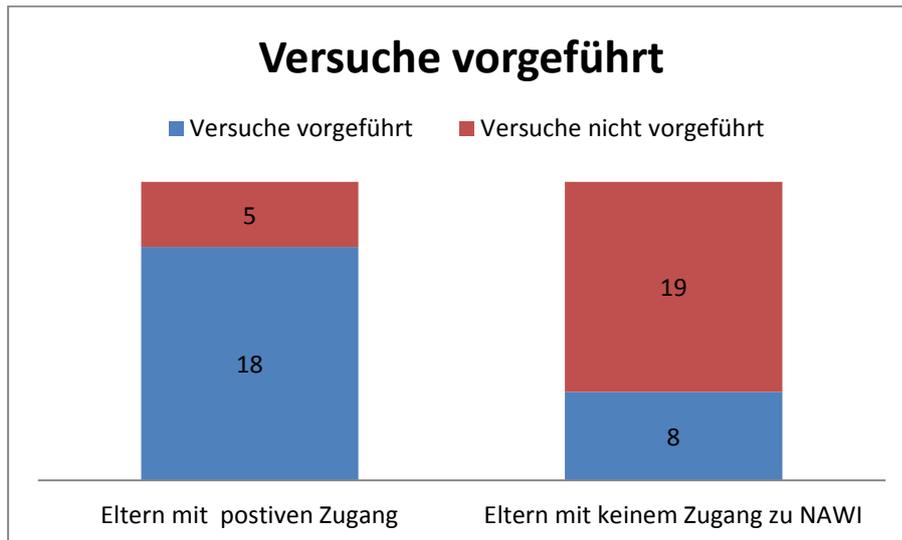
Einfluss der Familie auf das Interesse an Naturwissenschaften von Kindern

Bei dieser Grafik habe ich die Frage „Mein Kind hat zu Hause einen Versuch vorgeführt“ verglichen mit jenen Eltern, die einen positiven Zugang zu den Naturwissenschaften haben gegenüber mit Eltern, die keinen Zugang zu den Naturwissenschaften haben.

Der erste Graph stellt die Eltern mit einem positiven Zugang zu den Naturwissenschaften dar.

Der zweite Graph stellt die Eltern mit keinem Zugang zu den Naturwissenschaften dar.

Man sieht deutlich, dass viel mehr Kinder Versuche zu Hause vorgeführt haben, wo in der Familie eine positive Haltung gegenüber der Physik herrscht.



6.2.2 Überfachliche Kompetenzen

Bei den Versuchsbeschreibungen von der Schülerin Anja sieht man deutlich die Fortschritte im laufenden Schuljahr. Im Herbst verwendete Anja ausschließlich Zeichnungen und beschriftete diese. Im Frühling gliederte die Schülerin schon sehr gut die verschiedenen Versuchsabläufe. Im letzten Monat beschrieb Anja für unsere Forscherzeitung einen weiteren Versuch. Die Beschreibung gleicht schon einer Beschreibung von „Kinder – Sachbüchern“. Die Schülerin gliedert den Versuch in zwei Teile „Was brauche ich?“ und „Versuchsverlauf“, schreibt zum Schluss noch einen Warnhinweis und malt dazu eine farbige Skizze. Dies ist bei allen Kindern zu beobachten.

