



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Kompetenzen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht

FORSCHEN UND EXPERIMENTIEREN PROFESSIONALISIEREN

ID 236

VD Dipl.-Päd. Johanna Schreiber

VOL Dipl.Päd. Eva Kahofer

VOL Dipl.Päd. Judith Zangl

VOL Dipl.Päd. Gerhard Bilek

VL Dipl.Päd. Alexandra Strobl

vVL Dipl.Päd. Birgit Glock

VS Poysdorf

Poysdorf, am 20.Mai 2011

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 AUSGANGSSITUATION.....	4
1.1 Rückblick auf das Vorgängerprojekt	4
2 ZIELE	5
2.1 Ziele auf Schülerebene	5
2.2 Ziele auf Lehrerebene.....	5
3 PROJEKTVERLAUF.....	6
3.1 Aktivitäten der Lehrerinnen und Lehrer	6
3.1.1 Teilnahme an der Fortbildung der KPH Wien Krems:	6
3.1.2 Unterrichtsaufbau	6
3.2 Junge Forscher werden aktiv	7
3.2.1 Teilnehmer.....	7
3.2.2 Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung.....	7
4 ERGEBNISSE	9
4.1 Erfahrungs- und Beobachtungsberichte der Lehrerinnen	9
4.2 Untersuchungsergebnisse	11
4.3 Genderaspekt	13
5 RESUMEE UND AUSBLICK	14
6 BEGLEITENDE UND UNTERSTÜTZENDE LITERATUR:.....	15

ABSTRACT

Beim Projekt „Forscher erobern die Welt“ im Schuljahr 2009/10 mussten wir die Erfahrung machen, dass SchülerInnen mit Freude experimentieren und forschen, aber große Probleme beim Dokumentieren der Ergebnisse auftreten. Daher konzentrieren wir uns heuer darauf den Kindern die Grundkompetenzen: Betrachten und Beobachten zu vermitteln und den natürlichen Forschergeist zu fördern.

In der Radiosendung „Wissen heute“ am 30.Mai 2011 begründete Dekan Bernhard Keppler von der Uni Wien den eklatanten Mangel an ChemikerInnen: „Die Chemie ist ein sehr anspruchsvolles Studium, mit einem Inhalt an Naturwissenschaften und einem sehr hohen experimentellen Anteil. Der Markt für Chemiker ist komplett leer gefegt. Die Chemie muss den Schülern schon in einem frühen Stadium vertraut gemacht werden. Eigentlich fängt das schon in der Vorschule an.“

Wir LehrerInnen wollen unseren Beitrag dazu leisten.

Schulstufe: 3. und 4.

Fächer: Sachunterricht

Kontaktperson: VD Dipl.-Päd. Johanna Schreiber

Kontaktadresse: VS Poysdorf 2170 Poysdorf Wiener Straße 3

1 AUSGANGSSITUATION

Die Problemsituation im naturwissenschaftlichen Arbeiten wurzelt bereits weit früher, nämlich in der persönlichen Ausbildung der Lehrer selbst.

Viele Unterrichtsmethoden waren einfach sehr wenig oder gar nicht geeignet, den Schülern spezifische Inhalte zu vermitteln, die heute im modernen Unterricht eine zwingende Voraussetzung naturwissenschaftlichen Denkens darstellen.

Sachliche Fehlvorstellungen oder mangelndes Sachwissen schlechthin, hemmen das Interesse am naturwissenschaftlichen Verständnis oder blockieren den Einblick in naturwissenschaftliche Zusammenhänge und Wechselwirkungen.

Die am Projekt des Vorjahres mitarbeitenden Kolleginnen konnten durch ihre positiven Erfahrungen das Interesse für naturwissenschaftliches Arbeiten im Lehrerteam wecken. In pädagogischen Konferenzen und in persönlichen Gesprächen wurde immer wieder über Projektfortschritte berichtet. Das Interesse und die Freude der Kinder am Experimentieren war eine weitere Motivation.

