



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

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen  
und naturwissenschaftlichen Unterricht



# **FORSCHEN – DAS KÖNNEN WIR!**

1948

**MMag. Iris Tonitz**

**Volksschule Mülln, Salzburg**

Salzburg, Juni 2017

# INHALTSVERZEICHNIS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Inhaltsverzeichnis</b> .....                       | <b>2</b>  |
| <b>Abstract</b> .....                                 | <b>3</b>  |
| <b>Impressum</b> .....                                | <b>4</b>  |
| <b>Vorwort</b> .....                                  | <b>5</b>  |
| <b>1 AUSGANGSSITUATION</b> .....                      | <b>6</b>  |
| <b>2 ZIELE</b> .....                                  | <b>8</b>  |
| 2.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene .....                 | 8         |
| 2.2 Ziele auf Schülerinnen- und Schülerebene.....     | 8         |
| 2.3 Ziele in Hinblick auf Diversität und Gender ..... | 10        |
| <b>3 PLANUNG</b> .....                                | <b>11</b> |
| 3.1 Projektablauf und Maßnahmen .....                 | 12        |
| 3.2 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung .....     | 20        |
| 3.3 Geplante kompetenzorientierte Aufgaben.....       | 22        |
| <b>4 DURCHFÜHRUNG</b> .....                           | <b>29</b> |
| 4.1 Beschreibung der Umsetzung.....                   | 29        |
| 4.2 Einsatz der Lern- und Leistungsaufgaben.....      | 36        |
| 4.3 Verbreitung und Vernetzung .....                  | 37        |
| <b>5 PROJEKTPRODUKTE UND ERKENNTNISSE</b> .....       | <b>38</b> |
| 5.1 Evaluationskonzept.....                           | 38        |
| 5.2 Auswertung .....                                  | 38        |
| 5.3 Interpretation .....                              | 43        |
| <b>6 RESÜMEE UND AUSBLICK</b> .....                   | <b>46</b> |
| <b>7 LITERATUR</b> .....                              | <b>48</b> |

## ABSTRACT

*Positive Erfahrungen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich können auch für die spätere Schul-, Studien- und Berufswahl entscheidend sein. Obwohl heute die objektiven Möglichkeiten für eine Ausbildung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich für Mädchen und Burschen die selben sind, wird ein solcher Ausbildungsweg von vielen Mädchen erst gar nicht in Erwägung gezogen. Durch eine Anbahnung bzw. Steigerung des Interesses kann es gelingen die Lernbereitschaft in diesen Bereichen anbahnen bzw. erhöhen und so auch begabte Mädchen für einen solchen Ausbildungsweg zu begeistern.*

*Um die naturwissenschaftlichen und technischen Kompetenzen unserer Schülerinnen und Schüler zu fördern, fanden im Rahmen des Projektes „Forschen – das können wir!“ in den vierten Klassen unserer Volksschule naturwissenschaftlich-technische Workshops zu den Themen Wasser, Magnetismus und Elektrizität sowie der Besuch eines Energieberaters und zwei themenbezogene Exkursionen statt.*

*In unserer Forscherwerkstatt waren neben dem Forschen und Experimentieren auch das kompetente Lesen von Sachtexten, der Erwerb eines angemessenen Fachwortschatzes, das Verbalisieren und Dokumentieren der beobachteten Vorgänge und der eigenen Handlungen sowie das Präsentieren wichtige Bestandteile des Unterrichts. Eine Lehrkraft besuchte mit den Workshops die Klassen und wurde bei der Durchführung von der jeweiligen Klassenlehrerin unterstützt.*

*Die abschließende Evaluation zeigte, dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage waren, selbständig einen Versuch gemäß einer Versuchsanleitung durchzuführen. Die Lesekompetenz wurde durch das selbständige Lesen der Versuchsanleitungen und Sachtexte geschult. Durch selbständiges und kooperatives Arbeiten beim naturwissenschaftlichen Lernen hatten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit ihre fachlichen und sozialen Kompetenzen zu erhöhen. Diese Fähigkeiten konnten sie vor allem in der Reflexionsphase und der Präsentation in Kleingruppen einbringen.*

*Es konnte beobachtet werden, dass unsere Schülerinnen und Schüler sehr interessiert und unvoreingenommen in der Forscherwerkstatt an Fragen und Aufgaben herangingen. Unser koedukativ geführtes Projekt hat sowohl bei Mädchen als auch bei Burschen das Interesse für die Beschäftigung mit naturwissenschaftlich-technischen Inhalten geweckt bzw. gesteigert und somit die Lernbereitschaft für diese Bereiche angebahnt bzw. gesteigert.*

## Impressum

|                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| <i>Schulstufe:</i>      | 4. Schulstufe                |
| <i>Fach:</i>            | Sachunterricht               |
| <i>Kontaktperson:</i>   | MMag. Iris Tonitz            |
| <i>Kontaktadresse:</i>  | Fürstenbrunnweg 4, 5071 Wals |
| <i>MitarbeiterInnen</i> | MMag. Iris Tonitz            |

# VORWORT

*Bereits im letzten Schuljahr war es eine meiner Aufgaben, in unserer Volksschule naturwissenschaftliche und technische Workshops in den vierten Klassen zu gestalten. Es fiel mir auf, dass unsere Schülerinnen und Schüler sehr interessiert und unvoreingenommen in der Forscherwerkstatt an Fragen und Aufgaben herangingen. Unser koedukativ geführtes Projekt stieß sowohl bei Mädchen als auch bei Burschen auf Interesse. So war es auch im Schuljahr 2016/2017 unser Ziel, das Interesse der Schülerinnen und Schüler für die Beschäftigung mit naturwissenschaftlich-technischen Inhalten zu wecken bzw. zu steigern und so die Lernbereitschaft in diesen Bereichen anbahnen und zu erhöhen. Ein vorrangiges Ziel war auch die Verbesserung des Projektes in einigen Bereichen.*

*Mit der Hilfe von IMST war es mir möglich, meine Fach- und Methodenkompetenz auf diesem Gebiet zu erweitern. Mein Betreuer, Professor Peter Holl, gab mir viele wertvolle methodische Tipps und wies mich auch auf die Grenzen eines Projektes hin. Viele praktische Hilfen, die ich erfolgreich einsetzte, erhielt ich von Professor Hans Eck. Auch eine Teilnahme an Fortbildungen im „Haus der Natur“ in Salzburg zum Thema „Forschendes Lernen“ erwies sich als äußerst hilfreich. So konnte das Projekt wachsen und sinnvoll erweitert werden. Aufgewertet hat das Projekt auch die Zusammenarbeit mit der Salzburg AG, der wir zwei Lehrausgänge (Kraftwerk und Wasserspiegel) sowie die Teilnahme am Projekt „Energiefresser“, das vielfältige Materialien zum Thema „Stromsparen“ sowie den Besuch eines Energieberaters beinhaltete, verdanken. Dank dieser sehr hilfreichen Inputs war es möglich, das Projekt „Forschen – das können wir!“ im Schuljahr 2016/2017 weiterzuentwickeln.*

*Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen bedanken, die mir mit Rat, Hilfe und Unterstützung zur Seite gestanden sind!*

# 1 AUSGANGSSITUATION

| Schulstufe | Klasse | Anzahl Mädchen | Anzahl Buben | Gesamtanzahl SchülerInnen |
|------------|--------|----------------|--------------|---------------------------|
| 4          | 4 A    | 10             | 13           | 23                        |
| 4          | 4 B    | 12             | 12           | 24                        |
| 4          | 4 C    | 13             | 11           | 24                        |

## Das Vorgängerprojekt im Schuljahr 2015/2016

Bereits im Schuljahr 2015/2016 bekam ich die Aufgabe, in den vierten Klassen unserer Volksschule, der Volksschule Mülln in Salzburg, naturwissenschaftliche und technische Workshops durchzuführen.

Im Rahmen des Sachunterrichts fanden geblockt zweistündige Unterrichtseinheiten zu den Themen Wasser, Luft, Säuren – Basen, Magnetismus und Elektrizität statt, in denen unsere Schülerinnen und Schüler Versuche und Experimente selbständig in Partnerarbeit durchführten, Beobachtungen machten und dokumentierten. Die Schülerinnen und Schüler wurden in dieser Forscherwerkstatt von zwei Lehrerinnen geführt und unterstützt. Im Mittelpunkt sollte das Erleben und Begreifen von Naturwissenschaft und Technik stehen, um so eine gewisse Begeisterung für diese Fächer zu erreichen. Dieses aktive Tun und Auseinandersetzen sollte es erleichtern, Phänomene aus dem Bereich der Naturwissenschaft und Technik besser zu verstehen und eine Lernbereitschaft in diesen Bereichen anbahnen bzw. erhöhen. Ein wichtiger Unterrichtsinhalt war das selbständige Lesen von Versuchsanleitungen und Sachtexten sowie das Dokumentieren der eigenen Beobachtungen und Handlungen auf Arbeitsblättern.

Es zeigte sich, dass die Schülerinnen und Schüler sehr großes Interesse und Neugierde für naturwissenschaftliche und technische Themen aufbrachten und sich äußerst motiviert an den Workshops beteiligten. Ich war erfreut, dass sich sowohl Burschen als auch Mädchen für die Inhalte begeisterten.

Schwierigkeiten hatten einige Schülerinnen und Schüler vor allem beim selbständigen Erlesen der Sachtexte sowie beim Verbalisieren und Dokumentieren der eigenen Beobachtungen und Handlungen. Den Kindern fehlte auch der Fachwortschatz, um die Dinge benennen zu können, was vor allem bei Kindern mit nichtdeutscher Muttersprache sowie Kindern auch bildungsfernen Gesellschaftsschichten auffallend war.

Der zeitliche Rahmen von zwei Unterrichtsstunden war zu kurz, da die Klassen für die Forscherwerkstatt extra umgebaut werden mussten.

Obwohl der Unterricht in den Forscherworkshops mit einer zweiten Lehrerin durchgeführt wurde, gab es keine eigentliche Teamarbeit. Die Zusammenarbeit beschränkte sich lediglich auf die gemeinsame Anwesenheit in den Klassen während der Workshops und es fand keine Vernetzung des Projekts und seiner Inhalte mit dem Regelunterricht in den Klassen statt.

## Was soll im Projektjahr 2016/2017 verbessert werden?

Es war mir klar, dass es alleine mit einem zweistündigen Wanderworkshop, der isoliert in den Klassen stattfindet, nur sehr beschränkt möglich ist, die Projektziele zu erreichen. Wenn es um Ziele wie die

Steigerung der Lesekompetenz bezogen auf das selbständige Lesen von Sachtexten und Versuchsanleitungen, die Verbesserung der Dokumentationsfähigkeit und den Erwerb eines Fachwortschatzes geht, scheint eine inhaltliche Vernetzung des Projektes mit dem Regelunterricht sinnvoll.

Es war daher ein Ziel, eine Teamstruktur aufzubauen, in der gemeinsam an der Projektverbesserung gearbeitet wird. Das Lesen von themenbezogenen Sachtexten, das Üben des Dokumentierens sowie der Aufbau eines Fachwortschatzes müssen auch im Regelunterricht eingebaut werden, wenn es ein Ziel ist, diese Kompetenzen zu fördern. Die Klassenlehrerinnen sollten sich in Bezug auf die Ziele „Erwerb eines Fachwortschatzes“ und „Lesen von Sachtexten“ vermehrt einbringen.

Da der zeitliche Rahmen von zwei Stunden zu begrenzt war und die SchülerInnen und Schüler sehr oft beim Experimentieren unterbrochen werden mussten, wird die Forscherwerkstatt im Projektjahr 2016/2017 auf vier Unterrichtsstunden verlängert.

Inhaltlich sollen auch das Reflektieren, Diskutieren und Präsentieren ein fixer Bestandteil der Forscherwerkstatt sein.

Um das Projekt zu optimieren und vor allem um meine Fach- und Methodenkompetenz auf dem Gebiet des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts zu erweitern, beteiligte ich mich im Schuljahr 2016/2017 am IMST-Projekt. Neben den fachlichen Inputs und der wissenschaftlichen Betreuung empfand ich auch die Vernetzung mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern als sehr wertvoll und anregend. Auch eine Teilnahme an Fortbildungen im „Haus der Natur“ in Salzburg zum Thema „Forschendes Lernen“ erwies sich als äußerst hilfreich.

## **2 ZIELE**

### **2.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene**

- Vernetzung und fachlicher Austausch mit Fachleuten sowie das Kennenlernen von Projekten aus dem naturwissenschaftlichen Bereich durch die Teilnahme an IMST.
- Fachliche und didaktische Qualifizierung durch den Besuch von Fortbildungsveranstaltungen zum Thema „Forschendes Lernen und Experimentieren“ sowie durch das Studium themenbezogener Literatur.
- Die Lehrerinnen schafft eine Lernumgebung, die ein Interesse für naturwissenschaftliche Themen und eine aktive, intensive Auseinandersetzung mit ihnen fördert sowie die Lernbereitschaft bezogen auf diese Inhalte erhöht.
- Die Lehrerinnen nehmen als Moderatorinnen während der Forscherwerkstatt eine unterstützende, beratende und beobachtende Rolle ein.
- Alle LehrerInnen, die am Projekt teilnehmen, vernetzen sich so weit, dass die Inhalte und Fertigkeiten, die die Schülerinnen und Schüler in den Workshops brauchen im Unterricht behandelt (vor- und nachbereitet) werden können.
- Es finden regelmäßige Team-, Vor- und Nachbesprechungen statt.

### **2.2 Ziele auf Schülerinnen- und Schülerebene**

- Die Schülerinnen und Schüler lesen selbständig einen Sachtext und können Fragen dazu beantworten.
- Die Schülerinnen und Schüler lesen die Versuchsanleitungen selbständig und können die Versuche selbständig und in Partnerarbeit durchführen.
- Die Schülerinnen und Schüler beantworten zu den durchgeführten Versuchen Fragen und dokumentieren ihre eignen Beobachtungen und Handlungen.
- Die Schülerinnen und Schüler beherrschen einen begrenzten themenspezifischen Fachwortschatz.
- Die Schülerinnen und Schüler diskutieren ihre Handlungen, Ideen, Erfahrungen und Ergebnisse in Kleingruppen und präsentieren die Erkenntnisse der Klasse.

### **2.2.1 Überfachliche Kompetenzen**

- Die Schülerinnen und Schüler beobachten ein Phänomen.
- Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in Partner- und Gruppenarbeit.
- Die Schülerinnen und Schüler verbalisieren ihre Vermutungen und Meinungen.
- Die Schülerinnen und Schüler lesen und verstehen einen altersgemäßen Sachtext.
- Die Schülerinnen und Schüler beherrschen einen begrenzten Fachwortschatz.
- Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihre Beobachtungen, Handlungsabläufe und Schlussfolgerungen.
- Die Schülerinnen und Schüler diskutieren ihre Erfahrungen, Meinungen, Beobachtungen, Ideen und Schlussfolgerungen in einer Kleingruppen.