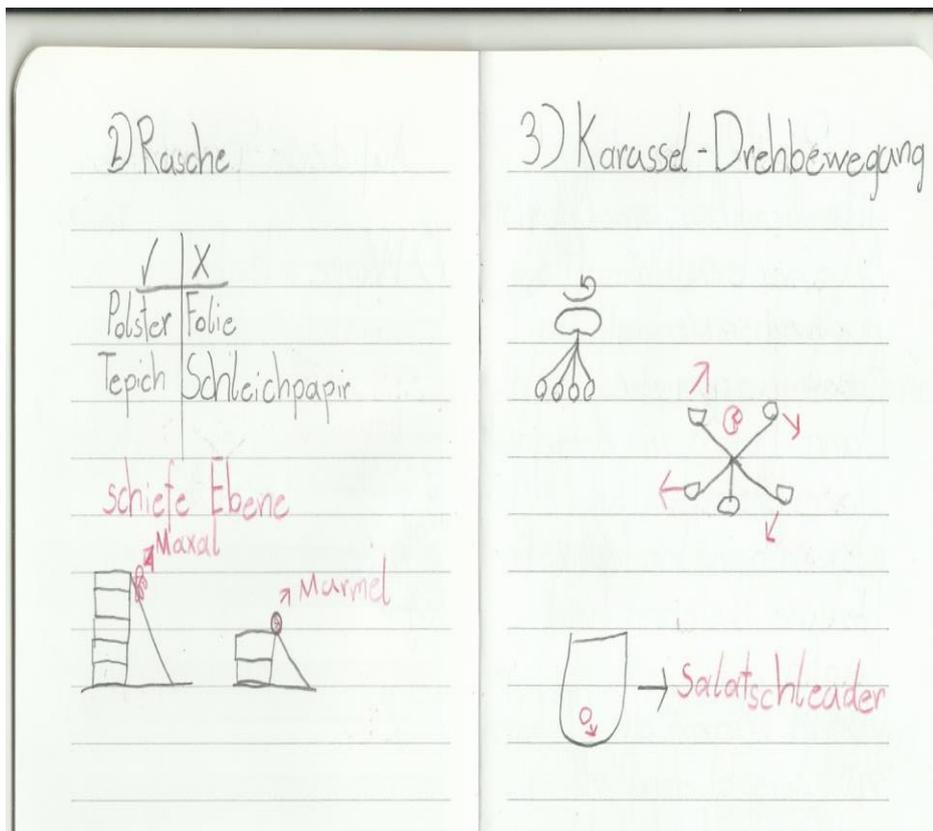
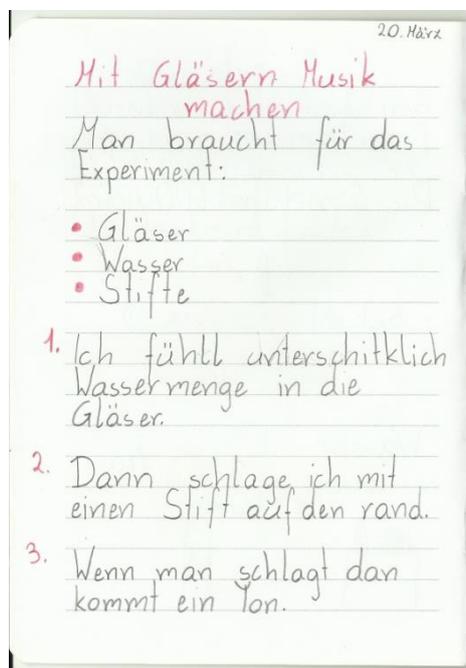


Abbildung 9: Anja, 7 Jahre (2. Klasse - Oktober 2016)



