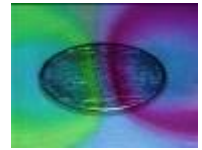




## **IMST – Innovationen machen Schulen Top**

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen  
und naturwissenschaftlichen Unterricht



# **„WE TRY IT – ON THE WAY TO BE AN EXPERT“**

ID 1206

**Obernberger Susanne Eva, BEd.**

**Reformpädagogische Volksschule, 1120 Wien, Karl Löwe G. 20**

Wien, Juni 2014

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>
<b>1     <b>AUSGANGSSITUATION .....</b></b>	<b>5</b>
1.1    Ziele auf Ebene der Kinder .....	5
1.2    Ziele auf Ebene der Lehrpersonen.....	5
1.3    Ausgangssituation der Klasse .....	6
<b>2     <b>ABLAUF .....</b></b>	<b>7</b>
2.1    Zeitlicher Ablauf .....	8
<b>3     <b>THEORETISCHER HINTERGRUND .....</b></b>	<b>9</b>
3.1    Kompetenzorientiert Unterrichten .....	9
3.2    Experiment – Mats nach Lara Woods.....	10
3.2.1   Lara Woods Arbeit mit Experiment - Mats.....	10
3.2.2   Experiment – Mats in der Projektklasse .....	11
<b>4     <b>DIE PRAXIS .....</b></b>	<b>13</b>
4.1    Arbeit mit den Forscherboxen.....	13
4.2    Arbeit mit Experiment - Mats.....	14
4.2.1   Demonstration und Erklärung .....	14
4.2.2   Erste eigenständige Experiment – Mats.....	14
4.2.3   Durchführung an den Tagen der offenen Tür – Kinder als Coaches .....	17
4.2.4   Unbekannte Versuche und Austausch der Experiment - Mats .....	18
4.2.4.1   Experiment - Mats in Verwendung beim Coaching von Kindergartenkindern.....	31
4.2.4.2   Experiment - Mats – als Anleitung für unbekannte Versuche .....	32
4.2.5   Reflexion zur Arbeit mit Experiment Mats .....	33
4.3    Begabungsfördernde Tage – Experimentieren & Forschen .....	34
4.3.1   Durchführung der begabungsfördernden Tage.....	35
4.3.2   Reflexion zu den begabungsfördernden Tagen.....	36
<b>5     <b>EVALUATION .....</b></b>	<b>37</b>
5.1    Fragebögen.....	37
5.1.1   Fragebogen - Schüler_innenbefindlichkeit im September .....	37

5.1.2	Evaluationsbogen Befindlichkeit zu Projektende/ Ende 4.VS .....	40
5.1.3	Evaluationsbogen Elternbefragung Auswertung.....	45
5.1.4	Vergleich Qualität der Forschertagebücher mit Experiment – Mats .....	48
5.2	Interpretation Fragebogen - Schülerbefindlichkeit/Herbst.....	49
5.3	Interpretation Fragebogen – Schüler_innenbefindlichkeit/ Schulschluss .....	50
5.4	Interpretation der Elternfragebögen.....	51
5.5	Lehrerinnenbeobachtungen und Schlussfolgerungen .....	52
5.5.1	Reflexion des Projektjahres .....	52
5.5.2	Reflexion des Projektzyklus .....	54
<b>6</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>56</b>
<b>7</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>57</b>
7.1	Liste der Anhänge .....	57
<b>8</b>	<b>BEISPIELAUFGABEN .....</b>	<b>58</b>
8.1	Experimental Mat Einführung .....	58
8.2	Beispiel: Elektrostatik .....	63

## ABSTRACT

*Ein Projektzyklus, der mit einer Volksschulklasse von der 1. bis zur 4. Schulstufe durchgeführt wurde, wurde erfolgreich abgeschlossen. Die Kinder lernten Fragen zu stellen, Vermutungen zu äußern, Experimente zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren. Die Kinder wechselten in die Rolle von Coaches und leiteten Kindergartenkinder mit Hilfe selbst gezeichneter Experiment – Mats zum Experimentieren an. Das Konzept der Experiment – Mats wurde vertieft mit dem Auftrag, unbekannte Versuche zu erarbeiten, durchzuführen und diese in Form gestalteter Mats Mitschüler\_innen zur Bearbeitung zur Verfügung zu stellen. Deren Rückmeldungen dienten als Basis für die Überarbeitung und Optimierung der Mats. Ein Vergleich der Mats mit den bisher von den Schüler\_innen geführten Forscher-tagebüchern fiel hinsichtlich Motivation und Ergebnis zugunsten der Experiment Mats aus.*

*Schulstufe:* 4. Integrationsklasse  
*Fächer:* Gesamtunterricht, Sachunterricht, Deutsch, Lesen  
*Kontaktperson:* Obernberger Susanne Eva, BEd.  
*Kontaktadresse:* eva.obernberger@gmx.at

# 1 AUSGANGSSITUATION

Die Kinder der Projektklasse hatten sich im dritten Jahr des Projekts weiterhin hochmotiviert gezeigt, sich mit ihrer Umwelt forschend auseinanderzusetzen<sup>1</sup>. Dabei waren Mit-Mach-Stunden von unseren Kindern für andere Kinder thematisch neu gewesen. Dieses positive Erleben des Wiederholens von Versuchen und die Weitergabe an Jüngere wollten wir nun mit einer Partnerklasse und Kindergartenkindern vertiefen.

Außerdem waren die Kinder an einer Weiterarbeit mit den Forscherboxen, die in großer Zahl zur Verfügung stehen, interessiert.

Ein neues Element sollte sein, dass sich die Kinder aus bereitgestellten Büchern eigenständig Versuche aussuchten, diese durchführten sowie dokumentierten. Diese Experimente sollten den anderen Teams der Klasse mittels „Experiment-Mats“ (Lara Woods) weitergeben und von diesen durchgeführt werden. Dabei wurden sowohl beim Erstellen der Anleitungen als auch beim Reproduzieren der Versuche durch andere Teams mehrere Kompetenzen der Schüler\_innen vertieft.

Die organisatorische Durchführung erfolgte auf der Basis von 14tägig angebotenen Doppelstunden. Die Mitmachstunden fanden während der regulären Unterrichtszeit statt. Ferner wurden Projekttage organisiert, an denen das forschende Lernen für die ganze Schule auf dem Programm stand. Zu Schuljahresende präsentierten die Schüler\_innen Referate und stellten das Projekt überdies in einer Abendveranstaltung („Science Night“ vgl. Sciencepool 2014) vor.

## 1.1 Ziele auf Ebene der Kinder

Die in experimenteller Arbeit bereits geübten Kinder sollten folgende fachliche bzw. fachsprachliche Kompetenzen erwerben bzw. festigen und vertiefen:

- das sinnentnehmende Lesen von Versuchsbeschreibungen
- das Organisieren und Durchführen von Experimenten
- das Beobachten und Interpretieren der Ergebnisse
- das eigenständige Erstellen von Versuchsanleitungen nach dem Konzept der Experiment Mats
- Das Überarbeiten der Anleitungen auf Basis der Rückmeldung reproduzierender Schüler\_innengruppen.

Sowohl inhaltlich (Auswahl der Versuche) als auch hinsichtlich des sprachlichen Niveaus der Ausgangstexte wurde der fortschreitenden kognitiven Entwicklung der Kinder Rechnung getragen.

## 1.2 Ziele auf Ebene der Lehrpersonen

Das Anliegen der beteiligten Lehrkräfte war es, die eigenen Professionalität bei der Begleitung des Lernprozesses der Kinder zu steigern: den Schüler\_innen sollte Unterstützung nur im nötigen Ausmaß angeboten werden, um sowohl eine Unter- als auch eine Überforderung zu vermeiden. Im Sinne einer Erziehung zu eigenverantwortlichem Arbeiten sollten Irrwege bewusst zugelassen werden und den Kindern Zeit gegeben werden, an eigenen Fragen zu arbeiten und ihre eigenen Denkwege zu verfolgen. Dies erforderte ein zurückhaltendes, jedoch genaues Beobachten der Kinder.

---

<sup>1</sup> Die Ergebnisse der IMST-Projekte in den Klassen 1 – 3 sind in den Projektberichten nachzulesen (Oberberger, 2011, 2012 und 2014)

Gleichzeitig sollte die eigene Kompetenz bei der Planung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion der Projektarbeit gesteigert werden.

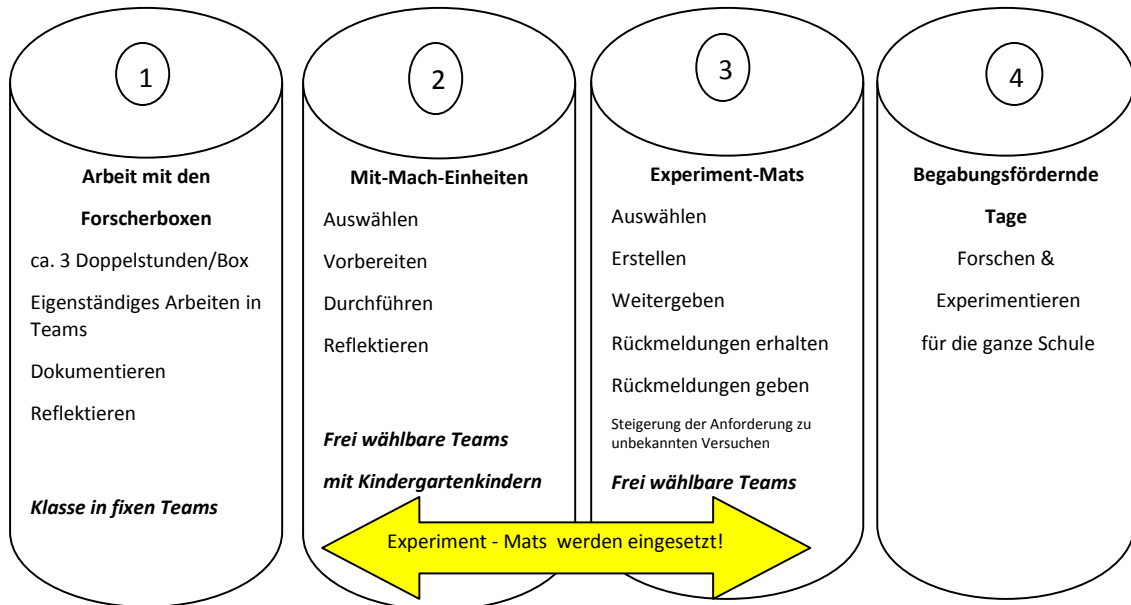
### **1.3 Ausgangssituation der Klasse**

Wie bereits erwähnt, waren die grundlegenden Strukturen für die Projektarbeit in den ersten drei Schuljahren bereits erarbeitet und eingeübt worden, das experimentelle Arbeiten im Team war der Klasse also ebenso vertraut, wie die regelmäßige Durchführung von Feedback und Befragungen.

Die Klasse hatte im Schuljahr 2013/14 20 Kinder, wobei es wieder Veränderungen zur Stammgruppe gab, da drei Knaben die Klasse verlassen hatten, aber bis Oktober zwei Mädchen neu in die Gruppe kamen. Mit Semester wechselte ein Integrationskind in eine andere Schule.

## 2 ABLAUF

Es gab vier unterschiedliche Module:



Schema 1: Module der Projektarbeit

Die Gruppen für die Arbeit mit den Boxen blieben fix in den gleichen Teams wie im Vorjahr (Oberberger 2014), damit der Austausch sinnvoll im Rotationssystem funktionieren konnte. Lediglich die beiden neuen Mädchen wurden Gruppen mit freigewordenen Plätzen zugeteilt, wobei das leistungsschwächere Mädchen bewusst in eine starke Mädchengruppe gegeben wurde und das andere, schulisch und charakterlich stärkere Mädchen in eine Gruppe mit zwei Buben eingeteilt wurde. Diese beiden Mädchen beobachteten wir vorab genauer, wie sie persönlich gendergerecht einzuteilen wären, und fragten sie auch nach ihren Wünschen.

Der Arbeitsablauf wurde ebenso gestaltet, wie er mit den Kindern im Vorjahr erarbeitet wurde. Am Anfang jeder Einheit nahmen die Gruppen ihre Forscherhefte zur Hand und besprachen, die notierten Versuche und Erkenntnisse noch einmal durch. Erst, wenn sie wieder gut im Themenkomplex orientiert waren, durften sie die Forscherkisten holen und sich an neue Themen und Versuche machen. Wie immer sollten Erkenntnisse aus Versuchen notiert und grafisch festgehalten werden. In allen Arbeitsphasen gingen die beiden Lehrpersonen immer wieder herum, klinkten sich in Gespräche und Diskussionen ein, betrachteten Versuchsaufbauten und Ergebnisse. Ziel dieses Vorgehens war es, das fachlich korrekte Vokabular sprachlich zu aktivieren und die Kinder zu motivieren diese Begriffe auch aktiv anzuwenden. (Z.B. "der Stromkreis", "das Magnetfeld", "der Nordpol", "ziehen einander an", "stoßen einander ab",.....).

Am Ende jeder Einheit füllten alle Kinder den Bogen zur Eigenbeobachtung aus, um ihr eigenes Arbeiten reflektierend einzuschätzen.

In den Mit-Mach-Stunden konnten die Kinder sich eigenständig in frei zu wählende Gruppen zusammenfinden, da diese keine längerfristige Kontinuität verlangten. Hier fanden sich oft "Freunde" und "Freundinnen" sowie "Kinder der gleichen Kultur" zusammen. Von Seiten der Genderthematik war zu

beobachten, dass Mädchen meistens mit Mädchen und Buben mit Buben aus ihrer eigenen Dynamik Gruppen bildeten.

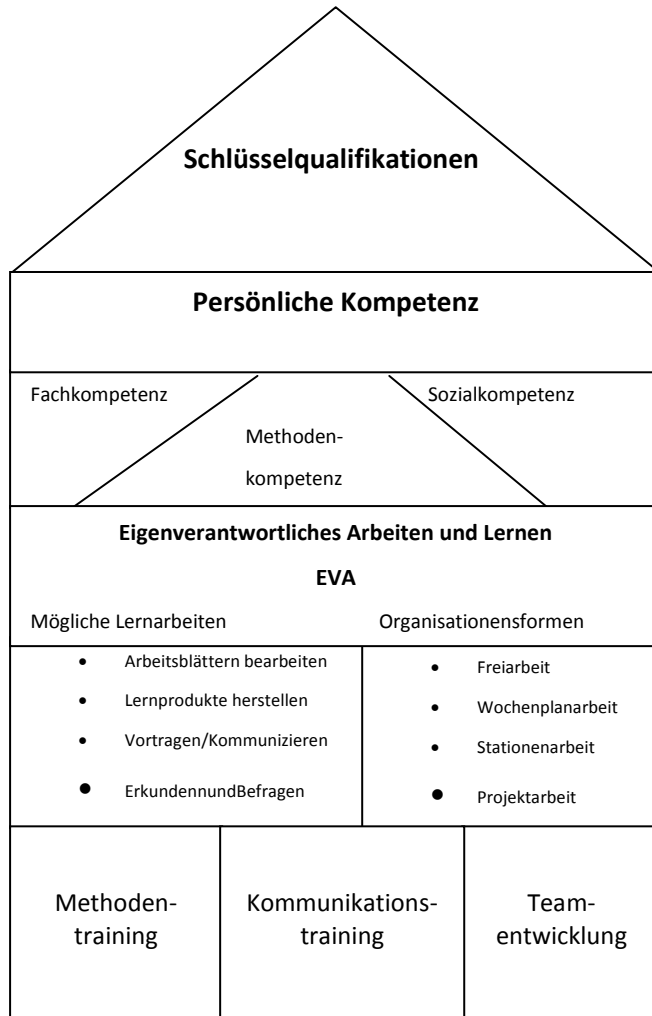
## 2.1 Zeitlicher Ablauf

3. Oktober 2013	Befragung zur Befindlichkeit
4. Oktober 2013	Start mit einem Besuch im Kindermuseum ZOOM "Trickfilmstudio"
11. Oktober 2013	Doppelstunde an den Forscherboxen
19. Oktober 2013	Vorbereitung von Mit-Mach-Einheiten mit Kindergartenkindern, Zeichnen der ersten Experiment - Mats
25., 26. und 27. Oktober 2013	jeweils 3 Kindergartengruppen für eine halbe Stunde betreuen
6. November 2013	Doppelstunde an den Forscherboxen
21. November 2013	Doppelstunde an Forscherboxen: neue Themen
4. Dezember 2013	Doppelstunde an Forscherboxen
18. Dezember 2013	Doppelstunde an Forscherboxen (eine Gruppe tauscht die Box)
22. Jänner 2014	Doppelstunde an Forscherboxen
11. – 13. Jänner 2014	Dreitägiges begabungsförderndes Projekt: Experimentieren an der ganzen Schule
Februar 2014	Doppelstunde an Forscherboxen
März 2014	Doppelstunde an Forscherboxen
27. März 2014	Experiment - Mats – vierständiger Arbeitsprozess
4. April 2014	Experiment – Mats – doppelständige Vertiefungsphase
30. April 2014	Lehrausgang in eine Amethystmine, Schürfen von Edelsteinen
8. Mai 2014	Doppelständige Forscherstunde
15. Mai 2014	Doppelständige Forscherstunde
28. Mai 2014	Doppelständige Forscherstationen zum Thema Wasser – Studentinnen der PH Wien
29. Mai 2014	Doppelständige Forscherstunde – letzter Boxentausch – Plakate & Handouts für Referat
6. Juni 2014	Schlusserhebung Evaluation des Projekts Schüler- und Elternerhebung Forschervormittag an Boxen für Schlussreferat – Plakate & Handouts
11. Juni 2014	Fertigstellung der Plakate & Handouts
13. Juni 2014	Referate zu den Boxen
16. Juni 2014	Science Nacht von 18:00 – 21:00; Projektabschluss



### 3 THEORETISCHER HINTERGRUND

#### 3.1 Kompetenzorientiert Unterrichten



Schema 2: Methodenlernen nach Klippert (vgl. Klippert, 2009, Abb.3, Seite 42)

Im vierten Jahr der reformpädagogischen Arbeit beherrschten die Kinder bereits viele Methoden zum Forschen und Dokumentieren. Sie hatten grundlegende Erfahrungen in der Kommunikation in ihren Teams gemacht, kannten sich bezüglich ihrer Schwächen und Stärken gut. Sie konnten problematische Bereiche gut ansprechen, wussten wann sie sich Hilfe und Unterstützung zu holen hatten, und wen sie dafür ansprachen (Oberberger 2011, 2012 und 2014).