### **2.2.2 Fachliche Kompetenzen**

- Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Interesse an naturwissenschaftlichen Vorgängen, Themen und Phänomenen.
- Die Schülerinnen und Schüler beobachten naturwissenschaftliche Phänomene und können ihre Beobachtungen formulieren und dokumentieren.
- Die Schülerinnen und Schüler können einfache Versuche zur Überprüfung von Fragen und Vermutungen planen und durchführen.
- Die Schülerinnen und Schüler können einen naturwissenschaftlichen Versuch mit Hilfe einer Versuchsbeschreibung verstehen und in Partnerarbeit replizieren.
- Die Schülerinnen und Schüler können Fragen zu den durchgeführten Versuchen beantworten, ihre Handlungen dokumentieren und über ihr Handeln diskutieren und berichten.

## 2.3 Ziele in Hinblick auf Diversität und Gender

- Durch den Erwerb und die Anwendung eines Fachwortschatzes können alle Kinder ihre Schlussfolgerungen und Eindrücke entsprechend formulieren. Sachtexte und Versuchsanleitungen können verstanden und so auch selbständig gelesen werden.
- Durch zwei differenzierte Anforderungsniveaus bei den Sachtexten können alle SchülerInnen den Inhalt verstehen.
- Die Lehrpersonen helfen bei Bedarf Kindern beim Lesen von Fachtexten und den Versuchsanleitungen und besprechen die auszuführende Aufgabe.
- Durch die Zusammenarbeit in geschlechtshomogenen Paaren und Gruppen fällt die Konkurrenz zwischen den Geschlechtern weg. Die Mädchen lassen sich nicht verdrängen.
- Eine Differenzierung ergibt sich aus den unterschiedlichen Aufgabenstellungen der Stationen, die sich die Schülerinnen und Schüler selbst aussuchen.
- Durch das Schaffen von positiven emotionalen Einstellungen gegenüber naturwissenschaftlichen und technischen Aktivitäten sowie durch den Erwerb von Kompetenzen in diesen Bereichen (Selbstkonzept) wird es möglich, ein Interesse für naturwissenschaftlich-technische Inhalte zu schaffen. Besonders bei den Mädchen sollen Berührungspunkte und Hemmschwellen abgebaut werden bzw. erst gar nicht entstehen.

## 3 PLANUNG

### Projektjahr 2016/2017

Im Schuljahr 2016/2017 bieten wir in unserer Volksschule, der Volksschule Mülln in Salzburg, im Rahmen des Sachunterrichts allen Schülerinnen und Schülern der 4. Klassen, vertiefende Workshops zu naturwissenschaftlich-technischen Themen an. Unsere drei vierten Klassen werden derzeit von 72 Schülerinnen und Schülern (Mädchen und Burschen) besucht.

Es finden im Rahmen dieses Projektes dreimal jeweils vier geblockte Unterrichtseinheiten zu den Themen „Wasser“, „Magnetismus“ und „Elektrizität“ statt. Im Mittelpunkt stehen das Angreifen und Ausprobieren, also das Erleben und Begreifen von Naturwissenschaft und Technik sowie das Begeistern für naturwissenschaftliche und technische Themen. Zwei themenbezogene Exkursionen (Wasserspiegel am Mönchsberg: Wasserspeicher mit Wassermuseum und Wasserkraftwerk Sohlstufe Lehen an der Salzach) sowie der Expertenbesuch eines Energieberaters der Salzburg AG (Thema: „Energieerzeugung - Energiesparen“) vertiefen die Themen. Bei diesen zusätzlichen Aktivitäten, spielen vor allem die Inhalte „Wasserversorgung früher und heute in Salzburg“, „Wasserverbrauch und Wasser sparen“, „Wo kommt unser Wasser her?“ „Warum kommt das Wasser sauber aus der Leitung?“ „Wasser sparen“, „Wo und wie wird Elektrizität erzeugt?“, „Wie kommt die Elektrizität in die Haushalte?“ „Die praktische Nutzung von Elektrizität“ und „Energie sparen“ eine Rolle. Bei allen diesen Zusatzangeboten ist die Salzburg AG unser Partner. Im Sinne der Nachhaltigkeit entscheidet die Klassenlehrerin, welche Themenbereiche im Regelunterricht in ihrer Klasse vertieft werden sollen.

Die Projektleiterin bereitet das gesamte Projekt vor, bucht die Zusatzangebote und betreut während der Workshops gemeinsam mit der Klassenlehrerin die Klassen.

Für die Durchführung der Workshops gibt es aufgrund der begrenzten räumlichen Situation in unserer Schule keinen Raum, in dem die Forscherwerkstatt eingerichtet werden kann. Um die Workshops durchführen zu können, wird für einen Unterrichtstag die teilnehmende Klasse sozusagen umgebaut.

### 3.1 Projektablauf und Maßnahmen

Zeitplan für jede der drei vierten Klassen:

| 2016/2017      | Thema oder Aktivität  |
|----------------|---|
| Dezember       | Workshops zum Thema „Wasser“<br>(4 A, 4 B, 4 C) je 4 Unterrichtseinheiten   |
| Jänner/Februar | Besuch des Wasserspiegels auf dem Mönchsberg: Wasserspeicher mit und Wassermuseum (4 A, 4 B, 4 C) je 4 Unterrichtseinheiten |
| April          | Workshops zum Thema „Magnetismus“ (4 A, 4 B, 4 C) je 4 Unterrichtseinheiten   |
| Anfang Mai     | Workshops zum Thema „Elektrizität“<br>(4 A, 4 B, 4 C) je 4 Unterrichtseinheiten   |
| Ende Mai       | Besuche eines Energieberaters zum Thema „Energiesparen“ (4 A, 4 B, 4 C)<br>je 2 Unterrichtseinheiten                        |
| Mai/Juni       | Exkursionen: „Wasserkraftwerk“ an der Salzach (4 A, 4 B, 4 C)<br>je 4 Unterrichtseinheiten                                  |

#### Grobplanung der Unterrichtseinheiten:

Zu Beginn jedes Workshops werden die SchülerInnen und Schüler in das jeweilige Thema theoretisch eingeführt. Sie bekommen in der anschließend stattfindenden Forscherwerkstatt Beobachtungsaufgaben, lesen Versuchsanleitungen und führen in Partnerarbeit Versuche und Experimente selbständig durch, dokumentieren ihre Beobachtungen und Ergebnisse in einer ForscherInnenmappe, diskutieren diese Beobachtungen und Ergebnisse und ihre persönlichen Eindrücke in einer Kleingruppe, bereiten gemeinsam eine kurze Präsentation vor und präsentieren als Kleingruppe ihre Beobachtungen, Meinungen und Ergebnisse der Klasse.

Die Aufgabenstellungen der Stationen sind unterschiedlich angelegt. Es geht es um das Beobachten eines Phänomens, das Vermuten, das Stellen von Fragen, das Experimentieren, die selbständige Durchführung eines Versuchs laut Versuchsanleitung und das Dokumentieren der eigenen Beobachtungen und Handlungen sowie um das abschließende Präsentieren. Da bei diesen Workshops eine zweite Lehrperson gemeinsam mit der Klassenlehrerin den Unterricht gestaltet und begleitet, ist eine aufwändigere Unterrichtsplanung und -gestaltung sowie eine intensivere Betreuung der SchülerInnen möglich, als dies im Regelunterricht der Fall ist.

Für die Durchführung der Workshops gibt es aufgrund der begrenzten räumlichen Situation in unserer Schule keinen Raum, in dem die Forscherwerkstatt eingerichtet werden kann. Um die Workshops durchführen zu können, wird für einen Unterrichtstag die teilnehmende Klasse sozusagen umgebaut.

### Vorbereitung

Die Projektleiterin bereitet die Workshops vor. Im Team mit der jeweiligen Klassenlehrerin werden der Ablauf und die Aufgabenverteilung besprochen. Gemeinsam wird die Forscherwerkstatt in der Klasse eingerichtet.

### Inhaltliches Vor- und Nacharbeiten im Regelunterricht

Die Förderung der Lesekompetenz in Bezug auf Sachtexte und die Sprachförderung durch den Erwerb eines angemessenen Fachwortschatzes müssen aufgrund des Zeitmangels in den Workshops im Regelunterricht von der Klassenlehrerin bearbeitet werden. Die Bereitstellung eines Sachtextes in zwei verschiedenen Schwierigkeitsgraden durch die Klassenlehrerin ermöglicht eine innere Differenzierung. Weiters bieten die Projektinhalte vielfältige Möglichkeiten der Vertiefung und Vernetzung im Unterricht.

Der Workshop selbst beinhaltet verschiedene Phasen, die im Folgenden beschrieben werden.

| Phasen   | Inhalte und Methoden   |
|--|--|
| <p><b>Lehrpersonen-zentrierter Teil:</b><br/>Geführtes, gemeinsames Arbeiten in der Großgruppe</p> | <p>Zur Einleitung bekommen die Schülerinnen Sachinformationen und Modellvorstellungen zum jeweiligen Themenschwerpunkt, wobei im LehrerInnen-SchülerInnen-Gespräch versucht wird, auf die meist zahlreichen Erfahrungen, die die Schülerinnen und Schüler bereits mit den Naturphänomenen oder mit Technik gemacht haben einzugehen, ihr implizites Wissen zu verbalisieren um die Kinder so zu motivieren. Es entwickelt sich eine Diskussion. Beispiele: „Wichtigkeit von Wasser in unserem Leben“, „Ein Tag ohne Strom“, „Wofür brauchen wir Magnete?“</p> <p>Weiters werden Phänomene erklärt und veranschaulicht, z. B. „Oberflächen-spannung des Wassers“, „Magnetfelder“, „Magnet-Eisen-Modell“ „Wir spielen Stromkreis“</p> <p>Erste Forscherfragen können von der Lehrerin und/oder den Schülerinnen und Schülern gestellt werden.</p> <p>Weiters werden die Arbeitsweise sowie die Handhabung der benötigten Arbeitsutensilien besprochen.</p> |
| <p><b>Freies Beobachten</b><br/>Einzelarbeit<br/>Partnerarbeit</p>                                 | <p>In der lehrerzentrierten Erarbeitungsphase kann bei Bedarf eine relativ freie Experimentierphase, in der die Schülerinnen und Schüler ausprobieren und beobachten sowie Fragen entwickeln können, integriert werden. Diese Phase dient vor allem dazu, die Kinder neugierig zu machen und gibt ihnen die Möglichkeit, miteinander ins Gespräch zu kommen.</p> <p>Beispiele: Wassertropfen aus einer Pipette auf eine Folie tropfen, Eis und Wasser: Was ist schwerer?, Kondenswasser am Spiegel, Was kannst du mit Magneten anziehen? Wie bringst du eine Glühbirne zum Leuchten?</p>   |
| <p><b>Forscherwerkstatt:</b></p>   | <p>Eine abwechslungsreiche Gestaltung der einzelnen Stationen und Aufgabenstellungen soll die Schülerinnen und Schüler zur Auseinandersetzung motivieren. Außerdem ist durch die Art der Aufgabenstellung eine Differenzierung sehr gut möglich. Die Schülerinnen und Schüler sollen durch angeleitetes und freies</p>   |

|  |   |
|--|---|
| <p>Stationsunterricht<br/>Partnerarbeit</p>          | <p>in Experimentieren naturwissenschaftliche Grundvorstellungen aufbauen und weiterentwickeln können.</p> <p><b>Gezielte Beobachtungsaufträge</b> dienen der Sammlung und Dokumentation von Beobachtungen in schriftlicher Form oder in Form von Skizzen.</p> <p><b>Die Replikation eines Versuchs</b> soll zu einem bestimmten Ergebnis führen. Daraus können dann naturwissenschaftliche Grundvorstellungen abgeleitet werden. Diese Aufgaben dienen zum Einstieg in das naturwissenschaftliche Arbeiten und Lernen und führen die Schülerinnen und Schüler schrittweise zur selbstständigen Auseinandersetzung. Weiters schult diese Form der der Aufgabenstellung die Lesefertigkeiten der SchülerInnen.</p> <p><b>Freie Experimente</b> eignen sich vor allem zur selbstständigen Erforschung von bestimmten Gesetzmäßigkeiten oder Zusammenhängen und Eröffnen durch das Finden eigener Forscherfragen Chancen zur Individualisierung und Differenzierung des Lernprozesses.</p> <p>Es finden sich auch <b>Lese-, Rätsel und Quizstationen</b>, um das Fachwissen zu vertiefen.</p> <p>Zur <b>Dokumentation</b> bekommen die SchülerInnen eine ForscherInnenmappe mit Arbeitsblättern zu den Stationen. Fragen, Aufgabenstellungen und teilweise Formulierungshilfen, z. B. Satzanfänge und Satzgerüste.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die Stationen in Partnerarbeit und entscheiden gemeinsam, welche Stationen sie durchführen möchten und wie lange sie sich mit einer Sache beschäftigen wollen. Die Anzahl der bearbeiteten Stationen ist nicht wesentlich.</p> <p>Während des Workshops werden die Schülerinnen und Schüler von beiden Lehrerinnen betreut, beobachtet und beraten.</p> |
| <p><b>Reflexionsphase<br/>in der Kleingruppe</b></p> | <p>In der Reflexionsphase wird in einer Kleingruppe mit vier bis fünf Kindern gearbeitet. Die Gruppe beschäftigt sich ganz genau mit einer Station. Die Aufgabe ist das Diskutieren über die ausgeführten Aktionen, die Fragestellungen und die Schlussfolgerungen. Es geht neben der fachlichen Diskussion auch um das Besprechen des eigenen Erlebens.</p> <p>In der Reflexionsphase steht vor allem das Kommunizieren im Vordergrund. Die Kinder diskutieren über das Experiment, über ihre Erfahrungen, Ergebnisse und Erklärungen. Es steht auch die praktische Anwendung (z. B. Beim Kompass) im Vordergrund. Kinder haben oft spontane Erklärungsansätze, die aber oftmals auch falsch oder unvollständig sind. Bereits während der gesamten Forscherwerkstatt sowie während der Reflexionsphase werden adäquate Erklärungen bei Bedarf von den Lehrerinnen bereitgestellt. Die Kinder werden so unterstützt, wenn es nötig ist.</p>   |
| <p><b>Präsentation<br/>der Kleingruppe</b></p>       | <p>Den Abschluss des Workshops bilden die kurzen Präsentationen der einzelnen Gruppen. Gemeinsam wird eine kurze Präsentation der Station, mit der sich die Gruppe genauer beschäftigt hat, vorbereitet. Zur Erleichterung erhalten die Kinder Impulsfragen, auf die sie sich im Bedarfsfall beziehen können. Die Gruppenmitglieder entscheiden selbst, wer was sagen möchte und wie die Präsentation gestaltet wird.</p>   |

## Inhaltliche Planung zum Thema Wasser

### **1. Lehrpersonenzentrierter Teil: Aktivierung von Vorerfahrungen und Aufbau von Wissen**

- Wasser ist Leben, Wasserkreislauf, Bedeutung des Wassers
- Wie kommt das Wasser in das Haus
- Wasseranteil der Körper und der Erde
- Warum ist das Grundwasser sauber?
- Wasserverbrauch - Wassersparen
- Was ist los im Wassertropfen: Aggregatzustände: flüssig, fest, gasförmig
- Oberflächenspannung: Hat das Wasser eine Haut?
- Das Wassermolekül: Alles besteht aus kleinsten Teilchen! (Atome und Moleküle)
- Wasser als Lösungsmittel (Schmugglergeschichte)

#### **Nachdenkliches Gespräch und Diskussion:**

- Gibt es auch Leben ohne Wasser?
- Woher kommt das Wasser eigentlich?
- Wie wäre es, wenn du in einer Gegend ohne Wasser leben würdest?
- Was wäre, wenn es kein Wasser gäbe?
- Ist es gerecht, dass wir Wasser verschwenden und wenn in anderen Teilen der Welt Menschen verdursten?