Eine wichtige Rolle spielt auch die fachliche Unterstützung der begleitenden Fortbildungsmodule durch Thomas Hugl über die KPH Krems - Wien. Dadurch können die persönlichen Kompetenzen der Lehrerinnen erweitert und gestärkt, aber die Scheu vor naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen genommen werden.

Das Projekt, das im vergangenen Schuljahr in der 3. Klasse begonnen hat, wird heuer in den 4. Klassen fortgesetzt und durch zusätzliche Themen ergänzt. Die Klassenlehrerinnen der 3. Klassen starten neu.

1.1 Rückblick auf das Vorgängerprojekt

Beim Projekt im Schuljahr 2009/10 „Forscher erobern die Welt“ wurde die Erfahrung gemacht, dass Schülerinnen und Schüler mit Freude experimentieren und forschen, aber große Probleme beim Dokumentieren der Ergebnisse auftreten.

Ursachen waren:

- Der Sachwortschatz war nicht vorhanden oder nicht aktiv.
- Die Versuchsanleitungen waren nicht kindgerecht formuliert.

Deshalb sollen beim diesjährigen Projekt das Betrachten und die Beobachtung intensiv trainiert werden.

2 ZIELE

2.1 Ziele auf Schülerebene

- Genaues Beobachten und Betrachten
- Protokollieren und Präsentieren von Ergebnissen
- Diskussion über Ergebnisse und deren Einordnung in größere Zusammenhänge
- Sachgerechter Umgang mit Materialien

2.2 Ziele auf Lehrerebene

- Teilnahme an einschlägigen Fortbildungsveranstaltungen um die persönliche Kompetenzentwicklung der Lehrerinnen und Lehrer zu steigern.
- Die dabei entwickelten Arbeitsmaterialien sollen einen schülerzentrierten, angeleiteten Unterricht ermöglichen und die Unterrichtsvorbereitung erleichtern.
- Die Erfahrungsberichte der am Projekt teilnehmenden Lehrerinnen und Lehrer sollen alle Kolleginnen und Kollegen der Schule ermutigen, schüleraktivierende Lern- und Arbeitsformen des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu erproben.
- Die Zusammenarbeit des Lehrerteams soll dadurch gefördert und Synergien besser genutzt werden

3 PROJEKTVERLAUF

3.1 Aktivitäten der Lehrerinnen und Lehrer

3.1.1 Teilnahme an der Fortbildung der KPH Wien Krems:

Die Klassenlehrerinnen der 3a, 3b, 4b und 4c Klasse nahmen an den von Thomas Hugl über die KPH Krems – Wien angebotenen Fortbildungsmodulen „Naturwissenschaften im Sachunterricht der Grundschule“ teil. Für die 4a Klasse übernahm der Werklehrer die Rolle des Vermittlers. Es wurden die Themenbereiche Magnetismus, Elektrizität, Säuren und Laugen sowie Schwimmen und Sinken, mit besonderer Berücksichtigung des Betrachten und Beobachtens erarbeitet. Die Module waren so aufbereitet, dass die teilnehmenden Lehrer und Lehrerinnen ihre eigenen fachlichen Kompetenzen erweitern konnten. Es gab aber auch ausreichend Möglichkeiten, die für die Umsetzung im Unterricht notwendigen Materialien zu erproben. Der Erfahrungsaustausch der Kolleginnen und Kollegen war sehr hilfreich für die Unterrichtsgestaltung und erleichterte auch die Vorbereitung.

3.1.2 Unterrichtsaufbau

Es ist klar, dass naturwissenschaftliches Wissen nicht nur durch bloße Wissensvermittlung oder passive Vermittlung erfolgreich gelernt werden kann.

- Fragestellungen bzw. interessante Probleme bilden den **Ausgangspunkt naturwissenschaftlichen Lernens**.
- Eigenes Fragen und Untersuchen schult das **Wahrnehmungsvermögen**.
- Experimente fördern ein **besseres Verständnis** für wissenschaftliche Ideen und Zusammenhänge

Betrachten und Beobachten gehören zu den wichtigsten Fähigkeiten und Fertigkeiten, um einen **Erkenntnisgewinn** beim Experimentieren zu ermöglichen.