Speziell in der Projektarbeit (Forscherboxen,...), dem Arbeiten nach Anleitungen, dem Dokumentieren und Analysieren von Forschungsabläufen basierend auf genauem Beobachten erlangten die Kinder tiefgehende und nachhaltige Kompetenzen.

Das Highlight der im Projekt hergestellten Lernprodukte sind sicherlich die Experiment – Mats nach Lara Woods (2014). Als Dokumentation der eigenen Tätigkeit und des persönlichen Lernprozesses nimmt außerdem jedes Kind zu Ende der Volksschulzeit sein eigenes Forschertagebuch mit.

In den Mit – Mach – Stunden machten die Kinder in den Teams grundlegende Erfahrungen im Vortragen, Erklären, Begleiten und Überschauchen von Abläufen. Eigenverantwortliches Arbeiten wurde mit stets ansteigenden Anforderungen von allen Kindern (bis auf die SPF Kinder mit ASO-LP) erfüllt.

Nach vier Jahren hat jedes einzelne Kind in vielen Bereichen ein hohes – aber zugleich individuell unterschiedliches – Ausmaß an Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz erlangt.

Diese Projektfolge hat viele Bereiche des Klippert-Modells (Klippert 2009) nachhaltig erfüllt, wobei auch mehrere nicht wirklich im Voraus reflektierte Kompetenzen geschult wurden. Besonders fiel die wachsende Sprachkompetenz der Kinder mit Migrationshintergrund auf, sowie die positive Selbstverständlichkeit, mit der die Mädchen in der Klasse experimentell arbeiteten und dokumentierten.

Die im Projekt erworbenen Kompetenzen sind zu Schlüsselqualifikationen für viele Bereiche des Lernens geworden. Die Kinder der Klasse können auch in anderen Zusammenhängen sehr gut projektorientiert arbeiten. So konnten wir z.B. bei allen Kindern eine ausgezeichnete Vorbereitung, Umsetzung und Durchführung von Schülerreferaten zu eigengeständig gewählten Büchern beobachten.

Nicht zu vergessen ist die große Freude der Kinder am forschenden Arbeiten, das bis zum Schluss von ihnen aktiv eingefordert wurde.

## **3.2 Experiment – Mats nach Lara Woods**

### **3.2.1 Lara Woods Arbeit mit Experiment - Mats**

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, und Foliergeräte kommen speziell zum Einsatz.

Lara Woods definiert die Experiment-Mats so: *"The experiment mats are a differentiated, active learning and assessment resource for class experiments, from planning to evaluation. They are designed to help make the full experimental process more streamlined, time efficient and, most importantly, cooperative. The assessment activities are also designed to demonstrate the relevance and importance of the core science skills, using the idea of peer review. They can be used with any experiment or investigation and make the write-up a far more integrated part of the practical lesson."*<sup>2</sup> (Woods 2013 und 2013a)

Der Gruppenprozess beim Erstellen der Mats muss auf den fachlich und sachlich korrekten Aufbau der Versuche und den Einsatz naturwissenschaftlicher Fertigkeiten achten. Interessant ist der dann stattfindende Peer-Prozess, in dem eine Gruppe von Mitschüler\_innen die Reproduzierbarkeit der Anleitung kontrolliert und Rückmeldungen an das Erstellerteam gibt. Aufgrund dieses Feedbacks werden die Mats optimiert.

---

<sup>2</sup> Experiment Mats sind eine differenzierte, aktive Ressource für das Lernen und die Leistungsbeurteilung bei Schülerexperimenten von der Planung bis zur Evaluation. Sie sind konzipiert, um den gesamten Prozess des Experimentierens konziser, effizienter und vor allem kooperativer zu machen. Die Evaluierungsaktivitäten sollen ebenfalls die Relevanz und Wichtigkeit der Kernkompetenzen experimenteller Tätigkeit aufzeigen. Dafür werden Peer-Reviews eingesetzt. Die Mats können im Rahmen jedes Versuchs und jeder Untersuchung angewandt werden und machen die Verschriftlichung zu einem integrierten Bestandteil der praktischen Arbeit.

Experiment-Mats geben dem Prozess des Schreibens und Dokumentierens grundlegenden Sinn. Die Aufgabenstellungen können sehr differenziert sein, der Schwierigkeitsgrad kann von einfach bis komplex variieren.

In ihren Erfahrungen beschreibt Lara Woods, dass es den Kindern leichter fällt Fehler auf Whiteboards zu korrigieren, die nicht ihr persönliches Eigentum sind. Beim Umgang mit Fehlern in den eigenen Schulheften zögern viele Kinder, das „perfekte“ Schriftbild zu zerstören. Woods sieht dies als Ursache für langsames und zögerliches Arbeiten. Die Vergänglichkeit der Arbeit auf den Whiteboards bedeutet nach ihrer Auffassung für viele Kinder eine Entlastung. Allerdings fanden die Schüler\_innen den mehreren Stunden dauernden Erstellungsprozess der Experiment – Mats oft als hart und ihre Freude am aktiven Forschen wurde kleiner.

Herkömmliches Dokumentieren der Versuche motiviert Schüler und Schülerinnen wenig, da sie kaum Nutzen darin sehen und dies als unnötige Schreibarbeit erleben. Lara Woods versuchte durch den Einsatz von Whiteboards den Schreibprozess in die Arbeit des Versuchens positiv zu integrieren, wobei die „Nicht-Nachhaltigkeit“ der Ergebnisse, die sie zwar sah, aber nicht aufhob, für sie einen positiven Effekt bildete. Dokumentieren und Forschen sollte essentiell miteinander verbunden werden.

Bei Lara Woods ist der Schreibprozess immer eine Partnerarbeit, der größtenteils vor dem eigentlichen Experimentieren erledigt werden muss, da er die Fakten wie Materialien und Handlungsinformationen enthält. Jeder Schüler erhält seinen eigenen Teilbereich zu bearbeiten, wobei die Teile aufeinander abgestimmt sein müssen. Die Mats eignen sich auch gut zum Sammeln von Langzeitmessungen oder Tagesbeobachtungen.

Nach zweijähriger Arbeit mit den Mats waren die Rückmeldungen der Lehrer\_innen und der Schüler\_innen so positiv, dass sie jetzt Basis im Physik- und Chemie-Unterricht des Robert Gordon's College sind.

Lara Woods gibt ihr Wissen und ihre Methode bei Lehrer\_innenfortbildungen weiter. Inzwischen sind der Austausch von Mats sowie auch die Rückmeldung von Peer-Gruppen fester Bestandteil der Evaluation von Mats. Ebenso werden Fotoapparate, Videos und ähnliches bei der Arbeit eingesetzt.

### **3.2.2 Experiment – Mats in der Projektklasse**

Die Kinder erhielten den Auftrag, sich einen Versuch zu erarbeiten und auf einem Plakat (ca. A3) alle wichtigen Informationen für diesen in der Reihenfolge des Ablaufs sehr kurz und prägnant festzuhalten. Als Mittel der Wahl dienten Skizzen, Beschriftungen, verbale Anweisungen, u.v.m., wobei die Kinder dafür bereits einige Erfahrung mitbrachten. Die so erstellten Experiment-Mats mussten alle wichtigen Informationen über benötigte Materialien, chronologische Arbeitsschritte, Beobachtungen etc. enthalten, sparten aber alle unwichtigen Details aus. Das heißt, dass die Kinder ganz genau Wichtiges von Unwichtigem trennen mussten. Dazu war es erforderlich, dass sie den Versuch verstanden hatten.

Die Teams gaben einander ihre gestalteten Experiment-Mats reihum weiter und sollten anhand dieser die Versuche nachvollziehen können. Falls dies nicht funktionierte, musste die ursprüngliche Arbeitsgruppe ihre Mat überarbeiten. So erhielten die Verfasser unmittelbare Rückmeldung über die Qualität ihrer Experimental-Mats. Es entstand ein dynamischer Gruppenprozess.

Eine erschwerende Hürde war, wenn die Kinder, die die Benutzung der Schrift bereits gewohnt waren, auf die reine Verwendung von Piktogrammen, Skizzen und Zeichnungen reduziert waren, da ihre „Nutzer\_innen“ Kindergartenkinder waren, die noch nicht lesen konnten.

Für das sinnhafte Erstellen der Experiment - Mats brauchten die Kinder bereits vielerlei Kompetenzen aus dem naturwissenschaftlichen Bereich:

- Versuche eigenständig erlesen können
- Durchführung organisieren können
- Versuche eigenständig durchführen können
- wichtige Elemente von unwichtigen Details unterscheiden können (→ bewerten!)
- zeitliche Abläufe verstehen und wiedergeben können
- den Arbeitsablauf mit allen nötigen Details dokumentieren können
- die Arbeitsschritte eindeutig wiedergeben, skizzieren und/oder beschreiben können
- ...

Ebenso benötigt man für das Arbeiten mit „fremd-erstellten“ Experiment - Mats vielerlei Kompetenzen:

- bildhafte und/oder schriftliche Darstellungen anderer entschlüsseln können
- Reihenfolge der sich verändernden Details erfassen und daraus Arbeitsschritte ableiten können
- sich an die Reihenfolge der Schritte halten können
- die dargestellten Informationen in aktives Handeln umsetzen können
- erkennen können, dass ein Problem durch eine Unklarheit in der Anleitung entstanden ist
- Unklarheiten verbalisieren können
- mit Mitschüler\_innen über Arbeitsaufträge kommunizieren können
- ...

Spannend wurde es besonders dann, wenn die auf den Experiment - Mats dargestellten Versuche den anderen Teams absolut fremd waren und sie sich auf kein Vorwissen stützen konnten, sondern das Mat exakt durcharbeiten mussten.

Dieser Schritt war eine große Steigerung vom bloßen Erarbeiten bekannter Versuche anhand Mats zur eigentlichen Anwendung bei gänzlich Neuem, die viel Spannung brachte.

## 4 DIE PRAXIS

### 4.1 Arbeit mit den Forscherboxen

Die Kinder nahmen im Herbst die begonnene Arbeit an den Forscherboxen wieder auf. Dafür bewährte sich das Studium der Forschertagebücher, die sie in der 3. Klasse geführt hatten.

Sie kamen erstaunlich schnell wieder in ein qualitativ hochwertiges Arbeiten. Die Dynamik wirkte noch intensiver als im Vorjahr. Die beiden neuen Mädchen fanden sich unterschiedlich schnell in diese Arbeit. Das eine Mädchen scheint in ihrer vorhergehenden Volksschule in Ybbs schon öfter Versuche durchgeführt zu haben und war sehr schnell in einer gendergemischten Gruppe aktiv dabei. Das andere Mädchen hielt sich vorerst sehr zurück und brauchte einige Zeit, mit der „Freiheit“ beim Forschen umgehen zu lernen.

Der Ablauf bei der Arbeit mit den Forscherboxen blieb wie im Vorjahr gleich:

- Studium der Aufzeichnungen im Forschertagebuch
- Diskussion der Themen in der Gruppe
- Organisation der Forscherbox und Strukturierung der Arbeitsphase
- Forschen und Experimentieren mittels der Materialien und Handbücher
- Dokumentation der Erkenntnisse und Versuche
- Aufräumen
- Evaluation der eigenen Arbeit mittels eines Eigenbeobachtungsbogens, wie im Vorjahr

Die Boxen wurden wieder nach ca. drei Doppelstunden getauscht. (Oberberger 2014)



ID1206\_Oberberger\_Anhang6\_Fotos der Arbeit mit den Forscherboxen

## 4.2 Arbeit mit Experiment - Mats

### 4.2.1 Demonstration und Erklärung

Ziel der Einheiten war es den Kindern Experiment - Mats als Grundlage für Versuche und Wissensweitergabe nahe zu bringen bzw. die Mats als ein Medium der Kompetenzentwicklung zu nutzen.

Vorerst wurde den Kindern ein bekannter Versuch demonstriert (Wir wählten das Erwärmen von Luft in einer von einem Luftballon eingeschlossenen Dose.)

**Die Idee des Experiment - Mats als kurze illustrierte Anleitung**, die alle wichtigen Elemente enthält wurde besprochen.

Das erste Bild zum Versuch wurde gemeinsam besprochen und von einer Lehrerin an die Tafel gezeichnet. (wie im Konzept von Woods konnte das Tafelbild nicht aufbewahrt werden – es ging um schnelles effektives Skizzieren)

**Bild 1** enthielt die benötigten Materialien (Dose, Luftballon, Klebeband, Kerze, Stöfchen, Teller, Streichhölzer).

**Bild 2** zeigte den Aufbau, in dem zu erkennen war, dass der Luftballon um die Öffnung der leeren Öldose geklebt war.

**Bild 3** zeigte die Dose nun auf dem Stövchen, wobei die Kerze noch nicht brannte

**Bild 4** zeigte das Anzünden der Kerze.

**Bild 5** zeigte mittels einer Uhr und zwei Augen, dass gewartet und beobachtet werden musste

**Bild 6** zeigte, dass sich der Luftballon mit Luft füllte.

Die Bilder wurden mit Pfeilen der Reihenfolge nach verbunden. Wichtige Elemente in den Skizzen wurden beschriftet.

Den Kindern wurde erklärt, dass ihre Zielgruppe Kindergartenkinder wären, die noch nicht lesen können.



Der skizzenhafte Entwurf an der Tafel



die Kinder beim Erarbeiten der Versuche

### 4.2.2 Erste eigenständige Experiment – Mats

Gemeinsam wurde die Auswahl sehr gut bekannter effektiver Versuche für Kindergartenkinder besprochen und die Gruppen trafen ihre Entscheidungen. („Wie löst sich ein Zuckerwürfel auf?“, „Chromografie mittels Kaffeefilter“, „Bauen eines Stromkreises mit unseren Stromsteckbaukastens“,

„Gummibärchen auf Tauchstation“, „Aufquellen mittels des Zerlegens von Windeln“, „Mischen von Farben aus den Grundfarben“(Ersatz)). Die Herausforderung war, dass die Versuche ca. gleich lang dauern sollten, damit die Kindergartenkinder die Gruppen wechseln konnten.

Gemeinsam wurde ein Materialentisch hergerichtet und Anleitungen aus unseren reichhaltigen Dokumentationen herausgesucht.

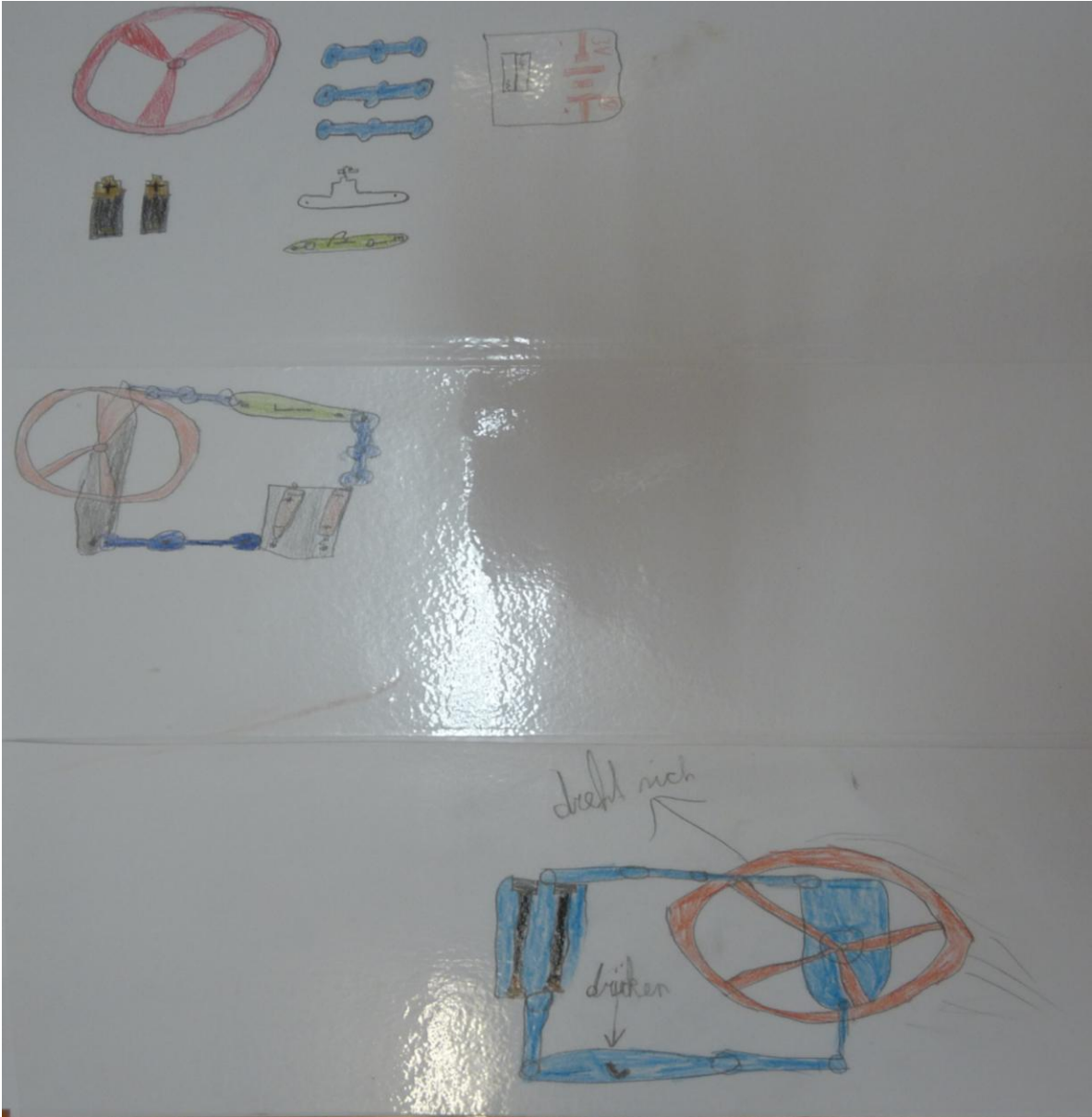
Die Kleingruppen führten ihre Versuche mehrmals hintereinander durch. Jedes Gruppenmitglied sollte den einfachen Versuch tatsächlich ausführen, was für das Erstellen des Experiment - Mats zielführend war. Nur aus dem Beobachten kann es im Volksschulalter kaum gelingen, Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden.