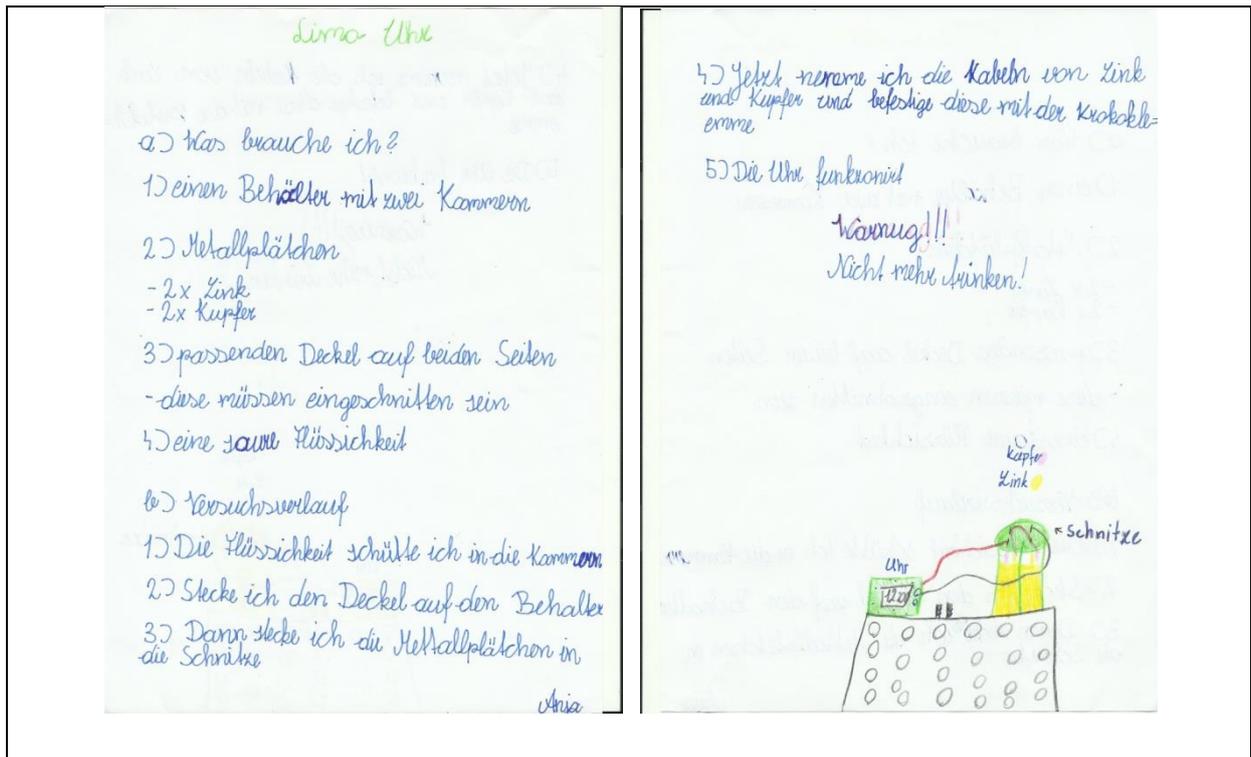


Abb. 10: Anja - 7 Jahre (2. Klasse - März 2017)

Kinder der ersten Klasse zeichneten gerne ihre Versuche, Experimente und Beobachtungen und waren sehr motiviert ihre Eindrücke zu verschriftlichen.

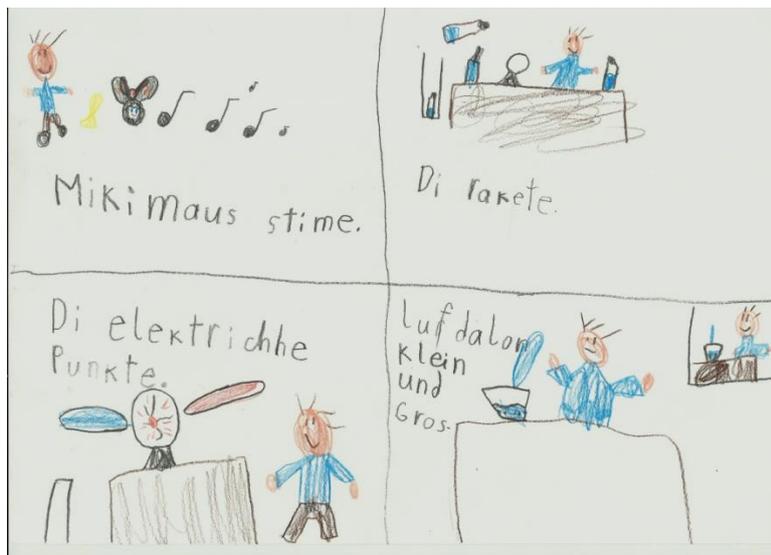
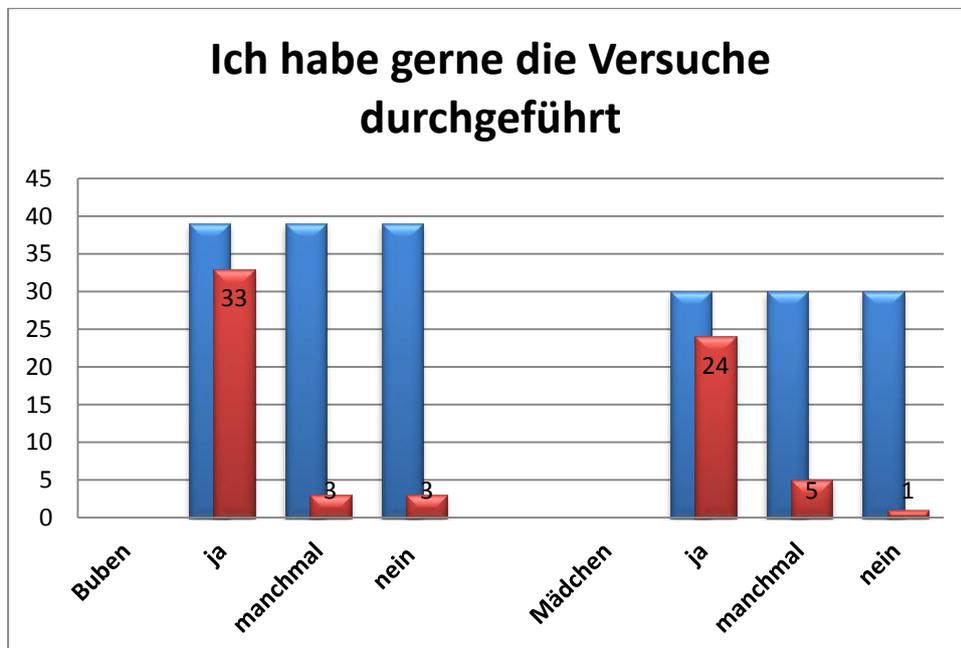
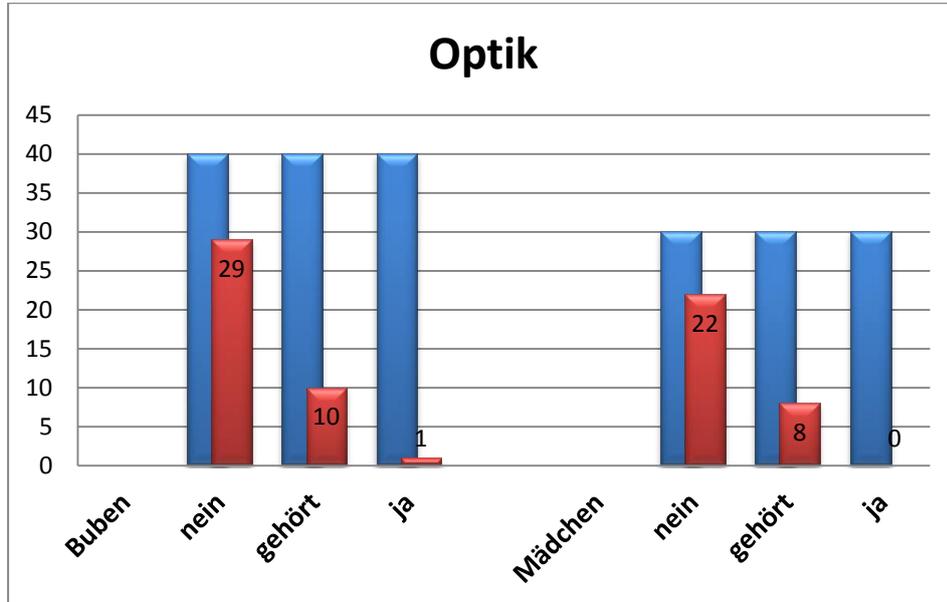