- **Betrachtung** bedeutet das Erschließen ruhender Objekte
- **Beobachtung** soll zum Verstehen dynamischer Prozesse führen.

Es ist mehr als ein **bloßes Hinsehen** und bedeutet ein **exaktes, differenziertes Wahrnehmen** von typischen Merkmalen und Veränderungen an einem Gegenstand, Lebewesen oder Phänomen. Es umfasst **alle Sinne** und schließt **Denkvorgänge** und das **Beschreiben** von Wahrnehmungen mit ein.

Es darf nicht mit **interpretieren** vermischt werden und muss sorgfältig **angeleitet** und **eingeeübt** werden.

Die Aufgaben zum Üben von Betrachten und Beobachten müssen daher schrittweise aufgebaut werden. (vgl. Arbeitsblatt aus dem Forscherheft im Anhang)

(1) Zeichnen von Gegenständen: Die Schülerinnen und Schüler zeichnen Gegenstände genau ab. Dann werden die Objekte vermischt und alle Kinder finden ihr eigenes wieder.

(2) Zeichnen und Beschreiben von Gegenständen: Die Schülerinnen und Schüler zeichnen Gegenstände und beschreiben ihre Farbe, Form, Größe oder Oberfläche mit geeigneten Adjektiven.

(3) Zeichnen und dabei Fragen stellen: Die Schülerinnen und Schüler zeichnen z.B. Ameisen und stellen sich dabei Fragen, die notiert werden: Haben Ameisen Augen und Ohren? Haben sie auch Füße? – Es sollen möglichst viele Fragen durch Beobachten des Tieres beantwortet werden.

3.2 Junge Forscher werden aktiv

3.2.1 Teilnehmer

Beteiligte Klassen	Knaben	Mädchen
3a	8	14
3b	16	7
4ac	12	6
4b	10	9*
4c	10	10

3.2.2 Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung

Bevor mit den eigentlichen Experimenten begonnen wurde, gab es einfache **Beobachtungsaufgaben** aus dem **Alltag der Schülerinnen und Schüler**.

Die Klassen 3a, 3b, 4b und 4c erarbeiteten mit ihren Klassenlehrerinnen das Thema Magnetismus im Klassenverband. Die Anleitungen im „Forscherheft“ waren so einfach formuliert, dass sie vom Großteil der Kinder rasch verstanden wurden und daher auch ausgeführt werden konnten. In der 4a Klasse arbeitete an Stelle der Klassenlehrerin der **Werklehrer** im Stationenbetrieb mit den Kindern. (durch Tausch von Unterrichtsstunden möglich)

Im **Stationenbetrieb** erarbeiteten alle Schülerinnen und die Schüler der Grundstufe 2 das Thema Elektrizität (**die Gruppe waren durchmischt aus allen 5 Klassen**). Im Forscherheft waren aber diesmal nicht nur Betrachtungs- und Beobachtungsaufgaben zu erfüllen, sondern es wurde auch das Vorwissen in einfachen Fragen erhoben.

Experimentieranleitungen sollen nicht zum „Kochrezept“ verkommen. Sie sollen vielmehr **eigenständiges Suchen nach Erklärungen fördern**. (vgl. Anhang: Arbeitsblatt: elektrischer Strom – „Darüber sollte ich nachdenken.....“)

Sehr beliebt bei den Kindern der 3b und 4b Klasse war der **Versuch der Woche**, der in der 3b Klasse als Teil der Freiarbeit in einem abgegrenzten Bereich der Klasse durchgeführt wurde. Die Schüler hüteten ihre Experimentiererfahrungen als „Geheimnis“ bis alle an der Reihe waren. Erst bei der Abschlussbesprechung war der Erfahrungsaustausch möglich.

Die Kinder der 4b Klasse arbeiteten am „**Interessenstag**“ bei der Experimentierstation entweder in Partner- oder Einzelarbeit nach den Anleitungen in ihrem Forscherheft.

