



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterricht



FORSCHERWERKSTATT

ID 1545

Mag.^a Petra Morgenbesser

Dipl.-Päd.ⁱⁿ Viveka Czech

Mag.^a Silke Jedlicka

Dipl.-Päd.ⁱⁿ Petra Keinz

Dipl.-Päd.ⁱⁿ Ulrike Kok

Dipl.-Päd.ⁱⁿ Gabriele Sturtzel

Evangelische Volksschule Leopoldstadt

Wien, Mai 2015

Inhaltsverzeichnis

ABSTRACT	2
0 EINLEITUNG	3
1 AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG	4
1.1 Ausgangslage	4
1.2 Allgemeine Ziele.....	4
1.2.1 Ziele auf Lehrer_innenebene	5
1.2.2 Ziele auf Schüler_innenebene	6
1.3 Fachliche Ziele: Naturwissenschaftliche Kompetenzen.....	6
2 PLANUNG: DAS KONZEPT DER FORSCHERWERKSTATT	9
2.1 Einrichtung der Forscherwerkstatt.....	9
2.2 Klassenübergreifende Regeln der Forscherwerkstatt	11
2.2 Konzept einer Forschereinheit	11
2.3 Einführung des Kollegiums in die Forscherwerkstatt	12
2.4 Einführung der Schüler_innen in die Forscherwerkstatt	12
3 DURCHFÜHRUNG: EINBLICKE IN DIE FORSCHERWERKSTATT	15
3.1 Projektplan und tatsächlicher Ablauf des Projekts.....	15
3.2 Beschreibung einer kompetenzorientierten Unterrichtseinheit	15
3.2.1 Selbstständiges Experimentieren.....	15
3.2.2 Präsentieren des Versuchs	18
3.2.3 Dokumentieren des Versuchs.....	19
3.3 Verbreitung und Vernetzung	20
4 GENDER & DIVERSITÄT: INTERESSE AM SACHUNTERRICHT	21
5 EVALUATION DER VERSUCHSDOKUMENTATIONEN	23
5.1 Konzept.....	23
5.2 Ergebnisse	25
5.3 Interpretation.....	29
6 RESÜMEE UND AUSBLICK	30
7 LITERATUR	31
8 ANHANG	32
8.1. Schülerfragebogen: „Interesse am Sachunterricht“ zu Beginn des Projekts.....	32
ERKLÄRUNG	33

ABSTRACT

Die Forscherwerkstatt richtet sich an Schüler_innen der zweiten bis vierten Schulstufe. Sie soll den Schüler_innen das selbstständige Experimentieren im Sachunterricht ermöglichen. Alle zwei Wochen widmen sich die Schüler_innen in einer Kleingruppe einem Versuch. Sie führen diesen selbstständig durch und präsentieren ihn danach der restlichen Klasse. Zum Abschluss dokumentieren die Schüler_innen den Versuch in ihrem Forscherheft.

Das Dokumentieren der Beobachtungen ist Gegenstand der Evaluation, die auch die Grenzen unserer Forscherwerkstatt verdeutlicht: Das Projekt ermöglicht den Schüler_innen das angeleitete Durchführen ausgewählter Versuche, bietet ihnen aber kaum die Möglichkeit eigenen Fragen forschend nachzugehen. Der abschließende Ausblick eröffnet deshalb Ideen für eine inhaltliche Weiterentwicklung der Forscherwerkstatt.

Schulstufe: 2.-4. Grundstufe

Fächer: Sachunterricht

Kontaktperson: Petra Morgenbesser

Kontaktadresse: Evangelische Volksschule Leopoldstadt, Nepomukgasse 2, 1020 Wien

0 EINLEITUNG

In den letzten Jahren veranstalteten wir an unserer Schule jährlich eine Projektwoche. Im Rahmen dieser wurden den Schüler_innen verschiedene Workshops zu einem von uns gewählten Jahresthema angeboten, für die sie sich je nach Interessenslage anmelden konnten. Im Schuljahr 2013/14 stand die Projektwoche unter dem Motto *Forschen und Experimentieren*. Die Wahl dieses Themas ergab sich aus dem Anliegen des Lehrer_innenteams, unseren Schüler_innen zukünftig vermehrt das selbstständige Erforschen verschiedener Phänomene zu ermöglichen. Diese Projektwoche zum Thema „Forschen und Experimentieren“ kam bei Lehrer_innen und Schüler_innen gut an. Allerdings war dem Lehrer_innenteam danach auch klar, dass wir den Schüler_innen das selbstständige Erforschen und Experimentieren in Zukunft nicht nur gezielt in einer Projektwoche ermöglichen, sondern unseren Sachunterricht grundsätzlich ändern wollen: Nach der Projektwoche 2013/14 beschloss das Kollegium deshalb, gemeinsam nach Möglichkeiten zu suchen, wie Schüler_innen im Sachunterricht zukünftig vermehrt selbst forschen und experimentieren können.

Unsere Vision von Sachunterricht besteht darin, dass unsere Schüler_innen die Möglichkeit haben, sich selbst Fragen zu stellen und diesen – ihren – Fragen auch selbstständig nachgehen zu können. Mit diesem Projekt wollten wir einen ersten Schritt in der Umsetzung dieser Vision gehen und den Schüler_innen das selbstständige Experimentieren im Sachunterricht ermöglichen. Sie sollen den sachgerechten Umgang mit Materialien und Geräten lernen und dazu in der Lage sein, einen Versuch selbstständig umzusetzen und die Ergebnisse zu verbalisieren und zu dokumentieren.

1 AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG

1.1 Ausgangslage

In der Evangelischen Volksschule Leopoldstadt gibt es 8 Klassen, je zwei Klassen pro Jahrgang. Bei uns findet der Unterricht vormittags statt. Die Schule besuchen insgesamt 87 Mädchen und 81 Burschen.

Bisher fanden naturwissenschaftliche Experimente und Versuche nur selten Eingang in unseren Sachunterricht. Gegebenenfalls wurden sie fast ausschließlich von der Lehrerin hergezeigt und nur selten von den Kindern selbstständig durchgeführt.

Im Rahmen dieses Projekts haben wir eine Forscherwerkstatt eingerichtet, in der Versuchskisten zur Verfügung stehen, mit welchen die Schüler_innen selbstständig experimentieren können. Diese Forscherwerkstatt steht allen Lehrer_innen und Schüler_innen offen und wurde von den zweiten bis vierten Klassen genutzt:¹

Klasse	Mädchen	Buben	Insgesamt
2A	11	14	25
2B	15	10	25
3A	12	10	22
3B	12	8	20
4A	9	8	17
4B	8	8	16
Insgesamt	67	58	125

Entwickelt und erarbeitet wurde das Konzept der Forscherwerkstatt von der Hälfte des Lehrkörpers.² Dazu zählen vier klassenführende Lehrerinnen und zwei Begleitlehrerinnen. Bei der Umsetzung der Forscherwerkstatt sind allerdings – bis auf die Ausnahme der reinen Turn- und Musiklehrer_innen – alle Lehrer_innen der Schule beteiligt. Ich selbst bin an der Schule als Begleitlehrerin angestellt und habe die Umsetzung des Projekts geleitet und koordiniert.

1.2 Allgemeine Ziele

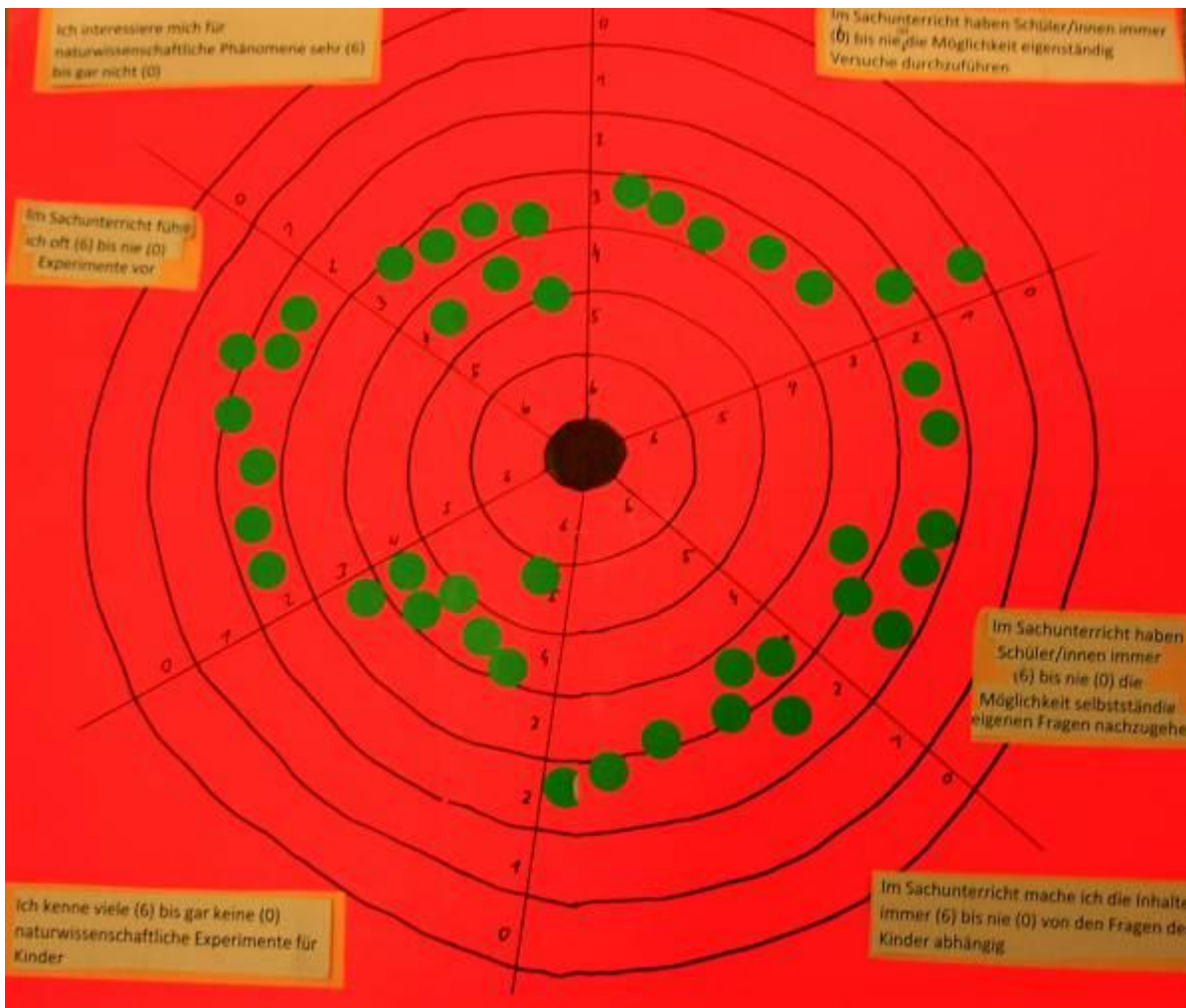
Das konkrete Ziel im Rahmen dieses Projekts bestand darin, dass Schüler_innen naturwissenschaftliche Erkenntnisse zunehmend durch selbstständiges Experimentieren erlangen. Bevor ich unter 1.3 zeige, welche konkreten naturwissenschaftlichen Kompetenzen durch das Experimentieren bei den Schüler_innen gefördert werden sollen, benenne ich zunächst auch kognitive, affektive und soziale Ziele auf Lehrer_innen- und Schüler_innenebene.