Die Kinder überlegten wie viele Bilder sie für ihren Versuch benötigen würden und machten erste Versuchsskizzen auf A3 Blätter. Die Lehrerinnen begutachteten die Skizzen, gaben noch Tipps oder Erklärungen für die Endfassung.

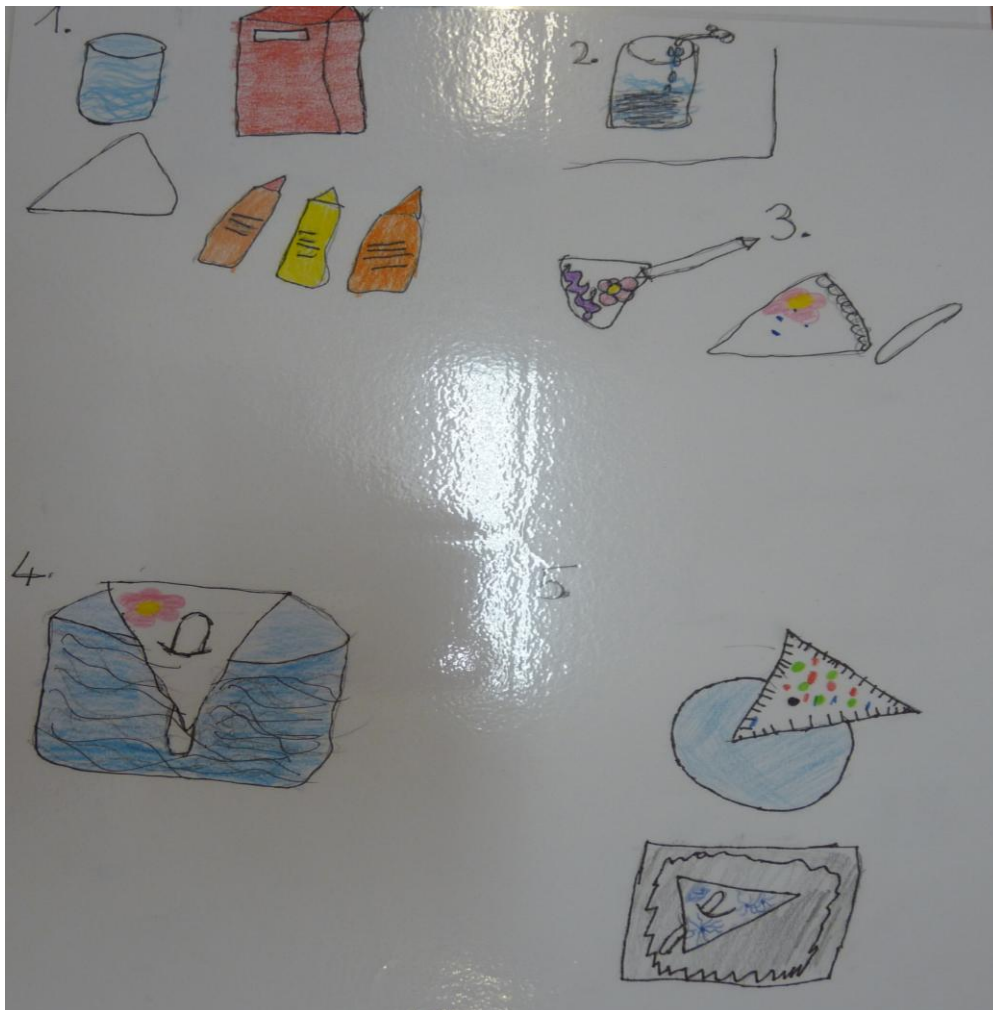
Die Kinder gestalteten ihre Endfassungen, wobei die räumliche Aufteilung auf dem Blatt Papier und das Vermeiden von Schrift für sie die größten Probleme waren.

Die Experiment - Mats wurden letztendlich noch foliert. Leider konnte die Phase des Reihumgebens beim ersten Durchgang nicht mehr stattfinden, da an dem vorgesehenen Tag fast die Hälfte der Kinder fehlte.









Diese Kinder schrieben die Begriffe „drücken“ und „dreht sich“ dazu!

### 4.2.3 Durchführung an den Tagen der offenen Tür – Kinder als Coaches

Wir wussten nie, wie viele Kindergartenkinder in die halbe Stunde zu uns kommen würden. Dies verlangte von uns und den Kindern (in der Phase „LehrerInnen“ oder „Teams“ genannt) viel Flexibilität. Die Gruppengrößen variierten zwischen 25 und 5 Kindern pro Gruppe.

Wir begannen immer mit einer kurzen Vorstellungsrunde in der sich die klassenführenden Lehrerinnen Angelika und Eva den Kindern vorstellten. Wir besprachen kurz, was Versuche sind. Danach wurde ihnen erklärt, dass unsere Kinder „ihre LehrerInnen“ wären, dass kein Material gegessen werden dürfte und sie ihren „LehrerInnen“ zuhören sollten.

Die Kinder wurden flott ohne Achtung auf irgendwelche Gesichtspunkte außer der Gruppengröße unseren Teams zugeteilt.

Unsere Teams versuchten mit den Kindern die Materialien im ersten Bild des Experimental- Mats zu benennen. Sie begleiteten die Kinder zum hergerichteten Materialentisch und halfen ihnen die benötigten Gegenstände zu holen. Die Gastkinder durften auch mit Begleitung Wasser vom Waschbecken organisieren.

Anschließend motivierten unsere Teams die Kinder die Versuche anhand der Bilder durchzuführen und besprachen die Ergebnisse mit diesen. Zuletzt halfen die Gastkinder die Station wieder aufzuräumen und die Gruppen wurden getauscht.

#### **4.2.4 Unbekannte Versuche und Austausch der Experiment - Mats**

Die Versuche wurden folgenden Werken entnommen: Hecker 2013, Landwehr 2013 und Winston 2011.

Hatten die Kinder, wie bereits erwähnt, zum Kennenlernen und ersten Kreieren von Experiment - Mats nur ihnen vertraute Versuche eingesetzt, so war das folgende Setting viel anspruchsvoller:

- die Experimente waren den Kindern unbekannt
- die Experimente waren aus einem uns noch unvertrauten Bereich der Physik
- die Grundlage waren Versuche aus Büchern für Kinder
- es gab neue Teams, die einander nicht vertraut waren

**Für uns Lehrerinnen war die Vorbereitung sehr schwierig, weil:**

- die Kinder viele sehr geeignete Versuche bereits gemacht hatten, die demnach ausgeschieden werden mussten
- sechs etwa gleichwertige Versuche in Bezug auf Zeitbedarf und Schwierigkeit zu finden, kaum möglich war
- sich beim Durcharbeiten der gewählten sieben Versuche in der Vorbereitungsphase der Lehrerinnen herausstellte, dass einer gar nicht funktionierte und drei Versuche umgeschrieben und umgestaltet werden mussten, da die Anleitungen aus dem Buch nicht verständlich oder nicht umsetzbar waren.

**Angebotene Aufgaben und Teams**

- Bau einer Taschenlampe: Moritz und Adam → umgeschriebene Anleitung
- Bau eines Wasserrades, das Last zieht: Mario, Sara, Mustafa → umgeschriebene Anleitung
- Bau eines Mikrofons: Rafael, Sofie und Aysenur → Originalanleitung
- Bau eines Krans: Celina, Malik und Salije → Originalanleitung
- Bau eines Hydraulikliftes: Ibrahim, Gabrijel und Pascal → umgeschriebene Anleitung
- Bau eines Seilzuges: Amanda, Mürvet und Marina → Originalanleitung

**Ablauf:**

- In einem Inputkreis wurde das Ziel des 3 ½ stündigen Vormittags klar definiert.
- Die Kinder mussten die Versuche in Teams eigenständig erlesen, durchführen und gemeinsam ein Experiment - Mat zeichnen und schreiben, das den anderen Teams als Anleitung weitergereicht wurde!
- Das Ziel galt als erreicht, wenn ein Versuch mit Hilfe eines weitergegebenen Experiment - Mats erfolgreich durchgeführt wurde. Die durchführende Gruppe durfte die Autor\_innen um Ergänzungen bitten.

1. Erlesen der Aufgaben
2. Holen der Materialien vom Materialentisch
3. Kontrolle der Materialien
4. Aufbau → wenn nötig Hilfestellung holen
5. Fertiger Versuch mit Durchführung
6. Zeichnen der Experimental Mats
7. Aufräumen, Rückgabe der Materialien auf den Materialentisch
8. Weitergabe des Experiment - Mats an eine andere Gruppe
9. Aufbau des neuen Versuchs anhand der Informationen aus den Experiment -Mats
10. Rückmeldungen an die ursprüngliche Gruppe
11. ggf. Umgestaltung des Mats

Ad. 6. Aus der Erfahrung mit dem Zeichnen der Experiment - Mats vom ersten Durchgang modifizierten wir den Arbeitsprozess. Es lagen viele quadratische Notizzettel auf. Die Kinder sollten jeden Arbeitsschritt und die Materialienliste auf einen eigenen Zettel notieren und diese Zettel vornummerieren.

So konnten nicht gelungene Arbeitsschritte einfach neu gestaltet werden, ohne die bereits getane Arbeit zu zerstören und mehrere Kinder konnten parallel an einem Arbeitsschritt zeichnen. Wir setzten keine Whiteboards ein.

Nach einer nur oberflächlichen Kontrolle und kleinen Hinweisen, dass etwas fehlen könnte, wurden die Zettel im richtigen Ablauf auf ein A3 Zeichenpapier geklebt.

Der Materialentisch



**Blick in die Klasse: Alle Gruppen studieren die Anleitungen!**



**Organisation der Materialien vom Materialtisch**



**Bau eines Schachtelmikrofons: Sofie, Aysenur und Rafael**



Die Kohlemine muss durch die Löcher!

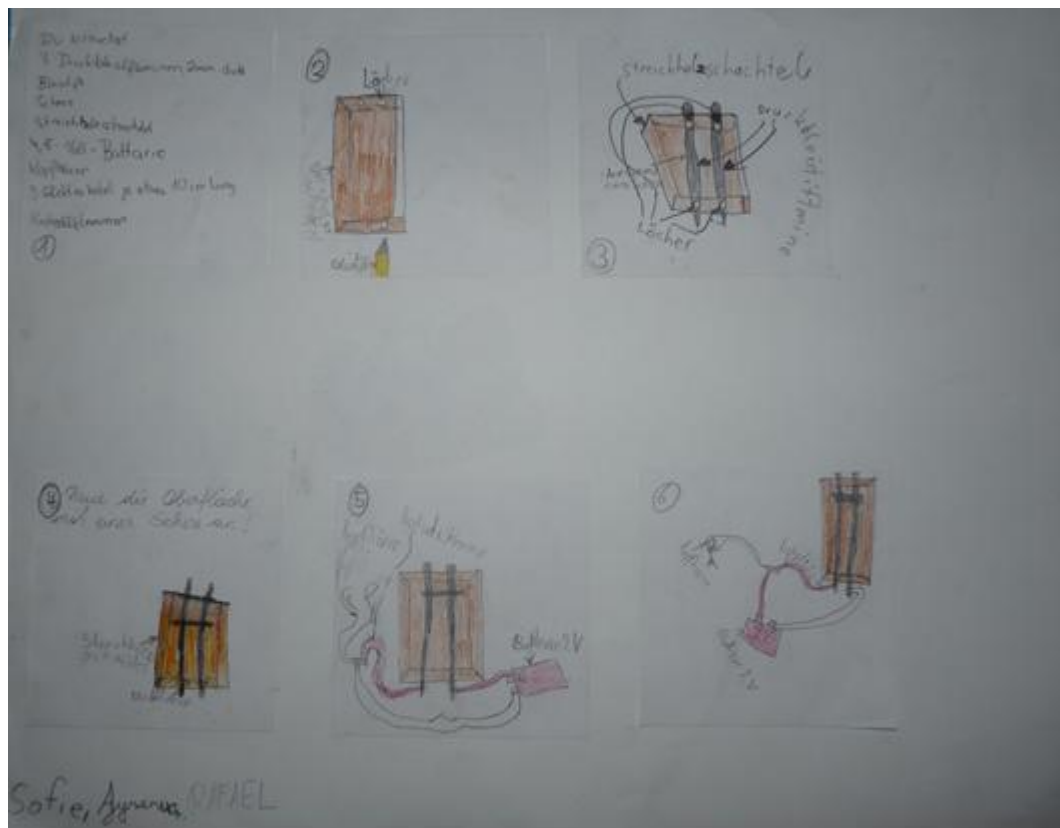


Montage!



Der Verstärkung der Geräusche lauschen!

## Das fertige Experimental – Mat!



## Die ersten Peer-Gruppen arbeiten nach dem Experimental – Mat!



**Bau eines Seilzuges: Marina, Mürvet und Amanda**



Peer-Gruppe mit dem gebauten Seilzug!





**Bau einer Taschenlampe: Moritz und Adam**



Montage der Schalter-Splinte



Zusammenkleben der Batterien



fertige Taschenlampe

**Fertiges Experiment - Mat**



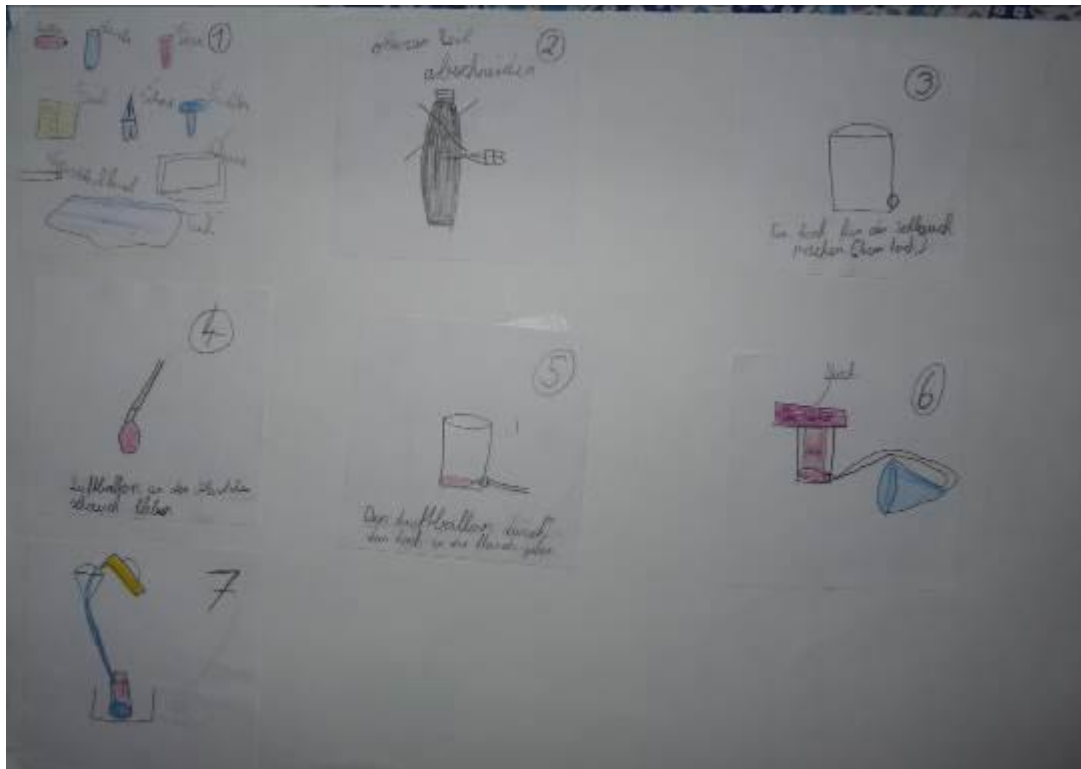
Peer-Gruppe baut eine Taschenlampe nach dem Experiment – Mat.



**Bau eines hydraulischen Hebelifts: Ibrahim, Gulgine und Gabriel**

Die Konstruktion ist beinahe fertig!