**Gemeinsame Fragestellung:** Was ist schwerer: Eis oder die gleiche Menge an Wasser? Gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern werden drei Hypothesen erarbeitet:

- Eis ist schwerer als Wasser.
- Eis ist leichter als Wasser.
- Eis ist gleich schwer wie Wasser.

Die Kinder äußern ihre Vermutungen und probieren schließlich selbst aus.

### **2. Forscherwerkstatt:**

Es stehen 9 Stationen zur Auswahl, die in Partnerarbeit durchlaufen werden können. Die Kinder wählen die Stationen selbst aus, die sie gemeinsam bearbeiten möchten.

1. Individuelles Beobachten: Beobachten von Wassertropfen, die mit einer Pipette auf eine Folie getropft werden. Die Schülerinnen und Schüler werden angeregt, sich Fragen zu überlegen

und diese zu verbalisieren. Beispiele: Wie groß kann ein Wassertropfen werden? Was passiert, wenn er mit Seife berührt wird? Kondensieren: Beobachten von Dampf auf einem Spiegel und verbalisieren der Beobachtungen.

2. Herstellung von Wasserfiltern in Gruppenarbeit
3. Der Eisberg: Eis schwimmt auf Wasser!
4. Pfefferwasser: Wasser hat eine Haut! (Oberflächenspannung)
5. Fahrende Schiffchen: (Zerstörung der Oberflächenspannung)
6. Was löst sich im Wasser auf? Wasser als Lösungsmittel
7. Papierblüten öffnen sich
8. Farbige Zuckerwürfel im Wasser
9. Lese- und Lernstation

### **3. Reflexion in der Gruppe zu einem bestimmten Versuch:**

Die Kinder arbeiten in Vierer- und Fünfergruppen zusammen. Jede Gruppe beschäftigt sich ganz genau mit einer Station. Über diesen Versuch sollen sich die Kinder nun in der Kleingruppe austauschen.

Die Kinder sprechen über ihre Erfahrungen und bereiten gemeinsam eine Präsentation des Versuchs vor. Zur Unterstützung erhalten sie Impulsfragen.

### **4. Präsentation:**

#### **Vorstellung eines Versuchs vor der ganzen Klasse:**

Folgende Impulsfragen können helfen:

Wie heißt der Versuch? Was braucht man für den Versuch? Was haben wir gemacht? Was ist passiert? Zu welchem Ergebnis ist es gekommen? Warum kam es zu dem Ergebnis? Was hat mich erstaunt, gewundert, interessiert?

## 1. Lehrpersonenzentrierter Teil:

### Aktivierung von Vorerfahrungen und Aufbau von Wissen

- Magnete: Anziehung - Abstoßung, Pole, Was ziehen Magnete an?
- Wofür werden Magnete gebraucht?
- Magnetfeld der Erde
- Der Kompass

## 2. Forscherwerkstatt:

**Individuelles Beobachten:** Die Kinder erhalten einen Magneten und probieren selbständig aus, was von diesem Magneten angezogen wird.

Eine Schüssel mit verschiedensten Münzen wird den Kindern präsentiert. Impulsfrage: Was wird aus der Schüssel angezogen? Die Kinder äußern ihre Vermutungen und probieren schließlich selbst aus. Hypothesen:

- Alles wird angezogen.
- Nur bestimmte Münzen werden angezogen.
- Nichts wird angezogen.

Es stehen 15 Stationen zur Auswahl, die in Partnerarbeit durchlaufen werden können. Die Kinder wählen die Stationen selbst aus, die sie gemeinsam bearbeiten möchten.

1. Beobachten von Magnetfeldlinien. Zur Verfügung stehen verschiedene Magnete, Magnetspäne, ferromagnetische Flüssigkeit und Folie,
2. Was zieht ein Magnet an?
3. Wo ist die Magnetkraft bei einem Stabmagneten am stärksten? Wie stark ist ein Magnet?
4. Ziehen Magnete auch Magnete an? (Anziehung und Abstoßung)
5. Schwebende Ringmagnete
6. Magnetisieren einer Stricknadel
7. Das Eisen-Magnet Modell
8. Die Magnetkraft setzt sich auch durch Eisen fort
9. Wirkt die Magnetkraft auch durch andere Materialien, z. B. Wasser, Holz, Glas, Pappe...?
10. Die Magnetnadel
11. Baue einen Kompass
12. Magnetspiel: Labyrinth
13. Magnetspiel: Geomag
14. Magnetspiel: Schwebender Geist
15. Lese- und Lernstation (Sachtext und Quizfragen)

## 3. Reflexion in der Gruppe zu einem bestimmten Versuch:

Die Kinder arbeiten in Vierer- und Fünfergruppen zusammen. Jede Gruppe beschäftigt sich ganz genau mit einer Station. Über diesen Versuch sollen sich die Kinder nun in der Kleingruppe austauschen.

Die Kinder sprechen über ihre Erfahrungen und bereiten gemeinsam eine Präsentation des Versuchs vor. Zur Unterstützung erhalten sie Impulsfragen.

#### **4. Präsentation:**

##### **Vorstellung eines Versuchs vor der ganzen Klasse:**

Folgende Impulsfragen können helfen:

Wie heißt der Versuch? Was braucht man für den Versuch? Was haben wir gemacht? Was ist passiert? Zu welchem Ergebnis ist es gekommen? Warum kam es zu dem Ergebnis? Was hat mich erstaunt, gewundert, interessiert?

### **Inhaltliche Planung zum Thema Elektrizität**

#### **1. Lehrpersonenzentrierter Teil: Aktivierung von Vorerfahrungen und Aufbau von Wissen**

- Was ist Elektrizität?
- Der Stromkreis
- Wir spielen Stromkreis (nach SUPRA)
- Fragestellung: Warum leuchtet das Lämpchen nicht? In der Mitte des Sitzkreises liegt ein Stromkreis, der nicht geschlossen ist. Die Kinder nennen ihre Vermutungen. Erkenntnis: Der Stromkreis muss geschlossen sein!
- Gefahren von Strom: Kinder spielen Situationen vor, in denen Menschen sich durch Elektrizität verletzen können oder unvorsichtig im Umgang mit Elektrizität sind. Die Zuschauer rufen „Stopp!“, wenn es gefährlich wird und besprechen was sie gesehen haben und warum sie die Situation als gefährlich eingeschätzt haben.

#### **Nachdenkliches Gespräch und Diskussion:**

- Wozu brauchen wir Elektrizität? Die Rolle von Elektrizität in unserem Leben. Gemeinsam wird reflektiert, wo überall Elektrizität benötigt wird. Wir besprechen den Tagesablauf vom Aufstehen bis zum Schlafengehen. Die Kinder schreiben in Gruppen von vier bis fünf Kindern auf, wo im Haushalt überall Elektrizität benötigt wird. Es gibt jeweils eine Gruppe zu: Küche, Wohnzimmer, Badezimmer, Kinderzimmer.

Die Ergebnisse werden auf einem Plakat gesammelt und kurz besprochen.

- Gedankenexperiment: Ein Leben ohne Strom

Während die Lehrerin von einem Leben ohne Strom erzählt, schließen die Kinder die Augen und versuchen, sich eine Welt ohne Elektrizität vorzustellen.

Danach werden die Gedanken der Kinder diskutiert. Es findet ein nachdenkliches Gespräch, geleitet von folgenden Fragen, statt: Ist das Leben durch die Elektrizität besser geworden? Waren die Steinzeitmenschen vielleicht glücklicher als wir? Kann man verhindern, dass Erfindungen negative Auswirkungen haben? Auf welche technischen Erfindungen könntest du verzichten, auf welche nicht? Was war die wichtigste Erfindung? Was müsste noch erfunden werden? Was brauchen wir wirklich?

## **2. Forscherwerkstatt:**

Es stehen 11 Stationen zur Auswahl, die in Partnerarbeit durchlaufen werden sollen. Es müssen dabei nicht alle Stationen bearbeitet werden. Die Kinder wählen die Stationen selbst.

1. Bringe das Lämpchen zum Leuchten! (Stromkreis)
2. Bringe eine Glühbirne nur mit einer Batterie zum Leuchten!
3. Welche Dinge schließen den Stromkreis (Leiter - Nichtleiter)
4. Elektrische Spannung durch Reibung erzeugen
5. Du kannst die Spannung hören – Galvanisches Element mit einer Essiggurke und Metallen.
6. Baue einen Stromkreis mit Schalter.
7. Lass zwei Lampen leuchten!
8. Baue einen Elektromagneten (mit Sachtext)
9. Hebe mit dem Elektromagneten Büroklammern in eine Schüssel.
10. Lesestation mit Lückentext
11. Lese- und Lernstation

## **3. Reflexion in der Gruppe zu einem bestimmten Versuch:**

Die Kinder arbeiten in Vierer- und Fünfergruppen zusammen. Jede Gruppe beschäftigt sich ganz genau mit einer Station. Über diesen Versuch sollen sich die Kinder nun in der Kleingruppe austauschen. Die Kinder sprechen über ihre Erfahrungen und bereiten gemeinsam eine Präsentation des Versuchs vor. Zur Unterstützung erhalten sie Impulsfragen.

## **4. Präsentation:**

### **Vorstellung eines Versuchs vor der ganzen Klasse:**

Folgende Impulsfragen können helfen:

Wie heißt der Versuch? Was braucht man für den Versuch? Was haben wir gemacht? Was ist passiert? Zu welchem Ergebnis ist es gekommen? Warum kam es zu dem Ergebnis? Was hat mich erstaunt, gewundert, interessiert?

## **3.2 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung**

Die Planung des Unterrichts sowie die Ziel- und Kompetenzdefinition ist am Modell des Perspektivrahmens der GDSU ausgerichtet.

Zusammenfassend geht es um die Förderung

- der **Sachkompetenzen** z.B. Zusammenhänge erfassen und begreifen, Begriffe verstehen, Einsichten in Vorgänge gewinnen...,
- der **Methodenkompetenzen** z.B. Beobachten von Phänomenen, Dokumentieren von Beobachtungen und Ergebnissen, Informationen sammeln und ordnen, Skizzen lesen, Argumentieren...,
- der **Sozialkompetenzen** z.B. Kooperationsfähigkeit mit Mitschülerinnen und Mitschülern, Kommunikationsfähigkeit, Bereitschaft zur Hilfe und Unterstützung anderer... und
- der **Selbstkompetenzen** z. B. Erkennen von eigenen Stärken und Schwächen, Erfahrung von Interessen, Gewinnung von Selbstbewusstsein... (vgl. Lauterbach u.a., 2007, S. 30)

|   | <b>Kompetenzbereich 1</b><br>naturwiss. Perspektive  | <b>Kompetenzbereich 2</b><br>technische Perspektive  |
|---|--|--|
| 1. Gewählter <b>fachlicher Inhalt</b> und <b>Kontext</b> , um den genannten Kompetenzbereich zu fördern   | Magnetismus – Kompass, Orientierung  | Elektrizität – der Stromkreis  |
| 2. Geplante <b>Handlungen</b> von Seiten der Schülerinnen und Schüler   | Selbständiges Lesen von Sachtexten,<br>Selbständiges Durchführen von Versuchen,<br>Dokumentation der Handlungen  | Selbständiges Lesen von Sachtexten,<br>Selbständiges Durchführen von Versuchen,<br>Dokumentation der Handlungen<br>Selbständiges bauen von Stromkreisen mit und ohne Schalter,<br>Selbständiges Finden von Leitern und Nichtleitern  |
| 3. Mögliche <b>Herausforderungen</b> beim Lernen (Lernschwierigkeiten)  | Probleme beim Textlesen,<br>Probleme beim Verbalisieren und Dokumentieren  | Probleme beim Textlesen,<br>Probleme beim Verbalisieren und Dokumentieren  |
| 4. <b>Vorhandenes Wissen und Können</b> (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-) <b>Vorstellungen</b> , von denen wir ausgehen bzw. mit denen eventuell zu rechnen ist | Implizites Wissen der Kinder über Magnete wird gesammelt und gemeinsam besprochen.<br>Gemeinsam erarbeitetes Fachwissen: Magnetismus (Pole, Erdmagnetfeld, Kraftfeld, Phänomen des Magnetismus, Kompass)   | Implizites Wissen der Kinder über Elektrizität wird gesammelt und gemeinsam besprochen.<br>Gemeinsam erarbeitetes Fachwissen über Elektrizität (Gewinnung, Sparen, Gefahren)   |
| 5. Welche Aspekte bezüglich <b>Diversität</b> wollen wir konkret berücksichtigen? Welche Form der Individualisierung wollen wir umsetzen?                                     | Sprachliche Diversität und unterschiedliche Lernbegabungen:<br>Sachtexte in zwei Schwierigkeitsstufen, Zusatzangebote bei den einzelnen Stationen, offene Aufgaben, die auf verschiedenen Niveaus möglich sind (z. B. Dokumentation, Präsentation), Hilfestellung durch die Lehrerin | Sprachliche Diversität und unterschiedliche Lernbegabungen:<br>Sachtexte in zwei Schwierigkeitsstufen, Zusatzangebote bei den einzelnen Stationen, offene Aufgaben, die auf verschiedenen Niveaus möglich sind (z. B. Dokumentation, Präsentation), Hilfestellung durch die Lehrerin |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>6. Gründe für unsere Wahl der Unterrichts- und <b>Lernschritte</b> und für das geplante Vorgehen unter Berücksichtigung des Diversitäts- aspekts:</p>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Kinder arbeiten im eigenen Tempo und nach ihren Interessen.</li> <li>- Voreinander lernen in Partner- und Gruppensettings,</li> <li>- Bei der Präsentation kann jeder seine Rolle selbst bestimmen.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Kinder arbeiten im eigenen Tempo und nach ihren Interessen.</li> <li>- Voreinander lernen in Partner- und Gruppensettings,</li> <li>- Bei der Präsentation kann jeder seine Rolle selbst bestimmen.</li> </ul>   |
| <p>7. Mit welchen <b>Aufgabenstellungen</b> wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten?</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokumentation auf den Arbeitsblättern,</li> <li>- Lückentexte</li> <li>- Beantworten von Fragen zu Experimenten,</li> <li>- Selbständiges Durchführen von Versuchen</li> <li>- Lehrerinnen-SchülerInnen-Gespräche,</li> <li>- Leistungsaufgaben</li> <li>- Die Kinder präsentieren als Experten einen Versuch vor der Klasse. Sie beantworten Fragen und teilen ihre Erkenntnisse mit.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokumentation auf den Arbeitsblättern,</li> <li>- Lückentexte</li> <li>- Beantworten von Fragen zu Experimenten,</li> <li>- Selbständiges Durchführen von Versuchen</li> <li>- Lehrerinnen-SchülerInnen-Gespräche,</li> <li>- Leistungsaufgabe am Beispiel Elektrizität: „Baue einen Stromkreis mit Schalter“ (siehe Anhang)</li> <li>- Die Kinder präsentieren als Experten einen Versuch vor der Klasse. Sie beantworten Fragen und teilen ihre Erkenntnisse mit.</li> </ul> |

### 3.3 Geplante kompetenzorientierte Aufgaben

#### 3.3.1 Beschreibung einer Lernaufgabe

Lernaufgaben sind keine Prüfungs- oder Leistungsaufgaben. Sie dienen vielmehr dem Erkunden, Erarbeiten, Anwenden und Üben.