¹ In den ersten Klassen wird frühestens gegen Ende des Schuljahres und somit bei ausreichender Lesekompetenz der Kinder mit den Versuchskisten der Forscherwerkstatt experimentiert. Die Entwicklung eines speziellen Programms für die ersten Klassen haben wir im Rahmen dieses Projekts nicht geschafft. Es ist uns aber ein Anliegen, in Zukunft auch konkrete Überlegungen dazu anzustellen, wie wir bereits mit den Kleinen experimentieren und forschen könnten.

² Wir haben dabei ein bereits bestehendes Konzept für unsere Schule adaptiert. Informationen zu diesem finden sich online unter: <http://www.forscherwerkstatt.de/>.

1.2.1 Ziele auf Lehrer_innenebene

Um uns als Lehrer_innenteam über unsere Ziele klar zu werden, haben wir uns vor der Einführung der Forscherwerkstatt mit Hilfe einer Zielscheibe über die Qualität des Sachunterrichts vor unserem Projekt verständigt. Die Lehrer_innen gaben ihre Einschätzung zu vorgegeben Aussagen in Relation zur Mitte („Volltreffer“) an. Eine Markierung innen bedeutet einen hohen Grad der Bejahung der vorgegeben Aussagen, eine Markierung außen dementsprechend eine Verneinung (die Skala unserer Zielscheibe erstreckte sich von 6 Punkten innen bis zu 0 Punkten außen).



Die Befragung zeigt, dass die Lehrer_innen an unserer Schule den Schüler_innen zu Beginn unseres Projekts nur bedingt die Möglichkeit zum selbstständigen Experimentieren gaben (der Durchschnittswert lag bei 2,6). Dies zeigt, dass das selbstständige Experimentieren der Schüler_innen im Sachunterricht bis zu diesem Zeitpunkt keinen großen Stellenwert einnahm und unsere Vorhaben sinnvoller Weise bei diesem Aspekt ansetzt.

Ein Ziel unseres Projekts bestand deshalb darin, dass alle Lehrer_innen das Potenzial von selbsttätigem, handelndem Erforschen für Lernprozesse erkennen und selbstständiges Experimentieren und Forschen zunehmend im Sachunterricht ermöglichen. Damit sich alle Lehrer_innen bei der Umsetzung der Forscherwerkstatt beteiligen, sollten sie selbst in der Durchführung naturwissenschaftlicher Versuche kompetent sein.

1.2.2 Ziele auf Schüler_innenebene

Ein grundsätzliches Ziel unseres Projekts war es, dass unsere Schüler_innen ein verstärktes Interesse für naturwissenschaftliche und technische Fragen und Themen entwickeln. Die Forscherwerkstatt sollte einen lustvollen und interessierten Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen möglich machen. Konkret aber wollten wir durch die Einführung der Forscherwerkstatt erreichen, dass unsere Schüler_innen selbstständig naturwissenschaftliche Versuche durchführen, sie dokumentieren und präsentieren. Dafür ist es notwendig, dass sie Anleitungen für naturwissenschaftliche Versuche verstehend lesen und selbstständig umsetzen können. Sie sollen die Versuche selbstständig dokumentieren und über die Ergebnisse sprechen können.

1.3 Fachliche Ziele: Naturwissenschaftliche Kompetenzen

Für den Sachunterricht an der Grundschule gibt es bis dato kein allgemein anerkanntes Kompetenzmodell. Um zu klären, welche konkreten naturwissenschaftlichen Kompetenzen wir fördern wollen, beziehe ich mich deshalb auf exemplarische Ansätze, Kompetenzen für den Sachunterricht zu formulieren.

Im Rahmen der IGLU-E Studie, einer Internationalen-Grundschul-Leseuntersuchung, wurden in Deutschland auch die Leistungen der Grundschüler_innen in den Naturwissenschaften untersucht. Für die Untersuchung der naturwissenschaftlichen Kompetenzen am Ende der Primarstufe wurde folgendes Stufenmodell verwendet (vgl. Bos et. al., 2003, S. 20):

- Vorschulisches Alltagswissen
- Stufe I: Einfache Wissensproduktion
- Stufe II: Anwenden alltagsnaher Begriffe
- Stufe III: Anwenden naturwissenschaftsnaher Begriffe
- Stufe IV: Beginnendes naturwissenschaftliches Verständnis
- Stufe V: Naturwissenschaftliches Denken und Lösungsstrategien

Mit unserem Sachunterricht streben wir *grundsätzlich* an, dass unsere Schüler_innen am Ende der Grundschule Kompetenzen erlangt haben, die über das einfache Reproduzieren von Wissen hinausgehen. Unser Ziel ist es, dass sich ein naturwissenschaftliches Verständnis zumindest anbahnt und die Schüler_innen am Ende der Grundschule die *Kompetenzstufe IV* erreichen: Unsere Schüler_innen sollen über ein *beginnendes naturwissenschaftliches Verständnis* verfügen. Aber was kann darunter konkret verstanden werden?

Um diese Kompetenzstufen versuchsweise inhaltlich noch genauer zu fassen, greife ich auf Überlegungen zur Ausformulierung von Kernkompetenzen im Sachunterricht von Hans Eck, Peter Holl und Andreas Niggler zurück. Sie schlagen folgende Kernkompetenzen vor (vgl. Eck, Holl & Niggler, 2012, S. 4):

„Die Schüler_innen und Schüler können:

- Erscheinungen der belebten und unbelebten Natur und die Erfahrungen mit ihr gezielt wahrnehmen und dokumentieren
- Phänomene beschreiben und begrifflich erfassen
- eigene Fragen stellen
- dazu einfache Experimente planen und durchführen
- diese diskutieren, auswerten und optimieren
- Erfahrungen miteinander vergleichen und ordnen

- Regelmäßigkeiten aufspüren und in anderen Kontexten wieder erkennen
- Technische und mediale Hilfsmittel zur selbstständigen Informationsbeschaffung über Naturphänomene verwenden“

Im Folgenden versuche ich diese Kompetenzen den oben genannten Kompetenzstufen zuzuordnen. Dadurch soll herausgearbeitet werden, welche Kernkompetenzen die Stufe IV ausmachen könnte:

Kompetenzstufen IGLU-E (vgl. Bos et. al, 2003, S. 20)	Kernkompetenzen (vgl. Eck, Holl & Niggler, 2012, S. 4)
Vorschulisches Alltagswissen	
Stufe I: Einfache Wissensproduktion	
Stufe II: Anwenden alltagsnaher Begriffe Stufe III: Anwenden naturwissenschaftsnaher Begriffe	Erscheinungen der belebten und unbelebten Natur und die Erfahrungen mit ihr gezielt wahrnehmen und dokumentieren Phänomene beschreiben und begrifflich erfassen
Stufe IV: Beginnendes naturwissenschaftliches Verständnis	eigene Fragen stellen dazu einfache Experimente planen und durchführen diese diskutieren, auswerten und optimieren Erfahrungen miteinander vergleichen und ordnen
Stufe V: Naturwissenschaftliches Denken und Lösungsstrategien	Regelmäßigkeiten aufspüren und in anderen Kontexten wieder erkennen Technische und mediale Hilfsmittel zur selbstständigen Informationsbeschaffung über Naturphänomene verwenden

Wenn wir weiter oben ein *beginnendes naturwissenschaftliches Verständnis* als grundsätzliches Ziel für unseren Sachunterricht ausgegeben haben, wird an dieser Stelle auch klar, dass wir mit fertigen Versuchsanleitungen, die den Schüler_innen „lediglich“ das selbstständige Durchführen eines in seinen einzelnen Schritten dargestellten Versuchs ermöglichen, die damit verbundenen Kernkompetenzen nicht zur Gänze erreichen werden können.