Peergruppe mit ihrem Versuchsaufbau!



**Bau eines Krans:** Celina, Salije und Malik



Sägen der Hölzer



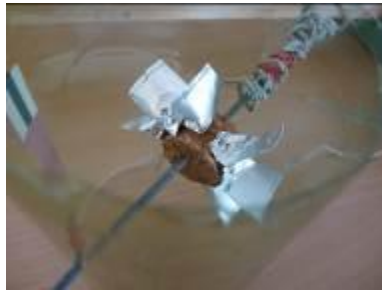
Der fertige Kran



Aufkleben der Bilderfolge auf das Mat!



**Bau eines Wasserrades mit Kurbel, die Auto zieht: Mario, Mustafa, Sara**



Arbeiten am Experiment – Mat



Leider gibt es von der Arbeit der Peer-Gruppen keine Fotos, da sie zu schnell abgebaut haben.

#### 4.2.4.1 Experiment - Mats in Verwendung beim Coaching von Kindergartenkindern

Bei der ersten Kindergartengruppe fiel es unseren Teams noch schwer in die Rolle der „LehrerInnen“ zu schlüpfen und die Arbeit, das Handeln nur zu motivieren, aber in den Kinderhänden zu lassen. Wir, die Klassenlehrerinnen, halfen ihnen bewusst vorsichtig in diese Rollen, damit es bei den weiteren Gruppen besser gelänge, was es auch tat.

Die Experiment - Mats funktionierten bei allen Gruppen, außer der Stromkreisgruppe (die dafür allerdings hervorragend professionell moderierte) einwandfrei. Beim Stromkreis war einem Zeichner ein Fehler in der Raumlage des Aufbaus in Bild 3 passiert, was ein korrektes Aufbauen der Versuchsanordnung unmöglich machte. Das Team beschloss dieses Bild mittels Erklärungen zu umgehen und erst wieder Bild 4 zu lesen.

Das Experiment mit dem Aufquellen des Windelgranulates machte in Kinderhänden zu viel Unordnung, dauerte zu lange und sprach die kleinen Kinder nicht wirklich an. Wir improvisierten daher für den zweiten Durchlauf und stellten die Pneumatikmodelle zu Verfügung, deren Handhabung unsere Kinder, aber nicht eingeübt hatten, sodass die Schläuche immer wieder abgezogen wurden und die Menge der Luft nicht mehr austariert war. Am folgenden Tag wählte das Team „Mischen von Farben aus den Grundfarben“, schaffte es zwar nicht mehr ein Experiment - Mat zu erstellen, moderierte aber den Ablauf sehr gut.

Die Teams meldeten uns zurück, dass die drei Halbstunden sehr anstrengend waren und sie jetzt besser verstehen, dass das Erklären sehr schwierig ist. Weiters beschrieben sie, dass Selbermachen kurzweiliger als begleiten ist.

Alle Teams bis auf die Stromkreis-Profis wünschten sich am nächsten und übernächsten Tag eine andere Station mit dem Experiment - Mat anderer Teams zu coachen. Wir tauschten daraufhin die Gruppen und kamen doch noch dazu, dass auch unsere Kinder mit „fremd-erstellten“ Mats arbeiteten, was erstaunlich gut klappte. Das Stromkreis Team blieb alle drei Halbtage bei seinem Mat!

Wir Lehrerinnen beobachteten, dass sich die Kinder, die kleine Geschwister haben, auf eine ganz andere Art und Weise um die Gastkinder annahmen. Kinder ohne jüngere Geschwister hatten sichtlich weniger Bezug und Einfühlungsvermögen und fühlten sich schneller genervt.





Impressionen von den Mit-  
Mach-Einheiten für die  
Kindergartenkinder!



#### 4.2.4.2 Experiment - Mats – als Anleitung für unbekannte Versuche

Die Kinder ließen sich sehr effizient in die Arbeit ein und lasen ihre Anleitungen durch. Bei der Organisation der Materialien brauchten nur wenige Kinder Erklärungen, z.B. wenn sie nicht verstanden was eine „Garnrolle“ ist. Alle Gruppen schafften es ausschließlich benötigte und richtige Materialien zu holen (aktive Lesekompetenz).

Auch der Start in die Arbeit gelang gut. Es herrschte moderater Arbeitslärm, die Kinder waren sehr konzentriert an der Arbeit. Nach drei Viertelstunden hatten vier Teams ihre Versuche erfolgreich erledigt und begannen mit dem Zeichnen der Experiment - Mats. Sie teilten sich die Arbeit des Zeichnens, Erklärens und Beschriften sehr gut.



Nach ca. einer halben Stunde waren die ersten beiden Mats fertig und wurden getauscht. Beiden Gruppen gelang es ohne nachfragen zu müssen auf Anhieb, den unbekanntem Versuch erfolgreich durchzuführen.

Mittlerweile waren zwei weitere Gruppen mit den Mats fertig und es wurde neuerlich ausgetauscht, d. h. zwei Gruppen begannen bereits den dritten Versuch des Tages.

Der Bau der Taschenlampe war der aufwändigste Versuch, mit vielen Tüfteleien, und 19 Arbeitsschritten, die gezeichnet werden mussten. Die Kinder zeichneten noch die letzten Arbeitsschritte, während ihre Tauschpartner schon begannen, die Taschenlampe zu bauen, was auch erfolgreich gelang. Leider kam die Taschenlampengruppe nicht mehr dazu, noch ein fremdes Mat zu erproben, was sie mit Würde annahm, da ihnen versprochen wurde, dass sie eine Woche später dafür Zeit bekommen.

#### **4.2.5 Reflexion zur Arbeit mit Experiment Mats**

Das Konzept von Lara Woods (2013) wurde insoweit übernommen, als die Experimentieranleitungen in Form der Mats kooperativ und verschränkt mit der Versuchsdurchführung erstellt wurden. Auch die Überarbeitung in der Peer-Gruppe wurde von uns angewandt. Das überzeugend argumentierte Konzept, die Anleitungen nur für den Anlass zu erstellen und danach von den Wischbrettern wieder zu entfernen, haben wir hingegen nicht beibehalten. Dazu scheinen uns die Ergebnisse der kindlichen Arbeit zu wertvoll. Um Ausbesserungen leicht zu ermöglichen wurde die Methode so adaptiert, dass die Mats aus einzelnen von den Gruppenmitgliedern gestalteten Zetteln, die jeweils einen Abschnitt des Versuchs darstellten, zusammengesetzt wurden.

Bereits nach dem Erstellen der ersten Experiment - Mats waren meine Kollegin und ich beeindruckt, wie effektiv diese Methodik ist. Sie verlangt von den Kindern zahlreiche Kompetenzen, die unsere Schüler\_innen überwiegend bereits mitbrachten und nun erweitern und vertiefen konnten. Nach vier Volksschulklassen zeigen alle Kinder folgende Fähigkeiten in einem mehr als altersgemäßen Ausmaß:

- Lesekompetenz
- Organisationskompetenz (Auswahl der Materialien, Ordnung am Platz, ...)
- Teamfähigkeit
- Kommunikationskompetenz: Diskutieren der Arbeitsschritte
- Erkennen von Arbeitsschritten in chronologischer Reihenfolge
- Erkennen von Essentiellem
- Materialkunde; Benennen und Erkennen von Materialien
- Werkzeugkunde; Einsatz von adäquaten Hilfsmitteln
- Grafisches Darstellen von Handlungsabläufen
- Schrittweise Zeichnungen weiterentwickeln
- Beschriften von Darstellungen
- Genaues Beobachten
- Erlesen grafischer Anleitungen
- Erkennen von Veränderungen in Zeichnungen und im Handeln umsetzen
- Bei Problemen nachfragen
- Eigene Arbeiten hinterfragen, besprechen, diskutieren und verbessern

Die Arbeit an und mit Experiment - Mats, besonders deren eigenständiges Erstellen erscheint mir als die Krönung der mehrjährigen Projektarbeit, und sie liefert gleichzeitig den Beweis, dass die Kinder in den vier Projektjahren die Grundkompetenzen forschenden Handelns erlernt haben. Die nachhaltige, aufbauende Vorgangsweise mit regelmäßiger Anwendung und Umsetzung hat es ermöglicht, dass alle sechs Gruppen erfolgreich Experiment – Mats mit reproduzierbaren Anleitungen erstellt haben. Alle Gruppen konnten bei beiden Umsetzungen dieses Ziel eindeutig erreichen. Unsere Kinder forschen, dokumentieren, diskutieren, beobachten tatsächlich ähnlich kompetent wie sie lesen, rechnen und schreiben und sie haben sehr viel Freude dabei.

Im Folgenden fasse ich meine Erfahrungen in Form einiger Ratschläge für mögliche Anwender\_innen der Mats zusammen:

Ohne eine grundlegende Vorbereitung ist es nicht zu empfehlen, gleichzeitig mit mehreren Gruppen an mehreren gänzlich neuen Versuchen zu arbeiten und die Kinder auch noch Experiment - Mats erstellen zu lassen. (Wir lesen ja mit den Kindern auch nicht gleich „Harry Potter“ oder lösen Sachaufgaben mit mehreren Rechenschritten!)

Experiment - Mats sind als Anleitungen sehr gut geeignet für Kinder, die Bilder lesen und anhand dieser Versuche durchführen können. Die ersten Mats sollten aber vorerst von Fachleuten (Klassenlehrer\_innen) und nicht von Kindern erstellt werden, um die methode und Vorgangsweise zunächst bekannt zu machen.

Es ist nicht effektiv die Anleitungen direkt auf das A3 Blatt zu zeichnen, weil:

- so nur ein Kind daran arbeiten kann
- radierte Stellen störend sind
- durchgestrichene Elemente verwirren und optisch nicht ansprechend sind
- beim Zeichnen neue Erkenntnisse zu Verbesserungen kommen.

Die von uns statt dessen praktizierte Verwendung kleiner Notizzettel, auf die jeweils nur ein Schritt gezeichnet wurde, erwies sich als gut geeignet:

- Ergänzungen können leicht eingebaut werden
- Mehrere Kinder können gleichzeitig arbeiten.
- Die Abfolge der Zettel kann durch Umordnen optimiert werden.

### **4.3 Begabungsfördernde Tage – Experimentieren & Forschen**

An der Schule gibt es jedes Jahr begabungsfördernde Tage, an denen zu einem gemeinsamen Thema gearbeitet wird. Im heurigen Jahr wählten die Lehrer\_innen demokratisch, dass die drei Tage zum Forschen und Experimentieren genutzt werden sollten.

Der Unterricht wird an diesen Tagen immer aufgelöst. Stockwerkweise finden sich Kinder in klassenübergreifende Gruppen. Jede Lehrperson bereitet eine Station vor, die Kindergruppen rotieren während der Tage durch alle Gruppen.

Vorbereitung im Erdgeschoß (Standort der projektteilnehmenden Klasse): Das Lehrerinnenteam traf sich mehrmals, um die Projekttag bezüglich der Themen und der Organisation zu planen. Im Team waren drei klassenführende Lehrerinnen, zwei Teamlehrerinnen für Integration, eine Begleitlehrerin und die Lehrerin für BKS.

Wir konzipierten folgende Struktur:

Die Kinder wurden in klassengemischte Gruppen zu je ca. 10 Personen eingeteilt, wobei jeweils ca. 3 Kinder von insgesamt drei Klassen (3a, 3b, 4c) zusammenkamen.

Die Gruppenleiterinnen wählten sich bewusst Namen berühmter Forscher und Forscherinnen, wobei nach dem ersten Brainstorming nur Männernamen auf den Zetteln standen. Wir mussten erst recherchieren um eine gendergerechtere Aufteilung zu finden und den Mädchen so die Botschaft, dass es auch sehr erfolgreiche Forscherinnen und Naturwissenschaftlerinnen gab und gibt, vermitteln zu können.

Dienstag	Gitti Stromkreis	Alexandra Versuche	Anne Chemie	Sandra Chemie	Jana Versuche	Eva Elektrostatik	Angelika Bauen mit Papier
9:00-9:40	START – Gemeinsam im Turnsaal → Wir singen unser Lied → Vorstellung der berühmten Forscherinnen und Forscher Wer ist Wer ? Organisatorisches						
9:40-10:20	DA VINCI	GOODALL	MERIAN	GALILEI	EINSTEIN	CURIE	KOPERNIKUS
10:20-11:00	KOPERNIKUS	DA VINCI	GOODALL	MERIAN	GALILEI	EINSTEIN	CURIE

Mittwoch	Gitti	Alexandra	Anne	Sandra	Jana	Eva	Angelika
Donnerstag	Gitti Stromkreis	Alexandra Versuche	Anne Chemie	Sandra Chemie	Jana Versuche	Eva Elektrostatik	Angelika Bauen mit Papier
9:00-9:40	MERIAN	GALILEI	EINSTEIN	CURIE	KOPERNIKUS	DA VINCI	GOODALL
9:40-10:20	GOODALL	MERIAN	GALILEI	EINSTEIN	CURIE	KOPERNIKUS	DA VINCI
10:20-11:00	ABSCHLUSS	ABSCHLUSS	ABSCHLUSS	ABSCHLUSS	ABSCHLUSS	ABSCHLUSS	ABSCHLUSS

Kollegin Gitti bot Experimente zum Thema „elektrischer Strom und das Bauen eines Stromkreises mit Schalter“ an. Die Kolleginnen Alexandra, Anne, Sandra und Jana boten ein buntes Gemisch an unterschiedlichen Themen gleichzeitig an. Kollegin Angelika griff das Thema Bauen und Statik, das wir auch in einer Forscherbox haben, auf und ließ die Kinder aus Zeitungspapier dünne Rollen herstellen. Aus diesen sollten die Kinder etwas konstruieren und bauen. Ich nahm mir das Thema Elektrostatik vor, die Planung dafür ist am Ende des Berichts als Best-Practice Beispiel angeführt.

### 4.3.1 Durchführung der begabungsfördernden Tage

In der Start Phase sangen wir gemeinsam ein einstudiertes Lied „ Frag nur warum, wer nicht fragt, der bleibt dumm!“

Anschließend wurde von jeder Lehrerin eine berühmte Persönlichkeit vorgestellt. Jedes Kind hatte bereits in seiner Klasse sein Namensetikett mit einer berühmten Persönlichkeit bekommen. Auf diese Art bildeten wir klassengemischte Gruppen, die ausgewogen aufgeteilt waren. Die Kinder hörten durchaus interessiert den Vorstellungen zu und konnten auch gemeinsam am zweiten Tag die Hintergrundinformationen zu allen Personen wiedergeben.

Anschließend suchten sie sich den Raum, bei dem das Bild ihrer „Gruppenpersönlichkeit“ hing. Nach 40 Minuten wurden die Bilder umgehängt und die Kinder gingen wieder auf Suche nach dem neuen Ort.

ID1206\_Obernberger\_Anhang7\_Fotos begabungsfördernder Tage

ID1206\_Obernberger\_Anhang8\_Fotos begabungsfördernde Tage alle Räume

### 4.3.2 Reflexion zu den begabungsfördernden Tagen

Bei meiner Station zur Elektrostatik und bei der Konstruktionsstation meiner Kollegin, die sehr klar themenzentriert waren und mit Inputs effektiv vorbereitet wurden, erlebte ich, dass die Kinder schnell sehr tief und seriös in die Arbeit einstiegen. Meiner Kollegin war das Setting von 40 Minuten eindeutig zu knapp, was wir so lösten, dass wir unzählige Papierrollen nach dem Unterricht voranfertigten. Wir hatten nicht damit gerechnet, dass die Kinder beim engen Einrollen von Papier starke feinmotorische Probleme hätten.

Die Kinder gingen unterschiedlich an das Konstruieren heran. Manche probierten wild mit viel Klebeband, manche setzten sich gleich ein Ziel (z.B. eine Brücke) und kämpften sehr, andere stellten sich gut realisierbare Aufgaben. Die Kinder waren so begeistert, dass zwei Klassen das Thema noch einmal für den Werkunterricht aufgriffen.

Bei den Versuchen zur Elektrostatik herrschte immer wieder großer Jubel über die ausgelösten Effekte, ebenso wie rege Diskussionen, um die Phänomene zu erklären.

Die Kinder meiner Klasse, die bereits seit der ersten Klasse experimentell arbeiten, waren auch über die Stromstation begeistert, weniger gut gefielen ihnen hingegen die Räume „Wo alles durcheinander war!“ (Zitat Mario). Er meinte nicht, dass dort Unordnung herrschte, sondern dass viele Themen durcheinander waren, aber keine Erklärungen. Ein Kind meinte, dass das eher wie „spielen“ war, aber manchmal zeigte es die Lehrerin auch nur vor.

Dennoch gefiel es den Kindern gut, weil es lebendige Abwechslung war.

Für uns Lehrerinnen bedeuten die begabungsfördernden Tage immer viel Arbeit und Teamabsprachen, da nicht nur Inhalte, sondern auch die Organisation und Struktur abgesprochen werden müssen. Es ist für uns nicht immer nur spannend sieben Schülergruppen die gleichen Stationen anbieten zu müssen, es hat sich aber als organisatorisch am effektivsten herauskristallisiert, weil die Kinder so möglichst zu allen Stationen und Themen kommen.

Es ist schön auch die Kinder anderer Klassen etwas kennen zu lernen und mit ihnen zu arbeiten, auch wenn sie weit weniger geübt sind als meine eigene Klasse.