Bei den Experimenten der Woche wurde auf genaues Beobachten und Beschreiben Wert gelegt. Die besten Beobachtungen wurden belohnt. Bei der Aufarbeitung in der Gruppe sollten die Schülerinnen und Schüler voneinander lernen. Eine Aufforderung war: Worauf man noch schauen könnte.... (**Beobachten mit allen Sinnen**)

Ein besonderes Highlight gab es für die Schülerinnen und Schüler der 4c Klasse. Ihre Klassenlehrerin organisierte statt der üblichen Lesenacht die „**Night of science**“. An verschiedenen Stationen im Schulhaus waren Versuchsanleitungen vorbereitet. Die Kinder mussten diese selbständig erarbeiten und durchführen. Als zusätzliche Helfer zur Klassenlehrerin waren vorher eingeschulte Eltern gerne bereit mitzuwirken. (Eine Auswahl der Versuchsanleitungen befindet sich im Anhang)

Die zukünftigen Schüler und Schülerinnen der 1. Klassen werden jährlich Ende Mai zum **Schuleinschreibefest** eingeladen um die Schule kennenlernen zu können. Die Kinder kommen am Vormittag für ca. 3 Unterrichtseinheiten in die Schule und arbeiten in Kleingruppen (ca. 10 Kinder) in verschiedenen Stationen. Z.B. Übungsreihe im Turnsaal, Herstellung eines Werkstückes, Liederarbeitung gemeinsam mit einer ersten Klassen.....). Heuer werden die Schuleinschreiber in einer Station **mit Unterstützung der Kinder aus der 4. Klasse kleine Experimente** durchführen.

An der VS Poysdorf ist es üblich am Freitag nach Fronleichnam einen **besonderen Schultag** zu organisieren. Dieser Tag wird heuer dem **Experimentieren und Forschen, mit Schwerpunkt betrachten und beobachten** gewidmet sein. Getrennt nach Grundstufe 1 und 2 werden jeweils 7 Stationen mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen angeboten. Gewechselt wird ca. nach 35 Minuten. Fotos werden auf unserer Homepage www.vspoysdorf.ac.at ->Bildergalerie zu sehen sein.

4 ERGEBNISSE

4.1 Erfahrungs- und Beobachtungsberichte der Lehrerinnen

Birgit Glock:

Die Kinder zeigen großes Interesse an den Experimenten. Sie haben die Scheu vor „falschen“ Antworten abgebaut. Es ist eine positive Entwicklung beim Lesen der Versuchsanleitungen zu beobachten.

Die Forscherbrillen als äußeres Zeichen der Professionalität waren für die meisten Kinder sehr wichtig.

Der Zugang zu den Naturwissenschaften ist eröffnet. z.B. Kinder fragen in den Pausen nach Erklärungen für verschiedene Vorgänge.

Der gemeinsame Abschluss ist sinnvoll – Das Thema wird zusammengefasst.

Bei schwierigen Experimenten ist eine Betreuung unbedingt notwendig

Wegen des zu geringen aktiven Wortschatzes fällt es manchen Kindern noch immer schwer entsprechende Formulierungen zu finden.

Mein persönlicher Zugang zu den Naturwissenschaften wurde durch die Mitarbeit am Projekt intensiviert. Ich habe die Scheu vor der Umsetzung von naturwissenschaftlichen Inhalten überwunden.

Judith Zangl:

Es war schön zu beobachten, dass wirklich alle Kinder gerne experimentieren und ausprobieren. Besonders beliebt ist beim Stationentag der Gruppentisch mit den Experimenten. Die Arbeitsblätter liegen verdeckt auf und die Kinder arbeiten ganz geheimnisvoll mit ihren Partnern. Erst bei der gemeinsamen Nachbesprechung werden die Erfahrungen ausgetauscht.

Eva Kahofer:

Die Erfahrungen, die ich persönlich in diesem Schuljahr mit dem Projekt gemacht habe, sind äußerst positiv. Wir (die Kinder und ich) sind mit großem Interesse an die Sache herangegangen. Das selbständige Arbeiten und Entdecken machte allen großen Spaß. Einige Schülerinnen und Schüler fühlten sich wie „kleine Wissenschaftler“ die durch eigenes Ausprobieren und Diskutieren mit ihren Mitschülern zu neuen Erkenntnissen gelangen. Dadurch haben sich die Kinder das Gelernte auch gut gemerkt.

