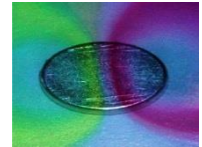




IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterricht



FORSCHEN UND ENTDECKEN IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN BEREICH

ID 1478

Dipl.Päd. Gabriele Höller, Gisela Pichler, BEd

Volksschule Birkfeld

Schulgasse 1

8190 Birkfeld

Birkfeld, Mai 2015

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
VORWORT	5
1 ZIELE	6
1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene	6
1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene	6
1.3 Kompetenzorientierung	7
2 PLANUNG	8
2.1 Ausgangssituation	8
2.2 Literatur.....	9
2.3 Maßnahmen	9
2.4 Projektablaufplan	10
3 DURCHFÜHRUNG	11
3.1 Ablauf des Projekts.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.2 Beschreibung einer kompetenzorientierten Unterrichtseinheit	14
3.3 Verbreitung und Vernetzung.....	19
4 GENDER & DIVERSITÄT	20
5 EVALUATION	21
5.1 Konzept.....	21
5.2 Ergebnisse.....	21
5.3 Interpretation	24
6 RESÜMEE UND AUSBLICK	26
7 LITERATUR	27
8 ANHANG	28
ERKLÄRUNG	31

ABSTRACT

„Forscher stellen das Erfinden und Lernen über das Belehren“, unter diesem Motto arbeiten die Schüler der 3. Klassen der Volksschule Birkfeld im Sachunterricht und fächerübergreifend.

Die Inhalte des Sachunterrichts in den 3. Klassen an der VS Birkfeld bestimmen die Kinder. Somit wird dem Entdeckerdrang und der Entdeckerlust, die Volksschulkindern noch eigen ist, Rechnung getragen. In regelmäßigen Abständen stellen die Schülerinnen und Schüler Fragen unter dem Leitgedanken:

„Was ich schon immer wissen wollte“.

Die gesammelten Fragen werden von den Lehrerinnen geordnet und Themen werden ausgewählt. Nun dürfen die Schülerinnen und Schüler forschend tätig werden.

Der Unterricht ist eine Kombination von geplantem Experimentieren zum Erlernen von Forschertechniken, eigenaktiven Erproben und gemeinsamen Nachdenken.

Hierbei eignen sich die Kinder fachliche und überfachliche Kompetenzen wie Verantwortung übernehmen, Regeln einhalten, eigene Ideen entwickeln, Lösungen finden,... an.

Die letzte Maiwoche stand für die „Drittklassler“ ganz im Rahmen der Präsentation des Gelernten.

Impressum

<i>Schulstufe:</i>	3. Schulstufe: 3a und 3b Klasse
<i>Fächer:</i>	Sachunterricht, Mathematik, Deutsch, Technisches Werken
<i>Kontaktperson:</i>	Gisela Pichler, Gabi Höller
<i>Kontaktadresse:</i>	Schulgasse 1, 8190 Birkfeld

VORWORT

Meine zukünftige Kollegin an der neuen Schule fragte mich, ob ich gemeinsam mit ihr an einem Projektvorhaben im Sachunterricht im kommenden Schuljahr teilnehmen würde. Nachdem ich einige Jahre eine einklassige Volksschule geleitet hatte und dort natürlich auch Sachunterricht von der ersten bis zur vierten Schulstufe unterrichtete, war Projektunterricht nicht nur ein Schlagwort sondern alltägliche Notwendigkeit. So war es für mich erfreulich, in meiner zukünftigen dritten Klasse meinen Unterricht mit Unterstützung von IMST vielleicht verändern und analysieren zu können. Ein wichtiger und ausschlaggebender Punkt war für mich auch in einem Team zu arbeiten. Dies gelang an meiner "alten" Schule hervorragend und bereicherte nicht nur die Arbeit der Lehrerinnen und Lehrer sondern auch den Unterricht der Schülerinnen und Schüler.