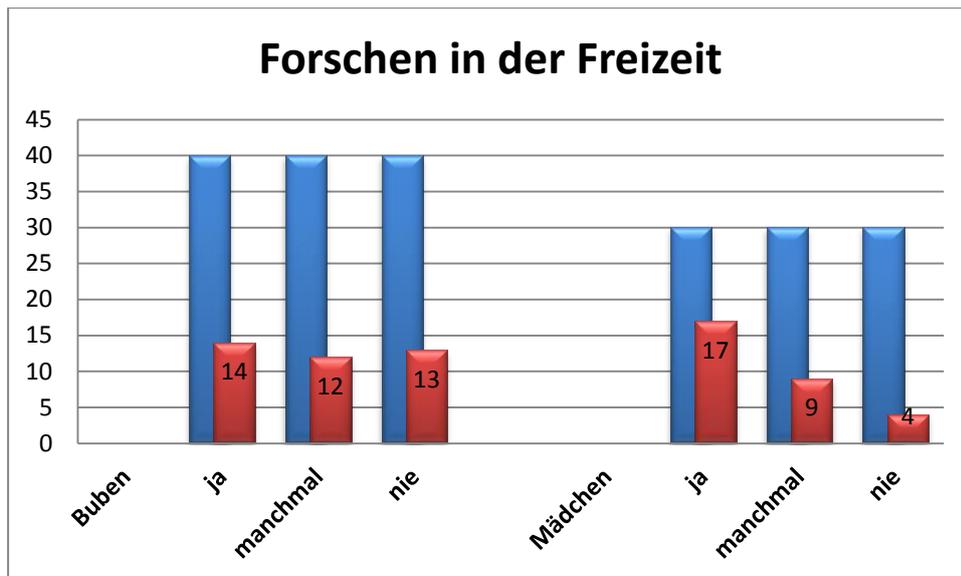
Abb. 11: Taissia, 6 Jahre (1. Klasse)

6.2.3 Diversität & Gender

Ergebnisse zu folgenden Fragen:

- Vorwissen zum Thema „Optik“: Hast du den Begriff „Optik“ schon einmal gehört?
- Ich habe gerne die Versuche durchgeführt
- Ich forsche in meiner Freizeit





