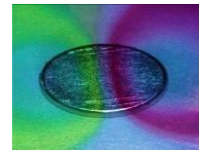




IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterricht



MATHEMATISCHE UND NATURWISSEN- SCHAFTLICHE KOMPETENZEN IN DER VOLKS- SCHULE ERARBEITEN UND VERTIEFEN

ID 0957

VOL Sylvia Grumet

Kristin Egger-Kort

Sonja Blažej, OLWE Rosemarie Egger

SOL Valentina Florjančič, VOL Ulrike Heffermann,

VOL Maria Horst, Andrea Igerc

VOL Gabriele Klever, Christian Lesjak

VOL Andrea Michor, VOL Susanne Nußler

VOL Mag. Irmgard Reinisch, Heidemarie Wimmer

Volksschule Grafenstein - Clemens Holzmeister Schule

Grafenstein, Juni, 2013

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Ausgangssituation	4
1.2 Ziele	4
2 PROJEKT	7
2.1 Planung.....	7
2.2 Durchführung	8
2.3 Ergebnisse.....	22
2.4 Gender-Fragen.....	26
3 KOMPETENZORIENTIERUNG	28
3.1 Evaluationskonzept	28
3.2 Lernsequenz	29
3.3 Ergebnisse und Reflexion	32
4 RESÜMEE UND AUSBLICK	35
5 LITERATUR	36
6 ANHANG	37

ABSTRACT

Im Rahmen unseres IMST-Projektes erweiterten die Kinder ihre mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen durch regelmäßiges Forschen und Experimentieren. Die Schwerpunkte lagen in den Bereichen Beobachtung, Vermutung und Dokumentation. Umgesetzt wurde das Projekt durch Forschereinheiten in den einzelnen Klassen sowie besonders durch klassen-, schulstufen- und fächerübergreifende Forschertage, die in LehrerInnenteams geplant, durchgeführt und evaluiert wurden. Besondere Aufmerksamkeit legten die LehrerInnen auf das eigenständige Formulieren von Forscherfragen seitens der SchülerInnen, die auch die Grundlage für weitere Forscheraktivitäten darstellten.

<i>Schulstufe:</i>	1. – 4. Schulstufe
<i>Fächer:</i>	SU, M, DLS / DSLS, BE, WE
<i>Kontaktpersonen:</i>	VOL Sylvia Grumet, Kristin Egger-Kort
<i>Kontaktadresse:</i>	Clemens Holzmeister Schule 9131 Grafenstein

Schlagworte: Forschendes Lernen, Forschertage, Experiment, Sachunterricht, Stationenbetrieb, Sprachkompetenz, Soziale Kompetenzen, Motivation, Teamarbeit Lehrer/innen, Klassenübergreifend, Fächerübergreifend

1 EINLEITUNG

Das Wecken von Spaß und Freude am naturwissenschaftlichen Unterricht ist dem Lehrkörper der Clemens Holzmeister Schule ein großes Anliegen. Daher wurde in diesem Schuljahr beschlossen, den Erwerb der mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen besonders zu fördern.

1.1 Ausgangssituation

Seit dem Schuljahr 2011/12 wurde an der Schule der Schwerpunkt in der LehrerInnenfortbildung auf "Forschen und Experimentieren" gelegt. Nach dem Besuch mehrerer Fortbildungsveranstaltungen zu diesem Themenkomplex wurden dann erstmals in allen Klassen Forschertage durchgeführt. Diese waren klassen- und schulstufenübergreifend und fanden bei den Kindern und Lehrkräften großen Anklang. Erste Dokumentationen wurden angelegt (Forscherheft, -mappe, Plakate, Dauerausstellung im Schulhaus, Artikel in der Gemeindezeitung und auf der Schulhomepage).

Gegen Ende des Schuljahres beschloss das Kollegium im folgenden Schuljahr 2012/13 das "Forschen und Experimentieren" zu vertiefen und professionell begleiten zu lassen. Die Idee, an einem naturwissenschaftlichen IMST-Projekt teilzunehmen, war geboren. Der damaligen Schulleiterin Frau OSR Stefanie Barač war es im Sinne von kontinuierlicher Schulentwicklung wichtig, dass alle an der Clemens Holzmeister Schule beschäftigten StammlerInnen an diesem Projekt aktiv mitwirken.

Die jetzige provisorische Schulleiterin Frau VOL Sylvia Grumet führte eine verpflichtende wöchentliche Arbeitsstunde für das IMST-Projekt ein. In diesen Stunden wird das Kollegium von der Schulleiterin und der Projektleiterin über besuchte naturwissenschaftliche Tagungen bzw. Seminare sowie IMST-Workshops informiert. Außerdem werden wichtige Inhalte, z. B. Kompetenzorientierung, Evaluation, Gender-Aspekt ... besprochen und der projektbedingte Materialbedarf und -ankauf überlegt.

Am Anfang des Projektes standen Überlegungen zur Teambildung, zu den Experimenten und zum SCHILF-Tag mit Herrn Eck im Vordergrund, die Voraussetzungen für die konkrete Terminplanung des Projektablaufs waren. Später wurde in Teams konkret am Projekt gearbeitet. Im Schulhaus wird voraussichtlich im kommenden Jahr ein NAWI-Raum eingerichtet, zu dessen Planung die LehrerInnen mit eingebunden wurden. Derzeit wird die Schule laufend mit Experimentiermaterialien ausgestattet.

1.2 Ziele

1.2.1 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

Die SchülerInnen sollen eine positive Einstellung zu naturwissenschaftlichen Experimenten aufbauen und eine neugierig-forschende Haltung entwickeln.

Die SchülerInnen sollen befähigt werden,

- Vermutungen zu Ablauf und Auswirkungen naturwissenschaftlicher Versuche anzustellen
- naturwissenschaftliche Versuche / Vorgänge genau zu beobachten
- Forscherfragen zu formulieren
- einfache Versuche nach Anleitung selbstständig durchzuführen
- sich durch verschiedene Zugänge zu naturwissenschaftlichen Themen neues Wissen anzueignen
- Arbeitsweisen und Lernprozesse (auf einfache Weise) zu reflektieren

- eigene Meinungen einzubringen und zu verbalisieren
- Versuchsabläufe und -ergebnisse schriftlich oder bildnerisch zu dokumentieren und zu präsentieren; damit geht eine Erweiterung der Sprachkompetenz (Alltags- und Fachsprache) einher

Durch die klassen- und schulstufenübergreifende Zusammenarbeit sollen soziale Kompetenzen gesteigert und die Schwellenangst vor eventuell geschlechtsuntypischen Tätigkeiten überwunden werden.

1.2.2 Ziele auf LehrerInnen-Ebene

Durch klassen- und schulstufenübergreifendes Arbeiten soll eine teamorientierte Planungs-, Vorbereitungs- und Unterrichtsarbeit aufgebaut bzw. vertieft werden. Durch das inhaltliche und organisatorische Konzept der Forschertage ist eine enge Zusammenarbeit der Lehrkräfte auf mehreren Ebenen unerlässlich:

- innerhalb der Team-Ebene; ein Team besteht aus drei LehrerInnen
- innerhalb der Grundstufe 1 und der Grundstufe 2, die jeweils drei Teams umfassen
- auf der Schul-Ebene; u. a. Koordination zeitlicher Abläufe und des Materialangebots / -bedarfs

Die LehrerInnen sollen im Rahmen der Fortbildung neue Impulse erhalten, und zwar besonders im Hinblick

- auf den Erwerb von Kompetenzen im naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterricht
- auf Evaluierungsmethoden im Allgemeinen

Angestrebt werden ein intensiver Meinungs- und Erfahrungsaustausch innerhalb des Kollegiums sowie die Gewinnung neuer Ideen und Erkenntnisse.

Das handlungsorientierte Lernen soll im Vordergrund stehen; erhofft werden dabei Neugier und Experimentierfreude bei den SchülerInnen sowie ein reger Meinungs- und Erfahrungsaustausch untereinander.

1.2.3 Allgemeine Projektziele

Dem Erwerb naturwissenschaftlicher und mathematischer Kompetenzen soll ein höherer Stellenwert als bisher beigemessen werden. Regelmäßiges Forschen und Experimentieren auf allen Schulstufen / in allen Klassen soll ins Schulleitbild aufgenommen und damit verbindlich gemacht werden.

In den vier zweisprachig geführten Klassen ist „Team-Teaching“ bereits gut eingeführt. Dieses Konzept soll im Rahmen des IMST-Projekts – und hier insbesondere während der Forschertage - auf den gesamten Lehrkörper ausgedehnt werden.

Die bereits bestehende Aufgeschlossenheit der Lehrkräfte gegenüber individualisierenden und differenzierenden Unterrichtsmethoden soll genutzt werden. Eine teilweise Veränderung der LehrerInnen-Rolle wird angestrebt („von der Lehrkraft zum Coach“), sowohl während der Forschertage wie auch allgemein im entdeckenden Unterricht.