In Lernsituationen...

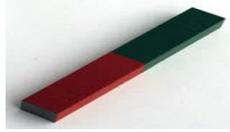
- ... werden Fehler akzeptiert,
- ... werden Kinder zum Gehen eigener Wege ermutigt,
- ... ist es normal, wenn nicht alles gelingt,
- ... kann nachgefragt, nachgelesen, abgeguckt werden,
- ... wird Unterstützung z. B. durch Kinder, Lehrerinnen, Bücher und andere Lernmaterialien gegeben. (vgl. Tänzer, 2013)

### **Beispiel einer Lernaufgabe zum Thema Magnetismus – der Kompass:**

#### **Vorerfahrungen und Vorwissen der Kinder:**

- Die SchülerInnen wissen, dass der Nordpol einer Magnetnadel und eines frei beweglichen Stabmagneten in Richtung Norden zeigt.
- Die Schülerinnen und Schüler wissen, dass die Erde ein Magnetfeld hat. Es wurde erarbeitet, dass der geographische Nordpol ein magnetischer Südpol ist.
- Die Kinder können mit einem Kompass die Himmelsrichtung Norden bestimmen.
- Die Kinder kennen Kompasskonstruktionen aus Magneten.
- Die Schülerinnen und Schüler kennen das Phänomen der Anziehung und Abstoßung bezogen auf Magnete.
- Es wurde erarbeitet, wie man mit der Kenntnis der Himmelsrichtung „Norden“ die weiteren Himmelsrichtungen bestimmt. Die Eselsbrücke „Nie ohne Seife waschen!“ wurde mit den Kindern wiederholt. Genau im Süden unserer Schule liegt der Untersberg. Mit diesem Wissen ist es leichter zu kontrollieren, ob der Kompass tatsächlich nach Norden zeigt.

|                                   |
|-----------------------------------|
| <b>Wo ist denn bitte Norden ?</b> |
|                                   |



## „Baue einen Kompass“

Baue einen Kompass und stelle fest, wo sich die Himmelsrichtung NORDEN befindet.  
Versuche dann auch die Himmelsrichtungen SÜDEN, WESTEN und OSTEN festzustellen.  
Lege die Karte für den Norden N an der richtigen Stelle am Tisch auf.

**Zusatzaufgabe:** Lege auch die Karten für S, W, O richtig auf den Tisch.

Auf dem Tisch liegen alle Teile, die du brauchen kannst.

Beschreibe dann, was du gemacht hast und beantworte dann die Fragen auf dem Arbeitsblatt!

Die roten Karten helfen dir beim Finden von Satzanfängen.

Abb.1: Versuchsanleitung

### Bezug zum Perspektivenrahmen Sachunterricht:

#### – Kontext und Inhalt:

Magnetismus - der Kompass, Orientierung

#### Orientierung in unserer Welt:

- Die Schülerinnen und Schüler nehmen Naturphänomene und Erscheinungen sachbezogen wahr.
- Die Schülerinnen und Schüler erwerben Wissen über Naturwissenschaften.

#### Erkenntnisgewinnung:

- Die Schülerinnen und Schüler erproben naturwissenschaftliche Arbeitsweisen

**Aufgabe: Einen Wasserkompass herstellen und damit die Himmelsrichtungen feststellen**

| Kompetenz  | Handlung  |
|--|---|
| Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen erproben  | Die Schülerinnen und Schüler bauen in Partnerarbeit aus einer großen Schüssel, aus einer kleinen ovalen Schüssel, einem Stabmagneten und Wasser selbständig einen Kompass und stellen mit der Hilfe dieses selbst gebauten Gerätes die Himmelsrichtungen fest. Diese werden dann mit Kärtchen am Tisch ausgelegt. |
| Selbständiges Lesen der Auftragskarte und eines kurzen Sachtextes zum Thema „Kompass“      | Die SchülerInnen und Schüler lesen die Aufgabenstellung und den Sachtext selbständig in Partnerarbeit durch. (Bei Bedarf fragen die Kinder nach.)   |
| Selbständiges Lösen der Problemstellung: Baue einen Kompass<br>Experimentieren             | Die Kinder diskutieren die Problemstellung. Sie befüllen die große Schüssel mit Wasser, legen den Stabmagneten in die kleine Schüssel und stellen diese in das Wasser.  |
| Beobachten   | Die Schülerinnen und Schüler beobachten, wie sich der Magnet ausrichtet.  |
| Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen erproben,<br><br>Bestimmen von Himmelsrichtungen      | Dort, wo das rote Ende des Magneten hinzeigt, wird die Himmelsrichtung Norden vermutet. Die Karte N wird am Tisch in dieser Richtung ausgelegt.<br><br>Zusatzaufgabe: Die Kinder legen auch die Kärtchen für die Himmelsrichtungen Süden, Osten und Westen richtig am Tisch aus.                                  |
| Verbalisieren und diskutieren der eigenen Erfahrungen, Handlungen, Ideen und Erkenntnisse. | Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich in einer Kleingruppe noch einmal genauer mit dem Versuch und diskutieren ihre Erfahrungen und Erkenntnisse in dieser Kleingruppe.  |
| Dokumentation der eigenen Handlungen   | Das Kind beschreibt auf einem Arbeitsblatt seine Handlungen. Bei Bedarf helfen ihm vorgefertigte Satzanfänge (Karten).  |
| Präsentieren eines Sachverhaltes   | Die SchülerInnen und Schüler präsentieren ihre Ergebnisse aus der Kleingruppenarbeit vor der Klasse. (Leitfaden: vorgegebene Frage)   |

### 3.3.2 Beschreibung einer Leistungsaufgabe

Im Sachunterricht gibt die Leistungsaufgabe Erkenntnis über den Lernstand und die Lernentwicklung der Schüler.

### **Vorerfahrungen und Vorwissen der Kinder:**

Die Kinder wissen über den Stromkreis Bescheid und haben auch bereits einen oder mehrere Stromkreise gebaut.

Vorangegangene Versuche: „Bringe die Glühlampe zum Leuchten!“ (Stromkreis)

„Geht das überhaupt?“ (Bringe eine Glühbirne nur mit einer Batterie zum Leuchten!)

„Bringe zwei Lampen zum Leuchten!“ (Stromkreis)

„Geht es auch ohne Kabel? Schließe den Stromkreis!“ (Leiter, Nichtleiter)

Bei der Leistungsaufgabe soll anhand einer Versuchsbeschreibung ein Stromkreis mit einem Schalter gebaut werden. Die Kinder können sich bei Bedarf auch mit einem Bauplan für einen Stromkreis mit Schalter helfen. Als Formulierungshilfe für die Dokumentation liegen rote Karten mit Satzanfängen auf dem Tisch.

|  |
|--|
| <p><b>Licht an, Licht aus!</b></p>    |
| <p><b>Baue einen Stromkreis mit einem Schalter!</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Baue einen Stromkreis und verwende auch einen <b>Schalter</b>.</li><li>– Verwende bei Bedarf den Bauplan für den Stromkreis mit Schalter.</li><li>– Wenn du den Schalter betätigst, soll das Lämpchen leuchten.</li><li>– Wenn du den Schalter wieder umlegst, soll das Lämpchen aufhören zu leuchten.</li><li>– Suche bei den Elektrobauteilen in der Schachtel einen Schalter, der so funktioniert.</li><li>– Beantworte dann die Fragen auf dem Arbeitsblatt!</li><li>– Die roten Karten helfen dir beim Finden von Satzanfängen.</li></ul> |

Abb. 2 Versuchsanleitung „Stromkreis mit Schalter“

Mein Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

**Toll, du hast einen Stromkreis mit einem Schalter gebaut!**

**1. Beschreibe, was du gemacht hast!**

Als Hilfe kannst du die **roten Kärtchen** verwenden.

Zuerst habe ich \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2. Kreuze die richtigen Antworten an!**

Wenn die Glühbirne nicht brennt, dann könnte...

... der Stromkreis unterbrochen sein.

... der Schalter auf „AUS“ sein.

... der Stromkreis geschlossen sein.

... die Glühbirne kaputt sein.

**3. Warum brennt die Glühbirne nicht, wenn der Schalter ausgeschaltet ist?**

Die Glühbirne brennt nicht, weil \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Abb. 3 Arbeitsblatt zum Stromkreis

Auf den **roten Kärtchen** stehen Satzanfänge, die den Kindern bei der Beschreibung ihrer Handlungen helfen können.

- Beispiele:
- Ich habe dann...
  - Danach habe ich...
  - Ich habe...angeschlossen.
  - Schließlich...
  - Das Lämpchen hat geleuchtet, wenn...
  - Zum Schluss hat das Lämpchen..., wenn...
  - Das Lämpchen hat nicht geleuchtet, wenn...
  - Immer wenn ich den Schalter...

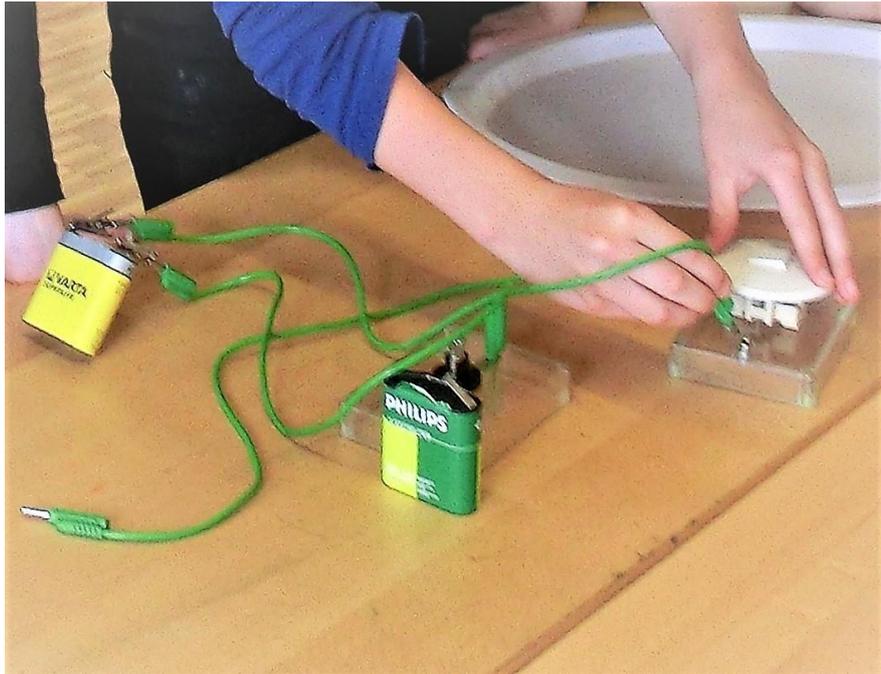


Abb. 4 Stromkreis mit Schalter

**Bezug zum Perspektivenrahmen Sachunterricht:**

**Kontext und Inhalt:**

Elektrizität - Der elektrische Stromkreis

**Orientierung in unserer Welt:**

- Technische Konstruktionen und Zusammenhänge erkennen
- Umwandlung und Nutzung von Energie im Alltag beschreiben
- Die Schülerinnen und Schüler bilden eine physikalische Handlungsfähigkeit aus, die hilft, in einer von Energietechnik dominierten Welt zurechtzukommen.

**Erkenntnisgewinnung**

- Technik nutzen
- Technische Problemstellungen lösen

**Urteilsbildung:**

- Technische Entwicklungen, Geräte und Produkte bewerten

| <b>Thema der Aufgabe: Das Bauen eines Stromkreises mit einem Schalter</b>  |   |
|--|---|
| <b>Kompetenz</b>   | <b>Handlung</b>   |
| Technik konstruieren und herstellen  | Die Schülerinnen und Schüler bauen selbständig mit einer Anleitung einen Stromkreis mit einem Schalter.                                 |
| Selbständiges Lesen einer Aufgabenstellung und einer Versuchsanleitung.  | Die SchülerInnen und Schüler lesen die Aufgabenstellung und die Versuchsanleitung selbständig durch. Bei Bedarf fragen die Kinder nach. |
| Selbständiges Herrichten der Arbeitsutensilien und Aufbauen der Versuchsanordnung.   | Die SchülerInnen und Schüler suchen geeignete Materialien und bauen die Versuchsanordnung auf.  |
| Dokumentation der eigenen Handlungen   | Das Kind beschreibt auf einem Arbeitsblatt seine Handlungen. Bei Bedarf helfen ihm vorgefertigte Satzanfänge (rote Karten).             |
| Erkenntnisgewinn, dass nur durch einen geschlossenen Stromkreis Elektrizität fließen kann und der Schalter den Stromkreis unterbrechen und schließen kann. | Die Schülerin bzw. der Schüler beantwortet Fragen und beurteilt Sätze auf einem Arbeitsblatt.   |

## 4 DURCHFÜHRUNG

### 4.1 Beschreibung der Umsetzung

Das Projekt wurde, wie geplant, in unseren drei vierten Klassen durchgeführt. Es beteiligten sich 72 Schülerinnen und Schüler. Es fanden in den Klassen Workshops zu den Themen Wasser, Magnetismus und Elektrizität statt (siehe Planung). In einer Klasse musste der Workshop zum Thema Wasser aus nicht näher bezeichneten Gründen ausfallen. Im Rahmen von zwei themenbezogenen Exkursionen in der nahen Umgebung besuchten die Klassen den Wasserspiegel am Mönchsberg (Wasserspeicher und Wassermuseum) und das Wasserkraftwerk Sohlstufe Lehen an der Salzach. Außerdem wurden wir im Rahmen des Projektes „Energiedetektive“ der Salzburg AG von einem Experten besucht, der die Kinder zu den Themen und „Energiegewinnung“, „Energienutzung“ und „Energiesparen“ informierte.

Im Folgenden werden exemplarisch Unterrichtsbeispiele und Situationen beschrieben, da eine Beschreibung des gesamten Projektverlaufs zu umfangreich wäre.