Eindeutig konnte ich bei mir selbst beobachten, dass ich mich durch die IMST-Projekte didaktisch weiter entwickelt habe. Früher hätte ich wahrscheinlich auch eher möglichst effektvolle Versuche bunt zusammengewürfelt ausgewählt. Inzwischen sehe ich es pädagogisch relevanter, den Kindern ein Thema in einer vorbereiteten Umgebung gut anzubieten und sie auch mit ausreichenden Hintergrundinformationen fachlicher Natur auszustatten. Die Kinder können und wollen die Phänomene gerne verstehen und mit bereits vorhandenem Wissen vernetzen, zumindest ist dies den Kindern der Projektklasse wichtig.

Die Kolleginnen, die einfach nur Versuche angeboten haben, meinten bereits in der Planungsphase, dass es für sie das erste Mal wäre, dass sie sich mit Versuchen und Experimenten auseinandersetzten und noch auf keine pädagogischen Vorerfahrungen zurückgreifen können. Ihre persönliche Einstellung zum naturwissenschaftlichen Experimentieren schien eher zögerlich zu sein.

# 5 EVALUATION

## 5.1 Fragebögen

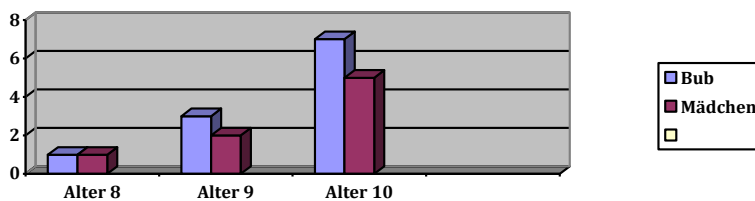
Die Fragebogen-Erhebungen, deren Auswertung untenstehend ist, wurde gleich im Oktober in der 1. Forscherstunde durchgeführt. Die zweite Erhebung erfolgte zu Projektende. Sie bedeutete gleichzeitig eine Befragung zu vier Jahren projektarbeit. Die Kinder kennen mittlerweile derartige Fragebögen und nehmen die Bearbeitung sehr ernst. Dennoch ist das Ausfüllen der Bögen für die Integrationskinder immer schwierig zu bewältigen.

Auch die Eltern der Kinder wurden zu ihren Eindrücken und ihrer Einschätzung der Forscherstunden befragt.

### 5.1.1 Fragebogen - Schüler\_innenbefindlichkeit im September

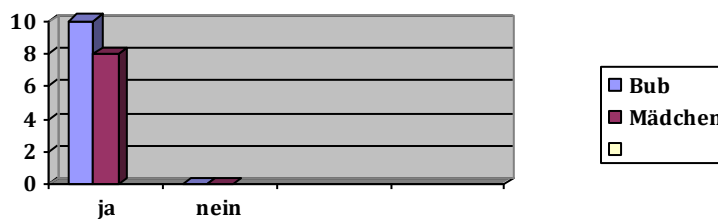
Dieser Fragebogen wurde dankenswerter Weise von Studierenden der Psychologie als Projektarbeit für das diesjährige Projekt erstellt und mir zu Verfügung gestellt.

Mädchen  Bub  Alter:..... DATUM: 03.10.2013



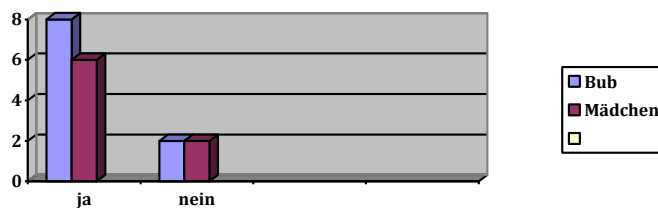
1) Freust du dich auf die Forscherstunde?

Ja  Nein



2) Erzählst du zu Hause von den Forscherstunden?

Ja  Nein



3) Probiert du zu Hause Versuche aus?

Ja       Nein



4) Hast du schon einmal jemandem einen Versuch gezeigt?

Ja       Nein



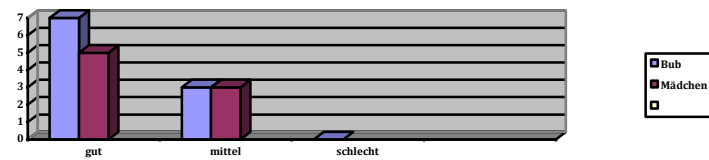
5) Beim Forschen fallen mir oft eigene Fragen und Ideen zu Versuchen ein.

Ja       Nein



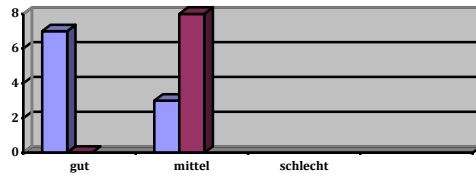
☺ Beim Beobachten von Versuchen bin ich:

☺      😐      ☹

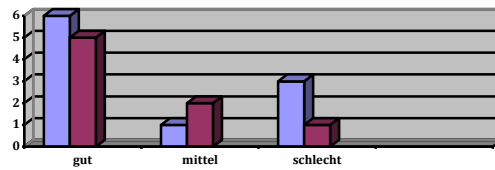




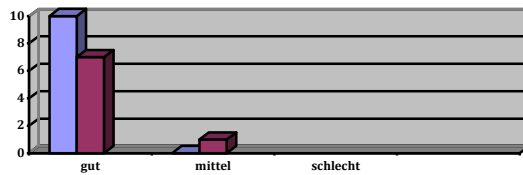
Ich verstehe Arbeitsanweisungen:



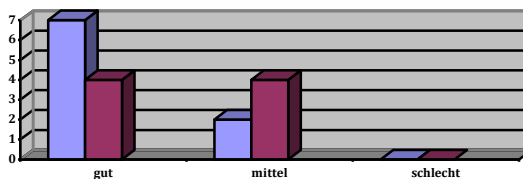
Als Gruppenführer bin ich:



Das Arbeiten im Team finde ich:



Im Schreiben von Dokumentationen und Protokollen bin ich



11) Am meisten Spaß macht mir in der Forscherstunde:

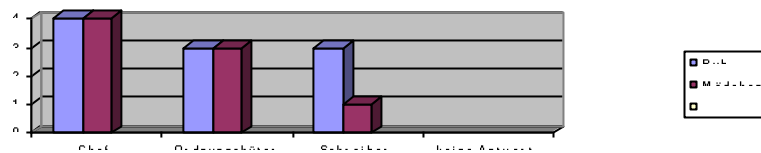
Buben	Mädchen
Experimentieren	IMST Boxen Forschen
Dass ich ausprobieren kann (2)	, weil wir alle zusammen arbeiten
Die Theorien, Erklärungen	Die Arbeit macht mir Spaß.
Mit der Licht und Schatten Box forschen	Das Erforschen (2)
Alle (2)	, dass wir forschen können
Das Forschen macht mir Spaß.	

12) Am wenigsten Spaß macht mir in der Forscherstunde:

Buben	Mädchen
Schreiben, das Einschreiben in das Heft	Wenn ich etwas nicht verstehe
Nichts (2)	Schreiben
Mathematik	Wenn wir streiten
Magnetbox	, die hören nicht zu was man sagt!
Anweisungen lesen	das Besprechen
nichts	nichts

13) Meine Lieblingsrolle im Team ist:

Chef  Ordnungshüter  Schreiber



14) An diese Versuche erinnere ich mich noch:

**Buben:**

„Ich erinnere mich an den Versuch, bei dem ich Zitronensaft in die Tinte gegeben habe!“

Zucker auflösen → das Kind machte eine Skizze

„Ich erinnere mich, wie wir mit dem Baukasten eine Ampel gebaut haben!“

Farben mischen → Skizze

**Mädchen:**

„Da haben wir mit Hilfe eines Spiegels Sachen verdoppelt.“

„Als wir versucht haben einen Tischtennisball zum Schweben zu bringen.“

„Ich erinnere mich noch daran, als wir Eis gemacht haben.“

„Als wir mit den Spiegeln gespiegelt haben.“

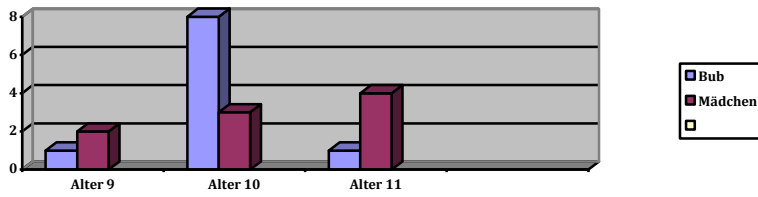
„Licht und Schatten, als wir das Licht abgedreht haben, da haben wir doch viel Licht gesehen, wir haben in eine Schachtel hineingeschaut und wir haben die Lichter gesehen.“

### 5.1.2 Evaluationsbogen Befindlichkeit zu Projektende/ Ende 4.VS

Auch dieser Fragebogen wurde dankenswerter Weise von Studierenden der Psychologie als Projektarbeit für das diesjährige Projekt erstellt und mir zu Verfügung gestellt.

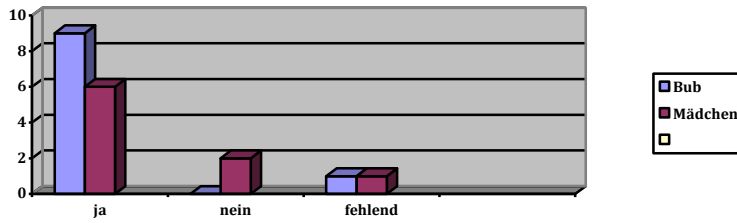


Mädchen  Bub  Alter:..... DATUM: 7.6.2014



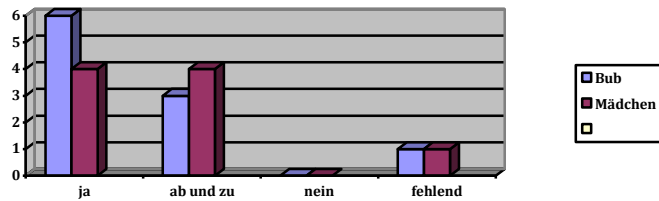
1) Magst du unsere Forscherstunden? / Freust du dich auf die Forscherstunde?

Ja  Nein



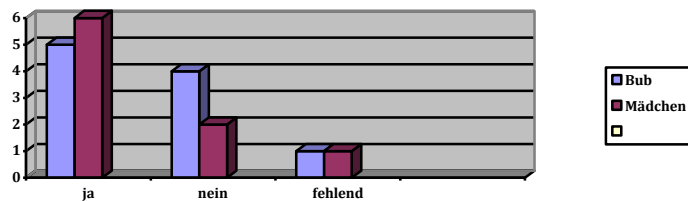
2) Erzählst du zu Hause von den Forscherstunden?

Ja  Nein



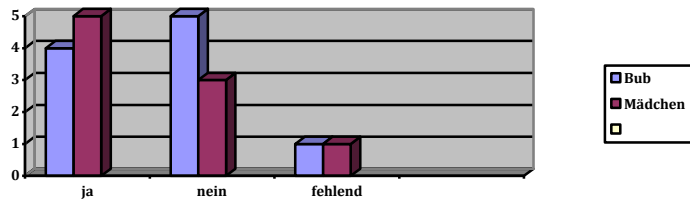
3) Hast du Versuche aus der Schule zu Hause gemacht?/Probierst du zu Hause Versuche aus?

Ja  Nein



4) Hast du seit Schulanfang schon andere Versuche zu Hause gemacht?

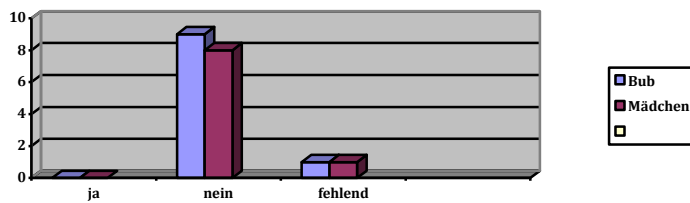
Ja       Nein



5) Fallen dir neue Fragen zu Forschertagen ein? /

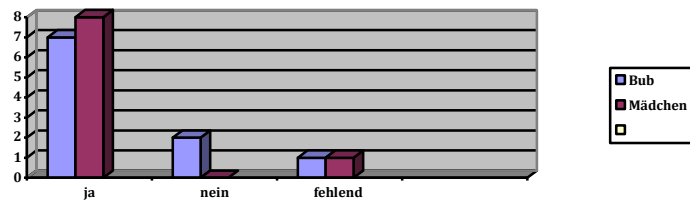
*Beim Forschen fallen mir oft eigene Fragen und Ideen zu Versuchen ein.*

Ja       Nein

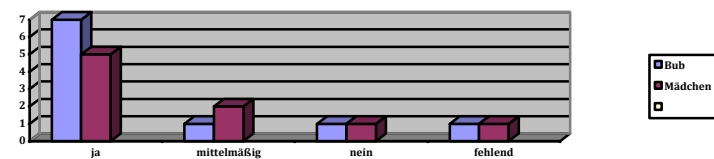


6) Hast du gewisse Wörter durch unsere Versuche besser verstehen gelernt?

Ja       Nein

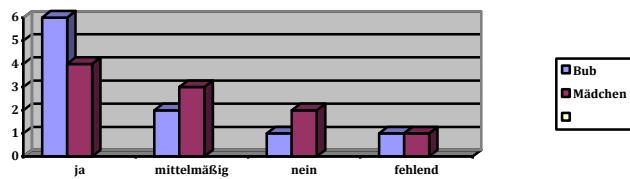


Kannst du in Forscherstunden ausreichend selber probieren?



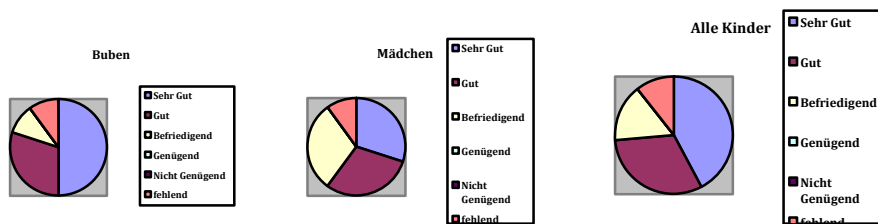


Findest du die Gespräche zu Versuchen interessant?

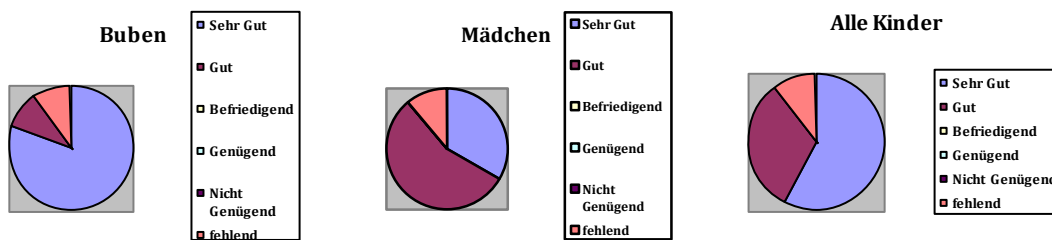


### Gib folgenden Aussagen zum Forschen Schulnoten:

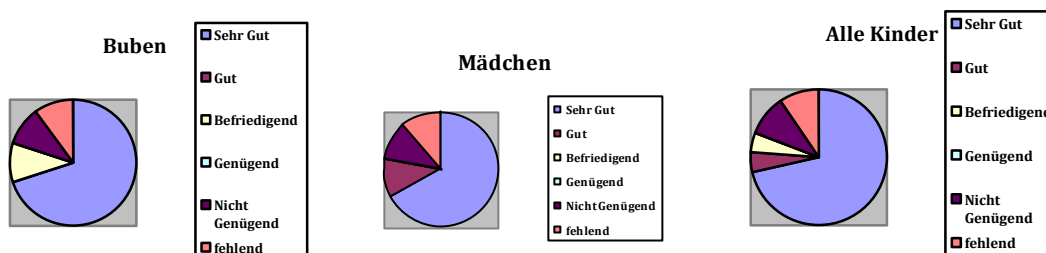
- Stationenbetrieb am begabungsfördernden Tag



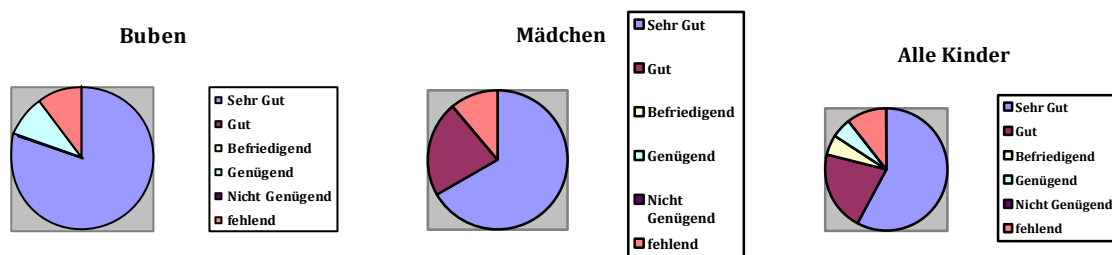
- Arbeiten an Forscherboxen



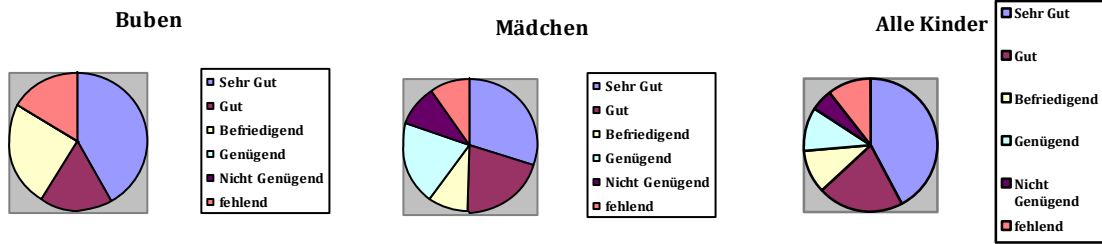
- Teamarbeit finde ich



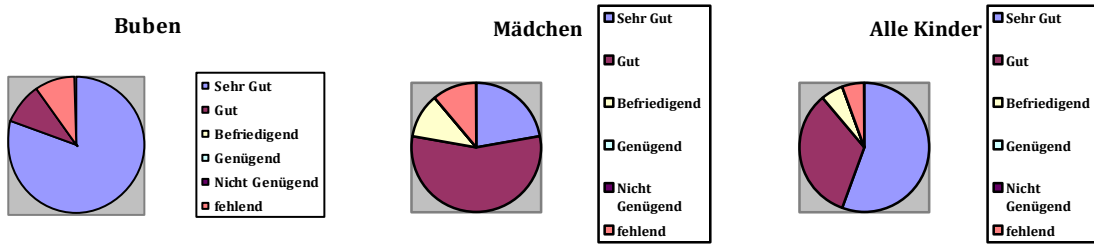
- Mit-Mach Stunden mit Kindergartenkindern