Die Ergebnisse der intensiven Arbeit, die das „entdeckende und forschende Lernen“ umfassen, sollen bei Elternabenden, bei Veranstaltungen (z. B. beim „Kinderkongress für die Begegnung von Wissen-

schaft, Schule und Kindergarten“), auf der Schulhomepage und in regionalen Medien präsentiert werden.

Mit folgenden Institutionen sollen Kooperationen angebahnt bzw. aufgebaut werden:

- Mit der Marktgemeinde Grafenstein: Einrichten eines NAWI-Raums im Schulhaus,
- mit Dr. Helmut Jungwirth von der Uni Graz: die SchülerInnen der 3. und 4. Klassen sollen im „Offenen Labor“ forschen; geplant ist, dass Dr. Jungwirth im nächsten Schuljahr Referent der „schulinternen LehrerInnenfortbildung“ an der Clemens Holzmeister Schule ist.

1.2.4 Kompetenzorientierung

Der Schwerpunkt bei unserem Projekt liegt im Erwerb und in der Erweiterung der Kompetenzen „Beobachten, Vermuten und Dokumentieren“. Weiters werden durch das forschende Lernen folgende Kompetenzen – wie sie in den Bildungsstandards angeführt sind – angebahnt:

Kompetenzbereich: Hören, Sprechen und miteinander Reden

Verständlich erzählen und anderen verstehend zuhören

Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler können

- *über Begebenheiten und Erfahrungen verständlich sowie thematisch zusammenhängend sprechen,*
- *anderen aufmerksam zuhören.*
- *Informationen einholen und sie an andere weitergeben*

Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler können

- *Informationen über Lebewesen, Gegenstände sowie Sachzusammenhänge einholen,*
- *Sachinformationen an andere weitergeben und dabei gelernte Fachbegriffe verwenden,*
- *Beobachtungen und Sachverhalte so darstellen, dass sie für Zuhörerinnen und Zuhörer verständlich werden.*
- *In verschiedenen Situationen sprachlich angemessen handeln*

Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler können

- *mit anderen zu einem Thema sprechen, es weiter denken und eigene Meinungen dazu äußern,*
- *Gesprächsbeiträge aufnehmen und sie weiterführen,*
- *die eigene Meinung angemessen äußern und vertreten bzw. einsehen, wenn sie sich geirrt haben,*
- *sich an Gesprächsregeln halten, anderen respektvoll zuhören und sich fair mit deren Meinungen auseinandersetzen.*

(Verordnung der Bundesministerin für Unterricht, Kunst und Kultur über Bildungsstandards im Schulwesen: Bildungsstandards und Kompetenzmodelle. Online unter <http://www.ris.bka.at> [07.05.2013].)

2 PROJEKT

2.1 Planung

2.1.1 Organisation

In den wöchentlichen Team-Meeting-Stunden wurde zuerst besprochen, welche Themen an den eigentlichen „Forschertagen“ den Kindern nähergebracht werden sollen, welche Termine infrage kommen und wie die LehrerInnen-Teams gebildet werden.

Folgende Termine wurden für die Forschertage im Jänner vereinbart; die Forschereinheiten sollten jeweils in den ersten beiden Unterrichtsstunden stattfinden:

GST 1 :	Mittwoch,	16.01.2013
	Mittwoch,	23.01.2013
	Mittwoch,	30.01.2013
GST 2 :	Donnerstag,	17.01.2013
	Donnerstag,	24.01.2013
	Donnerstag,	31.01.2013

Um die Forscherstunden gemeinsam zu planen und dann in kleinen SchülerInnengruppen durchzuführen, wurden vier Teams mit je drei LehrerInnen gebildet:

Team 1:	<u>Thema „Magnetismus“</u> (1a + 2b)
	Lehrkräfte: VOL Susanne Nußler, Christian Lesjak, Kristin Egger-Kort
Team 2:	<u>Thema „Wasser“</u> (2a + 1b)
	Lehrkräfte: VOL Gabriele Klever, VOL Maria Horst, Heidemarie Wimmer
Team 3:	<u>Thema „Elektrizität“</u> (3a + 4b)
	Lehrkräfte: VOL Ulrike Heffermann, OLWE Rosemarie Egger, Sonja Blažej
Team 4:	<u>Thema „Luft(-druck)“</u> (4a + 3b)
	Lehrkräfte: VOL Mag. Irmgard Reinisch, VOL Andrea Michor, Andrea Igerc

Alle an der Schule vorhandenen Unterrichtsmaterialien, die für das „Forschen und Experimentieren“ geeignet sind, wurden in einer Meeting-Stunde an einem Flipchart aufgelistet und ihre Einsatzmöglichkeiten vorgestellt.

Die Materialien befinden sich derzeit im Lehrmittelzimmer in einem Kasten. Dies ist eine Übergangslösung, da noch in diesem Schuljahr im Untergeschoß der Schule ein NAWI-Forscher-Bereich eingerichtet werden soll.

Von den LehrerInnen wurde eine Liste erstellt, welche Materialien zusätzlich zu den vorhandenen benötigt werden bzw. in diesem Jahr noch angekauft werden sollen.

2.1.2 Inhaltliche Ebene und Kompetenzorientierung

Die Gestaltung der Forschertage wurde in den einzelnen Teams gemeinsam geplant, wobei weitestgehend auf „Forscherfragen“ der SchülerInnen eingegangen wurde. Im Kollegium wurde besprochen, wie Erhebungen durchgeführt werden könnten, um Kompetenzsteigerungen zu dokumentieren.

In allen Klassen wurde vor dem ersten Forschertag eine Erhebung des Vorwissens und der naturwissenschaftlichen Vorerfahrungen und Interessen durchgeführt. Dies diente als Grundlage für die geplante Evaluation. Am ersten Forschertag lag der Schwerpunkt auf den Kompetenzen „Vermuten und Beobachten“. Die SchülerInnen sollten die Experimente möglichst selbstständig durchführen, aber unbedingt vorher ihre Vermutungen aufschreiben oder artikulieren. Forscherfragen sollten gesammelt werden und in den nächsten Forschertagen darauf eingegangen werden. Vor allem am dritten Forschertag sollte der Schwerpunkt auf die Dokumentation (Forschertagebuch, Zeichnungen, Plakate, Hefteintrag, ... evtl. Ergebnisse einem Publikum vorstellen) der Experimente gelegt werden.

2.2 Durchführung

2.2.1 IST-Standerhebung in den einzelnen Schulstufen (Dezember 2012)

In allen Jahresplanungen wurde der Themenbereich Naturwissenschaften verstärkt berücksichtigt und es wurden für die Umsetzung ausreichend Zeitressourcen geschaffen. Die Lehrkräfte verfassten vom Beginn des Schuljahres an Artikel für unsere Schulhomepage www.vs-grafenstein.ksn.at und für das „Mitteilungsblatt der Marktgemeinde Grafenstein“, in denen das forschende und entdeckende Lernen im Rahmen des IMST-Projekts beschrieben und mit Fotos veranschaulicht wurde.

1. Schulstufe (1a und 1b)

Mit den SchulanfängerInnen wurde in der Vorweihnachtszeit das Experiment „Warum brennt eine Kerze?“ durchgeführt und von den LehrerInnen dokumentiert (Plakate, Homepage). Die Kinder wurden zum genauen Beobachten angehalten. Die Lehrkräfte überlegten Kriterien für das Anlegen einer Forschermappe.

2. Schulstufe (2a und 2b)

Zum Thema „Festkörper und Flüssigkeiten“ wurden bereits fünf Lektionen aus der gleichnamigen Mappe durchgeführt:

Festkörper			untersuchen
Eigenschaften	von	Festkörpern	wahrnehmen
Rollbare	und	stapelbare	Festkörper
Rollbare	und	gleitende	Festkörper
Die Härte von Festkörpern			

NAWI-Begriffe und die Arbeit mit dem Venn-Diagramm wurden eingeführt. Die Kinder führen eine Forschermappe, in der sie ihre durchgeführten Versuche dokumentieren. Die Versuche wurden in Partnerarbeit durchgeführt, die Vermutungen und Versuchsergebnisse besprochen und verglichen. Anschließend wurden die zuvor geäußerten Vermutungen verifiziert bzw. falsifiziert. Frau Nußler, Lehrerin der 2b-Klasse, meinte: „Besonders überrascht war ich über die vielen Beschreibungen in der ersten Einheit, die den Kindern zu Löffel und Kugel eingefallen sind. Ein ganzes Plakat konnte vollgeschrieben werden.“

Die Lehrerinnen achten darauf, dass das „Vermuten, Entdecken und Beobachten“ im Vordergrund steht. Durchschnittlich zweimal im Monat werden NAWI-Einheiten im Unterricht eingeplant und durchgeführt.

3. Schulstufe (3a und 3b)

Die Lehrerinnen legen Wert darauf, dass die Kinder schon vor den Forschertagen Erfahrung mit der Durchführung von Experimenten sammeln.