Eine zusätzliche Triebkraft war, dass das forschende Lernen im naturwissenschaftlichen Bereich ein Ziel im Rahmen des Entwicklungsplanes der Volksschule Birkfeld ist. Dieses Ziel soll mit Hilfe des IMST Projektes, wissenschaftlich unterstützt, bearbeitet werden. Der Stellenwert des naturwissenschaftlichen Arbeitens (vor allem im Sachunterricht) soll dadurch wieder hervorgehoben werden.

Ein weiterer Beweggrund war unser starkes persönliches Interesse für das forschende und entdeckende Lernen. Da wir beide lange an Kleinschulen unterrichtet hatten, war es uns ein Anliegen, das „Einzelkämpfertum“ über Bord zu werfen und die Schülerinnen und Schüler als gemeinsame 3.Klasse (3a und 3b) zu präsentieren. Schule hat die Aufgabe, „das Zusammenleben immer größer werdender Heterogenität im Sinne sozialer Bildung und Integration zu gestalten“ (Schratz, o.J.) (1)

Unserer Ansicht nach ist ein verstärktes Interesse am Sachunterricht vorhanden, wenn die Schülerinnen und Schüler an für sie bedeutsamen Themen arbeiten und diese auch vorstellen. Dies führt zu einer Stärkung des Selbstwertes.

Besonders angenehm war es für uns, dass einige Kolleginnen sehr flexibel und unkompliziert auf unsere Wünsche reagiert haben. Namentlich erwähnen möchten wir hier unsere Werklehrerin Maria Schweighofer, die viele unserer Vorhaben auch im Werkunterricht umsetzte.

Im Laufe des Schuljahres kam uns von einigen Seiten der Spruch „Und wann lernt ihr wieder was?“ zu Ohren. Leider wird von vielen entdeckendes und forschendes Lernen noch immer mit „Spielen“ und „nichts lernen“ gleichgesetzt. – Wir konnten mit den Schülern während des Schuljahres den Gegenbeweis antreten und bei den Präsentationen wurden von den Schülerinnen und Schülern enorme Leistungen erbracht.

1 ZIELE

1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene

Was wollten wir für uns (das Team) oder andere Lehrerinnen und Lehrer erreichen?

- ✓ Vorarbeit für Kolleginnen leisten
- ✓ Erweiterung der persönlichen Kompetenz im Bereich des forschenden Lernens
- ✓ Bezugsquellen zur Wissensbeschaffung der Schüler kennenlernen
- ✓ Stärkung des Interesses der Mädchen an MINT Fächern (Themen)
- ✓ Interesse unsererseits, ob es Unterschiede in den Vorlieben im Sachunterricht bei Mädchen und Burschen gibt

1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

Ziel 1	Die Schülerinnen und Schüler sollen Experimente durchführen können.	a) Sie sollen die Experimente in einem entsprechenden Zeitrahmen durchführen. b) Sie sollen die richtigen Materialien zum Experiment finden. c) Sie sollen die Arbeitstechniken des Experimentierens anwenden können.
Ziel 2	Die Schülerinnen und Schüler sollen naturwissenschaftliche Fachbegriffe kennen und erklären.	a) Die Schülerinnen und Schüler sollen sich für einen Fachbegriff entscheiden. b) Sie sollen diesen mit Hilfsmitteln klären. c) Die Schülerinnen und Schüler sollen den Begriff im Plenum erklären und die Quelle nennen.
Ziel 3	Die Schülerinner und Schüler sollen Experimente dokumentieren können.	a) Die Kinder stellen eine Forscherfrage. b) Die Schülerinnen und Schüler sollen vor dem Experiment eine Vermutung aufstellen und das Experiment durchführen. c) Sie sollen das Beobachtete durch eine Zeichnung oder einen Text festhalten. d) Die Schülerinnen und Schüler sollen eine Begründung für den Verlauf des Experimentes finden und festhalten.