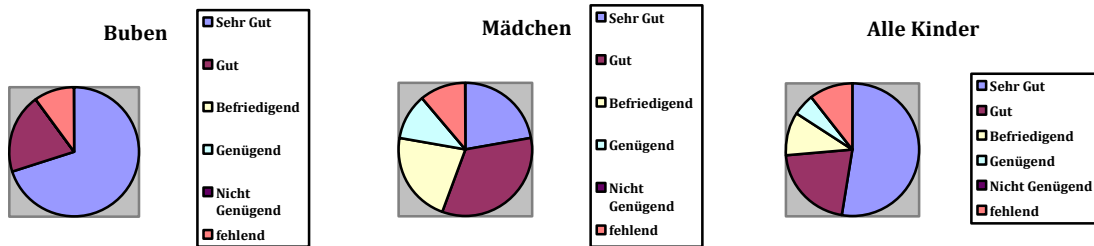
➤ Forscherheft führen:



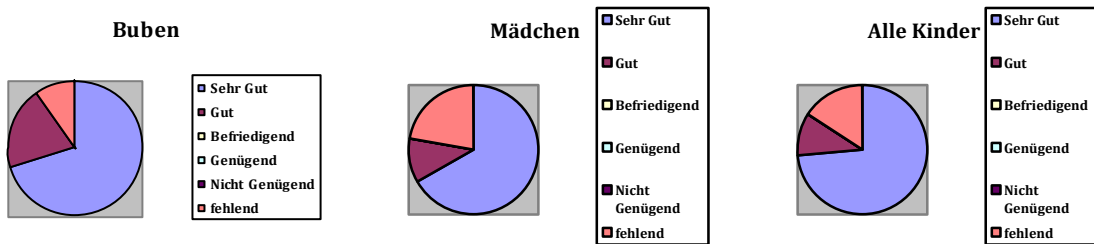
➤ Experiment Mats herstellen



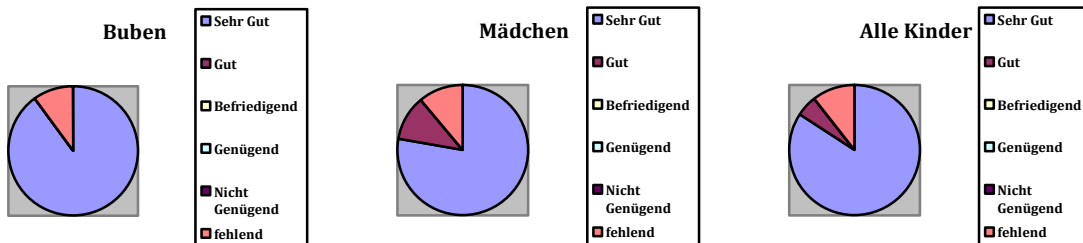
➤ Nach Experiment Mats arbeiten



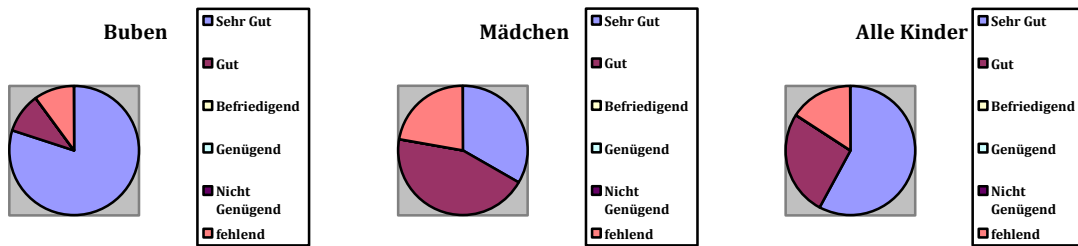
➤ Trickfilmstudio – Film machen



➤ Lehrausgang in Amethystwelt

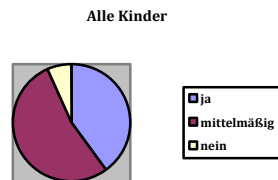


➤ Unsere vier Jahre Projekt

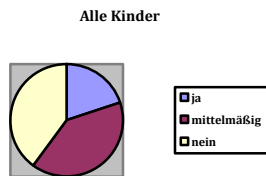


### 5.1.3 Evaluationsbogen Elternbefragung Auswertung

➤ Hat Ihnen Ihr Kind viel von den Forscherstunden erzählt?



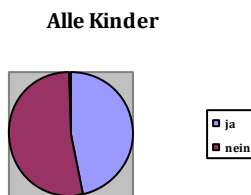
➤ Wissen Sie welche Themen unsere Forscherboxen beinhalten?



➤ Haben Sie mit Ihren Kindern Versuche gemacht?



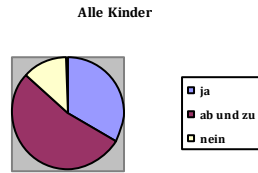
➤ Haben Sie für Ihr Kind Museumsbesuche, Kinder-Universität oder ähnliches organisiert?



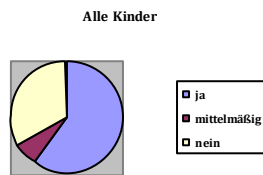
Bei „Welche“ wurden genannt: Naturhistorisches Museum (4 Mal), Haus des Meeres, Haus der Musik, Technisches Museum (3 Mal), Volkskunde Museum, Schloss Schönbrunn, Globenmuseum, Zoom

Kinder Museum, Botanischer Garten, Lange Nacht der Museen, Heeresgeschichtliches Museum, Fossilienwelt, Amethystenwelt, Burgführung

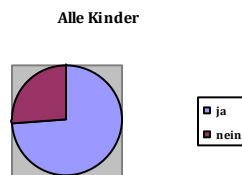
- Fragen Sie Ihr Kind nach den Forscherstunden, was es gemacht hat?



- Schaut Ihr Kind gerne Wissenssendungen wie Universum,...?

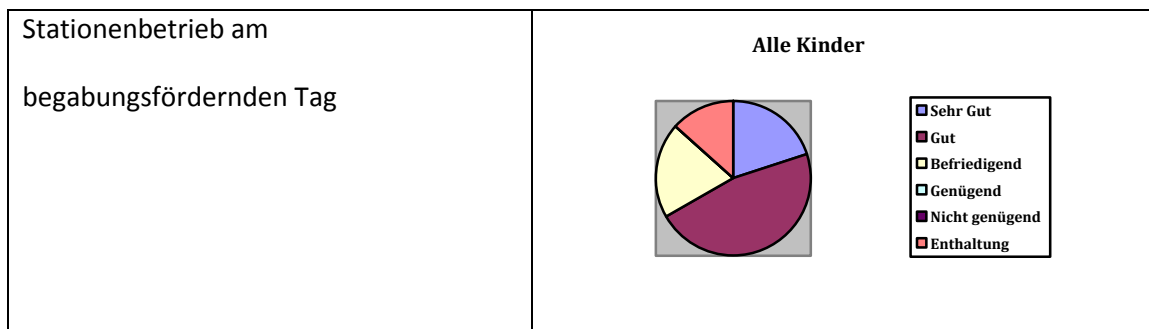


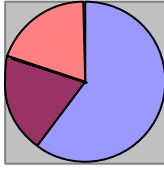
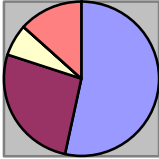
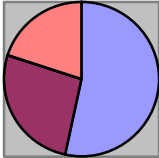


- Hat sich Ihr Kind in den vier Jahren Wissensbücher (Tiere, Geschichte, Geografie, Versuche,...) gewünscht?




**Bei „Welche“ wurden genannt:** Tiere und Pflanzenbuch, Lexikon, Kristallebuch, Kinderatlas, Bücher über Tiere, Buch über die taschenlampe, Buch über Meerestiere, Sehen Staunen Wissen, Wieso, wehalb, warum? (2 Mal), Abenteuer&Wissen zu verschiedenen Themen, 111 neue Experimente, Handbuch für Edelsteine, ein Mikroskop, Alles Wissen – Steine und Mineralien, Buch über Katzen

- Geben Sie den Aussagen zum Forschen Schulnoten



<p>Arbeit an Forscherboxen</p>	<p style="text-align: center;">Alle Kinder</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Sehr Gut</li> <li><span style="color: red;">■</span> Gut</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Befriedigend</li> <li><span style="color: purple;">■</span> Genügend</li> <li><span style="color: purple;">■</span> Nicht</li> </ul> </div>
<p>Teamarbeit finde ich</p>	<p style="text-align: center;">Alle Kinder</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Sehr Gut</li> <li><span style="color: red;">■</span> Gut</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Befriedigend</li> <li><span style="color: purple;">■</span> Genügend</li> <li><span style="color: darkpurple;">■</span> Nicht genügend</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Enthaltung</li> </ul> </div>
<p>Mit – Mach Stunden mit Kindergarten- kindern</p>	<p style="text-align: center;">Alle Kinder</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Sehr Gut</li> <li><span style="color: red;">■</span> Gut</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Befriedigend</li> <li><span style="color: purple;">■</span> Genügend</li> <li><span style="color: darkpurple;">■</span> Nicht genügend</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Enthaltung</li> </ul> </div>
<p>Forscherheft führen (dokumentieren)</p>	<p style="text-align: center;">Alle Kinder</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Sehr Gut</li> <li><span style="color: red;">■</span> Gut</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Befriedigend</li> <li><span style="color: purple;">■</span> Genügend</li> <li><span style="color: darkpurple;">■</span> Nicht genügend</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Enthaltung</li> </ul> </div>
<p>Experiment –Mats herstellen</p>	<p style="text-align: center;">Alle Kinder</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Sehr Gut</li> <li><span style="color: red;">■</span> Gut</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Befriedigend</li> <li><span style="color: purple;">■</span> Genügend</li> <li><span style="color: purple;">■</span> Nicht</li> </ul> </div>
<p>Nach Experiment – Mats arbeiten</p>	<p style="text-align: center;">Alle Kinder</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Sehr Gut</li> <li><span style="color: red;">■</span> Gut</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Befriedigend</li> <li><span style="color: purple;">■</span> Genügend</li> <li><span style="color: darkpurple;">■</span> Nicht genügend</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Enthaltung</li> </ul> </div>

Trickfilmstudio – Film machen	<p style="text-align: center;"><b>Alle Kinder</b></p>  <table border="1" data-bbox="1173 271 1310 427"> <tr><td>Sehr Gut</td></tr> <tr><td>Gut</td></tr> <tr><td>Befriedigend</td></tr> <tr><td>Genügend</td></tr> <tr><td>Nicht genügend</td></tr> <tr><td>Enthaltung</td></tr> </table>	Sehr Gut	Gut	Befriedigend	Genügend	Nicht genügend	Enthaltung
Sehr Gut							
Gut							
Befriedigend							
Genügend							
Nicht genügend							
Enthaltung							
Lehrausgang in die Amethystwelt	<p style="text-align: center;"><b>Alle Kinder</b></p>  <table border="1" data-bbox="1225 555 1332 683"> <tr><td>Sehr Gut</td></tr> <tr><td>Gut</td></tr> <tr><td>Befriedigend</td></tr> <tr><td>Genügend</td></tr> <tr><td>Nicht genügend</td></tr> <tr><td>Enthaltung</td></tr> </table>	Sehr Gut	Gut	Befriedigend	Genügend	Nicht genügend	Enthaltung
Sehr Gut							
Gut							
Befriedigend							
Genügend							
Nicht genügend							
Enthaltung							
Unsere vier Jahre Imst-Projekt	<p style="text-align: center;"><b>Alle Kinder</b></p>  <table border="1" data-bbox="1173 819 1305 969"> <tr><td>Sehr Gut</td></tr> <tr><td>Gut</td></tr> <tr><td>Befriedigend</td></tr> <tr><td>Genügend</td></tr> <tr><td>Nicht genügend</td></tr> <tr><td>Enthaltung</td></tr> </table>	Sehr Gut	Gut	Befriedigend	Genügend	Nicht genügend	Enthaltung
Sehr Gut							
Gut							
Befriedigend							
Genügend							
Nicht genügend							
Enthaltung							

### 5.1.4 Vergleich Qualität der Forschertagebücher mit Experiment – Mats

Die Angaben in der Tabelle sind aus den LehrerInnenbeobachtungen und Aussagen der Kinder in den Gesprächskreisen zusammengefasst worden.

	<b>Forschertagebücher bei den Forscherboxen</b>	<b>Experimental - Mats</b>
<b>Arbeit</b>	Einzelarbeit	Teamarbeit
<b>Individuelle Arbeit</b>	Qualitativ und quantitativ sehr unterschiedlich	Sehr effektiv und zielgemäß
<b>Zweck und Nutzen</b>	Festhalten von Erfasstem	Basis für Versuche anderer
<b>Kompetenz: Lesen</b>	Versuche konnten größtenteils auch ohne exaktes Lesen bewältigt werden.  Freies Versuchen war erwünscht.	Sehr ausführliche schriftliche Anleitungen mussten erlesen, erfasst und umgesetzt werden können.
<b>Kompetenz: Beobachten von Versuchen</b>	Klare Beobachtungen waren bei vielen, aber nicht allen Kindern erkenntlich	Wurde von allen Teams erfüllt
<b>Kompetenz:</b>	Kinder arbeiteten lieblos,	Gute Haltung zu korrekter Rechtschrei-



<b>Schreiben</b>	schlampige Formulierungen, oft Rechtschreibung fehlerhaft	bung, klare Formulierungen
<b>Kompetenz: Verwendung von Fachbegriffen</b>	Wurde oft umgangen, Gegenstände wurden sehr kreativ benannt	Exakte sprachliche Benennung oder Formulierung wurden aus den Anleitungen heraus verwendet.
<b>Kompetenz: Verstehen</b>	Ging aus Eintragungen nicht immer hervor	War notwendig um Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden
<b>Kompetenz: Zeichnen &amp; Skizzieren</b>	Bewältigten fast alle Kinder gut	Extrem gute Leistungen aller Gruppen
<b>Kompetenz: Beschriften wichtiger Details</b>	Wurde von vielen Kindern erbracht	Wurde bei allen Experiment – Mats erfüllt
<b>Kompetenz: Handlungsabläufe vollständig wiedergeben</b>	Kaum, Notizen waren eher kurze Blitzlichter auf die Arbeit	erfüllt
<b>Haltung der Kinder dazu</b>	Von Widerwillen bis braves Erledigen	Viel Freude und Kooperation beim Erstellen
<b>Zweck für das einzelne Kind</b>	Erinnerung an Versuche und Inhalte waren Basis zur Weiterarbeit und dienten nur der eigenen Einsicht	Gemeinsam mit TeamkollegInnen eine Anleitung (Mat) für die MitschülerInnen oder Kindergartenkinder schaffen
<b>Rückmeldungen auf die eigene Arbeit</b>	Nur von der Lehrerin bei Besprechungen	Durch die TeamkollegInnen, die Teilarbeiten der einzelnen Teammitglieder als passend akzeptieren mussten.  Rückmeldungen durch die Peergruppe, die die Mats verwendeten, rückfragten oder sogar ohne Rückfragen als gelungen erlebten.

Die Kinder wurden ab Anfang der 3. Klasse sehr strikt dazu angehalten, ihre Forschertagebücher zu führen und konsequent erinnert dies auch nach jedem Versuch zu tun. Naturgemäß empfanden einige Kinder dies als sehr lästige Pflicht, die sie beim Forschen störte. Dies kann auch bei der Benotung „Forscherhefte führen“ bei der Schlusserhebung ersehen werden.

## 5.2 Interpretation Fragebogen - Schülerbefindlichkeit/Herbst

Alle Kinder freuten sich nach den Ferien eindeutig wieder auf die Forscherstunde, da alle Kinder die Frage mit „Ja“ beantworteten. Die meisten Kinder gaben an, zu Hause von den Forscherstunden zu erzählen, negative Aussagen kamen unter anderen von den beiden Buben mit SPF.

Mehr als die Hälfte der Kinder, wobei dabei der Anteil der Mädchen höher war, gaben an, zu Hause Versuche auszuprobieren.