Alexandra Strobl:

Die Fortsetzung des Projektes war für mich sehr spannend. Die Freude am Experimentieren und Forschen ist ungebrochen. Die Scheu, die im Vorjahr bei einzelnen Kindern noch zu spüren war, ist gänzlich verschwunden. Probleme bereitet aber noch immer das Formulieren der Versuchsergebnisse. Genaue und einfach formulierte Anleitungen helfen diese Schwierigkeiten zu beseitigen.

Die „Night oft science“ war ein besonderes Erlebnis für alle Beteiligten. Auch sonst nur schwer motivierbare Schülerinnen und Schüler arbeiteten mit Feuereifer mit. Die Versuche mit verblüffenden Ergebnissen bleiben den Kindern noch lange in Erinnerung Die zu Beginn ausgegebenen Forscherausweise waren etwas ganz Besonderes. Stolz wurden die erarbeiteten Forscherhefte und Forschermedaillen am nächsten Tag den Eltern und Geschwistern präsentiert.

An dieser Stelle möchte ich auch dem **NAWI- Voitsberg** Team um Hans Eck sehr herzlich für die Angebote und Ideen auf der Homepage www.nawi-netz-voitsberg.stsnet.at danken. Sie erleichtern die Unterrichtsvorbereitung sehr.

Johanna Schreiber:

Ich freue mich, dass in diesem Schuljahr für die gesamte Grundstufe 2 ein forschender und entdeckender Naturwissenschaftsunterricht angeboten werden konnte. Durch die Teilnahme an den Fortbildungsveranstaltungen der KPH Wien/Krems konnten die Kolleginnen und Kollegen ihr fachliches Wissen ergänzen und die Scheu vor der Vermittlung von naturwissenschaftlichen Inhalten ablegen. Thomas Hugl versteht es ausgezeichnet die Teilnehmer der Fortbildungsveranstaltung für die Naturwissenschaften zu begeistern.

Die Unterrichtsvorbereitung wurde durch die gemeinsame Erarbeitung der Arbeitsmaterialien und Erstellung der Forscherhefte erleichtert.

Ich darf mich der Aussage von Rudolf Beer *„Der forschende Prozess motiviert, er erfüllt und hat eine hohe soziale Dimension demokratischer Prägung. Er bringt Menschen zusammen.“*

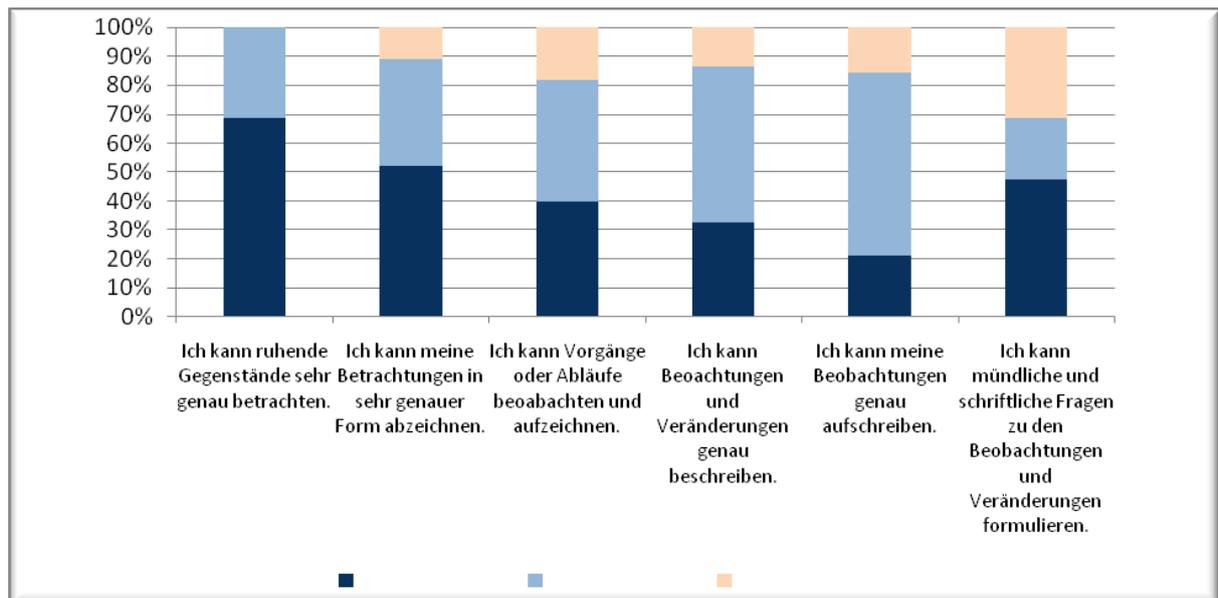
Eine Kollegin stellte in diesem Schuljahr ihre Erfahrungen den interessierten Kolleginnen des Schulbezirkes im Rahmen eines Workshops der Lehrerfortbildung zur Verfügung.