Wir beginnen damit, dass die Schüler_innen selbstständig experimentieren. Durch das Experimentieren fördern wir Kompetenzen, die für ein *beginnendes naturwissenschaftliches Verständnis* nicht ausreichend, vielleicht aber notwendig sind. Um die Kompetenzen, die mit dem Experimentieren gefördert werden können, genauer zu fassen, greife ich auf die Handreichung des Programms SINUS an Grundschulen von Silke Mikelskis-Seifert und Klaus Wiebel zurück. Darin präsentieren die Autor_innen ein 5-Stufenmodell der Kompetenzen, die beim Experimentieren erreichbar sind (vgl. Mikelskis-Seifert & Wiebel, 2012, S. 9f.):

1. Stufe Problementwicklung ³	Tatsachen erklären, Vorkenntnisse in Wort oder Bild erfassen Ideen festhalten Vermutungen anstellen Geeignete Versuche auswählen oder variieren oder selbst planen
2. Stufe Erkenntnisse sammeln	Beobachten Mit Materialien und Werkzeugen sachgerecht umgehen Ausprobieren, testen, messen Ergebnisse festhalten und darstellen in Wort oder Skizze Ergebnisse verarbeiten (z.B. in Zeichnung oder Rechnung)
3. Stufe Erkenntnisse auswerten	Klassifizieren Beispiele und Beziehungen finden Vergleichbares und Unterschiedliches erkennen oder finden Deutungen versuchen Einfache Schlussfolgerungen anstellen
4. Stufe Erkenntnisse übertragen	Erkenntnisse auf andere Probleme übertragen Anschlussprobleme erkennen und eventuell lösen Technische Anwendungsmöglichkeiten erfassen Nützlichkeit technischer Anwendungen erkennen und beschreiben
5. Stufe Übergreifende Kompetenzen	Kooperation mit einer Partnerin oder einem Partner Geduld bei der Reihenfolge der Arbeiten Rücksicht gegenüber Nachbarteams mit anderen Aufgaben Sorgfalt im Umgang mit Materialien Erfahrungsaustausch mit anderen Teams anstreben

Mit der Einführung der Forscherwerkstatt, die den Schüler_innen selbstständiges Experimentieren ermöglicht, wollen wir viele der genannten Kompetenzen ansprechen. Drei ausgewählte Kompetenzen wollen wir speziell fördern:

- Durch das selbstständige Experimentieren im Rahmen der Forscherwerkstatt sollen die Schüler_innen lernen, einen Versuch selbstständig durchzuführen und dabei sachgerecht mit Materialien und Werkzeugen umzugehen. (Stufe 2)
- Darüber hinaus sollen unsere Schüler_innen im genauen Beobachten gefördert werden und die Kompetenz erlangen, Ergebnisse dokumentieren und präsentieren zu können. (Stufe 2)
- Da unsere Schüler_innen zunächst vorgegebene Versuchsanleitungen umsetzen sollen, streben wir zusätzlich an, mit dem Experimentieren in der Forscherwerkstatt das sinnerfassende Lesen zu fördern.

³ Die 1. Stufe wird in der Konzeption der Forscherwerkstatt eigentlich nicht explizit angestrebt – zumindest fehlt es, dass die Kinder *vor* dem Experimentieren dazu aufgefordert werden, Vermutungen anzustellen und festzuhalten. Die Versuchsanleitungen enthalten zwar teilweise Anregungen dazu, aber eigentlich wird diese Stufe erst *nach* dem Experimentieren umgesetzt: Nach der Durchführung des Versuchs regen die Versuchsanleitungen dazu an sich eigene Fragen und eigene Experimente zu dem Thema des Versuchs einfallen zu lassen.

2 PLANUNG: DAS KONZEPT DER FORSCHERWERKSTATT

Für die Planung und Umsetzung der Forscherwerkstatt an unserer Schule haben wir ein bereits erprobtes Konzept einer Forscherwerkstatt⁴ an unsere Bedingungen adaptiert.

2.1 Einrichtung der Forscherwerkstatt

Da es in unserem keinen Raum gibt, der groß genug ist um für unsere Klassen als Forscherraum zu Verfügung zu stehen, konzipierten wir eine mobile Forscherwerkstatt: Dafür statteten wir zunächst zwölf Versuchskisten aus, in welchen sich jeweils die Versuchsanleitung und das wichtigste Material für einen Versuch befinden:

Name des Versuchs ⁵	Themen (<i>Forschungsfrage</i>)
Backpulver-Rakete	Gas (<i>Was ist ein Gas?</i>)
Fallschirm	Schwerkraft – Luft (<i>Wie funktioniert ein Fallschirm?</i>)
Farben trennen	Wasser – Saugkraft (<i>Aus welchen Farbtönen besteht eine Filzstiftfarbe?</i>)
Flaschentauchen	Wasser – Luft (<i>Wieso schwimmt ein verschlossener Trinkhalm?</i>)
Kleiner Zauberbrunnen	Wasser – Saugkraft – Bewegung (<i>Wieso „wandert“ Wasser mit Hilfe eines Schwammstreifens?</i>)
Plastilinschiffe	Wasser – Schwerkraft – Schwimmen (<i>Was hat das Schwimmen mit der Form von etwas zu tun?</i>)
Leonardo-Brücke	Konstruieren – Brückenbau (<i>Wie kann man eine Brücke ohne Nägel, Seilen und Schrauben bauen?</i>)
Licht für die Maus	Strom – Stromkreis (<i>Wie bringt man mit einer Batterie ein Lämpchen zum Leuchten?</i>)
Luftballon- Thermometer	Luft – Wärme (<i>Was bewirkt Wärme bei Luft?</i>)
Magnetisch	Magnetkraft (<i>Was ist magnetisch?</i>)
Thermometer	Luft – Wasser – Wärme (<i>Was bewirkt Wärme bei Luft und Wasser?</i>)
Was schwimmt?	Wasser – Schwimmen (<i>Was schwimmt?</i>)

⁴ Dieses Konzept findet sich online unter: <http://www.forscherwerkstatt.de>.

⁵ Die Namen der Versuche haben dem Konzept der Forscherwerkstatt (online unter <http://www.forscherwerkstatt.de>) übernommen.

Diese Versuchskisten lagern in einer kleinen Forscherwerkstatt und können/müssen für das Forschen in die jeweilige Klasse transportiert werden.



Material und Geräte, die über die Dinge in den Versuchskisten hinaus für die Versuche benötigt werden, sammeln wir in mobilen Forscherwagen. Jedes unserer drei Stockwerke wurde mit einem Forscherwagen ausgestattet, der zusätzlich zu den ausgewählten Forscherkisten in die jeweilige Klasse gebracht werden kann.



Unser Forscherwagen: Er kann zugeklappt und so gut durch die Schule geschoben werden.

2.2 Klassenübergreifende Regeln der Forscherwerkstatt

Um sicherzustellen, dass alle Klassen unserer Schule im ungefähr ähnlichen Ausmaß mit den Versuchskisten arbeiten, wurde festgelegt, dass in jeder der 2. bis 4. Klassen alle drei Wochen einmal geforscht wird. Dazu sollen sich die Schüler_innen in Forschergruppen zu je drei bis vier Kindern einteilen. Diese Gruppeneinteilung sollte im besten Fall bis zum Ende der Grundschulzeit bestehen bleiben.

Im Rahmen einer Forschereinheit macht jede Gruppe selbstständig einen Versuch. Dafür müssen sie die Regeln der Forscherwerkstatt kennen:

FORSCHERREGELN



Niemanden stören!



Nicht essen
und trinken



Versuche vollständig,
trocken und sauber
zurückstellen



Hände waschen
am Schluss

Darüber hinaus müssen vor vielen Versuche aber auch inhaltliche Prüfungen abgelegt und im Forscherführerschein abgehakt werden: z.B. muss eine Gruppe die Führerscheinprüfung „Magnetkraft“ abgelegt haben, um den Versuch „Magnetisch“ durchführen zu können. Zu diesem Zweck lesen sie sich die so genannte Führerscheinkarte zu dem jeweiligen Thema des Versuchs gut durch und können der Lehrperson das Wichtigste über dieses Thema erzählen.⁶

2.2 Konzept einer Forschereinheit

Um die Durchführung etwas zu vereinheitlichen und den Lehrer_innen auch ein Konzept dafür in die Hand geben zu können, haben wir uns auf einen einheitlichen Ablauf einer Forschereinheit geeinigt

Eine Forschereinheit folgt folgendem Ablauf:






- > *Bestimmung der Zeitwächter* (haben den Ablauf im Blick und leiten die nächsten Schritte ein)
- > *Anfangskreis* (ca. 10 min)
Im Anfangskreis wird besprochen, welche Gruppe in dieser Forschereinheit welchen Versuch macht. Es ist möglich, dass die Gruppen im Vorfeld einen Versuch reserviert haben, ansonsten suchen sie ihn zu diesem Zeitpunkt aus.
- > *Forschen* (ca. 40 min)
Für diese Zeit widmet sich jede Gruppe ihrem Versuch. Die Schüler_innen holen sich die Versuchskisten. Darin finden sie die Anleitung für den Versuch und etliche dafür notwendige Materialien. Geräte und Materialien, die nicht in der Kiste sind, müssen sie sich selbstständig aus dem Forscherwagen holen.