6.3 Interpretation

Die Untersuchungen zeigen, dass das Projekt bei vielen Kindern ein hohes Maß an Interesse gegenüber der Physik geweckt hat. Ich fand es sensationell, dass alle Kinder von den Projekttagen zu Hause berichteten. Vor allem die Planung, Durchführung und nicht zuletzt die Präsentation vor anderen Kindern führte zu einem hohen Maß an Selbstverantwortung und Motivationsfaktor. Aber auch eine große Skepsis vor der Naturwissenschaft Physik war bei Kindern, egal ob Bub und Mädchen mit einem Migrationshintergrund zu beobachten. Diese Kinder zeigten eine große Scheu vor dem Probieren und nach dem Suchen von Lösungen. Dies war von den Fragebögen aus dem Kindergarten sowie von den Beobachtungen zu sehen. Aber diese Analyse soll nicht überbewertet werden, da diese Beobachtung nicht ausgiebig untersucht wurde und erst im Projekt selbst entstand. Allerdings könnte dies bei einem nächsten Projekt näher beleuchtet werden. Auf jeden Fall spiegelt sich das Interesse des Kindes mit der Familie. Sind die Erziehungsberechtigten offen und interessiert gegenüber der Physik, so sind die Kinder viel wissbegieriger und aufgeschlossener. Das bedeutet für uns Pädagogen, wir können vielleicht nicht bei jedem Kind die Freude an der Naturwissenschaft wecken, aber wir können für die nächste Generation eine positive Haltung gegenüber der Physik bewirken. Forschen wir heute viel mit den Kindern, so werden diese in Zukunft ihren Kindern einen positiven Zugang gegenüber der Physik vermitteln.

Weiteres fand ich sehr interessant, dass die Mädchen gegenüber den Buben nicht viel weniger Vorwissen hatten, als vermutet. Außerdem forschen Mädchen im Alter von sechs bis acht Jahren öfters und eigenständig in ihrer Freizeit, während es bei den Buben ziemlich ausgeglichen ist. Bei den befragten Buben teilt sich das Freizeitinteresse zwischen dem Forschen und dem Sport. Das bedeutet, in der Schule ist das Interesse am Forschen bei beiden Geschlechtern gleich, jedoch in der Freizeit führen Mädchen öfters Experimente und Versuche durch.

7 RESÜMEE UND AUSBLICK

Mit diesem Projekt ist es gelungen, dass der Großteil der Schüler und Schülerinnen die Physik als etwas Spannendes betrachten. Die Kinder wurden bei ihrem naturwissenschaftlichem Forschen begleitet und unterstützt, so konnten Ängste und Abneigungen abgebaut werden. Während des Projektes konnte ich beobachten, wie vernetzt bereits Kinder denken können, mit viel Neugier und Begeisterung sie bei den Versuchen waren und wie eigenständig sie ihre Präsentationen planten und übten. Viele Eltern berichteten, dass ihr Kind mit viel Freude und Wissen nach jedem Forschertag nach Hause kam. Die Kinder motivierten die Eltern, sich weiter mit der Physik zu beschäftigen. So wurde bspw. zum Geburtstag lieber ein „Experimentier - Strom Kasten“ geschenkt als eine Barbie Puppe. Solche Elternberichte sind die besten Beweise, dass handlungsorientierter naturwissenschaftlicher Unterricht sinnvoll und zukunftsorientiert ist. Ebenfalls haben die beteiligten Pädagogen durch das Projekt Erfahrungen gesammelt. Alle Pädagogen sind im Rahmen ihrer Möglichkeiten bestrebt, das Forschen mit Kindern fortzusetzen und die gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse weiterzugeben und fortzusetzen. Die Partnerschule Laaerberg hat bereits in diesem Schuljahr für den MINT Siegel eingereicht sowie für die gesamte Schule einen Forschertag organisiert. Den Pädagogen ist es wichtig, ihre Ideen zur Professionalisierung des Unterrichts weiterzuentwickeln und ihr Kollegium verstärkt in die Arbeit einzubeziehen. Um die im Projekt erworbenen Erfahrungen dauerhaft im Schulalltag zu verankern, werde ich als Multiplikatorin im kommenden Schuljahr Seminare zu dem Thema „Forschen mit Kindern“ auf der PH Wien halten.

Dieses Projekt zeigt sehr schön auf, wie vielfältig und verwoben Lernen sein kann. Es wird dabei deutlich, dass Lernen spannend sein kann und auch Spaß macht. Die Kinder bekamen einen gewissen altersgemäßen Weitblick über die Physik. Ich möchte aber ebenso festhalten, dass diese Art von Unterricht auch viel Zeit in Anspruch nimmt, um die notwendigen organisatorischen Vorbereitungen zu treffen und auszuführen. An dieser Stelle möchte ich mich bei meiner treuen Freizeitpädagogin Christa Geyer bedanken.