Folgende Themen wurden bereits behandelt:

- Erforschen der Natur im Herbst
- Magnetkraft – Himmelsrichtungen – Kompass
- Arbeit am Computer als Hinführung zur Layout-Gestaltung der Forschermappe
- Experimente aus dem „Jugend & Volk – Adventkalender“
- Experimente zu den Themen Wärme und Licht

Bei diesen Themen lag der Schwerpunkt auf dem Vermuten, dem Formulieren von Vermutungen und dem genauen Beobachten. Die Ergebnisse wurden in einer Forschermappe festgehalten.

Eine Besonderheit in der Adventzeit war, dass jeden Tag ein Kind eine Experimentierrolle aus dem Adventkalender ziehen durfte. Das Kind probierte das Experiment zu Hause aus und schilderte am nächsten Tag den MitschülerInnen den Versuch und das Ergebnis. Die anderen SchülerInnen wurden angeregt die Experimente ebenfalls auszuprobieren. Einige Versuche wurden auch gemeinsam in der Schule durchgeführt.

Weiters erzählen die SchülerInnen manchmal von verschiedenen Fernsehsendungen (z. B. Galileo) und Büchern, die sich mit naturwissenschaftlichen Experimenten beschäftigen.

Auch in der unverbindlichen Übung Interessen- und Begabungsförderung wurden einige Experimente durchgeführt, über die die Kinder berichten.

In der 3a-Klasse erhalten die Kinder „PIXI-Forscherbüchlein“ als Geburtstagsgeschenk.

4. Schulstufe (4a und 4b)

Den Lehrerinnen ist es wichtig, dass die Kinder naturwissenschaftliche Begriffe bei den Experimenten verwenden. Bisher wurden Experimente mit Festkörpern, Flüssigkeiten und einfache Versuche mit Teelichtern durchgeführt. Forscherprotokolle wurden erstellt und in der Forschermappe gesammelt. Die Schwerpunkte liegen in der 4. Schulstufe auf Vermuten, Beobachten und Protokollieren. Im Unterricht werden Forscherthemen regelmäßig behandelt. Im Rahmen des Wochenplanunterrichtes wurden in der 4a-Klasse im Dezember täglich Versuche aus dem „Jugend & Volk - Adventkalender“ durchgeführt. Die Lehrerinnen beobachteten, dass die Kinder Interesse und Freude am selbstständigen Experimentieren haben.

2.2.2 Schwerpunkt: Forschertage im Jänner und im Mai

Kurz vor der Durchführung der drei klassen- und schulstufenübergreifenden Forschertage im Jänner wurden in einigen Klassen Vorerhebungen durchgeführt (siehe 2.4). Diese bildeten die Ausgangslage um am Projektende den Kompetenzzuwachs zu dokumentieren. Weitere Forschertage fanden im Mai statt.

Organisation und Struktur der Forschertage im Jänner

- Planung und Vorbereitung im Team (je drei Lehrkräfte)
- Klassen- und schulstufenübergreifende Gruppeneinteilung der SchülerInnen
- Räumliche Einteilung: Die jeweiligen Klassenräume wie auch der Turnsaal, der Werkraum und der Filmsaal wurden je nach Bedarf genutzt.
- Als zeitlicher Rahmen wurden jeweils zwei Unterrichtsstunden anberaumt.
- Aus organisatorischen Gründen fanden die Forschertage an den oben angeführten Terminen statt: für die GST I mittwochs, für die GST II donnerstags.
- Während der Durchführungsphasen nahmen die Lehrkräfte lediglich eine Helfer- oder Coaching-Rolle ein.

Im Mai fanden Forschertage statt, die nur mehr teilweise klassenübergreifend durchgeführt wurden.

Themen:

1a- und 1b-Klasse:	Farben (Bunter Zucker; Filzstiftfarben; Farbkreisel)
2a-Klasse:	Magnetismus; Eigenschaften eines Festkörpers
2b-Klasse:	Eigenschaften eines Festkörpers; Sinken oder Schwimmen?
3a-Klasse:	Experimente mit Wasser; Versuche mit Eiern
3b-Klasse:	Der menschliche Körper – Experimente mit allen Sinnen; Experimente mit Wasser
4a-Klasse:	Strom; Versuche mit Wasser, Öl und Feuer
4b-Klasse:	Luft- und Luftdruck (Ein unsichtbares Gas; Vakuum; Bau von Flugobjekten)

Am 15. Mai fuhren die dritten und vierten Klassen in das „Offene Labor“ nach Graz. Dort erforschten die Kinder die DNA von Obst und Gemüse. Im „Haus der Wissenschaft“ hatten sie eine interessante Führung zum Thema „Abenteuer Mensch“.



Am Beispiel „**Magnetismus**“ werden Planung und Durchführung der drei Jänner-Forschertage gezeigt.

Das Planungs- und Durchführungsbeispiel zum Thema „**Wasser**“ befindet sich im Anhang.

1. Erhebungsblatt

Schüleranzahl: _____ Buben: _____ Mädchen: _____

1. Weißt du, was ein Experiment ist?

ja: Mädchen Buben

nein: Mädchen Buben

2. Hast du schon einmal ein Experiment durchgeführt?

ja: Mädchen Buben

nein: Mädchen Buben

3. Hat dir das Experimentieren gefallen?

ja: Mädchen Buben

nein: Mädchen Buben

4. Hast du schon einmal im Fernsehen Sendungen mit Experimenten gesehen?

ja: Mädchen Buben

nein: Mädchen Buben

5. Hast du Experimentierbücher oder Forschermaterial (Experimentierkästen) daheim?

ja: Mädchen Buben

nein: Mädchen Buben

6. Womit könntest du daheim forschen?

7. Weißt du, was ein Magnet ist?

ja: Mädchen Buben

nein: Mädchen Buben

8. Was kann ein Magnet anziehen?

Organisation: Kinder der 1a und der 2b Klasse, aufgeteilt in drei Gruppen

Lehrkräfte: Kristin Egger-Kort, VOL Susanne Nußler, Christian Lesjak

Ziel:

Die SchülerInnen sollen in Partnerarbeit zu Experimenten mit Magneten und Kleinmaterial Vermutungen äußern, diese überprüfen und dann die Versuchsergebnisse festhalten.

Ablauf:

Gemeinsamer Beginn:

- Begriffsklärung Magnet (Tafelmagnet)
- SchülerInnen geben ihr Vorwissen bekannt
- Lied: „Ich bin ein Magnet“ (LehrerInnen sind „Magnete“ und holen sich SchülerInnen, bis alle „angehängt“ sind); CD: Veritas „Lieder für den Sachunterricht“, Nr. 47, 48
- Spiel zum Kennenlernen: PartnerInnen aus der Partnerklasse finden (PLUS- und MINUS-Symbole als Sticker – mit Namen der Kinder; Kinder der 1a-Klasse erhielten rote, jene der 2b-Klasse blaue Sticker)

Aufteilung der SchülerInnen in drei Gruppen, die jeweils von einer Lehrperson betreut werden und Zuweisung der Räume

Lernen an Stationen

Die Forscherteams sollen in einer vorgegebenen Zeit alle unten angeführten Stationen besuchen und die Experimente durchführen. Jede Station wird kurz vorgestellt, die Arbeitsblätter und -anweisungen liegen bei den einzelnen Stationen auf. Um Wartezeiten zu vermeiden gibt es die Spielestation.

Jedes Experiment soll zwei Mal durchgeführt werden.

- **Ziehen Magnete alles an?**

Vermutungen anstellen - Experiment durchführen - überprüfen

Festhalten der Ergebnisse am Arbeitsblatt

Material: Vorgegebenes Material (lt. Arbeitsblatt); zusätzlich zum vorgegebenen Material sollen andere Gegenstände ausprobiert werden.



- **Durch welches Material wirkt die Magnetkraft?**

Vermutungen anstellen - Experiment durchführen - überprüfen

Festhalten der Ergebnisse am Arbeitsblatt

Material: Vorgegebenes Material (lt. Arbeitsblatt); zusätzlich zum vorgegebenen Material sollen andere Gegenstände ausprobiert werden.



- **Wie viele große/kleine Büroklammern kannst du mit dem Magnet hochheben?**

Vermutungen anstellen - Experiment durchführen - überprüfen

Festhalten der Anzahl am Arbeitsblatt

Material: Hufeisenmagnet, Büroklammern



- **Kannst du die Büroklammer aus dem Wasser holen, ohne hinein zu greifen?**

Das Experiment soll ohne nähere Anleitung durchgeführt werden.

Material: Gurkenglas mit Wasser, 1 Büroklammer und 1 Tafelmagnet

- **Magnetspiele**

Spielerischer Umgang mit der Magnetkraft



Abschluss

- Gemeinsames Treffen im Sitzkreis
- Besprechen der Forscherstation „Ziehen Magnete alles an?“
- Hinführen zur Erkenntnis: Magnete ziehen nicht alles an, sondern nur Metalle
- Nachbesprechen und Forscherfragen für den nächsten Forschertag formulieren
- Lehrerexperiment: Kraftlinien sichtbar machen (einen Stabmagneten unter einem Karton mit Eisenspänen bewegen)

Magnetismus

Wie viele große Büroklammern kannst du mit dem Magneten hochheben?