⁶ Führerschein und Führerscheinkarten haben wir von dem Konzept der Forscherwerkstatt (online unter: <http://www.forscherwerkstatt.de>) übernommen.

Sie suchen sich im Klassenraum einen geeigneten Platz für die Durchführung des Versuches. Danach räumen sie die Versuchskiste wieder ein und alle Materialien zurück an ihren ursprünglichen Platz.

- > *Vorbereiten auf den Forscherrat* (ca. 10 min)
Die Schüler_innen sprechen über den Versuch und bereiten die Präsentation des Versuchs und der Ergebnisse im Forscherrat vor.
- > *Forscherrat* (ca. 30 min)
Die Klasse kommt wieder in einem Kreis zusammen. Es dürfen immer ein paar Gruppen von ihrem Versuch und ihren Ergebnissen berichten.
- > *Aufräumen und Kontrolle der Kisten* (ca. 10 min)

- > *Dokumentation im Forscherheft* (1 Stunde)
Die Dokumentation der Versuche kann am gleichen oder an einem anderen Tag durchgeführt werden. Die Gruppe arbeitet zusammen, aber jedes Kind dokumentiert den gemachten Versuch im Forscherheft. Die Dokumentation folgt dabei den fünf Leitfragen, die die Schüler_innen auf der ersten Seite ihres Forscherheftes eingeklebt haben:

	1. Wie heißt der Versuch?
	2. Zeichne den Versuch ab.
	3. Was habe ich gemacht?
	4. Was habe ich beobachtet?
	5. Wie kann ich mir das erklären?

2.3 Einführung des Kollegiums in die Forscherwerkstatt

Um die Umsetzung der Forschereinheiten in den Klassen auch allen zu ermöglichen, ist eine Einführung des gesamten Lehrer_innenkollegiums in die Forscherwerkstatt und die Benützung der Versuchskisten notwendig. Um das zu bewerkstelligen, wurden alle Versuche von den Lehrer_innen selbst durchgeführt und diskutiert. Alle Lehrer_innen bekamen einen Leitfaden für die Benützung der Forscherwerkstatt, der die wichtigsten Informationen und Abläufe enthält.

2.4 Einführung der Schüler_innen in die Forscherwerkstatt

Um mit den Schüler_innen oben beschriebene Forschereinheiten durchführen zu können, ist eine gute Einführung der Schüler_innen in die Forscherwerkstatt notwendig. Damit wir den Lehrer_innen diesen Prozess erleichtern, haben wir uns für den Start der Forscherwerkstatt in einer Klasse einen einheitlichen Ablauf überlegt. Folgenden Ablauf haben wir uns dazu überlegt (er ist lediglich ein vom Planungsteam konzipierter grober Raster, den jede Lehrerin individuell für ihre Klasse abstimmen und konkretisieren muss):

Erste vorbereitende Einheit: Einführung in das Thema

- > *Was heißt Forschen für dich?*
Die Kinder sollen an das Thema „Forschen“ herangeführt werden. Was bedeutet Forschen eigentlich? Haben sie schon forschende Erfahrungen gemacht, wenn ja, welche? usw.
- > *Kennenlernen des Forscherraums*
Den Schüler_innen werden die Versuchskisten vorgestellt. Sie erkunden den neuen Raum und dürfen sich dort umsehen.
- > *Forschergruppen einteilen*

- > Vorstellen des Forscherführerscheins
- > Vorstellen der Regeln für die Forscherwerkstatt

Zweite vorbereitende Einheit: Einführung in das Experimentieren und Dokumentieren

Damit die Schüler_innen später selbstständig die durchgeführten Versuche dokumentieren können, wird vorher mit der gesamten Klasse ein Versuch durchgeführt und gemeinsam die Dokumentation entlang der Leitfragen geübt:

5.3.2015

1. Evertaufbrüche
- Wasser

Wie heißt der Versuch?

Zeichne den Versuch ab!

- Wir gaben Wasser in ein Plastikgefäß, markierten den Wasserstand und stellten das Gefäß in den Gefrierschrank. Dort war es einen Tag.

Was habe ich gemacht?

- Das Wasser wurde zu Eis und stieg über den markierten Wasserstand.
- Wasser dehnt sich im gefrorenen Zustand aus und braucht daher mehr Platz.

Was habe ich beobachtet?

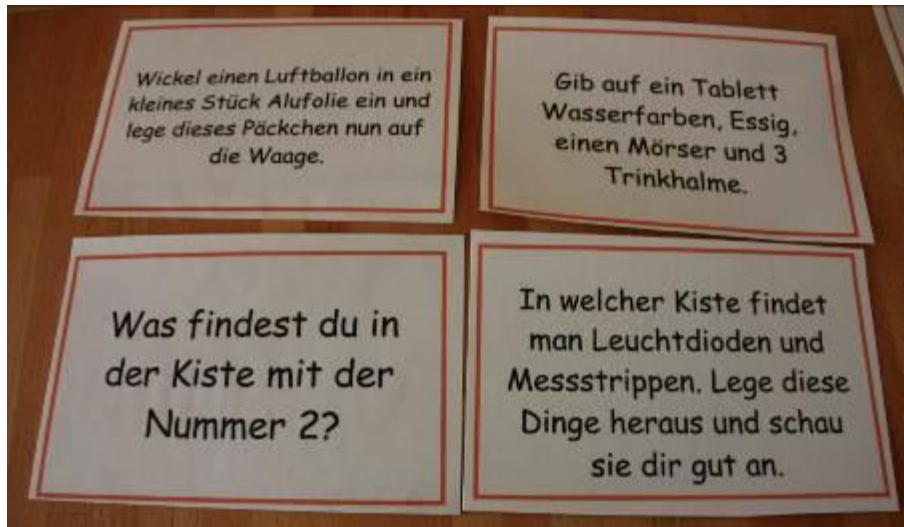
Wie kann ich mir das erklären?

Dritte vorbereitende Einheit: Einführung in die Arbeit mit dem Forscherwagen

> *Vorstellung des Forscherwagens*

> *Kennenlernen des Forscherwagens mit Hilfe von Arbeitsaufträgen*

Um sich im Forscherwagen zurecht zu finden, bekamen die Schüler_innen Arbeitsaufträge, die die Ordnung der Materialien und Geräte im Forscherwagen betrafen. Hier ein paar Beispiele:



Ab der vierten Forschereinheit führen die Schüler_innen mir ihrer Gruppe selbstständig einen Versuch durch. Versuchskisten und der Stockwerkwagen werden in die Klasse gebracht und man orientiert sich an das oben dargestellte Konzept einer Forschereinheit.



3 DURCHFÜHRUNG: EINBLICKE IN DIE FORSCHERWERKSTATT

3.1 Projektplan und tatsächlicher Ablauf des Projekts

Vor Beginn des Projekts hatten wir folgenden zeitlichen Ablauf geplant:

Zeitraum	Vorhaben
04-06/2014	Auswahl der konkreten Themen für die Versuchsboxen, Erstellung der Versuchsanleitungen, Adaptierung des Konzepts für unseren Standort
06-10/2014	Einkauf/ Sammlung der notwendigen Materialien, Erstellung der Versuchsboxen, Organisation der Forscherwerkstatt und der Wartung der Versuchsboxen; Erstellung des Forscherführerscheins
ab 10/2014	Einführung der Schüler_innen in die Forscherwerkstatt: Regeln im Umgang mit den Versuchsboxen (mit Material und Werkzeugen), erste gemeinsame Benützung der Versuchsboxen, Einführung in die Durchführung und Dokumentation der Versuche
ab 02/2015	Schüler_innen führen Versuche selbstständig durch
ab 02/2015	kontinuierliche Weiterentwicklung der Forscherwerkstatt: weitere Versuchsboxen werden entwickelt

Bei der tatsächlichen Umsetzung unseres Projekts konnten wir unseren ursprünglichen Zeitplan nicht immer einhalten: Die Einrichtung der Forscherwerkstatt nahm mehr Zeit in Anspruch als gedacht, da wir uns aufgrund des fehlenden Platzes überlegen mussten, wie in den Klassenräumen geforscht werden kann.

Als wir im Februar und März 2015 in allen Klassen unserer Schule mit den Forschertagen starteten, waren die Schüler_innen begeistert. Sie hatten Spaß daran, selbst mit den Materialien und Geräten zu arbeiten. Es war allerdings schon zu Beginn klar, dass für die ca. fünf Gruppen einer Klasse, die gleichzeitig forschen, genügend Betreuungspersonen dabei sein müssen, die beim Umgang mit den Materialien und Geräten behilflich sein können. Oft gibt es „Probleme“, die wir gar im Vorfeld nicht bedacht hatten: Wie transportieren wir einen vollen Kübel Wasser vom Waschbecken zum Arbeitsplatz? Es gab nicht nur einmal Überschwemmungen und klatschnasse Bücher...

3.2 Beschreibung einer kompetenzorientierten Unterrichtseinheit

Ich beschreibe im folgenden Abschnitt die Arbeit einer Forschergruppe aus einer vierten Klasse. Für die von mir beobachtete Forschereinheit suchte sich die Gruppe den Versuch „Thermometer“ aus.