Folgendes Unterrichtsbeispiel entstammt dem Themenbereich Wasser. Die Protokollierung erfolgte im Projekttagbuch.

#### Beispiel für eine individuelle Beobachtungsaufgabe zum Thema „Wasser“

##### **Vorwissen:**

- Die Schülerinnen und Schüler kennen das Phänomen der Oberflächenspannung.
- Sie wissen, dass die Oberflächenspannung durch Seife zerstört werden kann.

##### **Aufgabe:**

Jeder Schüler und jede Schülerin bekommt eine Pipette, einen Becher mit Wasser und eine glatte Klarsichtfolie, in der sich ein buntes Blatt Papier mit einem Mandala befindet. Die Kinder sollen nun die Folie mit Wassertropfen individuell verzieren und dabei die produzierten Wassertropfen beobachten.

##### **Unterrichtsbeobachtung:**

Es folgte eine Phase des Probierens und Beobachtens. Die Kinder waren von der Aufgabe begeistert. Sie beschäftigten sich sehr konzentriert mit den Wassertropfen und staunten über die Anziehung im Wassertropfen, die die meisten bereits mit dem Fachausdruck „Oberflächenspannung“ bezeichnen konnten. Individuell stand entweder die Ästhetik oder der Forscherdrang im Mittelpunkt. So ging es einigen Schülerinnen und Schülern darum, ein besonders schönes Mandala, mit verschiedenen großen Tropfen zu produzieren, während andere versuchten besonders kleine oder besonders große Tropfen zu produzieren. Ein Schüler versuchte, ob es möglich wäre, eine andere Tropfenform zu erreichen als eine Halbkugel, während eine Schülerin das Wassermandala einfrieren wollte, um zu sehen, ob die Tropfen so bleiben wie sie sind. Die Kinder traten miteinander in Interaktion und diskutierten über ihr Handeln und die Ergebnisse. Bereits während des Tuns wurden viele Fragen gestellt und Beobachtungen gemacht. Die Schülerinnen und Schüler tauschten sich intensiv aus. Die Fragen und Beobachtungen der Kinder wurden von der Lehrerin im Gespräch erhoben und dokumentiert.

##### **Fragen der Kinder:**

Kann man verschieden große Tropfen machen?  
Wie groß kann ein Wassertropfen werden?  
Wie klein ist der kleinste Tropfen, den man machen kann?  
Warum ist der Wassertropfen so rund?  
Warum hält das Wasser zusammen?  
Ziehen sich die Tropfen an, wenn sie nah beieinander sind?  
Was passiert, wenn der Tropfen mit Seife berührt wird?  
Kann man das Wassermantala auf der Folie frieren?

**Beobachtungen der Kinder (Aussagen von Schülerinnen und Schülern):**

„Man kann selbst bestimmen, wie groß der Wassertropfen wird. Aber ab einer bestimmten Größe fließt er auseinander.“

„Wenn man die Folie liegen lässt, bleiben die Tropfen trotzdem bestehen.“

„Das Wasser im Tropfen zieht sich an und bleibt auch zusammen, wenn man den Tropfen wegbläst.“

„Die Tropfen haben immer die Form einer Halbkugel. Man kann keine Ecken bauen.“

„Mehrere Tropfen können sich zu einem größeren Tropfen verbinden. Bis es dann nicht mehr geht.“

„Wenn der Tropfen mit Seife berührt wird, fließt er sofort auseinander. Das ist so, weil die Oberflächenspannung zerstört wird.“

Wassertropfen sehen aus, wie kleine Halbkugeln.

Ein weiteres Unterrichtsbeispiel entstammt dem Themenbereich „Magnetismus“. Die Protokollierung erfolgte im Projekttagbuch (Klasse 4B).

**Beispiel für eine individuelle Beobachtungsaufgabe zum Thema „Magnetismus“**

**Vorwissen:**

- Die Kinder wissen über das Phänomen der Anziehung und Abstoßung Bescheid.
- Die Kinder wissen, dass bestimmte Metalle angezogen werden.

**Impuls durch die Lehrerin:**

Eine Schüssel mit Kleingeld wird präsentiert. Daneben liegt ein Magnet.

Welche Fragen können wir stellen?

**Fragen:** Was aus der Schüssel wird von dem Magneten angezogen?

Zieht der Magnet das gesamte Kleingeld an?

Zieht der Magnet nichts aus der Schüssel an?

**Hypothesen:** Alles wird angezogen.

Nur bestimmte Münzen werden angezogen.

Nichts wird angezogen.

Die Schüler und Schülerinnen stimmen ab. Von 24 Schülerinnen und Schülern glaubten sieben Kinder, dass das gesamte Kleingeld angezogen wird. Zwölf waren der Meinung, dass nur ein Teil des Geldes angezogen wird und fünf Kinder meinten, dass der Magnet nichts außer den Schüssel anzieht.

Begründung der Meinungen durch einzelne Schülerinnen und Schüler:

„Es wird gar kein Geld angezogen, weil ich schon einmal probiert habe, ob Geld angezogen wird und der Magnet hat das Geld nicht angezogen.“

„Das gesamte Geld wird angezogen, weil Geld aus Metall ist und Metall wird angezogen. Das weiß ich!“

„Ich glaube, dass nicht jedes Metall angezogen wird. Ich glaube nur Eisen wird angezogen und das ist nur in manchen Münzen drinnen. Die Kupfermünzen werden glaube ich, nicht angezogen“

Danach wurde ausprobiert, was passiert. Der Magnet zog bestimmte Münzen an und andere blieben in der Schüssel liegen. Erkenntnis: Nur bestimmte Metalle (Eisen, Nickel und Kobalt) werden vom Magneten angezogen. Alle Münzen, die angezogen wurden, enthalten wenigstens eines dieser Metalle.

**Aufgabe:**

Jeder Schüler und jede Schülerin bekommt einen Magneten. Die Kinder sollen im Unterrichtsraum ausprobieren, was der Magnet anzieht. In welchen Dingen ist Eisen, Kupfer oder Nickel enthalten?

**Unterrichtsbeobachtung:**

Es folgte eine Phase des Beobachtens und Probierens. Das Hantieren mit den Magneten machte den Kindern großen Spaß. Sie tauschten sich aus und fanden viele Dinge, die ein Magnet anzieht. Danach versammeln wir uns wieder im Kreis. Wir tauschten uns darüber aus, welche Dinge der Magnet anzieht und welche nicht. Die Fragen und Beobachtungen der Kinder wurden von der Lehrerin dokumentiert.

„Alles was ein Magnet anzieht ist aus Metall, aber nicht alle Metalle werden angezogen.“

„Warum wird der Magnet eigentlich von der Tafel angezogen? Sie ist nicht aus Metall!“

„Nur bestimmte Dinge aus Metall werden angezogen.“

„Magnete ziehen sich auch gegenseitig an und stoßen sich ab. Das ist lustig!“

Das folgende Beispiel beschreibt eine Station zum Thema Elektrizität.

## Station zum Thema Elektrizität: „Leiter und Nichtleiter“

### Vorwissen:

- Die Kinder kennen Leiter und Nichtleiter.
- Die Kinder können einen Stromkreis bauen.

### Setting:

- Die Kinder arbeiten in Paaren und lesen die Versuchsanleitung selbständig.

### Aufgabenstellung:

- SchlieÙe den Stromkreis und stelle fest, welche Dinge den Strom leiten und welche nicht.
- Notiere die Ergebnisse auf dem Arbeitsblatt.

### Arbeitsplatz:

Eine Schüssel mit verschiedensten Gegenständen steht am Arbeitstisch. Mit Hilfe eines Stromkreises, der geschlossen werden kann, testen die Kinder, welche Dinge Leiter sind und welche nicht. Die Ergebnisse werden von den Schülerinnen und Schülern auf einem Arbeitsblatt notiert.

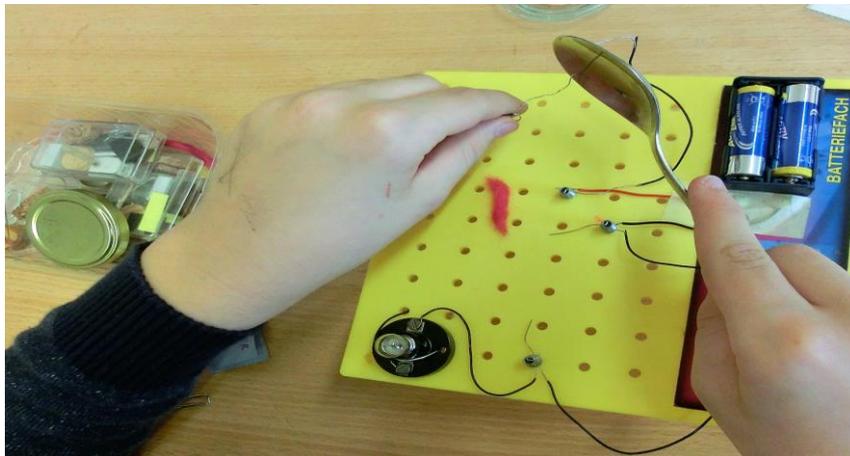


Abb. 5 Station: Leiter oder Nichtleiter

## Unsere Exkursionen und der Expertenbesuch des Energieberaters

Im folgenden werden die beiden Exkursionen sowie der Expertenbesuch des Energieberaters beschrieben. Bei allen diesen Aktivitäten war die Salzburg AG unser Partner.

## Exkursion zum Wasserspiegel am Mönchsberg

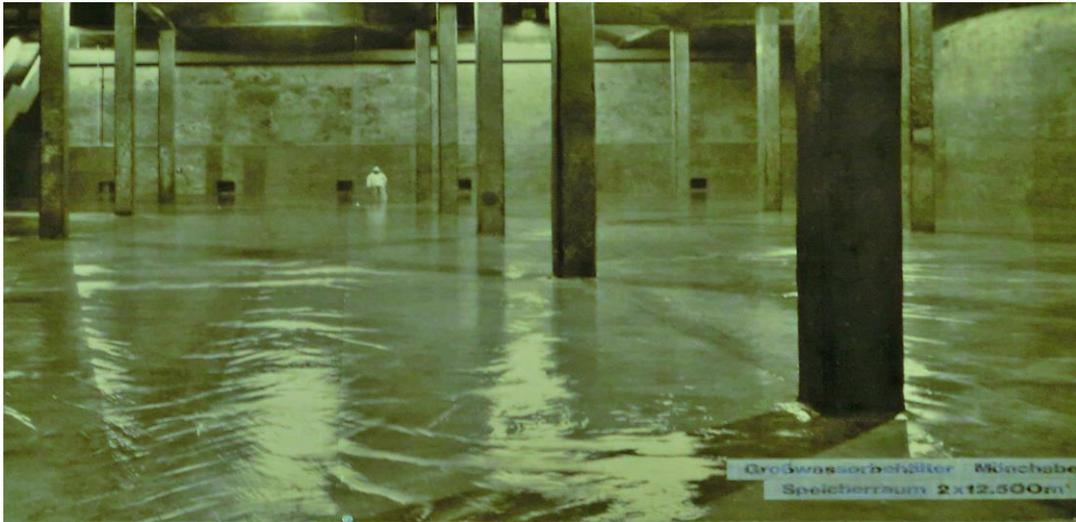


Abb. 6 Großbehälter am Mönchsberg. Quelle: Salzburg AG

In unmittelbarer Umgebung unserer Schule am Mönchsberg befindet sich der Wasserspiegel. Nach einem Spaziergang von ungefähr vierzig Minuten erreichten wir unser Ziel und wurden von unserer Betreuerin, Frau Hofinger empfangen, mit der wir eine äußerst lehrreiche Führung erleben durften.

Der Wasserspiegel am Mönchsberg beinhaltet einen Wasserspeicher und ein Wasserwassermuseum. Bei dieser Exkursion ergab sich die Möglichkeit, eine Betriebsbesichtigung mit einem Museumsbesuch zu verbinden. Die Salzburg AG bietet speziell für Schulen Führungen an. Schwerpunkte der Führung sind die Besichtigung des Wasserspeichers am Mönchsberg, Informationen über die Wasserversorgung der Stadt Salzburg: Woher kommt unser Wasser? Wie kommt das Wasser auf den Mönchsberg? Wie kommt das Wasser in die Haushalte? Warum ist Wassersparen wichtig? Was passiert mit dem Abwasser? Wasserverbrauch in Salzburg – Wofür verbrauchen wir wie viel Wasser? Wasserversorgung früher? Wie sieht das Leitungssystem unter der Straße aus?

Die Führung war sehr informativ und für die Kinder verständlich. Die Schülerinnen und Schüler hörten interessiert zu und stellten viele Fragen. Der Museumsbesuch hat dazu beigetragen, unser Wasser als wertvollen Schatz und hohes Gut zu begreifen. Dass Trinkwasser auch in die Stadt Salzburg gepumpt werden muss, war für die Kinder neu.

Folgende Fragen stellten die Kinder der Betreuerin: Was passiert mit dem Brauchwasser? Warum verwenden wir sauberes Trinkwasser für das WC? Warum sammeln wir nicht das Regenwasser? Haben wir immer genug Trinkwasser oder kann es auch ausgehen? Können die Leitungen auch einfrieren? Kann der Wasserspeicher frieren? Was ist, wenn eine Leitung bricht? Warum kommt das Wasser eigentlich sauber aus dem Boden? Muss man das Wasser noch reinigen, wenn es in den Wasserspeicher kommt? Wie fließt das Wasser unter der Straße ins Haus?

Danach hatten die Kinder noch Gelegenheit das Wassermuseum zu betrachten, in dem es noch viele Schautafeln, Bilder, Filme und Informationen gab.