Wie viele kleine Büroklammern kannst du mit dem Magneten hochheben?



2. Forschertag zum Thema „Magnetismus“

Planung

Organisation: Kinder der 1a und der 2b Klasse, aufgeteilt in drei Gruppen

Lehrkräfte: Kristin Egger-Kort, VOL Susanne Nußler, Christian Lesjak

Ziel:

Die SchülerInnen sollen in Partnerarbeit Experimente mit Magneten und Kleinmaterial durchführen, diese genau beobachten und dann die Versuchsergebnisse festhalten.

Ablauf:

Sitzkreis:

- Wiederholung von der Vorwoche (persönliches Wissen bewusst machen): Was wird von einem Magnet angezogen?; Der Magnet zieht nur Dinge aus Eisen an!
- Die in der letzten Woche gestellten Forscherfragen der Kinder sollen nun zum „Erforschen“ anregen:
 - „Kann man einen Kasten mit einem Magnet schieben?“
 - „Kann man einen Stuhl mit einem Magnet aufheben?“
 - „Wenn man einen Magnet unter die Lupe nimmt, sieht man dann die Magnetkraft?“
 - „Wie kann man mit einem Magneten einen Karton / eine Plastikhülle aufheben?“
 - „Beim Spielzeugzug ist vorne etwas Silbernes, ist das ein Metall oder ein Magnet?“
 - „Was passiert, wenn zwei Magnete zusammenkommen?“
 - „Kann man mit dem Magnet einen Nagel aus der Wand ziehen?“

Passendes Forschermaterial ist in den Klassen bereitgestellt. Die einzelnen Stationen sollen beim anschließenden Beantworten der Forscherfragen helfen.

Lehrerexperiment: Kraftlinien sichtbar machen (einen Stabmagneten unter einem Karton mit Eisenspänen bewegen)

Lernen an Stationen

Die Forscherteams sollen in einer vorgegebenen Zeit alle unten angeführten Stationen besuchen und die Experimente durchführen. Jede Station wird kurz vorgestellt. Jedes Kind erhält ein eigenes Arbeitsblatt. Die älteren Kinder sollen den Kindern der ersten Klasse beim Ausfüllen des Arbeitsblattes helfen. Um Wartezeiten zu vermeiden gibt es Spielestationen.

- **Magnetkraft 1**

Welcher Magnet zieht am schnellsten die Büroklammer an?

Stabmagnet – Hufeisenmagnet - runder Magnet

Material: 2 Stab-, 2 Hufeisenmagnete, 2 runde Magnete, 2 lange Stäbe, Büroklammern, Foto



- **Freund oder Feind?**

Wie kannst du die Magnete aneinander legen, damit sie zusammen bleiben?!

Zeichne auf!

Material: 4 Stabmagnete, je 2 blaue + rote Buntstifte

- **Hängende Büroklammern**

Wie viele Klammern kannst du untereinander anhängen?

Material: 2 Stabmagnete, 2 Schachteln große Büroklammern

- **Kreismagnete am Stab**

Gib die drei Magnetscheiben so auf den Stab, dass sie einander nicht berühren!

Material: 3 Kreismagnete mit Loch, 1 Stab mit Halterung

- **Nagel magnetisieren**

Streiche mit dem Nagel ganz oft (40-mal) über den Magneten, immer in die gleiche Richtung.

Halte den Nagel nun zum anderen Nagel dazu und schau, was passiert!

Material: 6 große Nägel, 2 starke Magnete

- **Magnetkraft 2**

Kannst du mit dem Magnet einen Nagel aus dem Holz holen?

Material: 2 Holzbretter, viele Nägel, 2 Hämmer, 2 Magnete

- **Wo wirkt der Magnet?**

Lege den Magneten in die Schachtel mit den Eisenkleinteilen, dann hebe ihn hoch!

Zeichne auf, wie das aussieht!

Material: 2 Schachteln mit Eisenkleinteilen, 2 Stabmagnete

- **Spielerischer Umgang mit Magneten**

Baue ein magnetisches Kunstwerk! Lass es fotografieren!

Material: 2 Magnete, verschiedene Eisenkleinteile




Abschluss

- Gemeinsames Treffen im Sitzkreis
- Nachbesprechen der Erfahrungen an den Stationen und Klären der Forscherfragen

Stationenplan

zum 2. Forschertag

2. Forschertag		Name:
1	Freund oder Feind? Wie könnt ihr die Magnete aneinander legen, damit sie zusammen bleiben! Zeichne auf!	
2	Hängende Büroklammern Wie viele Klammern könnt ihr untereinander anhängen?	
3	Einen Nagel magnetisieren Streicht mit dem Nagel ganz oft (40-mal) über den Magneten, immer in die gleiche Richtung. Haltet den Nagel nun zum anderen Nagel dazu und schaut, was passiert!	
4	Welcher Magnet zieht am schnellsten die Büroklammer an? Stabmagnet - Hufeisenmagnet - Runder Magnet Macht mehrere Versuche!	
5	Zauberstab Gebt die drei Magnetscheiben so auf den Stab, dass sie sich nicht berühren!	
6	Könnt ihr mit dem Magnet einen Nagel aus dem Holz holen?	
7	Wo wirkt der Magnet stärker? Legt den Magneten in die Schachtel mit den Schrauben, dann hebt ihn hoch! Zeichnet auf, wie das aussieht!	
8	Baut ein magnetisches Kunstwerk! Lasst es fotografieren!	

3. Forschertag zum Thema „Magnetismus“

Planung

Organisation: Kinder der 1a und der 2b Klasse, aufgeteilt in drei Gruppen

Lehrkräfte: Kristin Egger-Kort, VOL Susanne Nußler, Christian Lesjak

Ziel:

Die SchülerInnen sollen erworbenes Wissen der ersten beiden Forschertage verbalisieren und anwenden können.

Ablauf:

Gemeinsamer Beginn

- Wiederholung und Festigung des Wissens mittels Arbeitsblatt – PartnerInnen und LehrerInnen helfen beim Ausfüllen
- Story telling: Geschichte erzählen (Geschichte von der Seefahrt und vom Kompass, aus dem Internet: www.tivi.de) und nachbesprechen

Arbeit in den drei Gruppen in verschiedenen Räumen – jeweils eine Lehrperson mit 8 bis 10 Kindern (Kleingruppe); jedes Kind hat seine Federschachtel dabei.

Sitzkreis:

- Schwimmende Magnete – Was bewegt die Nadel in einem Kompass?
(Versuch aus „Naturwissenschaft in der Grundschule“) Material: Wasserbehälter, Stabmagnete, Styropor als Schwimmunterlage
- Magnet als Wegweiser – Nord-Südrichtung wird angezeigt – Kompass
- Bauen eines schwimmenden Kompasses – Material für die Bastelarbeit: Nusschalenhälften, Moosgummi, Stopfnadel;
- Magnetisieren der Nadel – wie beim 2. Forschertag



Die Kinder probieren ihren „Schildkrötenkompass“ im Wasserbehälter aus.

Kinder, die früher fertig sind, forschen mit dem zur Verfügung gestellten Material der ersten beiden Forschertage.

Der Kompass

Jeder Seemann wusste: Im Osten geht die Sonne auf, mittags steht sie im Süden und dort, wo sie untergeht, ist Westen!

Bei Nacht ist es noch einfacher. Der Nordpolarstern ist leicht am Himmel zu finden und steht wie festgenagelt genau im Norden.

Diese Art der Navigation war simpel und verlässlich solange keine Wolken den Himmel verdeckten.

Ein Schafhirte wunderte sich, dass an den Nägeln seiner Sandalen kleine Steine klebten. Manchmal klebten sie aneinander, oft stießen sie sich ab. Er hatte den Magnetismus entdeckt.

Die Chinesen waren die ersten, die etwas daraus machten. Sie hatten auch entdeckt, dass die Erde ein großer Magnet ist!

Oben ist der Nordpol, unten der Südpol. Ein anderer Magnet wurde vom Erd-Nordpol angezogen und drehte sich!

Der Magnet musste nur beweglich sein – aufgehängt an einem Faden, oder in ein Bambusröhrchen gesteckt auf Wasser gelegt. Hier konnte er sich leicht drehen – der Kompass war erfunden!

Der Kompass wurde weiter verbessert. Eisenstücke wurden zurechtgeschmiedet ...

... und an Magneteisensteinen magnetisiert. Das gab schöne Kompassnadeln.

Die drehten sich dann gut geschützt in einem Gehäuse.

Sie bekamen noch eine Skala drum herum, die Windrose.

Der Seemann wusste so, wo Norden war und wohin er sein Schiff steuern musste.