3.2.1 Selbstständiges Experimentieren

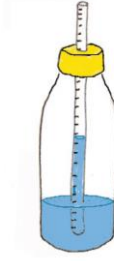
Nach einem Anfangskreis beginnt das Forschen in den Gruppen. Ca. 40 Minuten lang widmet sich eine Gruppe einer Versuchsbox und führt den Versuch anhand der Versuchsanleitung (online unter: <http://www.forscherwerkstatt.de>) selbstständig durch. Dabei sollen die Schüler_innen lernen mit dem Materialien und Werkzeugen sachgerecht umzugehen und den Versuchsaufbau und die Ergebnisse genau zu beobachten.

Versuch: Thermometer



Die Kiste wird ausgeräumt

Thermometer



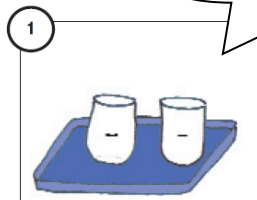
© 2003 - 2010 Christa Bauer

Die Versuchsanleitung wird gelesen und umgesetzt

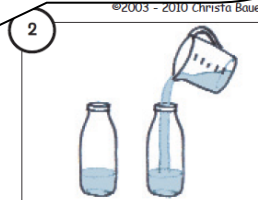
Was ist in der Kiste?
 2 große Gefäße mit Markierung
 Wasserfarbe
 2 Glasflaschen
 1 Messkrug, 1l
 1 Schere
 1 Pinsel
 1 Filzstift
 1 Lineal

Was braucht ihr noch?
 1 Tablett
 2 durchsichtige Trinkhalme
 2 Luftballons mit Loch
 1 Putztuch
 Seife

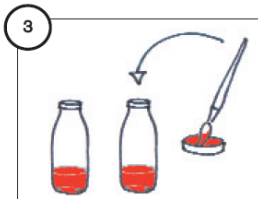
Was braucht ihr später?
 kaltes Wasser
 warmes Wasser
 Thermometer



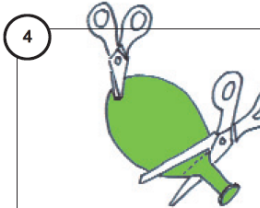
Stellt die großen Gefäße auf das Tablett.



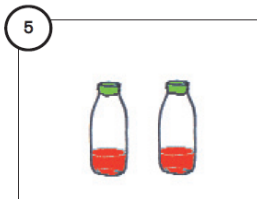
Füllt in jede Flasche 200 ml Wasser.



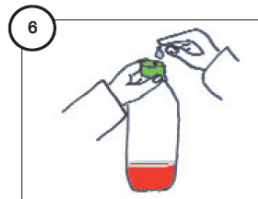
Mischt Wasserfarbe in das Wasser.



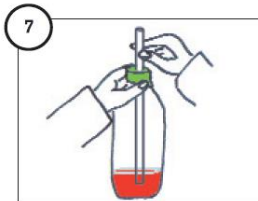
Nur wenn keine Luftballons mit Loch da sind: Schneidet in zwei kleine Ballons ein winzig kleines Loch. Schneidet die Tülle ab.



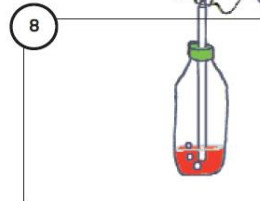
Zieht die Ballons mit Loch über die Flaschen.



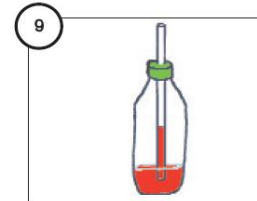
Befeuchtet die Luftballons um das Loch herum mit Seifenwasser. Spannt sie ein bisschen, damit das Loch größer wird.



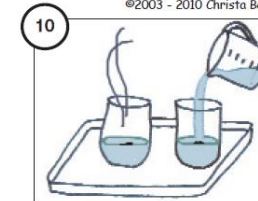
Steckt die Trinkhalme durch die Löcher.



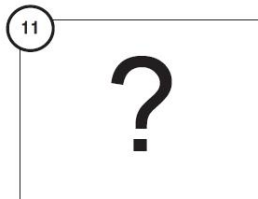
Pustet ein kleines bisschen in die Trinkhalme. Ist alles dicht?



Wenn alles dicht ist, steigt durch das Pusten das Wasser im Trinkhalm hoch und bleibt so.



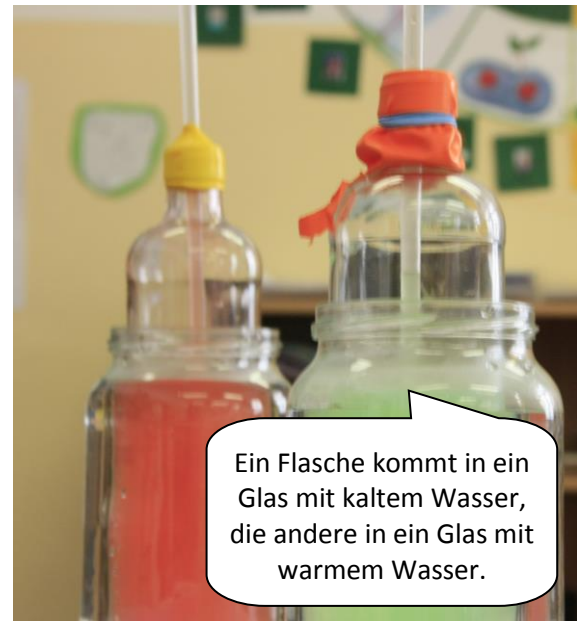
Füllt in das eine große Glas kaltes Wasser bis zum Strich. Füllt in das andere Glas warmes Wasser bis zum Strich.



Stellt eine Flasche in das kalte und die andere in das warme Wasser. Was passiert?

12 Aufräumen

- Die Trinkhalme in den „gelben-Sack“-Müll.
- Die Luftballons in den Restmüll.
- Die Flaschen müssen innen nicht abgetrocknet werden.



Was passiert?

3.2.2 Präsentieren des Versuchs

Im anschließenden Forscherrat präsentieren ausgewählte Gruppen den gemachten Versuch. Dabei wird gefördert, dass die Schüler_innen Phänomene beschreiben und Ergebnisse mündlich festhalten können.



Bub 1: Also als erstes haben wir in die Flasche 30 mm Wasser rein gefüllt...

Lehrerin: 30mm?

Bub 1: 30 ml und dann den Strohhalm drüber gestülpt. Zuerst haben wir das Wasser mit Wasserfarben vermischt. Und dann haben wir einen Luftballon genommen, der 2 Löcher hatte.

Bub 2: Nein, ein Loch

Bub 1: Ein Loch.

Lehrerin: Warum ist der Luftballon wichtig?

Bub 1: Es darf keine Luft raus kommen... In ein großes Glas haben wir kaltes, in das andere sehr heißes Wasser vom Wasserkocher hineingefüllt.

Lehrerin: Und was werdet ihr jetzt gleich machen?

Bub 2: Die Flaschen in die Gläser hineinstellen.

Lehrerin: Achtung, warte! Was glaubst du passiert?

Mädchen 1: Das Wasser im warmen Wasser steigt nach oben. Es wandert voll schnell.

Lehrerin: Warum passiert das?

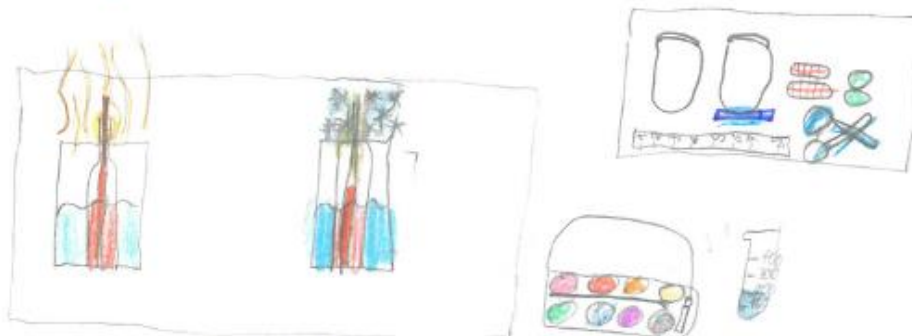
Mädchen 2: Weil die Hitze verursacht das, also die Hitze lässt es steigen. Die heiße Luft verbreitet sich, will weg, drückt auf das Wasser und das steigt hoch. Bei kaltem Wasser hat die Luft genug Platz...

3.2.3 Dokumentieren des Versuchs

Bei der abschließenden Dokumentation der Versuche im Forscherheft sollen die Schüler_innen lernen, Ergebnisse, Beobachtungen und Vermutungen mit Hilfe einer Zeichnung oder schriftlich zu dokumentieren.

13. März 2015

Thermometer



Wir haben auf ein Tablett zwei Kübel gestellt, in den einen Kübel haben wir heißes Wasser gefüllt und in den anderen Kübel haben wir kaltes Wasser gefüllt. Danach haben wir in Flaschen kaltes Wasser gefüllt und mit Wasserfarben, das Wasser rot gemacht. Dann haben wir Strohalme (Rohr) in die Flaschen gestellt. In dem kalten Wasser ist das Wasser unten geblieben und im warmen Wasser ist hoch gestiegen.