*„Der Besuch im Wasserspiegel: Liebes WIR Heft! Am Freitag waren wir mit Frau Tonitz am Mönchsberg in der Ausstellung „Wasserspiegel“. Als wir ankamen, begrüßte uns Doris. Sie war unsere Führerin durch die Ausstellung. Vor der Führung durften wir jausnen. Doris erklärte uns anhand der Tafel, dass das Wasser vom Untersberg kommt. Sie zeigte uns einen riesigen Raum voller Wasser. Der Raum war sechs Meter hoch und mit Trinkwasser gefüllt. Dann gingen wir*

in einen Raum, in dem eine Ausstellung war. Dort sahen wir verschiedene Ausstellungstücke. Dies alles hatte mit Wasser zu tun. Früher gab es Wasserleitungen aus Holz. Doris erklärte noch vieles mehr. Es war alles sehr interessant. Der Besuch des Wasserspiegels hat mir sehr viel Spaß gemacht.“ (I., 4A)

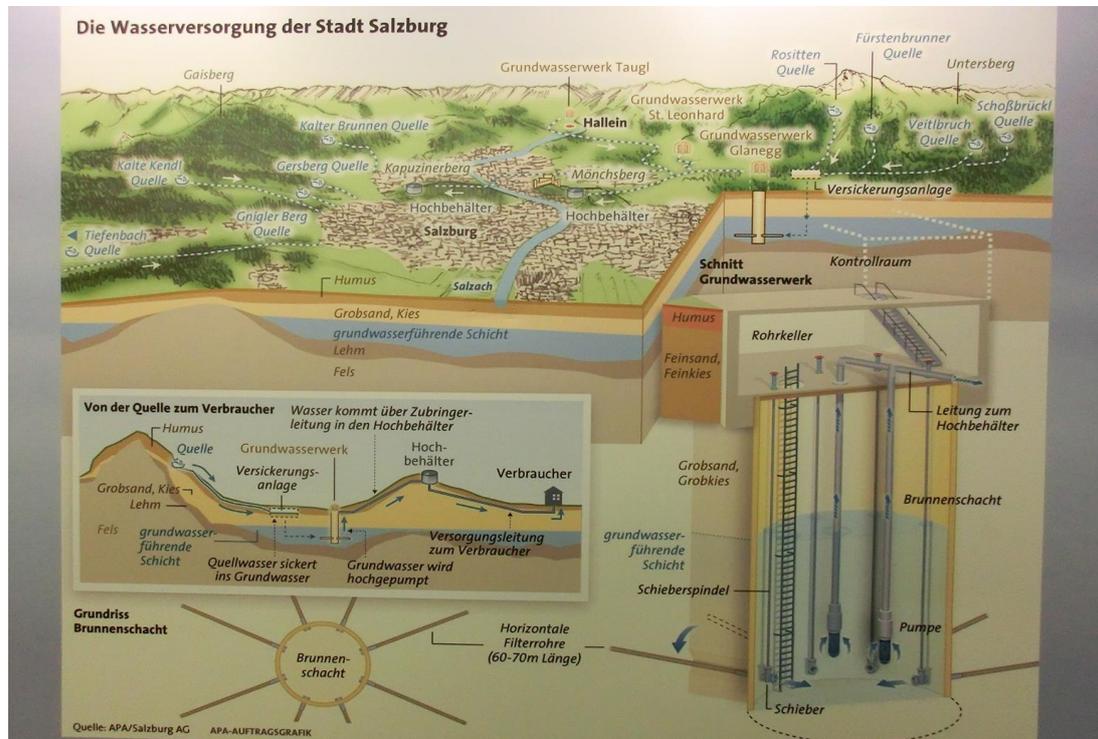


Abb. 7 Wasserversorgung der Stadt Salzburg. Quelle: APA/Salzburg AG

### Exkursion zum Wasserkraftwerk Sohlstufe Lehen



Abb. 8 Kraftwerk Sohlstufe Lehen

In unmittelbarer Nähe unserer Schule befindet sich das Kraftwerk Sohlstufe Lehen, ein Laufkraftwerk an der Salzach, das seit 2013 in Betrieb ist. Nach einem Fußmarsch von 35 Minuten erreichten wir das Kraftwerk. Herr Schmeisser gestaltete die Führung sehr lebendig. Im Rahmen der Führung bekamen die Kinder Informationen darüber, wie elektrischer Strom aus Wasserkraft gewonnen wird und er erklärte uns den Weg des Stroms. Wir lernten, dass das Kraftwerk neben der Stromgewinnung auch Bedeutung im Hochwasserschutz hat. Den Kindern wurde auch erklärt, dass im Zuge des Kraftwerkbau

eine Fischwanderhilfe gebaut werden musste und ein Naherholungsgebiet gestaltet wurde. Die gesamte Anlage wurde besichtigt. Beeindruckend war vor allem die Technik im inneren des Kraftwerkes. Die Funktion von Turbinen und Generatoren waren ebenso interessant wie die Vibration und Geräuschkulisse, die durch den Wasserdruck entstand und die wir während der Exkursion im Kraftwerksinneren spüren konnten.

Folgendes interessierte die Kinder besonders:

Einige Kinder hätten gar nicht gedacht, dass es sich bei der Sohlstufe Lehen um ein Kraftwerk handelt. Sie dachten, es wäre nur eine Brücke.

Ist es möglich, dass der Fluss das Kraftwerk wegschwemmt?

Wird durch das Kraftwerk der gesamte Fluss abgesperrt?

Wo können die Fische schwimmen?

Wo kommt der Strom hin, wenn er produziert ist?

Wie funktioniert eine Turbine und wie funktioniert ein Generator?

Wie viele Menschen arbeiten in so einem Kraftwerk und was macht man dort?

Wie viel Strom kann so ein Kraftwerk produzieren?

Wie produziert das Kraftwerk den Strom?

*„Heute war die 4C im Kraftwerk Lehen. 2004 wurde das Kraftwerk erneuert und kann jetzt doppelt so viel Strom erzeugen wie das alte. Das Kraftwerk Lehen ist ein Laufkraftwerk und bekommt sein Wasser aus der Salzach. Im Kraftwerk Lehen gibt es einen Fischdurchgang. Mit einer Kamera werden die Fische, die hier durchschwimmen, gezählt. Um das Kraftwerk herum wurden Spielplätze für Kinder und Grünflächen angelegt. Dieses Kraftwerk versorgt 8500 Haushalte mit Strom. Es war toll, solch ein Kraftwerk zu sehen und ich hoffe, dass es bald mehr Wasserkraftwerke geben wird.“*

F., 4C

*„Heute waren wir beim Kraftwerk Lehen. Ein Mitarbeiter der Salzburg AG hat uns alles gezeigt und erklärt. Kraftwerk wurde 2013 in Betrieb genommen. Es erzeugt Strom und schützt vor Hochwasser. Das Kraftwerk hat zwei Generatoren. Ein Generator wiegt 45 Tonnen macht 125 Umdrehungen pro Minute. Damit die Fische vorbeischwimmen können, wurde ein Fischpass gebaut. Der Bau des Kraftwerks hat 85 Millionen gekostet. Der Abstand zwischen den Wehrfeldern beträgt jeweils 16 Meter. Es gibt dort auch ein Zählbecken für Fische. Es ist dafür da, um zu sehen, wie viele verschiedene Fischarten es in der Salzach gibt.“*

M., 4A

### **Expertenbesuch des Energieberaters von der Salzburg AG:**

Der Energieberater, Herr Wimmer, besuchte uns in den Klassen. Bereits vor dem Besuch bekamen wir, im Rahmen des Projekts „Energiedetektive“ der Salzburg AG, zur Vor- und Nachbereitung Projektheft

zu den Themen „Energiegewinnung“, „Energienutzung“ und „Energiesparen“ zugeschickt. Die Arbeitsmaterialien waren sehr kindgerecht und beinhalteten brauchbare Sachtexte, Informationen, Ideen und Übungen.

Nach einer informativen Powerpointpräsentation, in der die Themen „Energiegewinnung“, „Energienutzung“ und „Energiesparen“ behandelt wurden, hatten die Kinder die Möglichkeit ihr Wissen in einem Klassenquiz zu zeigen. Bei dem Quiz arbeiteten Kleingruppen zusammen, die sich berieten. Im Anschluss gab es eine Siegergruppe. Das Quiz machte den Kindern großen Spaß und sie waren mit vollem Einsatz bei der Sache.

Folgendes interessierte die Kinder besonders:

- Auswirkungen von Stromunfällen.
- Welche Kraftwerke gibt es?
- Warum gibt es überhaupt noch Autos, die mit Benzin oder Diesel fahren, wenn das die Umwelt so schädigt?
- Was ist der Treibhauseffekt? Warum kommt es zur Erderwärmung?
- Warum ist erneuerbare Energie besser als nichterneuerbare Energie.
- Wie kann man zu Hause Energie sparen?

Das Projektheft „Energiedetektive“ gab den Klassenlehrerinnen die Möglichkeit, die Themen „Energiesparen“, „Energienutzung“ und „Energiegewinnung“ durch Sachtexte und Arbeitsaufträge zu vertiefen.

## 4.2 Einsatz der Lern- und Leistungsaufgaben

Die beschriebenen Lern- und Leistungsaufgaben wurden neben anderen Lern- und Leistungsaufgaben im Stationsbetrieb eingesetzt (siehe Kapitel 3). Zur Auswertung wurde ein Kriterienkatalog (siehe Tabelle unter 5.2) für die Unterrichtsbeobachtung erstellt. Weiters erfolgte eine Auswertung eines Arbeitsblattes anhand des Kriterienkataloges. Folgende Kompetenzen standen im Mittelpunkt der Beobachtung:

- Selbständiges Lesen einer Versuchsanleitung (Kontrolle: Beobachtung durch die Lehrerin)
- Selbständiges Durchführen eines Versuchs anhand einer Versuchsanleitung: „Bauen eines Stromkreises mit Schalter“ (Kontrolle: Beobachtung durch die Lehrerin)
- Verfassen einer Handlungsbeschreibung – Dokumentation (Kontrolle: Arbeitsblatt): Bei der Dokumentation hatten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, vorgegebene Satzanfänge zu benutzen.
- Wissen, dass Strom nur durch einen geschlossenen Stromkreis fließen kann. (Kontrolle: Arbeitsblatt)
- Die Funktion eines Schalters kennen und beschreiben können. (Kontrolle: Arbeitsblatt)



Abb. 9 Stromkreis mit Schalter

### 4.3 Verbreitung und Vernetzung

Das LehrerInnenkollegium wurde bereits bei unserer Eröffnungskonferenz im September über das Projekt informiert und eine weitere Information wird es dann bei der Abschlusskonferenz im Juni geben. Im nächsten Jahr wird das Projekt mit einem neuen Projektteam fortgesetzt. Ein Ziel ist eine intensivere Vernetzung des Projektes mit dem Regelunterricht.

Eine Vernetzung wird durch Hinweise und einen Link auf unserer Homepage erfolgen.

## 5 PROJEKTPRODUKTE UND ERKENNTNISSE

### 5.1 Evaluationskonzept

#### Unterschiede zwischen Mädchen und Buben im Diskussionsverhalten

Um der Frage nachzugehen, ob es Unterschiede im Diskussionsverhalten zwischen Mädchen und Buben gibt, wurde während eines LehrerInnen-SchülerInnen-Gesprächs mittels Unterrichtsbeobachtung erhoben, ob sich Mädchen oder Buben öfter zu Wort melden und wie sich geschlechtsspezifische Unterschiede zeigen.

#### Überprüfung der Leistungsaufgabe „Stromkreis mit Schalter“

Ziel der Leistungsaufgabe war es, festzustellen, ob die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, eine Versuchsanleitung selbständig zu lesen, einen Versuch gemäß einer Anleitung selbständig durchzuführen, ihre eigenen Handlungen zu beschreiben (dokumentieren) und zu überprüfen, ob sie das Prinzip des Stromkreises verstanden haben.

Zur Überprüfung der Leistungsaufgabe „Stromkreis mit Schalter“ wurden die Schülerinnen und Schüler von der Lehrerin beim Arbeiten beobachtet. Eine Dokumentation erfolgte im Projekttagbuch. Es erfolgte eine Einschätzung auf einem vorbereiteten Beobachtungsbogen nach bestimmten Kriterien. Die SchülerInnen und Schüler füllten ein Arbeitsblatt aus, auf dem sie ihre Handlungen dokumentierten und Fragen beantworteten. Auch das Arbeitsblatt wurde mit einem Kriterienkatalog ausgewertet (siehe unten).

### 5.2 Auswertung

#### Unterschiede zwischen Mädchen und Buben im Diskussionsverhalten

Wir führten eine Unterrichtsbeobachtung eines LehrerInnen-SchülerInnengesprächs zum Thema „Elektrizität“ durch und gingen wir der Frage nach, ob sich Mädchen oder Burschen öfter zu Wort melden. Die 4A setzt sich aus 10 Mädchen und 13 Buben zusammen, in der 4B werden 12 Mädchen und 12 Buben unterrichtet und in der 4C befinden sich 13 Mädchen und 11 Buben.

In der 4A meldeten sich die Mädchen acht Mal und die Jungen 13 Mal. Der Klassenlehrerin fiel außerdem auf, dass sich die Mädchen erst nach ca. 30 Minuten meldeten, während die Burschen von Anfang an mitarbeiteten. Nach dieser längeren Anlaufphase arbeiteten die Mädchen jedoch aktiv mit. Wenn man sich auf die Anzahl der Wortmeldungen beschränkt, gab es mehr Wortmeldungen von Buben, als von Mädchen.

Die Lehrerin der 4B sah sich auch genauer an, von welchen Mädchen und Buben Wortmeldungen kamen. Wortmeldungen kamen von 8 Mädchen, die sich insgesamt 34mal meldeten. Bei den Buben meldeten sich zehn, die sich insgesamt 42 Mal zu Wort meldeten. Der Klassenlehrerin war außerdem aufgefallen, dass sich die Mädchen erst später zu melden begannen und die Buben gleich und spontan mitarbeiteten. Offensichtlich brauchten die Mädchen eine Aufwärmzeit, nach der sie sich rege meldeten. Interessant war außerdem die Beobachtung, dass sich nur bestimmte Mädchen und Buben meldeten, während sich andere gar nicht am Gespräch beteiligten. Insgesamt gab es mehr Wortmeldungen von Buben als von Mädchen.

Auch in der 4C fiel auf, dass Mädchen eine wesentlich längere Anlaufzeit bei der Mitarbeit brauchten. Während anfangs ausschließlich Burschen mitarbeiteten, beteiligten sich Mädchen erst nach ca. 20 Minuten. Ein Mädchen zeigte immer wieder auf und wurde übersehen. Von den Mädchen kamen insgesamt 6 Wortmeldungen, während die Burschen 20 Kommentare beisteuerten. Die Beiträge der Mädchen waren allerdings sehr reflektiert und überlegt. Sehr oft begründeten sie ihre Aussagen und hatten dadurch längere Wortmeldungen. Auffallend war auch hier, dass nur bestimmte Kinder mitarbeiteten.

Bei der Frage, wer beim Versuchsaufbau mitarbeiten möchte, meldeten sich sehr viele Buben und nur ein Mädchen. Es war auffallend, dass in der Forscherwerkstatt die Mädchen intensiver und genauer an den Stationen arbeiteten, während viele Burschen die Stationen schnell durchliefen.