Name: _____

Magnete – Magnetismus



Kreise ein, was ein Magnet anzieht:

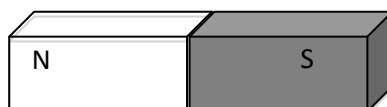
Radiergummi Zettel Lineal Kluppe Nagel Buntstift Nadel
 Glasstein Kreide Schere Stoffmaus Kork Münze Büroklammer

Die KRAFT des Magneten.....	wirkt 😊	wirkt nicht ☹️
durch die Luft		
durch eine Plastikhülle		
durch Pappe		
durch einen Stoff		
durch Glas		
durch Holz		
über eine Entfernung von einem Meter		
durch ein Blatt Papier		
durch einen Teller (Keramik)		

Der Magnet zieht nur Dinge aus _____ an!

Die beiden Enden des Magneten heißen:

N _ _ _ p _ _



S _ _ p _ _

2.3 Ergebnisse

Die Kinder äußerten zu den Experimenten ihre Vermutungen, beobachteten die Abläufe, führten selbstständig und in Partnerarbeit die Versuche durch und dokumentierten schließlich die Ergebnisse.

Ausgehend von Versuchen, die die Lehrkräfte exemplarisch durchführten, wurden die Kinder angeregt, selbst Forscherfragen zu entwickeln.

Es wurden Forscherfragen gestellt, die durch neuerliches selbstständiges Experimentieren beantwortet werden konnten. Andererseits waren diese Fragen auch Ausgangspunkte für weitere Versuche, die an den folgenden Forschertagen durchgeführt wurden. Dazu war es erforderlich, dass das LehrerInnenteam das passende Forschermaterial bereit stellte und für eine vorbereitete Lernumgebung sorgte.

Da die SchülerInnengruppen altersheterogen zusammengesetzt waren, war auch die Erweiterung der sozialen Kompetenz gefordert. Die Lehrkräfte konnten beobachten, dass sich die älteren Kinder sehr bemüht und liebevoll um die jüngeren kümmerten. Alle Kinder entwickelten Rücksichtnahme und Toleranz gegenüber den PartnerInnen.

Bei Gesprächen im Klassenverband konnten die SchülerInnen ihr erworbenes Wissen verbalisieren und eigene Meinungen einbringen.

2.3.1 Rückmeldungen der LehrerInnen

Im Rahmen einer Konferenz im Februar wurden die LehrerInnen um ein Feedback bezüglich des bisherigen Projektablaufs gebeten. Die KollegInnen hoben besonders hervor, dass die Arbeit in den Teams bisher sehr effizient und anregend verlaufen war.

Reflexion der Forschertage (Feedback der LehrerInnen im Rahmen einer Konferenz, Feber 2013):

Frau Kristin Egger-Kort betont den guten Verlauf der einzelnen Forschertage, vor allem die Klassenaufteilung (je 9-10 SchülerInnen pro Forschergruppe) ermöglicht effizientes Arbeiten. Das Finden von eigenen Forscherfragen fällt positiv auf. In der Grundstufe 1 macht sich der einjährige Altersunterschied sehr bemerkbar. Lese- und Lernkompetenz sind unterschiedlich ausgeprägt, was sich auf die Herangehensweise an die Aufgaben auswirkt. Daher ist es von Vorteil, die Evaluation im Klassenverband durchzuführen.

Herr Christian Lesjak hebt die gute Zusammenarbeit bei der Vorbereitung der Forschertage hervor, wobei längere Arbeitsphasen zu Beginn (Zielformulierungen) erforderlich waren. Wichtig ist es, den Ordnungsrahmen mit den Kindern genau zu besprechen, damit die Versuche in Ruhe durchgeführt werden können.

Frau VOL Gabriele Klever findet die gemischte Gruppe vorteilhaft, da die Kleinen von den Großen unterstützt werden können. Es ist notwendig, genug Zeit und Raum für Überlegungen zu lassen, so können immer wieder interessante Vermutungen formuliert werden. Zum Organisatorischen gibt sie zu bedenken, dass beim Durchführen der Versuche oft die Zeit für das Notieren von Beobachtungen und Fotografieren fehlt.

Frau Heidemarie Wimmer freut sich über den reibungslosen Ablauf der Forschertage. Die vorbereitete Umgebung ermöglicht zügiges Arbeiten, auch die Partnerarbeit klappt sehr gut. Durch aufmerksames Beobachten treten immer wieder interessante Forscherfragen auf. Ausführliche Vorbereitung und genaues Durchdenken des Ablaufes sind ein großer Vorteil für die Durchführung. Die Nachhaltigkeit in Bezug auf Wissenstransfer ist gegeben.

Frau VOL Susanne Nußler erwähnt die gute Zusammenarbeit bei der arbeitsintensiven Ablaufplanung. Vor allem die Zielformulierungen benötigten Zeit. Die Arbeit in fixen 2-er Schülerteams funktioniert sehr gut, wobei die Kleingruppe eine gute Möglichkeit bietet sich sprachlich ausführlicher auszudrücken.

Frau Sonja Blažej sieht die Zusammenarbeit im LehrerInnenteam sehr positiv. Da die zwei Klassen gemeinsam und ohne räumliche Trennung arbeiten, hat eine Lehrkraft immer wieder die Möglichkeit zu dokumentieren und zu fotografieren. Durch das klassenübergreifende Forschen ist gegenseitige Hilfe je nach Vorwissen der SchülerInnen selbstverständlich, es werden Forscheraufträge erlesen, durchgeführt und Arbeitsblätter gemeinsam bearbeitet.

Frau VOL Ulrike Heffermann berichtet über die selbstständige Arbeit im 2-er Schülerteam. Da genug Materialien vorhanden sind, können auch Freiräume geboten werden. So kommen die SchülerInnen auch selbst auf Ideen, verschiedene Versuche durchzuführen. Größere Kinder fungieren als Mediator.

Frau VOL Mag. Irmgard Reinisch beschreibt den gut funktionierenden Forschertag in ihrem Team. Der Einstieg und die Reflexion werden mit der ganzen Gruppe durchgeführt, bei den Versuchen wird ein Stationenbetrieb angeboten. Um zu großen Stress bei den einzelnen Stationen zu vermeiden, ist es von Vorteil weniger Versuche anzubieten. Das Ausfüllen von Beobachtungsbögen ist nebenbei nur schwer durchführbar.

Frau Andrea Igerc unterstreicht die Wichtigkeit der gemeinsamen Reflexion im Anschluss an die Versuche. Sie sind ein guter Abschluss für den Forschertag, die Nachhaltigkeit ist dadurch gegeben. Viele SchülerInnen können schon sehr gut erklären und formulieren.

Frau VOL Andrea Michor stellt bei ihrer Gruppe das Finden von Forscherfragen in den Mittelpunkt. Durch eine genaue Organisation kann der Forschertag gut durchgeführt werden und verläuft meist sehr kurzweilig. Sie weist auf den erhöhten Arbeitsaufwand hin, der durch die Planung, Vorbereitung, das Ausprobieren der einzelnen Versuche, die Beobachtung und die Reflexion gegeben ist.

Frau VOL Maria Horst sieht die gute Zusammenarbeit, das Austauschen von Ideen und die gegenseitige Hilfe im LehrerInnenteam als Vorteil. Kleine organisatorische und zeitliche Probleme treten zwar ab und zu auf, können aber zum Anlass genommen werden, gewisse Situationen noch einmal zu überdenken und beim nächsten Mal anders zu gestalten. Vor allem die freudvolle Mitarbeit der SchülerInnen ist besonders motivierend.

Die prov. Leiterin Frau VOL Sylvia Grumet bedankt sich für die gute Zusammenarbeit, die positiven Rückmeldungen und hebt die hervorragende Teamarbeit im Rahmen des IMST-Projektes hervor.

2.3.2 Rückmeldungen der SchülerInnen

Mittels Evaluationsblättern (siehe Beispiel weiter unten) und in Gesprächskreisen wurde von den Kindern Rückmeldungen zu den Forschertagen eingeholt. Dabei wurden Fragen zum jeweiligen Thema der Gruppe sowie zum sozialen Miteinander während des Experimentierens gestellt.

Inhaltliche Zusammenfassung der Fragebögen

Team 1 - Thema „Magnetismus“ (1a + 2b):

Nach der Durchführung der Forschertage war allen Kindern der Begriff „Experiment“ geläufig. Sie konnten Experimente aufzählen und in einfacher Wortwahl beschreiben. Alle Kinder konnten die Frage „Was ist ein Magnet?“ beantworten. Das Forschen machte allen SchülerInnen Spaß und motivierte sie zur Anschaffung von Forschermaterial für zu Hause.

Nach den drei Forschertagen meinten 12 von 14 Kindern der 1a, dass sie gerne mit einem Partner bzw. einer Partnerin forschen.

Die von Beginn an hohe Motivation der Kinder zum Forschen und Experimentieren in der Schule blieb aufrecht. Das Interesse an Fernsehsendungen zum Thema „Forschen und Experimentieren“ ist deutlich gestiegen. Probleme bereitete ihnen das genaue Beschreiben der durchgeführten Experimente.