3.3 Verbreitung und Vernetzung

Im September 2014 begannen wir mit der Einrichtung unserer Forscherwerkstatt. Wir informierten die Eltern unserer Schüler_innen darüber und baten um konkrete Spenden für die Forscherwerkstatt. Nachdem die Forscherwerkstatt im November fertig eingerichtet war, bedanken wir uns für die Spenden mit einem Artikel in der Schulzeitung:

Wir wollen forschen...

Liebe Eltern,

wir danken Ihnen vielmals dafür, dass Sie so zahlreiche Materialien und diverse Gebrauchsgegenstände für unsere Forscherwerkstatt gespendet haben! Diese Gegenstände wurden bereits auf Versuchskisten im Forscherraum aufgeteilt. Jede Kiste enthält die Anleitung für einen Versuch und den Großteil der dafür benötigten Materialien. So wollen wir den Kindern ermöglichen, diese Versuche möglichst selbstständig durchzuführen.

Noch wurde die Forscherwerkstatt nicht ganz fertiggestellt, nichts desto Trotz werden wir schon bald im Rahmen des Sachunterrichts fleißig mit den neuen Versuchskisten experimentieren.

Zu diesem Zweck haben wir seit kurzem auch für jedes Stockwerk unserer Schule einen schiebbaren Experimentierkasten bekommen, wir danken Tischlermeister Heribert Pawelka für die Planung und Herstellung dieser Kästen und selbstverständlich dem Elternverein für die Finanzierung. Vielen Dank!

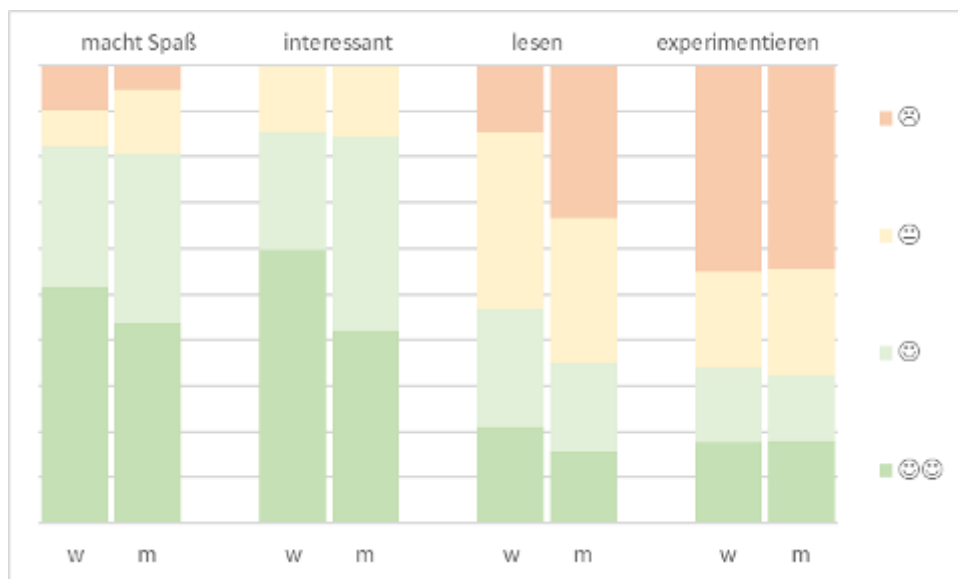
Neben dieser lokalen Verbreitung unserer Forscherwerkstatt im familiären Umfeld unserer Schüler_innen hat sich im Laufe dieses Jahres eine Kooperation mit dem Elektrotechnikkonzern *Schneider electric* ergeben. Für das kommende Jahr planen wir zum einen Besuche unserer Schüler_innen im Betrieb und zum anderen Workshops von Mitarbeiter_innen des Konzerns an unserer Schule, im Rahmen derer sie mit den Schüler_innen zu den Themen Elektrotechnik und Magnetismus arbeiten.

4 GENDER & DIVERSITÄT: INTERESSE AM SACHUNTERRICHT

Mit unserem Projekt verfolgen wir das Ziel, unsere Schüler_innen für wissenschaftliches Forschen und Experimentieren zu begeistern. Naturwissenschaftliche Bereiche der Arbeitswelt sind nach wie vor sehr männerdominiert. Wir wollen deshalb durchaus vor allem auch Mädchen für naturwissenschaftliches Forschen begeistern und verhindern, dass sich traditionelle Rollenbilder und Klischees - wie z.B. dass Naturwissenschaft doch eher etwas für Jungs sei - unhinterfragt fortsetzen. Naturwissenschaftliches Forschen und Experimentieren soll deshalb mit einer großen Brise Selbstverständlichkeit an unsere Schüler_innen herangetragen werden - selbstverständlich ist Forschen und Experimentieren für Jungs wie Mädchen gleichermaßen toll.

Trotzdem untersuchten wir zu Beginn unseres Projekts, ob hinsichtlich des Interesses für naturwissenschaftliche Themen Unterschiede zwischen Mädchen (w) und Burschen (m) bestehen. Der Fragebogen wurde von allen Schulkindern der 2. bis 4. Klassen ausgefüllt. Zu folgenden Aussagen zum Sachunterricht sollten die Schüler_innen ihre Zustimmung abgeben (☺ ☺/☺/ ☹/☹):

- Sachunterricht macht mir Spaß
- Ich lerne viel Interessantes im Sachunterricht
- Ich lese in meiner Freizeit viel über Themen, die im Sachunterricht vorkommen
- Ich kann im Sachunterricht viel experimentieren



Die Auswertung der Ergebnisse nach dem Geschlecht (w/m) der befragten Schüler_innen zeigt, dass die Mädchen sowohl die Frage nach dem Spaßfaktor im Sachunterricht als auch jene danach, ob sie dort Interessantes lernen, öfters mit der besten Bewertung (☺ ☺) beantworteten als die Burschen. Auch bei der Frage, ob in der Freizeit viel über Themen des Sachunterrichts gelesen wird, erweisen sich die Mädchen durchwegs als die Interessierteren – wobei hier wohl untersucht werden müsste, ob die Mädchen in der Freizeit grundsätzlich mehr lesen und sich dieser Unterschied daraus ergibt.

Wichtig war für uns die Erkenntnis, dass die Mädchen unserer Volksschule keineswegs weniger Interesse an naturwissenschaftlichen Themen zu haben scheinen. Auch deshalb haben wir uns dagegen entschieden, spezielle Angebote für Mädchen bereitzustellen.

Im nachfolgenden Kapitel „Evaluation der Versuchsdokumentationen“ wird der Diversitätsaspekt der Erstsprache berücksichtigt: Ich vergleiche beispielhaft die Versuchsdokumentation einer Gruppe von Schüler_innen mit einer anderen Erstsprache als Deutsch mit der Versuchsdokumentation einer Gruppe von Schüler_innen mit Deutsch als Erstsprache. Dies soll zumindest andeuten, dass dieser Diversitätsaspekt im Rahmen unseres Projekts eine Rolle spielt und er z.B. im Hinblick auf die sprachlichen Anforderungen der Versuchsanleitungen oder der Versuchsdokumentation berücksichtigt werden muss.

5 EVALUATION DER VERSUCHSDOKUMENTATIONEN

5.1 Konzept

Im Rahmen der Evaluation widmete ich mich den Forscherheften der Klasse 2a. Mein Ziel war es zu untersuchen, ob unsere Einführung in die Dokumentation durchgeführter Versuche zu der von uns gewünschten Qualität der Dokumentationen führte: Waren die Schüler_innen nach einmaligem gemeinsamen Üben des Dokumentierens in der Lage, die Fragen im Forscherheft selbstständig zu beantworten?

Der Blick auf die Ergebnisse der Dokumentation sollte aber auch die Art der Dokumentation grundsätzlich hinterfragen: Zeigen die Ergebnisse, dass diese Art der Dokumentation bei dieser Form des Experimentierens (Durchführen eines Experiments anhand einer vorgefertigten Versuchsanleitung) sinnvoll und machbar ist?

Bevor die Schüler_innen selbstständig Versuche durchführten und diese im Forscherheft dokumentierten, wurde ein Experiment gemeinsam gemacht und im Forscherheft festgehalten. In dieser 2. Klasse war dies der Versuch „Die Taucherglocke“. So wurde er gemeinsam entlang der Leitfragen dokumentiert:

1) Die Taucherglocke

2) 

3) Ich habe ein Taschentuch in einen Becher gestopft. Wir befüllten die Wanne mit Wasser. Dann tauchten wir den Becher senkrecht ins Wasser.

4) Das Taschentuch wurde nicht nass. Das Taschentuch wurde nass, wenn der Becher unagrecht eintaucht wurde.

5) Die Luft benimmt Platz. Sie drückt das Wasser hinunter. Das Taschentuch bleibt trocken.

Wie heißt der Versuch?

Zeichne den Versuch ab!

Was habe ich gemacht?

Was habe ich beobachtet?

Wie kann ich mir das erklären?