### Auswertung der Leistungsaufgabe „Stromkreis mit Schalter“

Die Auswertung der Leistungsaufgabe wurde für die 4B durchgeführt. Von 24 Schülerinnen und Schülern (Zwölf Mädchen und zwölf Buben) absolvierten 20 (neun Mädchen und elf Buben) die Leistungsaufgabe. „Baue einen Stromkreis mit Schalter“. Drei Schülerinnen gaben an, nie einen freien Platz bei der Station bekommen zu haben und ein Schüler meinte, mit den anderen Stationen zu intensiv beschäftigt gewesen zu sein.

| <b>Kriterien für die Auswertung der Beobachtung</b>  |  |    |
|--|--|----|
| <b>Versuchsanleitung 1a:</b> Die Schülerin oder der Schüler verstand die Versuchsanleitung.                  |  | 16 |
| <b>Versuchsanleitung 1b:</b> Die Schülerin oder der Schüler brauchte Hilfe beim Lesen der Versuchsanleitung. |  | 4  |
| Gesamt   |  | 20 |
| <b>Versuch 1a:</b> Die Schülerin oder der Schüler führte den Versuch selbständig durch.                      |  | 18 |
| <b>Versuch 1b:</b> Die Schülerin oder der Schüler brauchte Hilfe beim Durchführen des Versuchs.              |  | 2  |
| Gesamt   |  | 20 |
| <b>Kriterien für die Auswertung des Arbeitsblatts</b>  |  |    |
| <b>Aufgabe 1</b>   | Die Aufgabe wurde selbständig gelöst.            | 16 |
|  | Die Aufgabe wurde mit Hilfe der Lehrerin gelöst. | 4  |
|  | Die Aufgabe wurde nicht gelöst.                  | 0  |
| Gesamt   |  | 20 |
| <b>Aufgabe 2</b>   | Die Aufgabe wurde selbständig gelöst.            | 19 |
|  | Die Aufgabe wurde mit Hilfe der Lehrerin gelöst. | 0  |
|  | Die Aufgabe wurde nicht gelöst.                  | 1  |
| Gesamt   |  | 20 |
| <b>Aufgabe 3</b>   | Die Aufgabe wurde selbständig gelöst.            | 10 |
|  | Die Aufgabe wurde mit Hilfe der Lehrerin gelöst. | 6  |
|  | Die Aufgabe wurde nicht gelöst.                  | 4  |
| Gesamt   |  | 20 |

### **Das selbständige Lesen der Versuchsbeschreibung und die selbständige Durchführung des Versuchs**

Von 20 SchülerInnen und Schülern, die sich mit der Aufgabe auseinandersetzten, verstanden 16 (80%) die Versuchsanleitung selbständig, vier Kinder (20%) brauchten Hilfe beim Lesen. Den Versuch konnten schließlich 18 Kinder (90%) selbständig durchführen, zwei Kinder (10%) baten um Hilfe.

#### **Auswertung des Arbeitsblattes (siehe Kapitel 3.3.2):**

**Aufgabe 1:** Bei dieser Aufgabe sollen die Schülerinnen und Schüler den Versuch dokumentieren. Zur Hilfestellung wurden den Schülerinnen und Schülern Satzanfänge angeboten.

Insgesamt wurde die Aufgabe von 20 Kindern ausgeführt. 16 Kinder (80%) waren in der Lage die Dokumentation mit Hilfe von vorgegebenen Satzanfängen, auf die bei Bedarf zurückgegriffen werden konnte, selbständig zu lösen. Vier Kinder (20%) brauchten die Hilfe der Lehrerin. Zwei davon waren Kinder, die bereits beim Lesen der Versuchsanleitung um Hilfe gebeten hatten. Alle Kinder schauten sich vor dem Dokumentieren die roten Satzanfänge durch.

Beobachtung: Für die Kinder stellte die Dokumentation eine große Herausforderung dar. Sie bemühten sich jedoch sehr. Diese Handlungsbeschreibung nahm relativ viel Zeit in Anspruch. Die vorgegebenen Satzanfänge waren den Kindern eine große Hilfe.

**Aufgabe 2:** Bei dieser Aufgabe sollen die Schülerinnen und Schüler erkennen, welche Faktoren entscheidend sind, damit eine Glühbirne leuchten kann.

20 Schülerinnen und Schüler beschäftigten sich mit dieser Aufgabe. 19 Schülerinnen und Schüler (95%) lösten die Aufgabe selbständig, während 1 Kind (5%) die Aufgabe nicht lösen konnte.

**Aufgabe 3:** Bei dieser Aufgabe sollen die Schülerinnen und Schüler die Funktion eines Schalters beschreiben.

Die Aufgabe wurde von zehn Schülerinnen und Schülern (50%) selbständig gelöst, sechs Kinder (30%) baten die Lehrerin um Hilfe bei der Formulierung des Satzes und vier Kinder (20%) lösten die Aufgabe gar nicht.

Beobachtung: Nur 50% der SchülerInnen und Schüler waren in der Lage, diese Aufgabe selbständig zu lösen und einen Satz zu formulieren. Die sechs Kinder, die um Hilfe baten, kannten die Funktion eines Schalters, taten sich aber beim schriftlichen Formulieren ihrer Gedanken schwer. Vier Kinder lösten die Aufgabe gar nicht.

#### **Zusammenfassung:**

Von 24 Schülerinnen und Schülern der Klasse beschäftigten sich 20 Kinder mit der Leistungsaufgabe. Der Großteil der Schülerinnen und Schüler, die sich der Aufgabe stellten, konnten die Versuchsanleitung selbständig lesen (80 %) und den Versuch selbständig durchführen (90%). Die Dokumentation kostete den Kindern viel Zeit. 80% der Schülerinnen und Schüler waren in der Lage, die Handlungsbeschreibung ohne die Hilfe der Lehrerin durchzuführen. Die vorgegebenen Satzanfänge waren sehr hilfreich für die Kinder. Mit der selbständigen Beschreibung der Funktion eines Schalters waren 50% der Schülerinnen und Schüler überfordert. Das Problem lag bei den meisten in der schriftlichen Formulierung ihres Wissens.

### 5.2.1 Fachliche Kompetenzen

- Die SchülerInnen entwickeln Interesse an naturwissenschaftlichen Vorgängen, Themen und Phänomenen.
- Die SchülerInnen beobachten naturwissenschaftliche Phänomene und können ihre Beobachtungen formulieren und dokumentieren.
- Die SchülerInnen können einen naturwissenschaftlichen Versuch mit Hilfe einer Versuchsbeschreibung verstehen und in Partnerarbeit replizieren.
- Die SchülerInnen können Fragen zu den durchgeführten Versuchen beantworten, ihre Handlungen dokumentieren und über ihr Handeln diskutieren und berichten.

### 5.2.2 Überfachliche Kompetenzen

- Die SchülerInnen beobachten ein Phänomen.
- Die SchülerInnen arbeiten in Partner- und Gruppenarbeit.
- Die SchülerInnen verbalisieren ihre Vermutungen und Meinungen.
- Die SchülerInnen lesen und verstehen einen altersgemäßen Sachtext.
- Die SchülerInnen beherrschen einen begrenzten Fachwortschatz.
- Die SchülerInnen dokumentieren ihre Beobachtungen, Handlungsabläufe und Schlussfolgerungen.
- Die Schülerinnen und Schüler diskutieren ihre Erfahrungen, Meinungen, Beobachtungen, Ideen und Schlussfolgerungen in einer Kleingruppen.

### 5.2.3 Diversität & Gender

#### Der Genderaspekt

Wir leben zwar heute in einer Zeit, die sich durch eine scheinbare Egalität der Geschlechter auszeichnet und es wird stillschweigend angenommen, dass jeder Mensch grundsätzlich die Wahlmöglichkeit bezüglich seiner sozialen Rolle hätte. Es kann auch davon ausgegangen werden, dass abgesehen von gesellschaftlichen Hindernissen und der daraus entstehenden psychologischen Hemmschwellen, genauso viele begabte Mädchen wie Jungen in der Lage wären, erfolgreich eine technische oder naturwissenschaftliche Schullaufbahn zu absolvieren. Tatsächlich wählen Mädchen aber relativ selten Schulen mit einem naturwissenschaftlichen oder technischen Schwerpunkt. Neben der Frage nach den Ursachen für diese geschlechtsspezifische Schulwahl, ist auch die Frage nach wirksamen Interventionsmöglichkeiten entscheidend.

Interessant ist in diesem Zusammenhang das Modell von Hoffmann & Lehrke, das sich nicht nur für die Analyse des Schulunterrichts, sondern auch für die Planung von Interventionen eignet. Es wird darauf hingewiesen, dass es über das Interesse möglich ist, die weitere Laufbahn zu beeinflussen. Die Autoren beschreiben, dass sich Mädchen im Laufe der Schulzeit (die Untersuchungen betreffen zwar die Sekun-

darstufe) vom Physikunterricht abwenden, da die Inhalte nicht ihren Interessen entsprechen. Als Beispiel für einen Unterrichtsinhalt, von dem sich beide Geschlechter angesprochen fühlen werden z. B. Versuche genannt. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich ein Unterricht, der gezielt Mädchen ansprechen will, auch an ihren Interessen orientieren muss. Nach Hoffmann & Lehrke bestimmen die Faktoren vor- und außerschulische Bedingungen, die Persönlichkeitsmerkmale und die Unterrichtsmerkmale das allgemeine Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Themen sowie die Bereitschaft der Schülerinnen, sich auch in der Freizeit mit diesen Inhalten zu beschäftigen. (vgl. Hoffmann & Lehrke, 1986, S. 193)

In der Volksschule haben wir freilich nur Einfluss auf den Faktor Unterrichtsmerkmale. Es geht hier hauptsächlich um die Steigerung eines Interesses und die positive Beeinflussung der Erfolgserwartung. Ein Mädchen, das den Besuch einer Schule mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt anstrebt, könnte sich z. B. Fragen: Wie groß ist mein Interesse? Kann ich es schaffen? Es stellt sich für uns als LehrerInnen also die Frage, wie das Interesse und die positive Leistungserwartung von Mädchen in naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen gesteigert werden können.

Anhand des Modells von Hoffmann & Lehrke sowie des Modells von Eccles (vgl. Eccles 1984, 1985b, S. 266ff, in: Beermann/Heller/Menacher, 1992, S. 74) ist ersichtlich, dass Interventionen im optimalen Fall bei den Mädchen selbst, aber auch bei Institutionen, Lehrpersonen, Eltern und anderen gesellschaftlichen Mechanismen ansetzen müssten, um einen optimalen Erfolg zu erzielen. In unserem Projekt „Forschen, das können wir!“ versuchen wir die Mädchen direkt anzusprechen und durch aktives Tun ihr Interesse und ihre Lernbereitschaft für diese Bereiche zu erhöhen. Diese positiven Erfahrungen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich können auch für eine spätere Schul-, Studien- und Berufswahl entscheidend sein.

In unserem Projekt konnten wir beobachten, dass unsere Schülerinnen und Schüler begeistert und unvoreingenommen in der Forscherwerkstatt an Fragen und Aufgaben herangingen. Wir sind der Meinung, dass durch unser koedukativ geführtes Projekt sowohl bei Mädchen als auch bei Burschen das Interesse für die Beschäftigung mit naturwissenschaftlich-technischen Inhalten geweckt bzw. vertieft und so die Lernbereitschaft in diesen Bereichen angebahnt bzw. gesteigert werden konnte.

In Unterrichtsbeobachtungen konnten wir aber feststellen, dass Mädchen und Burschen unterschiedlich an die Inhalte des Projektes herangehen. (siehe Kapitel 5.2)

Bei der Versuchsdurchführung fiel uns auf, dass die Mädchengruppen nicht herumalberten, während dies in einigen Burschengruppen der Fall war. Wenn Materialien kaputt gingen, so passierte dies z. B. immer in Burschengruppen. Insgesamt arbeiteten Mädchengruppen intensiver an einem Experiment und versuchten es wirklich zu verstehen. Bei den Burschen war oft eine oberflächlichere Arbeitsweise erkennbar. Für die Präsentation dokumentierten die Mädchen genauer und öfter das, was sie später vortragen wollten. In einigen Fällen schrieben die Mädchen sogar für die Burschen die Texte. Experimentierfreudiger zeigten sich hingegen die Burschen, die sehr oft eigene Experimente ausprobierten. Es stellt sich die Frage, ob bei einer Projektfortsetzung im Schuljahr 2017/2018 zum Teil mit reinen Mädchenarbeitsgruppen gearbeitet werden sollte.

### **Kinder mit nichtdeutscher Muttersprache**

Gerade für Kinder mit nichtdeutscher Muttersprache ist die Vermittlung eines Fachwortschatzes wichtig. Um Handlungen beschreiben zu können, müssen Dinge benannt werden können. Die Kenntnis eines Fachwortschatzes erleichtert auch das Lesen von Sachtexten wesentlich. Eine weitere Differenzierungsmöglichkeit war die Bereitstellung von Satzanfängen, um das Dokumentieren zu erleichtern. Diese Satzanfänge wurden besonders von Kindern mit nichtdeutscher Muttersprache genutzt. Es konnte beobachtet werden, dass weniger Kinder fragten und um Hilfe beim Formulieren baten, als bei Übungen bei denen die Kinder keine Satzanfänge vorfanden.

## 5.3 Interpretation

### Interesse und Motivation:

Ein Ziel des Projektes „Forschen – das können wir!“ war es, das Interesse der Schülerinnen und Schüler für naturwissenschaftliche und technische Inhalte zu wecken bzw. zu vertiefen. Im Unterricht wurde beobachtet, dass die teilnehmenden Kinder Neugierde und großes Interesse für naturwissenschaftliche und technische Themen zeigten und sich sehr motiviert an den Workshops beteiligten, dies galt sowohl für Mädchen als auch für Burschen. Da sich die Burschen in den Gruppen oftmals sehr in den Mittelpunkt stellten, wurde für das nächste Projektjahr überlegt, ob teilweise mit reinen Mädchengruppen gearbeitet wird.

### Fachliche Kompetenzen

Durch die intensive Beschäftigung mit den Inhalten war es den Schülerinnen und Schülern möglich, ihre fachlichen und sozialen Kompetenzen zu erweitern. Sie stellen interessante Fragen, stellen Hypothesen auf, führten unterschiedliche Beobachtungen und Versuche durch, nutzen unterschiedliche Medien und dokumentieren ihre Arbeit. Besonders bei den freien Experimenten machten einige Schülerinnen interessante Beobachtungen, die bisher auch den LehrerInnen nicht bekannt gewesen waren. So führten beispielsweise zwei Schüler genaue Messungen an, wie viele Büroklammern am Nord- und am Südpol eines Stabmagneten hängen blieben und kamen zu dem Schluss, dass die beiden Pole eines Stabmagneten nicht die gleiche Magnetkraft besitzen. Diese Schlussfolgerung wurde dann bei der Präsentation in den Mittelpunkt gestellt und vorgeführt. Beim Thema „Elektrizität“ versuchte ein Bursche eine „Superbatterie“ aus mehreren Batterien zu bauen, um so einen stärkeren Elektromagneten zu erhalten. Er konnte nachweisen, dass die Anziehungskraft dieses Elektromagneten viel stärker war, als wenn nur eine Batterie an die Spule mit dem Eisenkern angeschlossen wurde. Die Kinder bauten verschiedenste Stromkreise. Sie versuchten unterschiedliche Schaltungen. So wurden Parallel- und Reihenschaltungen ausprobiert. Die Schülerinnen und Schüler verlängerten auch die Kabel oder bauten mehrere Lämpchen ein. Dann beobachteten sie beispielsweise die Helligkeit der Lämpchen.