Das Arbeitsblatt zur Lernstandsfeststellung der 2b-Klasse unterscheidet sich sowohl im formalen wie auch inhaltlichen Aspekt von jenem der 1. Schulstufe, da vor allem die Lesekompetenz höher ist. Die Fragen sind mit Worten oder in ganzen Sätzen zu beantworten, auch die eigene Meinung kann eingebracht werden. Außerdem sind Fragen dabei, die sich auf die Kompetenzen Beschreiben und Erklären beziehen:

Lernstandsfeststellung zum Thema „Magnetismus“ 2b - Klasse

Forschertage – „Magnete“

Name: _____

Hast du schon einmal ein Experiment durchgeführt?

Hat dir das Experimentieren gefallen?

Siehst du dir manchmal im Fernsehen
Sendungen mit Experimenten an?

Hast du Bücher oder Forschermaterial,
oder einen Experimentierkasten daheim?

Womit könntest du daheim auch forschen?

Haben dir die Experimente, die du letztes Jahr bei den Forschertagen gemacht hast, gefallen?

Kannst du ein Experiment beschreiben?

Arbeitest du gerne mit einem Partner zusammen?

Weißt du, was ein Magnet ist?

Was kann ein Magnet anziehen?

Wie erklärst du einem Erstklässler, was ein Experiment ist?

Team 2 - Thema „Wasser“ (1b + 2a):

Alle Kinder äußerten sich positiv über die Forschertage. Die SchülerInnen wissen nun was ein Experiment ist (vorher wurde es oft mit „Basteln“ verwechselt). Im Fernsehen sahen sich mehr SchülerInnen Sendungen zum Thema an und erzählten in der Klasse darüber. Der Floßbau in der Schule regte drei Kinder an, zu Hause mit ihren Eltern gemeinsam ein weiteres Floß zu bauen. Im Unterricht verwendete Werkzeuge konnten richtig benannt und verwendet werden.

In der 2a Klasse gaben bis auf ein Mädchen alle Kinder an, selbstständig ein schwimmfähiges Floß bauen zu können. Obwohl die Partnerarbeit während der Forschertage reibungslos funktionierte, gaben neun von 17 Kindern an, lieber allein zu experimentieren.

Team 3 - Thema „Elektrizität“ (3a + 4b):

Das Interesse der Kinder am Experimentieren war sehr hoch. Die Lehrerinnen beobachteten bei allen Kindern einen großen Wissenszuwachs und so konnten die SchülerInnen einen einfachen Stromkreis mit Schalter, eine „Apfelbatterie“ und das Spiel „Der heiße Draht“ selbstständig in Partnerarbeit herstellen. Auch konnten sie Materialien benennen, die Strom leiten bzw. nicht leiten. Bei allen SchülerInnen wurde die Neugierde auf das Thema „Strom“ geweckt.

Team 4 - Thema „Luft(-druck)“ (3b + 4a):

Alle Kinder führten gerne Versuche durch. Sie gaben an, dass sie Spaß hatten und sich gut auskann-ten. Zehn von elf Kindern arbeiteten gerne in der Gruppe. Alle SchülerInnen waren der Meinung viel gelernt zu haben.

In der 3b und 4a Klasse konnte sich kein Kind vorstellen, den Beruf „Forscher“ zu ergreifen.

2.4 Gender-Fragen

Frage- und Erhebungsbögen wurden so konzipiert, dass jeweils eine getrennte Auswertung hinsicht-lich des Gender-Aspekts möglich war.

Die Fragen auf den Fragebögen forderten zum Ankreuzen einer oder mehrerer Vorgaben auf. Man-che Bögen wiesen auch offene Fragen auf.

Die LehrerInnen befragten die Kinder **vor und nach** den Forschertagen. Sie beobachteten an den For-schertagen gezielt, ob geschlechtsspezifische Unterschiede bei der Durchführung der Aufgaben sichtbar wurden.

Fragebogen der 4a-Klasse (Befragung vor der Durchführung der Forschertage):

1. Fragebogen - Auswertung						
Name: Andrea I.		weiblich: 6		männlich: 5		
Klasse: 4a – 11 SchülerInnen						
Fragen	stimmt eher schon		eher nicht		stimmt nicht	
Ich mache gerne Versuche	6	4		1		
Ich arbeite am liebsten alleine			3	1	3	4
Ich arbeite gerne in der Gruppe	5	3		2	1	
Die Versuche sind mir gelungen	6	4		1		
Die Versuche haben Spaß gemacht	6	5				
Ich habe viel gelernt	6	4		1		
Ich konnte viel selber ausprobieren	4	3	2	2		
Ich habe mich gut ausgekannt	5	4	1	1		
Ich möchte einmal Forscher/in werden	1			1	5	4
Ich bin neugierig geworden	4	2	1	2		1
Interessiert dich das Thema „Luft“	6	2		3		
Hast du schon Versuche zum Thema Luft durchge-führt	1		2	2	3	3
Was ist für dich „Luft“?						
lebensnotwendig, wichtig, zum Atmen, zum Entspannen/ Ausruhen, Sauerstoff, Wind, kühl						
lebensnotwendig, zum Atmen, Sauerstoff, frisch, kühl, wird von Pflanzen und Bäumen erzeugt						

Zusammenfassung der Auswertung der Fragebögen einiger Klassen bezüglich Gender-Fragen

In den beiden ersten Klassen konnten keine wesentlichen geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Herangehensweise an die Experimente und in deren Ausführung festgestellt werden.

In der 2a Klasse wurde festgestellt, dass mehr Buben als Mädchen Forschermaterial zu Hause haben. Die Buben trauten sich auch eher zu ein schwimmfähiges Floß zu bauen. Nach den Forschertagen gaben außer einem Mädchen alle Kinder an, selbstständig ein Floß bauen zu können.

In der 3a und 4b Klasse konnten sowohl Mädchen als auch Buben die Versuche nach Anleitung meistern. Trotz der erfolgreich durchgeführten Versuche gaben acht von 13 Mädchen an, dem Thema „Elektrizität“ immer noch ängstlich gegenüberzustehen.

Drei von neun Mädchen der 3a Klasse konnten sich vorstellen, beruflich als „Forscherin“ tätig zu sein. Die Buben interessierten sich für diesen Beruf nicht.

Bei allen Mädchen der 4a-Klasse konnte die Neugier für das Forschen und Entdecken geweckt werden, bei den Buben war dies nur bei einem der Fall.

3 KOMPETENZORIENTIERUNG

Der Evaluationsschwerpunkt wurde auf folgende **Sequenz** gelegt:

- 1. Forschertag - Thema: Magnetismus (Grundstufe 1)
 - Station „Ziehen Magnete alles an?“

Die **Kompetenzen** „Vermuten, Beobachten und Dokumentieren“ standen im Mittelpunkt.

3.1 Evaluationskonzept

Ziele:

- Die SchülerInnen äußern Vermutungen, bevor sie ein Experiment durchführen.
- Bei der Durchführung beobachten sie ganz genau das Experiment und überprüfen so diese Vermutung.
- Danach werden die Versuchsergebnisse am Arbeitsblatt mittels Symbolen festgehalten.

Indikatoren:

Durch das Bereitstellen der Arbeitsmaterialien, die auf einem Arbeitsblatt aufgelistet wurden, wurden die erforderlichen Voraussetzungen für das Erreichen der Ziele geschaffen.

Der Ablauf wurde vom LehrerInnen-Team genau geplant, sodass eine reibungslose Durchführung gewährleistet war.

Damit die Tabelle am Arbeitsblatt entsprechend bearbeitet werden konnte, mussten Lernvoraussetzungen für den Umgang damit geschaffen werden. Das Ausfüllen der Tabelle wurde von der Lehrkraft erläutert sowie anhand eines Beispiels geübt.

Methoden zum Erreichen der Ziele:

- Beobachtung der SchülerInnen während der Arbeit
- Auswertung der Arbeitsblätter im Hinblick auf folgende Kriterien:
 - Haben die SchülerInnen den Arbeitsauftrag verstanden?
 - Konnten sie die Symbole richtig zuordnen?
 - Bereitetete das Ausfüllen der Tabelle Schwierigkeiten?

3.2 Lernsequenz

3.2.1 Planung

3.2.1.1 Lehrplanbezug zu obiger kompetenzorientierter Sequenz:

Die Arbeit im Erfahrungs- und Lernbereich Technik geht von der Begegnung der Schülerinnen und Schüler mit technischen Gegebenheiten, mit Naturkräften und Stoffen in ihrer Umwelt aus. [...] Dieser Erfahrungs- und Lernbereich hat über das Erlernen fachspezifischer Arbeitsweisen das Gewinnen von Grundkenntnissen und Einsichten zu vermitteln und zu sachgerechtem und verantwortungsbewusstem Umgang mit Stoffen und technischen Geräten anzuleiten.

- *Kenntnisse über technische Gegebenheiten in der unmittelbaren Umgebung des Kindes erwerben*
- *Umgang mit Objekten, dabei spezifische Arbeitsweisen kennen lernen*
- *Erste Erkenntnisse über Kräfte und ihre Wirkungen erwerben*
 - Auswirkungen einiger „Naturkräfte“ (zB Magnetkraft, [...]) kennen lernen*
 - Mit Hilfe entsprechender Lehrmittel die Wirkungsweise von Kräften beobachten und einfache Experimente durchführen*

(Lehrplan der Volksschule, S. 145ff.)