Zum Zeitpunkt der Evaluation hatten die Schüler_innen der 2a zwei Mal selbst geforscht und dazu Hefteinträge gemacht. Die Schüler_innen sind in sieben Gruppen aufgeteilt und konnten sich zwei Mal eine der zwölf Versuchskisten aussuchen. Folgende Versuche wurden gewählt:

Gruppe	Erste Forschereinheit	Zweite Forschereinheit
Gruppe 1	Leonardobrücke	Farben trennen
Gruppe 2	Flaschentaucher	Fallschirme
Gruppe 3	Luftballon Thermometer	Leonardobrücke
Gruppe 4	Farben trennen	Luftballonthermometer
Gruppe 5	Kleiner Zauberbrunnen	Plastilinschiffe
Gruppe 6	Plastilinschiffe	Backpulver Rakete
Gruppe 7	Fallschirm	Thermometer

Im Rahmen meiner Evaluation untersuchte ich die Antworten der Schüler_innen auf die Frage „Was habe ich beobachtet?“. Dabei habe ich mir drei Aspekte genauer angesehen:

1. Wie umfangreich war die Dokumentation der Beobachtung?

Bezüglich der Antworten auf die Frage „Was habe ich beobachtet?“ wollte ich zunächst wissen, wie umfangreich die Dokumentationen der Beobachtung waren. Ich beurteilte sie auf einer Skala von 0 bis 2:

- Stufe 0 Es wurde keine Beobachtung dokumentiert
- Stufe 1 Es wurde zumindest ein Teil des Experiments oder das Ergebnis beobachtet und nachvollziehbar dokumentiert
- Stufe 2 Es wurde beides dokumentiert

2. Wurde von den Schüler_innen das naturwissenschaftliche Phänomen, das durch das Experiment sichtbar wird, beobachtet und dokumentiert?

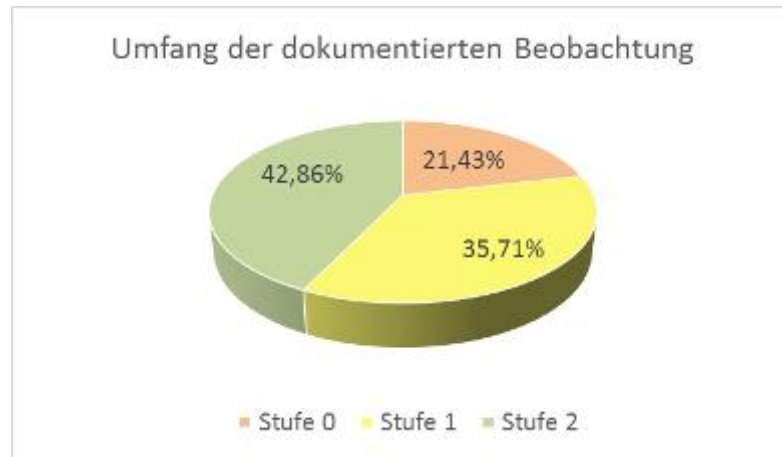
Es ist eine inhaltliche Qualität der dokumentierten Beobachtung, wenn sie sich auf das naturwissenschaftliche Phänomen bezieht, das durch das Experiment gezeigt wird. Ich habe die Dokumentationen deshalb dahingehend untersucht, ob von den Schüler_innen ein naturwissenschaftliches Phänomen beobachtet und festgehalten wurde. Die anschließende Frage der Dokumentation „Wie kann ich mir das erklären?“ bezieht sich auf das beobachtete Phänomen und macht eigentlich nur Sinn, wenn dieses erkannt wurde.

3. Inwiefern zeigen sich Unterschiede zwischen einer Gruppe mit Schüler_innen ohne Deutsch als Erstsprache und einer mit Deutsch als Erstsprache?

Eine Gruppe der 2a setzte sich aus vier Kindern zusammen, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen. Ich wollte exemplarisch untersuchen, ob sich der Aspekt der Erstsprache in der Qualität der Dokumentation niederschlägt. Deshalb stelle ich die Dokumentation der Gruppe mit Kindern, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen, jener Dokumentation einer Gruppe gegenüber, die aus Schüler_innen besteht, die alle Deutsch als Muttersprache sprechen.

5.2 Ergebnisse

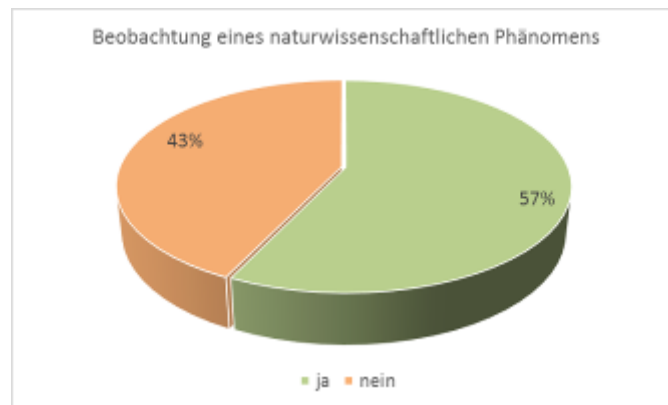
1. Zum Umfang der Dokumentation



Ich sah die Forscherhefte von sieben Gruppen durch, die jeweils zwei Versuche selbstständig dokumentiert hatten. Die 14 Dokumentationen zur Frage „Was hast du beobachtet?“ teilten sich folgendermaßen auf die oben genannten Stufen auf:

Stufe 0	<p style="text-align: center;"><i>Ca. 21 % der Versuchsdokumentationen beinhalteten keine nachvollziehbare Dokumentation einer Beobachtung</i></p> <p>Von den 14 Dokumentationen waren 3 dabei, die die Frage „Was hast du beobachtet?“ gar nicht beantworteten. Diese 3 Dokumentationen stammen von 3 verschiedenen Gruppen und bezogen sich auf 3 unterschiedliche Versuche.</p>
Stufe 1	<p style="text-align: center;"><i>Ca. 36 % der Versuchsdokumentationen enthielten eine dokumentierte Beobachtung, die sich entweder auf einen Aspekt des Versuchverlaufs oder des Ergebnisses bezieht.</i></p> <p>In 11 der 14 Dokumentationen wurde die Frage „Was hast du beobachtet?“ sinnvoll beantwortet. 5 davon waren allerdings nicht recht umfangreich, weshalb hier noch zwischen Stufe 1 und 2 unterschieden werden soll.</p>
Stufe 2	<p style="text-align: center;"><i>Ca. 43 % der Versuchsdokumentationen enthielten eine dokumentierte Beobachtung, in der sowohl der Verlauf des Experimentes als auch das Ergebnis Berücksichtigung fand.</i></p> <p>6 der 14 Dokumentationen enthielten eine verständliche und ausführliche Antwort auf die Frage „Was hast du beobachtet?“. Die 6 Dokumentationen stammten von 3 Gruppen und bezogen sich auch fast durchwegs auf unterschiedliche Versuche. Der Umfang und die Qualität der Dokumentation scheint also eher von der Gruppenzusammensetzung als von der Auswahl des Versuchs abzuhängen.</p>

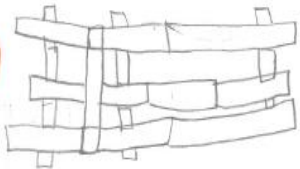
2. Zur Qualität der Dokumentation



57% der dokumentierten Beobachtungen beziehen sich auf das naturwissenschaftliche Phänomen, das durch das Experiment erfahrbar wird. Der Rest der Beobachtungen bezog sich auf einen (irrelevanten) Teilaspekt. Folgende zwei Dokumentationen von zwei unterschiedlichen Gruppen zum selben Versuch sollen den Unterschied verdeutlichen:

25. März. 2015

1.) Leonardo-Brücke

2.) 

3.) Wir haben aus Brettchen eine Brücke gemacht. 4.) Wir haben die Brettchen beobachtet. 5.) Wir brauchen kein Kleber und keine Finger und kein Hammer, wir brauchen Brettchen.

Frage 4 war „Was hast du beobachtet?“.

Diese Gruppe dokumentierte eine Beobachtung: „Wir haben Brettchen beobachtet.“

Diese Beobachtung bezog sich aber nicht auf den „Sinn“ des Experiments. Das Experiment bestand darin, lediglich aus einfachen Brettchen eine Brücke zu bauen.



Im Gegensatz zur Dokumentation des Versuchs oben bezieht sich diese Beobachtung auf das durch das Experiment ersichtliche naturwissenschaftliche Phänomen:

Die SchülerInnen haben bei diesem Versuch beobachtet, dass man lediglich durch eine bestimmte Anordnung der Brettchen eine Brücke bauen kann.

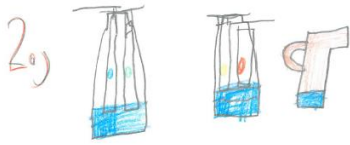
3. Ein Vergleich zweier Gruppen, die sich bei der Erstsprache unterscheiden

Die Qualität der Dokumentationen hängt natürlich – auch – davon ab, wie gut die Schüler_innen mit der deutschen Sprache vertraut sind:

- Kann die Versuchsanleitung sinnerfassend gelesen und damit umgesetzt werden?
- Können die Fragen, die die Dokumentation anleiten, sinnerfassend gelesen und verstanden werden?
- Wie gut können die Schüler_innen ihre Beobachtungen in Worte fassen und in der deutschen Sprache verschriftlichen?

Eine seriöse Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Erstsprache und der Qualität der Dokumentationen ist hier nicht möglich, weil dafür zu wenig Arbeiten zur Verfügung stehen, die man heranziehen könnte. Aber es sollen exemplarisch die Arbeiten zweier Gruppen gegenübergestellt werden, die im Hinblick auf die sprachlichen Kompetenzen in Deutsch sehr unterschiedlich sind: Von den sieben Gruppen der zweiten Klassen, die hier untersucht wurden, bestand eine Gruppe aus vier Schüler_innen, die nicht Deutsch als Erstsprache sprechen. Alle anderen Gruppen bestanden entweder zum Teil oder zur Gänze aus Schüler_innen mit Deutsch als Erstsprache. Sowohl die Gruppe, in der kein_e Schüler_in Deutsch als Erstsprache spricht, als auch eine Gruppe, in der alle Schüler_innen Deutsch als Erstsprache sprechen, haben den Versuch ‚Farben trennen‘ durchgeführt und dokumentiert:

1.) Farben trennen



3.) Wir haben die Farben trennen gemacht.