Frage 4, ob sie schon jemandem einen Versuch gezeigt hätten, hätten eigentlich alle Kinder positiv beantworten müssen (bis auf die beiden neuen Mädchen in der Klasse), da alle Kinder der Projekt-klasse der Partnerklasse bereits Versuche gezeigt hatten, aber es waren erstaunlich viele negative Aussagen (7) dabei. Dies lässt den Schluss zu, dass einige zumindest nur an den außerschulischen Bereich gedacht hatten. Bei Frage 5 gaben mehr als die Hälfte der Kinder an, dass ihnen Fragen zum Forschen und Ideen zu Versuchen einfielen. Der Großteil der Kinder gab an beim Beobachten „gut“ zu sein, einige fanden sich „mittel“, aber niemand „schlecht“.

Alle Mädchen gaben an, Arbeitsanweisungen nur „mittel“ zu verstehen (wobei nur zwei muttersprachlich Deutsch sprechende Mädchen in der Klasse sind), aber 7 von 11 Buben gaben an Anweisungen „gut“ zu verstehen. Gerade bei den Mädchen fiel uns eines als besonders genau beim Erlesen und Verstehen von Anweisungen auf, aber sie schätzte sich auch nur „mittel“ ein.

Die meisten Kinder fanden sich als Gruppenführer „gut“. Dies entsprach nicht ganz unseren Beobachtungen. Das Arbeiten im Team fanden alle bis auf 1 Mädchen „gut“ – bei der Schlusserhebung gibt es in diesem Punkt eine andere Dynamik. Mehr als die Hälfte der Kinder findet sich beim Schreiben von Dokumentationen „gut“, wobei doppelt so viele Mädchen als Buben eher selbstkritisch antworteten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die meisten Kinder sehr positiv und motiviert in das vierte Forscherjahr gingen. Es gab keine einzige Bewertung „schlecht“ außer bei der Selbsteinschätzung, ob man als Teamchef gut wäre.

### **5.3 Interpretation Fragebogen – Schüler\_innenbefindlichkeit/ Schulschluss**

Am Anfang der Interpretation der Schüler\_innenbefindlichkeit zum Schulschluss muss gesagt werden, dass die Klasse ab Ostern aus zweierlei Gründen aus der Harmonie kam. Einerseits fehlte die klassenführende Volksschullehrerin sechs Wochen lang und andererseits verletzte ein Schüler mit Autismus Spectrum Erkrankung die bleibende projektführende Lehrerin, schlug diese und wurde letztendlich für drei Wochen suspendiert. Die Befragung wurde zum ersten Mal planmäßig durchgeführt am Tag der Suspendierung und war nicht auswertbar. Die Wiederholung der Befragung fand statt, als der Schüler wieder da war, und er begann wieder zu stören. Dies könnte die eher kritische Benotung des Projekts durch einige Mädchen, die sehr sensibel reagieren, erklären.

Dennoch gaben alle bis auf zwei Mädchen an, unsere Forscherstunden zu mögen.

10 Kinder gaben an, zu Hause von den Forscherstunden zu erzählen, 7 verneinten. Eine ähnliche Verteilung ist bei den Fragen, ob die Kinder zu Hause Versuche aus der Schule oder andere Versuche gemacht hätten zu ersehen.

Gaben die Kinder zu Schulanfang an noch Ideen und Fragen zu Versuchen zu haben, so gab es diesmal eine 100%ige Verneinung, was daran liegen könnte, dass sie ihre Volksschulzeit schon als beendet sahen (oder sie sahen, dass sie unten Angaben zu Ideen hinschreiben sollten und gingen den einfacheren Weg!).

Alle Kinder bis auf zwei Buben gaben an, dass sie durch die Versuche gewisse Wörter besser verstehen lernten, was die momentane Haltung zweier Buben widerspiegelt, die meinen, dass sie „eh schon alles immer wissen“.

Trotz der Bildung der kleinen Teams 3 - 4 Kinder gaben 3 Kinder an nur „mittelmäßig“ ausreichend zum Probieren in den Forscherstunden zu kommen und zwei Buben gaben überhaupt „nein“ an. Dies kann teilweise an der Dynamik in einzelnen Teams liegen, da sich einige Kinder zuletzt in den seit zwei Schuljahren bestehenden Teams nicht mehr wohlfühlten.

Die sprachlich guten Kinder gaben an, unsere Gespräche zu den Versuchen interessant zu finden, die sprachlich schwachen gaben „nein“ an, in diesem Punkt war die Streuung hoch.

Die Kinder sollten dann die unterschiedlichen gearbeiteten Bereiche der Projektjahre mit Schulnoten benoten, wobei bei der Wiederholung der Befragung darauf geachtet wurde, dass die Kinder die „Sinnhaftigkeit des jeweiligen Teilbereichs des Projekts“ und nicht „ihre eigene Leistung in diesem Bereich“ benoten sollten.

Den Stationenbetrieb am begabungsfördernden Tag bewerteten doch viele Kinder nicht nur „Sehr gut“, was unsere Lehrerinnenbeobachtungen widerspiegelt, dass manche Stationen „trivial“ waren, mehr „Aktion“ als „Forschendes Lernen“.

Die Forscherboxen wurden von den Buben überwiegend „Sehr gut“ bewertet, von den Mädchen ähnlich, aber es gab einige Bewertungen auch mit „Gut“. Dies erstaunt und erfreut mich, dass die Kinder die Idee nach zwei jährigem Arbeiten an den Boxen noch immer als „Sehr gut“ und „Gut“ befanden, es gab keine schlechtere Bewertung, immerhin hätte sich die Idee auch schneller abnutzen können.

Gestreuter waren die Rückmeldungen zur Teamarbeit, wobei dies wirklich an den „Konflikten“ in den schon lange bestehenden Teams (was zwecks Rotation notwendig war), liegen konnte. Außerdem stellte sich im vierten Jahr heraus, dass ein Team gar nicht funktionierte, da alle drei Buben sehr individuell und Einzelarbeiter waren. In diesem Team mussten wir immer wieder eingreifen und versuchen, die Kinder von Einzel- zu Teamarbeit zu bewegen. Kaum schauten wir nicht, entstanden wieder „Soloarbeiten“ in der Gruppe. Diese Buben lehnten „Teamarbeit“ ganz offen ab.

Die Mit-Mach Stunden für die Kindergartenkinder bewerteten alle Kinder als positiv, was uns erstaunte, da unmittelbar nach der Durchführung ein Team sich sehr negativ äußerte.

Das Führen der Forscherhefte bekam von einem Mädchen auch ein Nicht Genügend. Es wurde zwar von über der Hälfte der Kinder mit „Sehr gut“ und „Gut“ bewertet, aber doch von einigen Kindern negativ.

Das Herstellen der Experiment - Mats wurde von fast allen Kindern „Sehr gut“ (über die Hälfte) und „Gut“ bewertet und nur von einem Kind mit „Befriedigend“. Dies bestätigte unsere Beobachtungen, dass die Kinder extrem eifrig und produktiv arbeiteten und auch viel Freude dabei hatten.

Die Buben bewerteten auch das Arbeiten nach Experiment Mats nur „Sehr Gut“ und „Gut“, während unsere Mädchen auch sehr negativ rückmeldeten, in Summe fanden es aber fast drei Viertel der Kinder positiv.

Ebenso wurden unsere Lehrausgänge in das Trickfilmstudio und der Lehrausgang in die Amethystwelt positiv bewertet.

Die letzte Bewertung galt dem Gesamtprojekt über die vier Jahre (wobei sich eine Schülerin, die erst im Oktober kam, der Stimme enthielt). Das Projekt bekam über die Hälfte „Sehr gut“ und ansonsten nur „Gut“. Dies bestätigt uns, dass das Projekt gelungen ist, die Kinder sind stolz darauf, dass sie am Projekt teilnehmen durften, was sie uns auch immer wieder rückmeldeten.

## 5.4 Interpretation der Elternfragebögen

Da mehr als die Hälfte der Familien angab sich nur „ab und zu“ oder gar nicht für das Projekt interessiert zu haben, ist die Frage offen, ob die Eltern kompetent waren Teile des Projekts zu bewerten. Hier sind sicherlich die Faktoren der Unwissenheit der Eltern und der Erklärungskompetenz der Kinder nicht schlüssig interpretierbar. Letztendlich kann die Befragung nur als „Stimmungsbarometer“ angesehen werden.

Was auf jeden Fall positiv bewertet wurde, war der Ausflug in die Amethystwelt, den die Eltern ja zum Teil mitfinanzieren mussten und der auch in die „Freizeit der Kinder“ reichte und so von allen Eltern wahrgenommen werden musste.

Insgesamt kann man aus der Befragung der Eltern beim Großteil der Angaben Zustimmung zum Projekt herauslesen. Eine Familie bewertete die vier Projektjahre sogar mit 1 ++, interessanter Weise wurde das Projekt auch von einer Familie mit Genügend bewertet .

Die Enthaltungen können sich auch aus der Situation heraus ergeben haben, dass manche Kinder nicht die vollen vier Jahre bei uns in der Klasse waren.

Für uns als Lehrerinnen liegt die Überlegung nahe, inwieweit es möglich wäre, die Eltern doch mehr in das Projektgeschehen einzubinden oder Einblick nehmen zu lassen, ohne allzu viel Mehrarbeit zu haben. Ein weiterer nicht übersehbarer Punkt ist, dass ganz viele Eltern der Klasse der Deutschen Sprache kaum oder gar nicht mächtig sind und mit den Fragen wahrscheinlich wenig anfangen konnten.

## 5.5 Lehrerinnenbeobachtungen und Schlussfolgerungen

### 5.5.1 Reflexion des Projektjahres

Die Kinder konnten durch die Vorarbeiten der ersten drei Schuljahre eigenständig und kompetent arbeiten. Folgende Kompetenzen waren nach den ersten drei Schuljahren größtenteils nachhaltig erfüllt.

<b>Skills and Tasks</b>	
Beobachten von Veränderungen	Beobachten von Effekten und Phänomenen
Lesen und Verstehen von Aufgaben	Langzeitbeobachtungen durchführen
Organisation	Erstellen und Führen von Tabellen
Experimentieren /Handeln & Durchführen	Messen und Vergleichen
Begrifflichkeiten, Sprachkompetenz	Vermutungen und Thesen äußern
Besprechen und Erklären	Thesen auf ihre Korrektheit hin hinterfragen
Dokumentieren: Schreiben	Teamarbeit, leiten und geleitet werden
Dokumentieren: Skizzieren & Zeichnen	Kooperation im Team
Wissen, wann Hilfe gebraucht wird	
<b>Naturwissenschaftliche Bereiche</b>	<b>Tw. bearbeitet</b>
Luft	Magnetismus
Wasser	Geräusche und Klang
Zustandsformen von Wasser:Eis und Schnee	Elektrizität
Aufquellen von Substanzen	Bauen und Statik
Erste Einblicke in Atome und Dichte	Spiegeln
Verschiedene Gase, die Raum benötigen	Licht und Schatten
Oberflächenspannung in Flüssigkeiten	

Hinterfragen alltäglicher Sachen des Alltags (z.B. Warum steht der Pudding, wie entsteht ein Jogurt,..)	
--	--

Folgende Schwerpunkte wurden in der vierten Klasse bearbeitet:

<b>Skills und Tasks</b>	
Arbeiten mit Kinderliteratur zum Forschen	Vorbereiten und Durchführen von Experimentiereinheiten für kleinere Kinder
Eigenständiges Wählen von kindgerechten Versuchen	Eigenständiges Durchführen dieser
Zeichnen von Experiment Mats	Coachen von Kindergartenkinder mit Hilfe der Experiment Mats
Begleiten des Arbeitsprozesses, statt ihn selber durchzuführen	Erklären von Effekten
Erlesen gänzlich neuer Anleitungen – vom Lesen zum Ausführen – zum Erfolg	Erfassen der wichtigsten und essentiellsten Informationen
Teamarbeit	Kooperatives Erstellen von Experiment Mats, die sowohl grafische als auch schriftliche Informationen enthalten.
Erlesen von Experiment – Mats und danach handeln	Rückfragen und Rückmeldungen zu den Experiment –Mats geben
Erstellen von Plakaten	Erstellen von informativen Handouts
Vortragen eines Themas als Teamreferat	

<b>Naturwissenschaftliche Bereiche</b>	<b>Fertig bearbeitet</b>
Physik einfache Maschinen (Kran, Seilzug, Hydraulik, Wasserrad)	Magnetismus
Anwendung des Stromkreises beim Bau einer Taschenlampe	Geräusche und Klang
Bergbau	Elektrizität
Trickfilme erstellen	Bauen und Statik
Licht und Feuer	Spiegeln
	Licht und Schatten

## 5.5.2 Reflexion des Projektzyklus

Gingen wir zum Zeitpunkt der Einreichung für das erste Projekt für uns von der Frage aus, ob naturwissenschaftsbezogenes Arbeiten und Denken in der Volksschule durch regelmäßige Forscherstunden zu Kompetenzen, wie Schreib- Lese- und Rechenkompetenzen führen kann, so können wir dies nach dem 4. Projektjahr eindeutig bejahen.

Obige Aussage sehen wir für fast alle Kinder unserer Klasse (ausgenommen der beiden Buben mit SPF) als gültig.

Besonders in der Gruppe der Mädchen erlebten wir, dass jene mit Migrationshintergrund von anfangs sehr zögerlichem Verhalten zunehmend kompetentes Handeln zeigten. Alle Mädchen stehen „naturwissenschaftlichen“ Aufgaben neugierig und offen gegenüber, können sich organisieren, beobachten, reflektieren, dokumentieren, d. h. sie haben die Ziele des Projektzyklus auf jeden Fall erreicht. Die Mädchen setzen sich in gendergemischten Gruppen mittlerweile genauso gut durch wie die Buben. Sie scheinen ein sehr starkes Selbstvertrauen beim Forschen entwickelt zu haben und erleben „Forschen“ keinesfalls mehr als „maskulin“. Für die Arbeit der Mädchen spricht auch, dass sie bereit sind organisierter und strukturierter zu arbeiten, sie wollen nicht nur schnelle Effekte sehen, sondern lassen sich tief in die Arbeitsprozesse ein.

Die Buben waren von Anfang an beim Forschen und Reflektieren aktiver und mutiger. Auch sie zeigen enorme Kompetenzvielfalt in den Bereichen die für das Forschen notwendig ist. Bei manchen Buben unserer Gruppe ist ihr eher impulsives Vorgehen oft an der Oberfläche geblieben. Die Gruppe, die kaum dazu zu bringen war, Anleitungen und Erklärungen zu lesen und zu reflektieren, brauchte mehr Zuwendung von uns, da sie immer wieder eigene „Begriffe“ erfanden, statt die angegebenen zu erarbeiten. In dieser Gruppe ist sicherlich ein hohes Maß an Kreativität zu beobachten gewesen, das gepaart mit guten Grundinformationen zu Höchstleistungen führen könnte. Momentan verrannten sich diese Buben noch in eigene „Thesen“, die nicht haltbar waren, aber ihnen gültig erschienen.

Zwei sehr positive Effekte, die wir bei der ersten Einreichung noch nicht erwartet hatten, sind einerseits die sprachliche Förderung aller Kinder durch das Projekt und die grafische Förderung basierend auf genauer Beobachtungskompetenz.

Eine so weitreichende Entwicklung der Kenntnisse und Fähigkeiten der Kinder wäre in einem einjährigen Projekt nicht möglich gewesen. Durch die mehrjährige Förderung mit immer wieder geänderten und steigernden Anforderung, dem Wandel vom Lernenden zum Lehrenden und vor allem steigender Eigenverantwortung konnten sehr tragfähige Kompetenzen, die den Kindern auch in anderen Bereichen zu Verfügung stehen entwickelt werden.

Nicht zu vergessen ist, dass das Projekt eine intensive Leseförderung mit sich brachte. Vom Erlesen von Piktogrammen, Bildern, Wortgruppen bis zum Erlesen und Erarbeiten von Versuchen aus der Kinderliteratur führte uns der Weg durch den Projektzyklus.

Lesen, Verstehen, Handeln, Umsetzen und Erfolg waren zyklisch immer sehr eng miteinander verbunden. Konnten die Kinder das Erlesene nicht verstehen, so mussten sie ihre Probleme durch Nachfragen lösen. Das Gelingen der Versuche korrelierte sehr stark mit Lesekompetenz, Sprachverständnis und Kenntnis der Begriffe, Maßeinheiten (Gramm, Dekagramm, Messespitze, Teelöffel, Suppenlöffel,...) und vieler Verben (aufquellen, halbieren, anschließen, anziehen, abstoßen,...).

Auf der Ebene der persönlichen Kompetenzen mussten die Kinder sich in verschiedenen Rollen der Teamarbeit einleben und reflektieren. Sie wuchsen beständig mehr und mehr in die Komplexität der Teamarbeit hinein, halfen den Schwächeren in der Gruppe, führten und leiteten an und mussten lernen sich bewusst zurückzunehmen.

Ganz entscheidend war für sie der Rollenwechsel vom lernenden Kind, zum lernbegleitenden Kind, das jüngeren Kindern Arbeitsprozesse vorbereitete und sie durch diese begleitete.

Die Teams und Kinder mussten für ihr Forschen Verantwortung übernehmen und Eigenständigkeit entwickeln. Sie mussten ihren Gruppenprozess zunehmend länger alleine bewältigen. Interessanter Weise kam es dabei kaum zu Streit und ärgeren Konflikten. Auf jeden Fall wurden die Kinder der Klasse sehr selbstbewusst. Sie können einander ausgezeichnet zuhören und Feedback geben, was wir aber in allen Arbeitsphasen förderten und zu einem Teil auch Ertrag aus den Projektzyklen ist.