3.2.1.2 Ziele

In Ableitung zum Kompetenzmodell „Naturwissenschaften“ (8. Schulstufe) sollen folgende Kompetenzen angebahnt werden:

Handlungskompetenzen:

Bereich H 1: Beobachten, Erfassen, Beschreiben

Die SchülerInnen können Vorgänge und Erscheinungsformen in der Umwelt und Technik beobachten, beschreiben und benennen.

Sie können einfache Versuche durchführen und erläutern.

Bereich H 2: Fragen, Untersuchen, Interpretieren

Die SchülerInnen können zu Vorgängen und Erscheinungen in Umwelt und Technik Fragen stellen und Vermutungen aufstellen.

Sie können zu Fragestellungen ein Experiment durchführen und altersgemäß protokollieren.

Sie können Ergebnisse vergleichen und verbalisieren.

Anforderungsniveau:

Niveau 1

Ausgehend von stark angeleitetem, geführtem Arbeiten Sachverhalte Umwelt und Technik mit einfacher Sprache beschreiben, mit einfachen Mitteln untersuchen und alltagsweltlich bewerten; reproduzierendes Handeln.

Niveau 2

Sachverhalte aus Umwelt und Technik unter Verwendung fachlich richtiger Begriffe und der im Unterricht behandelten Themen beschreiben; Kombination aus reproduzierendem und selbständigem Handeln.

Inhaltliche Dimension

Kräfte und ihre Wirkungen

Erste Erkenntnisse über Kräfte und ihre Wirkungen erwerben, Auswirkungen einiger „Naturkräfte“ (z.B. Magnetkraft, Wind- und Wasserenergie) kennen lernen

Im Zusammenhang mit der Werkerziehung Nutzungsmöglichkeiten dieser Kräfte (z.B. Windrad, Segel; „Magnetspiele“)

(Lehrplan der Volksschule)

Fachdidaktische Grundsätze

Im 1. und 2. Schuljahr werden die naiv-spielerischen Aktivitäten überwiegen, während im 3. und 4. Schuljahr zunehmend auf Erkenntnis zielende Aktivitäten und selbständiges Anwenden hinzutreten. Entsprechend bezieht sich der Arbeitsplan für den Sachunterricht auf je zwei Schuljahre (1./ 2. Schuljahr und 3./ 4. Schuljahr). Jedes Lernfeld ist sowohl auf der naiv-spielerischen - als auch auf der auf Erkenntnis zielenden Ebene zu bearbeiten.

(Lehrplan der Volksschule)

3.2.1.3 Wie ist die Ausgangslage der Lernenden?

Die SchülerInnen der Grundstufe 1 gehen unbefangen und offen an die Lernaufgaben des naturwissenschaftlichen Unterrichtes heran. Partnerschaftliches Arbeiten wird von ihnen gerne angenommen, ist aber für sie noch nicht alltäglich. Das Arbeiten an Lernstationen ist bereits gut eingeführt. Das Lernen mit SchülerInnen, die nicht in dieselbe Klasse gehen, macht den Kindern Spaß, ist aber auch neu für sie. Das Vorwissen ist durch den häuslichen Hintergrund – besonders in der 1. Schulstufe – sehr unterschiedlich. Die Schülerinnen der 1. Schulstufe gaben mehrheitlich an, noch nie naturwissenschaftliche Versuche durchgeführt zu haben; den Kindern der 2. Schulstufe waren die Forschertage aus dem Vorjahr noch in Erinnerung.

3.2.2 Lernaufgabe (Best practice Beispiel)

Die SchülerInnen kommen zu zweit, je ein Kind aus der ersten und eines aus der zweiten Klasse, zu der Station „Ziehen Magnete alles an?“

Welche Kompetenzen werden angesprochen?

- Vermutungen anstellen
- Experimente durchführen
- Überprüfung durch Beobachtungen (Seh- und Tastsinn)
- Dokumentieren der Ergebnisse durch Festhalten am Arbeitsblatt „Ziehen Magnete alles an?“

Magnete ziehen Magnete alles an?		Kann werden	😊	☹️
	lt.			
Radiergummi				
Holz				
Papier				
Plastikkluppe				
Glasstein				
Buntstift				
Nagel				
Nadel				
Kreide				
Kork				
Stoff				
Münze				
Finde selbst Materialien und probiere aus!				



Material: Vorgegebenes Material (lt. Arbeitsblatt); zusätzlich zum vorgegebenen Material sollen andere Gegenstände ausprobiert werden.

Auf dem Tisch liegt für jedes Kind das Arbeitsblatt „Ziehen Magnete alles an?“, ein Stabmagnet und eine Schachtel mit einem Radiergummi, einem Stück Holz, einem Papier, einer Plastikkluppe, einem Glasstein, einem Buntstift, einem Nagel, einer Nadel, einer Kreide, einem Korken, einem Stück Stoff und einer 2-Cent-Münze.

Zuerst sollen die SchülerInnen ihre Vermutung – mit Hilfe eines fröhlichen bzw. traurigen Smileys – am Arbeitsblatt festhalten und mit ihrem Partner besprechen.

Danach sollen sie durch selbstständige Versuche überprüfen, ob der Gegenstand von dem Magneten angezogen wird oder nicht. Diese Ergebnisse werden ebenfalls durch ein Smiley Symbol aufgezeichnet. Um das Ergebnis abzusichern wurden die SchülerInnen dazu angehalten, jeden Versuch zwei Mal durchzuführen.

3.2.3 Feedback

Nachdem der Ausfüllmodus des Arbeitsblattes beim vorhergehenden Vorstellen der Stationen anhand eines Beispiels besprochen wurde, konnten die meisten Kinder die Tabelle richtig ausfüllen. Da die Kinder aus der zweiten Klasse schon im Umgang mit Tabellen vertraut waren, konnten sie den Kindern aus der ersten Klasse gut helfen. Einige Kinder wurden darauf hingewiesen, dass sie unbedingt zuerst ihre Vermutungen aufschreiben sollen – sie wollten gleich mit dem Magneten experimentieren und nicht mit der „Schreibarbeit“ beginnen. Da die Gruppe gut überschaubar war konnten die LehrerInnen die SchülerInnen darauf aber sofort hinweisen.

Der Großteil der Kinder ging mit großem Eifer an die Aufgaben heran und obwohl die meisten einander kaum kannten, kam es zu einem partnerschaftlichen Arbeiten. Es machte sich auch keiner der älteren SchülerInnen lustig über die manchmal sehr naive Herangehensweise der jüngeren SchülerInnen an die Aufgaben.

3.2.4 Festigung

Am Ende der ersten Forschungseinheit wurde im Sitzkreis nachgefragt, woraus ein Gegenstand sein muss, damit er von einem Magneten angezogen wird.

In der darauffolgenden Woche konnten am Forschertag wieder Versuche zum Thema „Magnetismus“ durchgeführt werden. Dabei mussten die SchülerInnen ihr erworbenes Wissen anwenden, konnten es festigen und neue Erkenntnisse gewinnen.

Am dritten Forschertag wandten die Kinder ihr erworbenes Wissen neuerlich an, indem sie einen „Schildkrötenkompass“ selbst bauten.

3.2.5 Leistungsfeststellung

1a – Klasse:

Am Beginn des dritten Forschertages zum Thema Magnetismus wurde von den SchülerInnen das Gelernte wiederholt und das Wissen auf einem Arbeitsblatt festgehalten (siehe Punkt 2.2.2 ⇨ 3. Forschertag – Arbeitsblatt zur Lernstandsfeststellung.) Die Antworten waren anzukreuzen und ein kurzer Lückentext musste ausgefüllt werden. Dies konnte von allen SchülerInnen erledigt werden.

Nach einem Gespräch im Plenum wissen nun auch alle SchülerInnen der ersten Klasse was ein Versuch bzw. ein Experiment ist. Sehr viele Kinder möchten einige Versuche noch einmal durchführen, da sie die Magnetkraft spüren wollen und unterschiedliche Magnete vergleichen möchten. Auch möchten sie noch erfahren, wie lange die magnetisierte Nadel ihre Magnetkraft behält.

3.3 Ergebnisse und Reflexion

Besonders wertvoll und spannend für uns waren die **Rückmeldungen der SchülerInnen**, die beispielhaft von der 2b Klasse (Seite 35) angeführt sind.

Der gemeinsame Einstieg in die Forscherstunden mit dem anschließenden genauen Besprechen der kommenden Aktivitäten hat sich sehr bewährt, da dadurch Unsicherheiten beim Arbeiten von vornherein verhindert werden konnten.

Um die LehrerInnenrolle so weit wie möglich zurückzunehmen, wurden kurze schriftliche – bildhaft unterstützte – Arbeitsanweisungen gegeben. Dies förderte die Kompetenzentwicklung ungemein.