4.2 Untersuchungsergebnisse

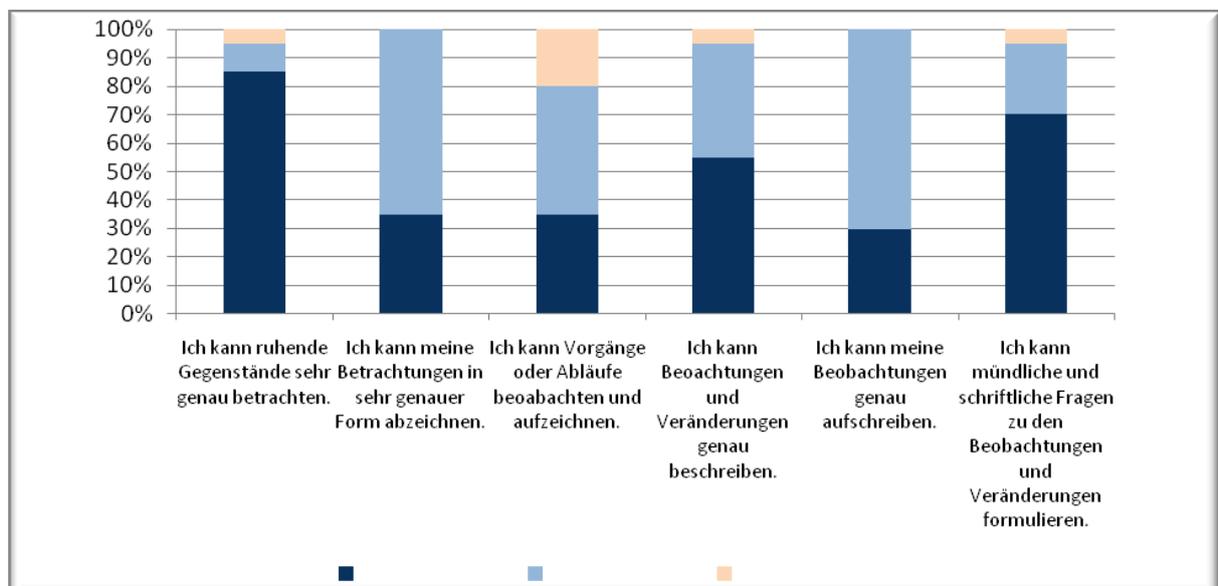
Selbsteinschätzung der Schüler- und Schülerinnen:

(Kompetenzraster siehe Anhang)

Mädchen:



Knaben:



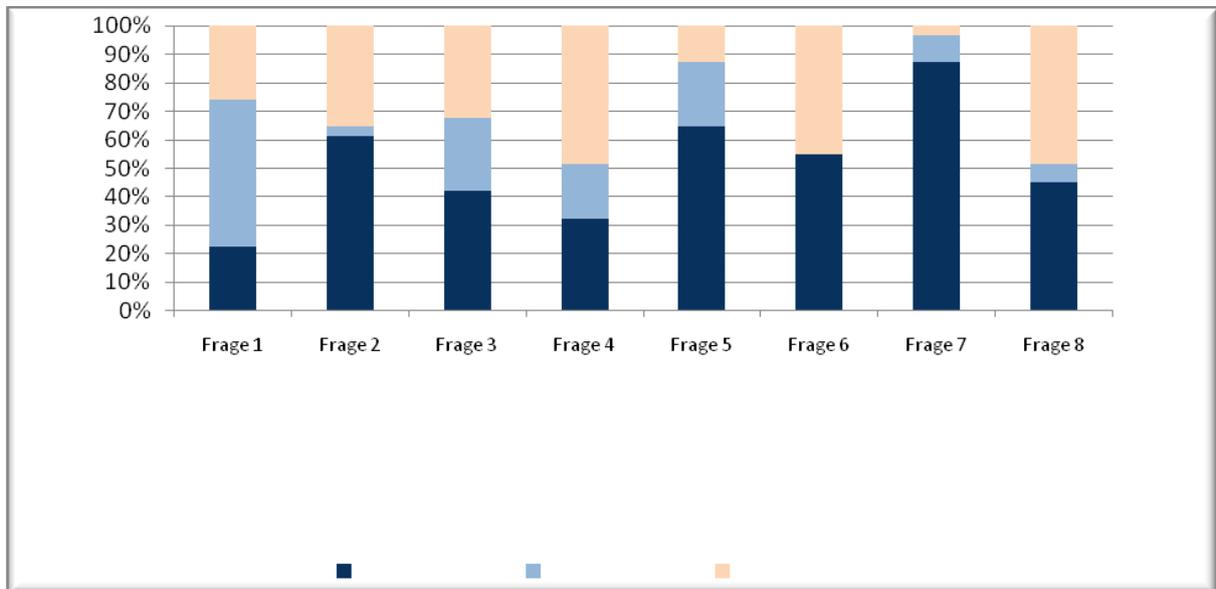
Die Grafik zeigt, dass die Knaben ihre Kompetenzen als gut bzw. mittel einschätzen. Nur beim Beobachten und Aufzeichnen der Abläufe werden die Fähigkeiten zu einem geringen Prozentsatz als schlecht eingestuft.

Eine Lehrerin meint: „Die Mädchen sind selbstkritischer“

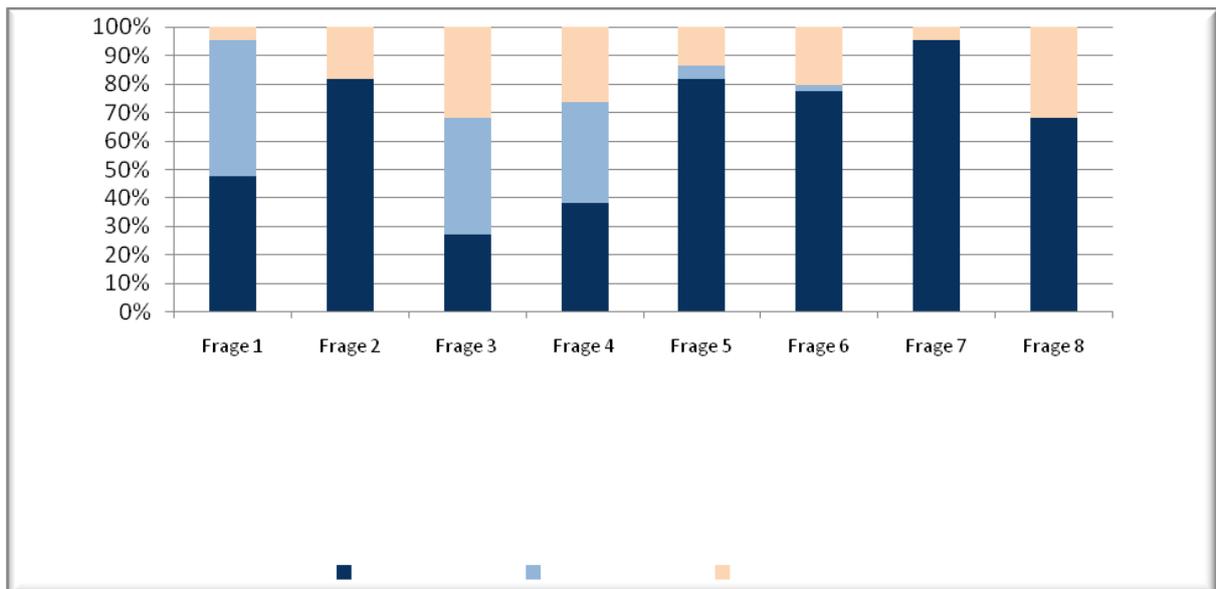
Wissensüberprüfung zu grundlegenden Erkenntnissen:

(vgl. Fragebogen im Anhang)

Mädchen:



Knaben:



Bei der Wissensüberprüfung schnitten die Buben eindeutig besser ab. Der zeitliche Abstand zwischen Wissensüberprüfung und Erarbeitungsphase betrug mehrere Wochen. Die Kolleginnen waren überrascht, dass sich die Kinder doch viel gemerkt haben.

4.3 Genderaspekt

Bei der Einschätzung ihrer eigenen Fähigkeiten sind die Buben selbstbewusster. Sie gehen an die Experimente ohne Scheu heran. Die Mädchen sind selbstkritischer und trauen sich selbst nur wenig zu. Das traditionelle Rollenmuster wird leider wieder offensichtlich. Das Selbstvertrauen muss bei einigen Mädchen noch gestärkt werden.

5 RESUMEE UND AUSBLICK

In dem Artikel „**Kinder forschen**“ der Zeitschrift Erziehung und Unterricht 3-4/2011, stellt Rudolf Beer fest: *„Ein standardbasierter, kompetenzorientierter Unterricht kann auf entdeckende/forschende Lernsituationen nicht verzichten. Solche Forschungs- und Entdeckungserfahrungen in schulischen Lernsituationen bilden die spätere Basis lebenslangen Lernens. Eben so wenig dürfen Forschen und Entdecken nur ausgewählten Kindern in ausgewählten Schulen vorbehalten bleiben. Alle Kinder können / dürfen forschen. Die Gesellschaft braucht Forschung und die Forschung braucht Nachwuchs.“*

Um dieser Tatsache gerecht zu werden, ist es mir als Schulleiterin ein persönliches Anliegen alle Lehrerinnen und Lehrer zu überzeugen, den **natürlichen Forschergeist** der Kinder dieser Altersgruppe zu nützen und durch **adäquate Unterrichtsangebote** zu unterstützen.

Im nächsten Schuljahr wird im Rahmen einer **schulinternen Fortbildung** allen Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit geboten **Experimente selbst auszuprobieren** und **Forschungsaufträge zu erarbeiten**. Die bereits erfahrenen Kolleginnen werden die noch nicht am Projekt mitarbeitenden Lehrerinnen unterstützen. Als fachlichen Berater laden wir Thomas Hugl ein, so dass ein zeitgemäßer naturwissenschaftlich orientierter Sachunterricht für alle Schüler und Schülerinnen gesichert ist. Geplant ist, schon in der **Grundstufe 1** mit einfachen Forschungsaufträgen zu beginnen. Die Kompetenzen: Betrachten, Beobachten sollen durch Schätzen, Messen und Vergleichen in der Grundstufe 2 erweitert werden.

6 BEGLEITENDE UND UNTERSTÜTZENDE LITERATUR:

Lehrplan für den Sachunterricht an Volksschulen, BGBl. II Nr. 314/2006, 2006 August 2008
http://www.bmukk.gv.at/medienpool/14051/lp_vs_7_sachunterricht.pdf (01.09.2010)

Internet: www.nawi-netz-voitsberg.stsnet.at

Zeitschrift: Erziehung und Unterricht: BEER,3-4/2011. 161. Jahrgang. Wien. ÖBV

Handout zusammengestellt von Dipl.Päd. Thomas Hugi

"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."