Für uns Lehrerinnen hat der Projektzyklus neben der großen Freude mit den Kindern zu arbeiten einen sehr hohen Zuwachs an Professionalität in vielen Bereichen gebracht. Wir haben nicht nur Fachkompetenz im Bereich des naturwissenschaftsbezogenen Sachunterrichts gewonnen, sondern vor allem gelernt, den Schüler\_innen als Mentorinnen und Coaches zur Seite zu stehen, ohne ihren individuellen Lernprozess über Gebühr zu steuern und zu beeinflussen.

Wir planen mit der nächsten Klasse zum Vergleich sowie zur Vertiefung und Evaluierung unserer Erfahrungen ein ähnliches Projekt mit etwas vertieften Anforderungen bezüglich der Lernzieltransparenz in Richtung der Kinder anzubieten.

## 6 LITERATURVERZEICHNIS

Hecker, Joachim (2013). Geniale Experimente, Naturwissenschaften zum Ausprobieren. München: Kinderbrockhaus.

Klippert, Heinz & Müller Franz (2009). Methodenlernen in der Grundschule – Bausteine für den Unterricht. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

Landwehr, Kerstin, Rüter Martina (2013). Wer experimentiert kapiert! Die spannendsten Experimente für Kinder. München: Compact Verlag GmbH.

LEHRPLAN DER VOLKSSCHULE ,BGBl. Nr. 134/1963 in der Fassung BGBl. II Nr. 303/2012 vom 13. September 2012. [http://www.bmukk.gv.at/medienpool/14055/lp\\_vs\\_gesamt.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/14055/lp_vs_gesamt.pdf) (20.06.2014)

Obernberger, Susanne (2011) [https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/e/e0/105\\_Langfassung\\_Obernberger.pdf](https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/e/e0/105_Langfassung_Obernberger.pdf) (20.06.2014)

Obernberger, Susanne (2012) [https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/b/b0/465\\_Langfassung\\_Obernberger.pdf](https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/b/b0/465_Langfassung_Obernberger.pdf) (20.06.2014)

Obernberger, Susanne (2014)  
[https://www.imst.ac.at/files/projekte/826/berichte/826\\_Langfassung\\_Obernberger.pdf](https://www.imst.ac.at/files/projekte/826/berichte/826_Langfassung_Obernberger.pdf)  
(20.06.2014)

Sciencepool (2014) <http://www.sciencepool-vif.org/> (20.06.2014)

Winston, Robert (2011). Coole Experimente für zu Hause. London: Dorling Kindersley.

Woods, Lara (2013) [http://www.science-on-stage.de/download\\_unterrichtsmaterial/2013\\_SonSF\\_Woods\\_Lara\\_The\\_Experiment\\_Mats.pdf](http://www.science-on-stage.de/download_unterrichtsmaterial/2013_SonSF_Woods_Lara_The_Experiment_Mats.pdf)  
(20.06.2014)

Woods, Lara (2013a) <http://scienceonstageuk.wordpress.com/2013/04/26/workshop-the-experiment-mats/> (20.06.2014)



# 7 ANHANG

## 7.1 Liste der Anhänge

ID1206\_Obernberger\_Anhang1\_Fragebogen Befindlichkeit  
ID1206\_Obernberger\_Anhang2\_Selbsteinschätzungsbogen nach Klippert  
ID1206\_Obernberger\_Anhang3\_Fragebogen Beobachtungsbogen für Lehrerin  
ID1206\_Obernberger\_Anhang4\_Versuche zur Elektrostatik  
ID1206\_Obernberger\_Anhang5\_Versuche zur Elektrostatik Handout  
ID1206\_Obernberger\_Anhang6\_Fotos der Arbeit mit den Forscherboxen  
ID1206\_Obernberger\_Anhang7\_Fotos begabungsfördernder Tage  
ID1206\_Obernberger\_Anhang8\_Fotos begabungsfördernde Tage alle Räume  
ID1206\_Obernberger\_Anhang9\_Etiketten für die Forschergruppen  
ID1206\_Obernberger\_Anhang10\_Bau einer Taschenlampe  
ID1206\_Obernberger\_Anhang11\_Hydrauliklift  
ID1206\_Obernberger\_Anhang12\_Wasserkraft  
ID1206\_Obernberger\_Anhang13\_Fragebogen Schlusserhebung  
ID1206\_Obernberger\_Anhang14\_Fragebogen Elternerhebung  
ID1206\_Obernberger\_Anhang15\_Erklärung Elektrostatik  
ID1206\_Obernberger\_Anhang16\_Versuche Elektrostatik begabungsfördernde Tage  
826\_Obernberger\_Langfassung

## 8 BEISPIELAUFGABEN

### 8.1 Experimental Mat Einführung

<b>Titel</b>	<b>Input Einheit – Experiment Mat</b>
<b>Unterrichtsfach</b>	Sachunterricht, projektorientiertes Lernen
<b>Themenbereich/e; Lehrplanbezug</b>	Wissen über das Element Luft, Physikalische Eigenschaften von Luft, Beobachten von Phänomenen der Umwelt
<b>Schulstufe (Klasse)</b>	3. und 4. Volksschule
<b>Fachliche Vorkenntnisse</b>	Themenbereich Luft, Beobachten können mit allen Sinnen
<b>Kompetenzen, die gefördert werden</b>	Dokumentieren als Arbeitsgrundlage für weitere Gruppenversuche, Idee der Experiment - Mat
<b>Zeitbedarf</b>	40 – 50 Minuten
<b>Material- &amp; Medienbedarf</b>	Kerze, Stöfchen, Luftballon, Isolierband, metallene Dose mit Ausguss (z.B. Olivenöldose), Zündhölzer
<b>Sozialform/en</b>	Gruppenarbeit
<b>Besondere Hinweise</b>	Besondere Maßnahmen mit Feuer beachten
<b>Besondere Merkmale und Hinweise zur Durchführung</b>	Vom gemeinsamen Inputgespräch zum Erstellen von Experiment-Mat
<b>Quelle/n</b>	Hecker (2013), Landwehr (2013), Winston (2011)
<b>Ersteller/in</b>	Susanne Eva Obernberger, BEd.

<b>Experimental Mat Einführung</b>		<b>Materialien</b>
<b>Einstieg:</b> Den Kindern wird angekündigt, dass ihnen eine ganz neue Art zu dokumentieren gezeigt wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Versuch, dass sich Luft bei Wärme ausdehnt, den wir aus der 2. Klasse kennen, wird demonstrativ vorgezeigt.</li> <li>• Auf den Dosenhals kleben wir den Luftballon mit dem Isolierband an.</li> </ul>	Dose, Luftballon, Isolierband, Teelicht, Stöfchen,

Ideen: Luft dehnt sich bei Wärme aus.

**Die Lehrperson demonstriert, die Kinder**

**beobachten!**

Idee des Experiment-Mats ist, die wichtigsten Arbeitsschritte aufzuzeichnen und so den Versuch nachvollziehbar machen.

Im Sinne des flotten Skizzierens und der Vergänglichkeit der Mats wird zügig auf die Tafel skizziert.

Gemeinsam mit den Kindern werden die notwendigen Details zum 1. Bild gefunden.

Die Lehrperson zeichnet nach Anweisung der Kinder.

„Was ist wichtig?“ „Was soll ich zeichnen?“

- Die Dose wird auf das Stöffchen gestellt.
- Unter die Dose wird ein Teelicht gestellt und angezündet.
- Es wird einige Zeit beobachtet.
- Die Luft in der Dose wird erwärmt, dehnt sich aus und füllt so den Luftballon.

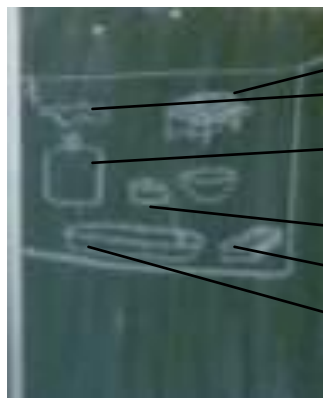


Bild 1: beinhaltet die Materialien.



Bild 2:

Das Bild zeigt den auf die Dose geklebten Luftballon.

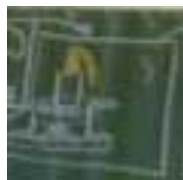


Bild 3:

Die Dose mit dem Ballon steht am Stöffchen in der Sicherheitsschüssel, das Teelicht steht unter der Dose.

Streichhölzer

Schüssel für die Sicherheit

Stöffchen





Luftballon

Dose

Teelicht

Streichhölzer

Schüssel zur Sicherheit

	 <p>Bild 4: Zeigt, dass das Streichholz unter dem Stöfchen angezündet wird.</p>  <p>Bild 5: warten und beobachten</p>  <p>Bild 6: Der Luftballon ist aufgeblasen, durch die erwärmte Luft.</p>  <p><b>Gesamtes Experiment - Mat von der Tafel!</b></p>	<p>Uhr symbolisiert das Warten Auge bedeutet, beobachten</p>
<p><b>Eigentätigkeit der Kinder in Gruppenarbeit:</b></p> <p>6 einfache Versuche, diese durchführen und jeweils in der Gruppe ein Experiment Mat auf ein A3 Blatt gestalten,</p>	<p><b>Versuch: Gummibärchen auf Tauchstation</b></p>	

Notizzblockzetteln sollen als Grundlage für die einzelnen Arbeitsschritte erstellt werden. Sie werden geordnet aufgelegt, kontrolliert, ob alle wichtigen Arbeitsschritte da sind und zuletzt aufgeklebt.

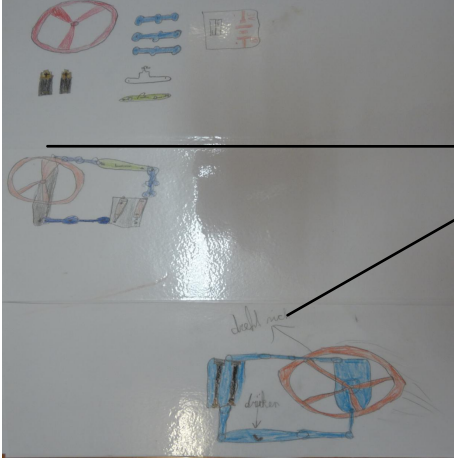



### Versuch: Chromatografie mit Filtertüten



### Versuch: Aufquellen des Granulates aus der Windel



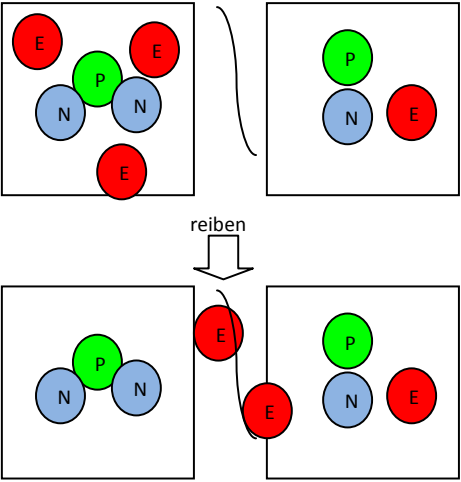
	<p><b>Versuch: Bauen eines Stromkreises mit dem Steckbausatz</b></p>  <p><b>Versuch: Auflösen von Zuckerkwürfeln</b></p> 	<p>In diesem Mat war ein Raumlageproblem.</p>
<p><b>Austausch der Mats mit den Mitschülern.</b></p>	<p>Die Experiment Mats werden mit anderen Schülergruppen der Klasse oder Partnerklassen ausgetauscht.</p> <p>Sie können auch als Grundlage zum Forschen mit Jüngeren genutzt werden.</p>	

Die Kinder sollten bereits die ersten Erfahrungen im Skizzieren von Versuchen haben.

## 8.2 Beispiel: Elektrostatik

<b>Titel</b>	<b>Elektrostatik</b>
<b>Unterrichtsfach</b>	Sachunterricht, projektorientiertes Lernen
<b>Themenbereich/e; Lehrplanbezug</b>	Elektrische Ladung verstehen, Wissen über das Element Luft, Physikalische Eigenschaften von Luft, Beobachten von Phänomenen der Umwelt
<b>Schulstufe (Klasse)</b>	3. und 4. Volksschule
<b>Fachliche Vorkenntnisse</b>	Themenbereich Luft, Beobachten können mit allen Sinnen
<b>Kompetenzen, die gefördert werden</b>	Selbstorganisation mit vorgegebenen Strukturen, Lesefertigkeiten, Beobachtungs- und Sprachkompetenzen, Fachlich korrektes Erklären von Phänomenen, Sozialkompetenzen: Teamarbeit
<b>Zeitbedarf</b>	40 – 50 Minuten
<b>Material- &amp; Medienbedarf</b>	2 Stabmagnete, ev. 1 Kompass, Papierkärtchen, Salz, Pfeffer, Lineale, Wolle, Schüsseln, Öl, Wasser, Luftballone, ev. Röhrenmonitore, Plastikstreifen, Taschentücher, Styroperteilchen, elektrischer Zauberstab (Magic Stick)
<b>Sozialform/en</b>	Teamarbeit
<b>Besondere Hinweise</b>	Geht auch im Klassenverband ebenso gut wie in klassenübergreifenden Arbeitssettings
<b>Besondere Merkmale und Hinweise zur Durchführung</b>	Vom gemeinsamen Inputgespräch zu Forscherstationen
<b>Quelle/n</b>	Diverse Sachbücher
<b>Ersteller/in</b>	Susanne Eva Obernberger, BEd.

<b>Elektrostatik</b>		<b>Materialien</b>
<p><b>Einstieg:</b></p> <p>Im Sitzkreis werden grundlegendes Wissen erläutert und Effekte demonstriert.</p> <p><b>Ideen:</b></p> <p>1. Es gibt unsichtbare Kraftfelder, wie z.B. das magnetische Kraftfeld</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Kinder wissen, dass unser Raum mit Luft gefüllt ist</li> <li>• Sie wissen, dass Luft nicht sichtbar ist</li> <li>• Sie wissen, dass wir aber Effekte von Luft beobachten können, wie z.B. bewegte Luft</li> <li>• Den Kindern werden zwei lackierte Magnetstäbe gezeigt</li> <li>• Die Kinder wissen, dass sich „rot und blau anzieht“, „plus und minus anzieht“ oder „Norden und Süden anzieht“</li> </ul>	<p>2 lackierte Magnete</p> <p>ein magnetisches Eisenstück</p> <p>ev. ein Kompass</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Kinder wissen, dass sich gleichnamige Pole abstoßen.</li> <li>• Die Kinder probieren die gleichnamigen Pole zueinander zu führen</li> <li>• Wir beobachten, dass anscheinend zwischen den Polen nicht nur Luft ist, sondern eine unsichtbare Kraft wirkt.</li> <li>• <b>Wir können den Effekt des magnetischen Feldes beobachten und spüren, das Feld selber sehen wir nicht.</b></li> </ul>	
<p>2. Alles besteht aus Atomen, die aus Protonen (Kern), Neutronen und Elektronen bestehen.</p> <p>Elektronen wandern zwischen Atomen, bei Reibung oder wenn ein Ungleichgewicht zwischen Protonen (Plus Teilchen) und Elektronen (Minus Teilchen) herrscht.</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alles besteht aus Atomen, kleinsten Teilchen, die aus einem Kern (Proton), Neutronen und Elektronen bestehen.</li> <li>• Bei Reibung werden die Elektronen von z.B. der Wolle in einen Luftballon bewegt.</li> <li>• Ist der Ballon elektronisch (negativ) geladen, so zieht er positiv geladene „Gegenstände“ an (z.B. Haare)</li> <li>• Ist ein Folienstreifen elektronisch (negativ) geladen und kommt mit einem anderen negativ geladenen Gegenstand (z.B. ein zweiter Folienstreifen) zusammen so stoßen sie einander ab, ebenso wie die gleichnamige Magnete.</li> <li>• <b>Das elektrostatische Kraftfeld ist auch unsichtbar, aber wir können seine Wirkung, seinen Effekt beobachten.</b></li> </ul>	<p>Farbige Papierkreis mit den Abkürzungen</p>
<p>10 Stationen im Rotationssystem:</p> <p>Die Lehrerin geht zu den arbeitenden Gruppen und zeigt immer wieder das vorher erworbene Wissen auf, damit es nicht nur eine</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luftballon zieht Haare an</li> <li>2. Luftballon zieht einen Wasserstrahl an</li> <li>3. Salz und Pfeffer trennen</li> <li>4. Fettaguen von Öl von zauberhand bewe-</li> </ol>	<p>Schnur mit Kluppen 1 – 10 als Eintrittskarten zur Station, damit kein Chaos entsteht.</p> <p>Materialientisch mit allen benötigten Materialien.</p>



<p>lustige „Spielerei“ wird, sondern auch Sachwissen verankert wird.</p>	<p>gen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Luftballone elektrostatisch aufhängen</li> <li>6. Geladene Röhrenmonitore</li> <li>7. Tanzende Schlange</li> <li>8. Plastikstreifen, die sich nicht mögen</li> <li>9. Fliegende Styroporteilchen</li> <li>10. Elektrostatischer Zauberstab mit Batteriebetrieb</li> </ol> <p>Siehe: ID1206_Obernberger_Anhang4_Versuche zur Elektrostatik</p>	<p>Auf den Tischen liegen nur die Anleitungen, die Kinder organisieren sich die Materialien vom Tisch und räumen sie auch wieder auf.</p>
<p>Abschluss</p>	<p>Handout über Elektrostatik</p> <p>Zeichne deinen Lieblingsversuch auf</p> <p>Siehe: ID1206_Obernberger_Anhang5_Versuche zur Elektrostatik Handout</p>	



Siehe Anhänge:  
 ID1206\_Obernberger\_Anhang15\_Erklärung Elektrostatik  
 ID1206\_Obernberger\_Anhang16\_Versuche Elektrostatik begabungsfördernde Tage

## **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."