Die LehrerInnen beobachteten die Kinder bei den Stationen und motivierten sie, genau zu beobachten und diese Beobachtungen auch mit dem Partnerkind zu besprechen.

Im Arbeitsverhalten wurden bei den SchülerInnen keine gravierenden geschlechtsspezifischen Unterschiede festgestellt.

Auch für das soziale Zusammenleben in der Schule waren die Forscherstunden gewinnbringend.

Die Dokumentation erfolgte auf den Arbeitsblättern mittels Eintragungen und Skizzen. Die LehrerInnen dokumentierten die Forschertage mittels Fotoplakaten und hängten diese vor der Klasse aus.

Ergebnisse notieren!
Napisati zultate!



Der Aushang vor der Klasse wird teilweise auch zweisprachig beschriftet.

Die Lehrerin der 2b-Klasse regte ihre SchülerInnen an, die Forschertage einerseits gemeinsam, anderseits individuell zu reflektieren.

SchülerInnen-Rückmeldungen

2b-Klasse

Unsere Forschertage – die SchülerInnen der 2b-Klasse berichten

Wir haben drei Mittwoch über Magnete geforscht. Jeder war in einer Gruppe und in den Gruppen hat jeder einen Partner von der ersten Klasse gehabt. Ich habe Lejla als Partner gehabt. Jeder war in der Gruppe, wo in den ersten zwei Stunden die zwei Lehrerinnen und der Lehrer uns zugeteilt haben. In der letzten Stunde haben wir über den Kompass geforscht und eine Schildkröte gebastelt. (Sonja)

Ich habe gestaunt, dass ein Magnet so viele Dinge anzieht. Mir hat gefallen, wie der Magnet eine Nadel angezogen hat. Ich habe mit Valentina geforscht. Ich habe gelernt, was der Magnet alles anzieht. Ich habe eine Schildkröte gebastelt. Das hat mir nicht gefallen, wie Valentina sich dauernd Stationen ausgesucht hat. (Magdalena)

Ich habe gestaunt, dass aus Eisenspänen so ein tolles Muster wird. Ich habe ausprobiert, ob der Magnet eine Plastikhülle aufheben kann. Mir hat alles gefallen, ich habe mit Lorine geforscht. Ich habe wirklich viel gelernt. Ich wollte eigentlich noch ein paar Tage forschen. (Marie)

Ich habe über meinen Partner gestaunt. Mir haben die Stationen gefallen. Ich habe mit Marcel geforscht. Ich habe gelernt, mit Magneten umzugehen. Ich habe eine Schildkröte gebastelt. Am Anfang ist es nicht so gut gelungen. (Raffael)

Ich habe mit David geforscht. Ich habe gelernt, dass ein Magnet Eisen anzieht. Wir haben eine Kompass-Schildkröte gebastelt. Die Klammern aneinanderhängen gelang nicht gut. Aber es hat mir Spaß gemacht. (Nadine)

Ich habe gestaunt, dass die Magnete zusammen bleiben. Ich habe mit Carina geforscht. Mir hat es gefallen, mit dem Magneten ein Kunstwerk zu machen. (Zoe)

Ich habe zuerst mit Alina und dann mit Christina geforscht. Ich habe nur zweimal geforscht, an einem Tag war ich nicht da. Ich habe auch über vieles gestaunt, so wie viele meiner Freunde. Ich habe einen Kompass-Bus gebaut, es hat Spaß gemacht. (Nico)

Wir haben ausprobiert, wie man eine Klammer aus dem Wasser holt, ohne dass die Finger nass werden. Ich habe mit meinem Nachbarn geforscht. Ich habe gelernt, was ein Magnet anzieht. Was war nicht gut? Eigentlich nichts. (Florian)

Ich habe mich gefreut, mit Fabienne zu forschen. Mir hat gefallen, die Schildkröte zu bauen. Mir hat nicht gefallen, dass meine Partnerin immer weggegangen ist, Ich habe gelernt, was der Magnet alles anzieht. Ich habe gestaunt, dass der Magnet so viel anzieht. (Emily)

Ich habe gestaunt über den Kompass. Ich habe soooo tolle Sachen ausprobiert. Mir hat eigentlich alles gefallen. Ich habe mit Adna geforscht. Ich habe eine Schildkröte gebastelt. (Justin)

Ich habe gestaunt, dass ein Magnet so viele Sachen kann. Ich habe ausprobiert, wie viele Dinge der Magnet anzieht. (David)

Ich habe mit Pascal geforscht. Ich habe gelernt, dass zwei Magnete zusammenhalten. (Miguel)

4 RESÜMEE UND AUSBLICK

Durch unser Projekt wurde sowohl bei den Lernenden als auch Lehrenden eine positive Einstellung zu naturwissenschaftlichen Experimenten aufgebaut bzw. vertieft. Dem Erwerb naturwissenschaftlicher und mathematischer Kompetenzen wurde auf allen Schulstufen ein höherer Stellenwert als bisher eingeräumt.

Da alle Lehrpersonen unserer Schule in das Projekt miteingebunden waren, erfolgte ein reger Austausch im Kollegium. Die Zusammenarbeit in Teams war ein großer Motivationsfaktor und eine Erleichterung bei der Planung, Durchführung und Evaluierung der Forschertage.

Unsere Projektziele wurden erreicht. Die Kompetenzen "Vermuten, Beobachten und Dokumentieren" wurden erfolgreich aufgebaut und eingeübt. An den Forschertagen wurde mit großer Begeisterung getüftelt, ausprobiert, beobachtet und gestaunt. Die Mehrheit der Kinder war sehr motiviert und mit Begeisterung dabei und möchte weiterhin forschen.

Der Wissenszuwachs durch das Projekt wirkte sich positiv auf alle Unterrichtsfächer aus und die soziale und sprachliche Kompetenz der Kinder wurde durch das klassen- und schulstufenübergreifende Arbeiten gefördert.

Das regelmäßige Forschen und Experimentieren auf allen Schulstufen fand Eingang in unser Schulleibild und wird fortgesetzt. Dadurch wird den Kindern ein positiver und geschlechterunabhängiger Zugang zu Technik und Naturwissenschaften ermöglicht.

5 LITERATUR

Verordnung der Bundesministerin für Unterricht, Kunst und Kultur über Bildungsstandards im Schulwesen: Bildungsstandards und Kompetenzmodelle. Online unter <http://www.ris.bka.at> [07.05.2013].

Lehrplan der Volksschule, Siebenter Teil: Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoff und didaktische Grundsätze der Pflichtgegenstände der Grundschule und der Volksschuloberstufe, Grundschule – Sachunterricht, Stand: BGBl. II Nr. 402/2010, Dezember 2010.

WOLF, Willi (Hrsg.): *Lehrplan der Volksschule*. Leykam 2009.

MOSER, Franz u.a.: *Lieder für den Sachunterricht*. CD, Veritas.

Carolina Science, Freie Universität Berlin (Hrsg.): *Festkörper und Flüssigkeiten*. Lehrerhandbuch und Experimentiereinheiten für Schüler. Berlin 2012.

Land Oberösterreich (Hrsg.): *Begleitmappe zu „Physikalische Experimentierkiste“ für Kindergärten und Horte*. Merlin Verlag, 2008.

BENDER, Iris, GLEISS, Angelika: *Die Experimente-Kartei für die Grundschule*. Verlag an der Ruhr, 2004.

Kirchliche Pädagogische Hochschule Graz und Institut für Forschung, Evaluation und Internationalität (Hrsg.): Eck, Hans, Haider, Rosina, Pichler, Wilhelm: *Naturwissenschaft in der Grundschule*. Graz, 2009.

Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung, Alpen-Adria Universität Klagenfurt (Hrsg.): *Fibonacci – Projektberichte 2011/12*. Dezember 2012.

„Geschichte von der Seefahrt und vom Kompass“. Online unter: www.tivi.de [23.01.2013].

„Jugend & Volk – Adventkalender“. Online unter: http://www.jugendvolk.at/advent/Adventkalender_Sachunterricht_Anleitungsheft.pdf [07.05.2013].

Westfälische Wilhelms Universität (Hrsg.): Möller, Kornelia u.a.: *Klassenkisten für den Sachunterricht. Schwimmen und Sinken*. Spectra-Verlag, Essen 2005.

Westfälische Wilhelms Universität (Hrsg.): Möller, Kornelia u.a.: *Klassenkisten für den Sachunterricht. Luft und Luftdruck*. Spectra-Verlag, Essen 2007.

DIETRICH, Diana, KLECHA, Anna, MÜSKEN, Yvonne: *Strom. Die Spectra-Forscherboxen. Naturwissenschaft und Technik*. Spectra-Verlag, Essen.

6 ANHANG

ID 957_Grumet, Egger-Kort_Anhang1_1. Forschertag WASSER

ID 957_Grumet, Egger-Kort_Anhang2_2. Forschertag WASSER

ID 957_Grumet, Egger-Kort_Anhang3_3. Forschertag WASSER

ERKLÄRUNG

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