Alle mitwirkenden Pädagogen sind von diesem Projekt beflügelt worden und werden in der Zukunft im Rahmen des Möglichen den Unterricht dem entsprechend gestalten.

8 LITERATUR

BAUMGARTEN, Andrea (2014). Experimente mit Alltagsmaterialien – Band 1. Kempen: Buch Verlag Kempen

BAUMGARTEN, Andrea (2014). Experimente mit Alltagsmaterialien – Band 2. Kempen: Buch Verlag Kempen

BEGER, Ulrike (2004). Die Licht – Werkstatt. Freiburg: OZ Verlag

BEGER, Ulrike (2004). Die Kräfte – Werkstatt. Freiburg: OZ Verlag

BEGER, Ulrike (2005). Die Elektro – Werkstatt. Freiburg: Verlber Verlag

BENDE, Iris (2008). Elektrizität und Stromerzeugung. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr

DRÖSE, Ingrid (2017). Versuche im Sachunterricht. Augsburg: Auer Verlag

FINK, Michael (2009). Wie funktioniert denn das? Freiburg im Breisgau: Herder Verlag

HEIN, Sylvia (2008). Physik in der Turnhalle. München: Heinrich Vogel Verlag

HÜNDLINGS, Andrea (2011). Lichtblicker & Kraftprotze. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr

HÜNDLINGS, Andrea (2009). Magnettüftler & Stromexperten. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr

LÜCK, Gisela (2009). Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung. Freiburg, Basel, Wien: Herder Verlag

KÖHLER – HOLLE, Stefan (2016). Das Licht - & Lampenbuch. Köln: Kohl Verlag

MICHEL, Christoph (2013). Erste Experimente rund um Licht und Schall. München: Brockhaus

NESSMANN, Philippe (2016). Galileo cool Experimente: Schall, Licht, Elektrizität: München: Ullmann Medien

SARCONE, Gianni A. (2016). Optische Täuschung XXL. München: ars Edition

SHELLER, Anne (2013). Erforsche ... den Schall. München: Kohl Verlag

WISTON, Robert (2015). Verückte Wissenschaft. München. Doling Kindersly Verlag

ZYSK, Stefanie (2015). Augen Zirkus – Fantastische optische Täuschungen. München: Compact Verlag

Internet:

Lehrplan für den Sachunterricht an Volksschulen, BGBl. II Nr. 314/2006, August 2006
http://www.bmukk.gv.at/medienpool/14051/lp_vs_7_sachunterricht.pdf (abgerufen 15.3.2017)

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein- Westfalen, Lernaufgaben Sachunterricht Grundschule. Online unter:
<http://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/nutzersicht/getFile.php?id=1593> (abgerufen 22.5.2017)

Sonnentaler, Naturwissenschaften in Kiga und Grundschulen. Online unter:
<https://www.sonnentaler.net/aktivitaeten/elektrizitaet/schaltungen/elektrizitaet/leiter/> (abgerufen 13.12.2016)

Der kleine Forscher. Online unter: <http://www.der-kleine-forscher.de/experiment-25-was-ist-hebelwirkung/> (abgerufen: 16.10.2016)

9 ANHANG

Wortschatzerhebung

Wortschatzthema Strom 1. Erhebung vor der WS Arbeit 2. Erhebung nach der WS Arbeit 3. Langzeiterhebung nach <u>3</u> Monaten		Kabel	Batterie	Glühlampchen	Fassung	Draht	Schraubendreher	Metall	Kroko - Klemme	Alufolie	Kupferplättchen	Nagel - Nägel	Fliese	Schalter	Volt	Plastik	Büroklammer	Styropor	Zange	Teelicht	Säure	Anzahl der Wörter	VON	
		<i>Yehia</i>	Ersterhebung	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	3
	Zweiterhebung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	18	20
	Langzeiterhebung	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	16	20
<i>Niko</i>	Ersterhebung	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	14	20
	Zweiterhebung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20	20
	Langzeiterhebung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20	20
<i>Florina</i>	Ersterhebung	✓	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	4	20
	Zweiterhebung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	17	20
	Langzeiterhebung	✓	✓	-	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	13	20
<i>Anja</i>	Ersterhebung	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	14	20
	Zweiterhebung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20	20
	Langzeiterhebung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20	20
<i>Luca</i>	Ersterhebung	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	13	20
	Zweiterhebung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19	20
	Langzeiterhebung	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	18	20