Abb. 10 Stromkreis mit Dynamo

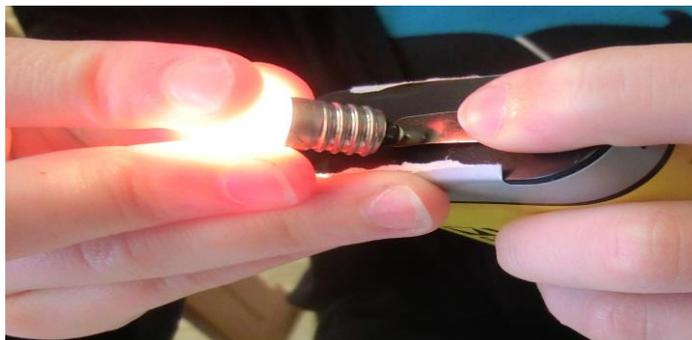


Abb. 11 Versuch „Bringe das Lämpchen zum Leuchten!“

## **Die Organisation, Planung und Gestaltung**

Die Organisation und Planung des Projektes mit all seinen Inhalten, Terminen und Besprechungen sowie die Gestaltung der Forscherwerkstatt mit dem Umbau der Klassen und der Organisation der Arbeitsmaterialien sowie das Verfassen der IMST-Berichte waren eine große zeitintensive Herausforderung, aus der sich eine übermäßige zusätzliche Arbeitsbelastung ergab. Die Durchführung des Projektes war allerdings ein sehr spannendes Unterfangen, da insbesondere die SchülerInnen und Schüler sehr motiviert waren und mit großem Interesse in der Forscherwerkstatt arbeiteten.

Die Projektplanung und -betreuung waren sehr aufwändig. Besonders die Betreuung verschiedener Klassen stellte eine große Herausforderung dar. Die einzelnen Lehrerpersönlichkeiten gingen in ihrer Unterschiedlichkeit auch sehr unterschiedlich mit dem Projekt um und es war manchmal schwer, den einen oder anderen von der Notwendigkeit einer Teamarbeit sowie der Mitgestaltung der Arbeitsmaterialien zu überzeugen. Andererseits empfand ich es als sehr positiv das Interesse und den Forschergeist bei den Kolleginnen zu spüren und gemeinsam über Beobachtungen zu sprechen. So zahlte sich der zusätzliche Arbeitseinsatz aus.

Weiters war die Einbindung des Projekts in den Schulalltag einer vierten Klasse schon aufgrund zahlreicher anderer Vorgaben und Termine schwierig. Auch mein Stundenplan kam mir nicht gerade entgegen. So musste ich jeweils nach drei Workshopstunden die Klassen verlassen, um eine Unterrichtsstunde in einer anderen Klasse zu unterrichten. Leider verpasste ich jedes Mal den Großteil der Präsentationen, die eine Zusammenschau des gesamten Arbeitsprozesses darstellten. Auch das Zusammenräumen der Klassen und das Wegräumen der Arbeitsutensilien war so sehr schwierig zu organisieren. Ich fand die Arbeitsmaterialien jeweils am Nachmittag chaotisch im Konferenzraum abgestellt und stand vor der Aufgabe die Dinge mühevoll zu schlichten.

## **Lesekompetenz und Dokumentation:**

Besondere Schwierigkeiten hatten einige SchülerInnen beim genauen Lesen und Verstehen der Versuchsanleitungen, beim Lesen von Sachtexten und bei der Beschreibung der eigenen Handlungen (Dokumentation). Die vorgegebenen Satzanfänge stellten für viele Kinder eine Hilfe bei den Handlungsbeschreibungen dar. Die Lehrerinnen beobachteten, berieten und unterstützten die SchülerInnen und versuchten sie vor allem mit Fragen zum Lesen der Texte zu motivieren.

In den Klassen fehlte zum Teil die Zeit, den Fachwortschatz zu erarbeiten. Dieser Unterrichtsinhalt wäre aber eine wichtige Hilfestellung für das Lesen und Verstehen der Sachtexte sowie für das Verbalisieren und Dokumentieren der Tätigkeiten, Beobachtungen, Meinungen und Schlussfolgerungen. Gerade das Lesen von Sachtexten, die einen inhaltlichen Bezug zu den Projektinhalten haben, müsste im Regelunterricht erfolgen. Die Synergiewirkung, die das Projekt bei einer Vernetzung mit dem Regelunterricht auf das Unterrichtsziel „Selbständiges Lesen und Verstehen von Sachtexten“ haben kann, ist nicht zu unterschätzen. Durch die im Workshop erfolgte aktive Auseinandersetzung mit den Themen haben die Kinder einen Bezug zu den Inhalten, sind motiviert und können diese besser verstehen. Die Workshops sind zeitlich zu begrenzt, um in diesem Rahmen eine umfassende Leseerziehung durchführen zu können bzw. einen Fachwortschatz zu sichern.

## **Präsentation**

Während die Präsentation vielen Kindern sehr leicht fiel und sie sich kreativ in der Darstellung der Versuche und Experimente zeigten, hatte eine nicht unerheblich große Anzahl von Schülerinnen und Schülern große Probleme bei der Verbalisierung ihrer Beobachtungen, ihrer Handlungen sowie von Fragen und Erkenntnissen. Zur Unterstützung der Präsentation der Ergebnisse bekamen die Kinder daher Impulsfragen. Die Schülerinnen und Schüler unterstützten sich in Arbeitsgruppen untereinander und nahmen unterschiedliche Rollen ein.

Die Kreativität war in einigen Fällen erstaunlich. So stellten einige Kinder Phänomene und Experimente szenisch, mit theaterpädagogischen Mitteln, dar, während andere Anschauungsmaterial aus dem Workshop wählten. Die Gruppen beantworteten auch Fragen, die ihnen gestellt wurden äußerst kompetent. SchülerInnen, deren Stärke nicht in der Präsentation lag, nannten z. B. nur kurz den Namen des Experimentes und hatten ihren Beitrag so auch geleistet. Kinder, die sich gern hervortaten, nahmen sich einen größeren Redeanteil. So gelang eine Differenzierung ganz natürlich.

## 6 RESÜMEE UND AUSBLICK

Im Schuljahr 2016/2017 fanden in den vierten Klassen im Rahmen des Sachunterrichts jeweils drei Workshops im Ausmaß von vier Stunden zu den Themen Wasser, Magnetismus und Elektrizität statt, in denen unsere Schülerinnen und Schüler Versuche und Experimente selbständig in Partnerarbeit durchführten, Beobachtungen machten, dokumentierten und einen Versuche in einer Gruppe diskutierten sowie präsentierten. Zusätzlich wurden zwei themenbezogene Exkursionen durchgeführt und ein Experte besuchte unsere Klassen.

Ziel war es, durch das Erleben und Begreifen von Naturwissenschaft und Technik eine gewisse Begeisterung für diese Fächer zu erreichen. Außerdem sollte das aktive Tun und Auseinandersetzen es erleichtern, Phänomene aus dem Bereich der Naturwissenschaft und Technik besser zu verstehen und eine Lernbereitschaft in diesen Bereichen anbahnen bzw. erhöhen.

Besonderes Augenmerk wurde auch auf das selbständige Lesen von Versuchsanleitungen und Sachtexten, das Dokumentieren der eigenen Beobachtungen und Handlungen und das Präsentieren eines Experimentes gelegt.

Wir hatten den Eindruck, dass die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler in den Workshops viel Neugierde und großes Interesse für naturwissenschaftliche und technische Themen aufbrachten und sich äußerst motiviert beteiligten. Sowohl Burschen als auch Mädchen begeisterten sich für die Inhalte. Auf das Präsentieren der Experimente freuten sich viele Kinder besonders. Einige Gruppen hatten sehr kreative Ideen oder stellten ihre eigenen Erkenntnisse dar. Auf fachliche Fragen der Zuhörer konnten die Gruppen fast immer entsprechende Antworten finden.

Unterrichtsbeobachtungen ergaben, dass Mädchen und Burschen anders an die Inhalte und Versuche herangingen. Die unterschiedliche Herangehensweise zeigte sich bereits bei der theoretischen Einführung, bei der die Mädchen im LehrerInnen-SchülerInnen-Gespräch in allen drei Klassen eine längere Anlaufzeit bei der aktiven Mitarbeit aufwiesen. Es kamen durchwegs mehr Diskussionsbeiträge von den Burschen. Wenn die Qualität der Beiträge beachtet wird, so zeigte sich, dass die Mädchen sehr oft reflektierte und vernetzte Beiträge beisteuerten. Bei der Versuchsdurchführung fiel uns auf, dass die Mädchengruppen nicht herumalberten, während dies in einigen Burschengruppen der Fall war. Wenn Materialien kaputt gingen, so passierte dies z. B. immer in Burschengruppen. Insgesamt arbeiteten Mädchengruppen intensiver an einem Experiment und versuchten es wirklich zu verstehen. Bei den Burschen war oft eine oberflächlichere Arbeitsweise erkennbar. Für die Präsentation dokumentierten die Mädchen genauer und öfter das, was sie später vortragen wollten. Experimentierfreudiger zeigten sich hingegen die Burschen, die sehr oft eigene Experimente ausprobierten.

Die Projektinhalte Reflektieren, Diskutieren und Präsentieren als fixe Bestandteile der Forscherwerkstatt kamen bei den Kindern sehr gut an und führten zu einer intensiven Auseinandersetzung mit einigen Versuchen.

Schwierigkeiten hatten manche Schülerinnen und Schüler vor allem beim selbständigen Erlesen der Sachtexte sowie beim Verbalisieren und Dokumentieren der eigenen Beobachtungen und Handlungen. Den Kindern fehlte oft auch der Fachwortschatz, um die Dinge benennen zu können, was vor allem bei Kindern mit nichtdeutscher Muttersprache sowie Kindern auch bildungsfernen Gesellschaftsschichten auffallend war. Wichtig wäre das Erlernen des Fachwortschatzes außerhalb der Workshops.

Ein Wanderworkshop, der isoliert vom Regelunterricht stattfindet, trägt zwar zur Anbahnung von Neugierde und Interesse und einer Erhöhung der Lernbereitschaft an naturwissenschaftlichen und technischen Inhalten bei, ein anhaltender Erkenntnisgewinn sowie eine Steigerung des Fachwortschatzes und der Lesekompetenz von Sachtexten kann jedoch nur durch eine verstärkte Vernetzung mit dem Regelunterricht, d. h. durch eine intensive Mitarbeit der Klassenlehrerinnen stattfinden.

**Ausblick auf das Schuljahr 2017/2018**

Auch im nächsten Schuljahr wird in unserer Volksschule das Projekt „Forschen – das können wir!“ durchgeführt. Die Projektinhalte und die Workshopstruktur haben sich bewährt und werden übernommen.

Verbesserungen zielen vor allem auf eine vermehrte Fokussierung auf die Projektziele „Steigerung der Lesekompetenz in Bezug auf Sachtexte“, „Erwerb eines Fachwortschatzes“ und „Dokumentation – Verfassen von Handlungsbeschreibungen“ ab. Da der zeitliche Rahmen der Workshops nicht ausreichend ist, um diesen Zielen gerecht zu werden, kann dies nur gelingen, wenn eine inhaltliche Vernetzung mit dem Regelunterricht erfolgt.

Obwohl sich die Teamarbeit, verglichen mit dem Vorgängerprojekt, bereits verbessert hat, ist das vorrangige Ziel für das nächste Projektjahr eine weitere Verbesserung der gemeinsamen Arbeit. Die inhaltliche Vernetzung mit dem Regelunterricht kann schließlich nur durch intensivere Teamarbeit gelingen. Nur so wird es möglich sein Zielen, wie der Steigerung der Lesekompetenz bezogen auf das selbständige Lesen von Sachtexten sowie der Verbesserung der Dokumentationsfähigkeit näher zu kommen. Auch die Erarbeitung des Fachwortschatzes muss als Schlüssel zum erfolgreichen Lesen von Sachtexten und dem Dokumentieren von Versuchen auch außerhalb der Workshops stattfinden.

Stundenplantechnisch muss es der Projektleiterin ermöglicht werden, während des gesamten Workshops anwesend zu sein, um auch die Präsentationsphase, als Zusammenschau des gesamten Arbeitsprozesses, gemeinsam abschließen zu können und die Arbeitsmaterialien gemeinsam mit den Kindern und der Klassenlehrerin wegräumen zu können.

## 7 LITERATUR

Beermann, L., Heller, K. & Menacher, P. (1992): Mathe: Nichts für Mädchen? Begabung und Geschlecht am Beispiel von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik. Bern 1992

Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) Perspektivrahmen Sachunterricht Stand 16. Februar 2012. Online abrufbar unter URL: [http://www.gdsu.de/wb/media//upload/pr\\_160212a.pdf](http://www.gdsu.de/wb/media//upload/pr_160212a.pdf). [Stand 22.02.2017]

Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts GDSU (Hrsg.) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Bad Heilbrunn: Klinkhardt

Hoffmann, L. & Lehrke, M. (1986): Eine Untersuchung über Schülerinteressen an Physik und Technik, in: Zeitschrift für Pädagogik, 2, S. 189 – 204

Kompetenzzentrum Sachunterricht: Forscherheft zum Einstieg in die Elektrizität. Online abrufbar unter URL: <https://www.sachunterricht.at/downloadbereich/forscherheft-zum-einstieg-in-die-elektrizitaet/> [Stand: 12.4.2017]

Lauterbach, R., Hartinger, A., Feige, B. & Cech, D. (2007): Kompetenzerwerb im Sachunterricht fördern und erfassen. Bad Heilbrunn: Klinkhardt

Modulbeschreibungen des Programms SINUS-Transfer – Grundschule: Entdecken, erforschen, erklären, Silke Mikelskis-Seifert. Online abrufbar unter URL: [http://www.sinus-angrundschulen.de/fileadmin/uploads/Material\\_aus\\_STG/NaWi-Module/N2b.pdf](http://www.sinus-angrundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_STG/NaWi-Module/N2b.pdf). [Stand 22.02.2017]

Möller, Kornelia (2000): Kinder auf dem Wege zum Verstehen von Technik. Zur Förderung technikbezogenen Denkens im Sachunterricht. In: W. Hinrichs & H. F. Bauer (Hrsg.): Zur Konzeption des Sachunterrichts, S. 328–348. Donauwörth: Auer

Möller, Kornelia (2012). Technisches Lernen fördern. Grundschule Sachunterricht, Nr. 2 2014, S. 31 – 33. Online abrufbar unter URL: <https://www.oldenbourgclick.de/zeitschriften/grundschulmagazin/2014-2> [Stand: 10.04.2017]

Oldenbourg, [www.grundschulmagazin.de](http://www.grundschulmagazin.de), Impulse für kreativen Unterricht, 2/14 März/April 2014, S. 38. Online abrufbar unter URL: <https://www.oldenbourg-klick.de/zeitschriften/grundschulmagazin/2014-2> [Stand: 10.04.2017]

Schäfer, Anna & Sandra Müller, Sandra: Was ist los im Wassertropfen? Die Kinderuni. Online abrufbar unter URL: <http://www.helles-koepfchen.de/artikel/1879.html>. [Stand 12.10.2016]

SUPRA Lernplattform. Lernfeld Natur & Technik. Online abrufbar unter URL: <http://www.supra-lernplattform.de/index.php/lernfeld-natur-und-technik>. [Stand 22.02.2017]

# 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 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."

MMag. Iris Tonitz