4.) Ich habe beobachtet das die Farben sich vermischen.

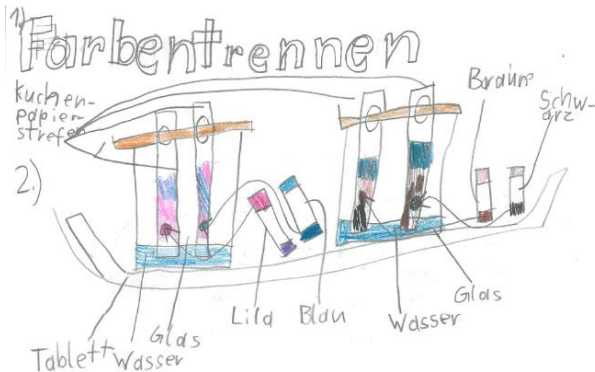
5.) Wir brauchen dafür Filzstiften und Küchenrolle und Wasser.

Die erste Gruppe (Abb. links) besteht aus vier Schüler_innen, die alle eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen:

Die Frage 3 („Was hast du gemacht?“) wird durch eine Wiederholung der Überschrift beantwortet, enthält aber keine Informationen, die darüber hinausgehen. Während die Antwort auf die Frage 4 („Was hast du beobachtet?“) sprachlich und inhaltlich sehr gut gelungen ist, bezieht sich 5.) eigentlich nicht auf die Frage 5 („Wie kannst du dir das erklären?“).

Die zweite Gruppe (Abb. unten) besteht aus drei Schüler_innen, die Deutsch als Muttersprache sprechen. Die Frage 3 („Was hast du gemacht?“) wird sehr ausführlich durch eine Aufzählung der Arbeitsschritte beantwortet. Die Antwort auf die Frage 4 („Was hast du beobachtet?“) enthält sowohl eine Beobachtung zum Versuchsverlauf („Das Wasser ist die Streifen hoch gewandert.“)

also auch zum Ergebnis („Die Farben haben sich vermischen und aufgetrennt.“). Unter Punkt 5.) wird eine Erklärung des Beobachteten angedeutet („Das Wasser klettert die Streifen hoch, und nimmt die Farben mit.“).



3.) Wir haben zwei hohe Gefäße genommen, und sie auf das Tablett gestellt. Dann haben wir auf 4 drei Zentimeter lange Papierstreifen jeweils ein bunten Punkt gezeichnet. Dann haben wir zwei Streifen auf einen Spieß gegeben, und haben in die Gefäße Wasser gefüllt.

Wir haben immer einen Spieß über ein Gefäß gelegt.

4.) Das Wasser ist die Streifen hoch gewandert. Die Farben haben sich vermischen und aufgetrennt.

5.) Das Wasser klettert die Streifen hoch, und nimmt die Farben mit. Man sollte Pelikan-Stifte nehmen, denn bei Jolly-Stiften wird es nur heller.

5.3 Interpretation

Die Evaluation zeigt, dass die Aufgabe der Dokumentation des durchgeführten Versuchs vor allem für Schüler_innen ohne Deutsch als Erstsprache keine leichte darstellt. Trotzdem weisen mehr als die Hälfte der Einträge in das Forscherheft nach nur zweimaligem Üben dokumentierte Beobachtungen auf, die sich auf das naturwissenschaftliche Phänomen beziehen, das durch den gemachten Versuch sichtbar wird. Gerade in einer zweiten Klasse ist dies kein geringer Prozentsatz.

Die Ergebnisse zeigen meines Erachtens aber auch, dass mit den Fragen verlangt wird, Erkenntnisse zu dokumentieren, die die Schüler_innen aufgrund unseres Designs gar nicht oder nur schwer haben können: 43 % der dokumentierten Beobachtungen beziehen sich nicht auf das naturwissenschaftliche Phänomen, das durch das Experiment hätte sichtbar werden können. Man könnte dies nun so interpretieren, dass unsere Schüler_innen im genauen Beobachten besser gefördert werden müssen. Das ist durchaus möglich. Ich glaube aber auch, dass sich an dieser hohen Zahl zeigt, dass die Schüler_innen manchmal nicht wissen, was sie beobachten sollen: Sie führen einen Versuch mit vorgefertigter Versuchsanleitung durch ohne sich davor eine Frage gestellt zu haben, auf die dieser Versuch die Antwort gibt. Für die Schüler_innen ist es spannend, diese Experimente durchzuführen, aber woher sollen sie wissen, was sie beobachten sollen? Das Experimentieren ist nicht von einer Frage geleitet, auf die das Beobachtete antworten könnte. Hat man kein Phänomen beobachtet, wird die darauf folgende Fragen „Wie kannst du dir das erklären“ aber auch sinnlos. Es kommt zu keiner Erkenntnis, der Versuch hat „nichts gezeigt“.

Die Schwierigkeiten unserer Schüler_innen mit der Dokumentation interpretiere ich deshalb als einen Hinweis auf die Lücken des Konzepts unserer Forscherwerkstatt. Damit die Fragen für die Schüler_innen ohne viel Vorwissen sinnvoll und lösbar sind, bräuchte es die Einbettung des Versuchs in einen Forscherkreislauf, im Rahmen dessen ein Experiment die Antwort auf eine vorher gestellte Frage sein kann.

6 RESÜMEE UND AUSBLICK

Mit der Einrichtung unserer Forscherwerkstatt haben wir im vergangenen Schuljahr viele Ziele erreicht. Unsere Schüler_innen bekommen seither im Sachunterricht regelmäßig die Möglichkeit selbstständig Experimente durchzuführen und haben sehr viel Spaß daran. Die Eltern reagierten sehr positiv auf das Projekt und beteiligten sich in großem Ausmaß an unseren Forschertagen. Aber auch für uns Lehrer_innen war es ein durchaus erfolgreiches Projekt: Es war eine neue Aufgabe und Erfahrung für uns, uns gemeinsam der Weiterentwicklung des Unterrichts zu widmen. Das Projekt wurde Teil der Schulentwicklung und vom gesamten Team getragen und umgesetzt.

Mit diesem Projekt haben wir erreicht, den Naturwissenschaften mehr Bedeutung im Sachunterricht einzuräumen. Es war ein wichtiger erster Schritt um unsere Schüler_innen in Zukunft vermehrt in ihren naturwissenschaftlichen Kompetenzen zu fördern.

Im Laufe der Umsetzung haben wir aber auch die Schwächen des Konzepts erkannt: Die Experimente sind nicht nachdrücklich genug in einen Forscherkreislauf eingebettet, der den Schüler_innen ermöglicht, damit einer Frage nachzugehen. Dadurch wird es meines Erachtens viel schwieriger, durch das Experiment auch wirklich zu einer Einsicht oder Erkenntnis zu kommen. Das Experimentieren macht Spaß und die Versuchsanleitungen regen auch zum Weiterforschen an, aber es fehlt eine inhaltliche Einbettung des Experiments in einen Erkenntnisprozess, der stärker vom Vorwissen und den eigenen Fragen der Kinder ausgeht. Eine Weiterführung des Projekts ist deshalb gewiss.



7 LITERATUR

BOS, Wilfried, LANKES, Eva-Maria, PRENZEL, Manfred, SCHWIPPERT, Knut, VALTIN, Renate, WALTHER, Gerd (Hrsg.) (2003): Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Zusammenfassung ausgewählter Ergebnisse. - Online unter: [https://www.gew-bw.de/Binaries/Binary1727/IGLU- International - Kurzbericht.pdf](https://www.gew-bw.de/Binaries/Binary1727/IGLU-International-Kurzbericht.pdf)

ECK, Hans, HOLL, Peter, NIGGLER, Andreas (2012): Kompetenzen im Sachunterricht Grundschule. - In: Kompetenzen und Standards in Mathematik und Naturwissenschaften 10 (37), S. 4

MIKELSKIS-SEIFERT, Silke, WIEBEL, Klaus (2011): Anschlussfähige naturwissenschaftliche Kompetenzen erwerben durch Experimentieren. Handreichungen des Programms SINUS an Grundschulen. - Online unter: http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_SGS/Handreichung_Mikelskis_Wiebel.pdf

8 ANHANG

8.1. Schülerfragebogen: „Interesse am Sachunterricht“ zu Beginn des Projekts

Befragung Schüler_innen Dezember 2014

Bist du ein Mädchen oder ein Bub?

Mädchen

Buben





Wie oft sprichst du zuhause Deutsch?

Ich spreche zuhause immer oder fast immer deutsch

Ich spreche zuhause manchmal Deutsch und manchmal eine andere Sprache

Ich spreche zuhause nie Deutsch

Wie sehr stimmst du diesen Sätzen über den Sachunterricht zu?

				
Sachunterricht macht mir Spaß	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich lerne viel Interessantes im Sachunterricht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich lese in meiner Freizeit viel über Themen, die im Sachunterricht vorkommen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann im Sachunterricht viel experimentieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

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."