Klasse: 2a Lehrpersonen: MATHES, GEYE

Abb. 12: Wortschatzerhebung

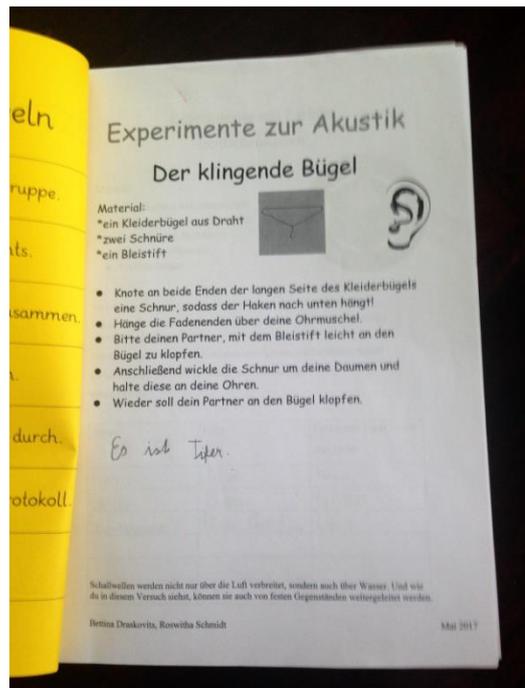
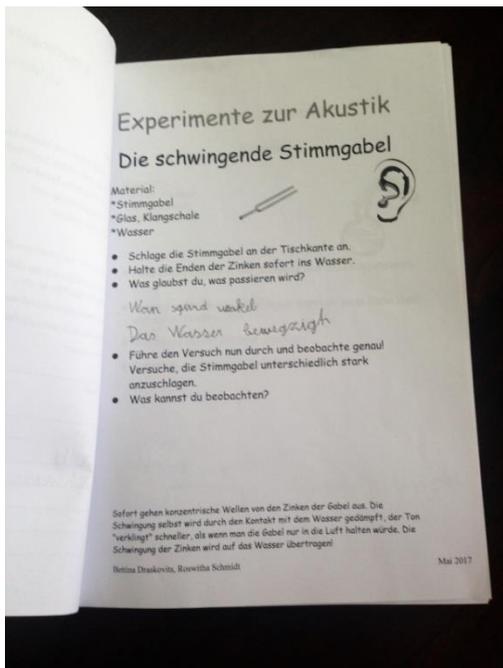
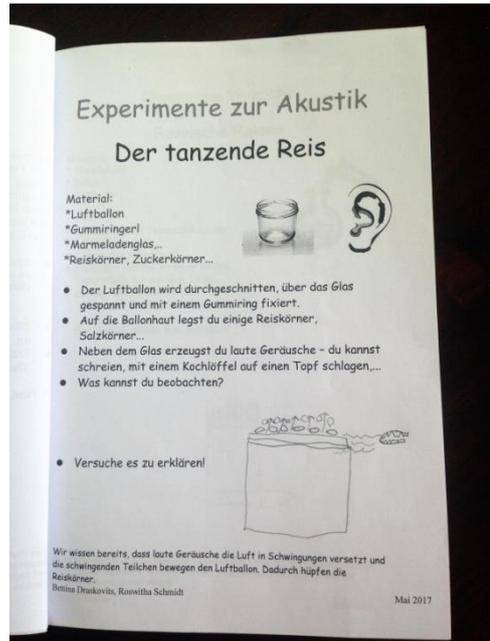
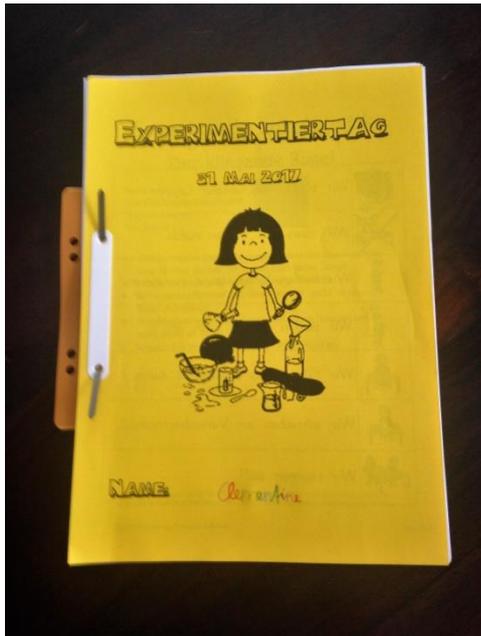


Abb. 13: Experimentiertag in der VS Laaerberg

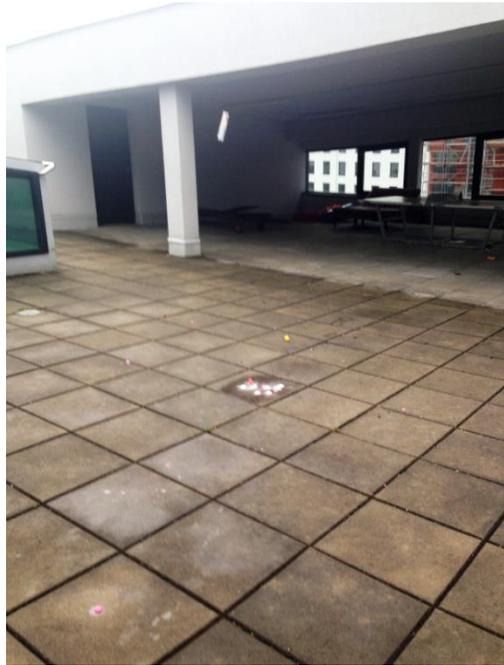


Abb. 14: Eltern forschen mit ihren Kindern am Campus Monte Laa

1A – Wir experimentieren in Monte Laa



Ich und Noah haben ein Bechertelefon gemacht.
Ein Bechertelefon ist eine Schnur mit zwei Bechern links und rechts dran! Die Dreideckel waren auch cool!
(Mein Papa war als Begleitung mit!)
Eigentlich waren die zwei Experimente cool!

Wir haben ein Telefon gemacht!
Wir haben mit Wolle und einem Kleiderbügel unser Ohr in Schwingung gebracht.
Wir haben Salz auf einen Becher mit Aluminium darauf gestreut!
Und dann darauf geschrien! Und dann sind die Salzkörner gesprungen.
Wir haben mit einer Taschenlampe durch Folien durch geleuchtet, auf Spielzeugmenschen, die in einer Disko waren! Und dann hat es dort bunt geleuchtet!



Abb. 15: Artikel aus der Schülerzeitschrift der VS Laaerberg (1. Klasse)

Lehrausgang Planetarium

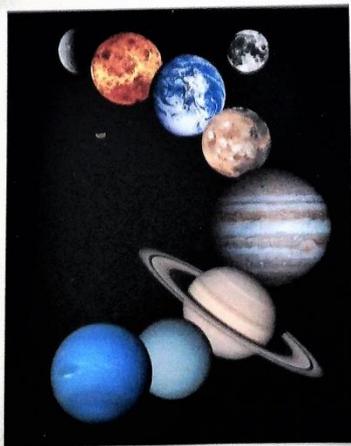
Wir besuchten das Planetarium. Dort gab es eine Sternshow. Wir sahen die Milchstraße, verschiedene Sterngruppen, den Mond und die Planeten. Toll fand ich die Sternbilder (Großer Waagen, Cassiopeia) und die verschiedenen Mondphasen. Danach haben wir Experimente gesehen. Ein Herr (Werner Gruber) zeigte uns interessante Versuche mit flüssigem Stickstoff, mit Helium und mit Elektronen. Mir gefiel am besten die Stickstoff - Rakete. (Anja)



Wenn wir Helium einatmen, dann kriegen wir keine Luft durch die Lunge, aber wir bekommen eine hohe Stimme. Wenn ich mit Helium Seifenblasen puste, dann steigen die Seifenblasen in die Höhe, weil Helium ein Gas ist, das leichter als Luft ist. (Alessandro)

Stickstoff - Rakete

Man braucht eine Plastikflasche. In diese Flasche gibt man flüssigen Stickstoff hinein und stößelt die Flasche mit einem Korken zu. Die Flasche wurde in eine Sicherheitsröhre gesteckt und nach ein paar Sekunden machte es BUMM und die Flasche schoss in die Höhe. (Melike)



Die zitternde Luft

Man braucht:

- Ein Glas
- Eine dünne Folie
- Salz oder Zucker

Die Folie wird über das Glas gespannt. Darauf schüttet man Salz oder Zucker. Dann schreit man laut das Glas an und die Luft beginnt zu zittern. Dadurch springen die Salzkörner.

Was glaubst du? Springen die Salzkörner auch, wenn man eine Pfanne davorhält.

Ja, die Salzkörner springen, weil die Luft um die Pfanne weiterschwingt. (Adrijan)



Abb. 16: Artikel aus der Schülerzeitung Campus Monte Laa

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."