1.3 Was wollten wir für die Schülerinnen und Schüler erreichen? Kompetenzorientierung

Auf der Suche nach gezielter, kompetenzorientierter Struktur im Sachunterricht fanden wir, dass eigentlich alle Kinder neugierig und wissbegierig sind. Schon der Reformpädagoge und Physiker Martin Wagenschein beschrieb in seinem Buch „Kinder auf dem Weg zur Physik“ das große Interesse und das Staunen von Kindern im Volksschulalter. Bei unserem ersten IMST -Start Up – Seminar, lernten wir viele Publikationen, die für unseren Unterricht von Bedeutung sein könnten, kennen. Wir waren von der Chemiedidaktikerin Gisela Lück begeistert. Auch sie meint, dass in einem kompetenzorientierten Unterricht der Grundschule das Kennenlernen von Phänomenen und das handlungsorientierte, freudige Umgehen mit ihnen im Mittelpunkt stehen müsse. Erste Deutungen und altersadäquate Sprache und die Entwicklung einer positiven, interessierten und offenen Haltung gegenüber den Naturwissenschaften sind von großer Wichtigkeit. (Lück, 2006) (2)

Unser Handeln orientierte sich deshalb an folgenden Kompetenzen:

- Durch Stellen eigener Schülerinnen- und Schülerfragen soll das geschlechtsabhängige Interesse von Mädchen und Burschen herausgefunden und berücksichtigt werden (Rose – Erhebung in Österreich und Deutschland). Dadurch sollen die Schülerinnen und Schüler eine verstärkte Akzeptanz erfahren, weil es persönlich als bedeutsam erlebt wird (Elster, D. Plus Lucis 3/2007) (3)
- Einfache Experimente und Versuche durchführen. (Arbeit mit den Chemie-Boxen)
- Versuchsabläufe dokumentieren und versprachlichen. (Arbeitsprotokolle, Forscherheft)
- Phänomene beschreiben und richtig versprachlichen. (Skizzen und Aufzeichnungen im Forscherheft)
- Regelmäßigkeiten erkennen und in anderen, neuen Zusammenhängen anwenden. (Erfinde eine Maschine)
- Lernen in Gruppen, sowie selbstgesteuertes Lernen als Schwerpunkt. (Projekte)
- Durch Besuche von Betrieben einen Praxisbezug herstellen. (Lehrausgänge)
- Gegenstandsübergreifendes Lernen (Sachunterricht, Deutsch, Mathematik, Bewegung und Sport, Werken, Bildnerisches Gestalten)

2 PLANUNG

2.1 Ausgangssituation

Volksschule Birkfeld

3a Klasse		3b Klasse	
Burschen	9	Burschen	8
Mädchen	6	Mädchen	8

Beteiligte Lehrpersonen:

- Gabi Höller: Klassenlehrerin 3a
- Gisela Pichler: Klassenlehrerin 3b
- Maria Schweighofer: Werklehrerin in den 3. Klassen

Die Volksschule Birkfeld ist zurzeit eine achtklassige Volksschule mit 116 Schülerinnen und Schülern. Wir stehen zunehmend einer größeren Vielfalt an Schülerinnen und Schülern gegenüber. Es gibt vier Klassen mit Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischen Förderbedarf. Auch stellen verhaltensauffällige Schülerinnen und Schüler vermehrt eine große Herausforderung dar. Einige wenige Kinder mit Migrationshintergrund besuchen unsere Schule.

1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b
13	13	15	13	16	16	14	16

In der Volksschule Birkfeld wird entdeckendes, forschendes Lernen schon seit vielen Jahren praktiziert – vor allem im Mathematikunterricht im Rahmen des Projektes VIA MATH. Allerdings ist das Forschen im Sachunterricht in den letzten Jahren etwas abgeflaut und hat sich hauptsächlich auf den Mathematikunterricht beschränkt.

Um dieser Tendenz entgegenzuwirken, wurde im Rahmen des Schulentwicklungsplanes bis zum Jahr 2017 das Thema „Forschen und Entdecken im naturwissenschaftlichen Bereich“ als ein Schwerpunkt gewählt.

An der Schule ist zahlreiches Material für einen handlungsorientierten, forschenden Unterricht vorhanden (KINT- Forscherboxen, NAWI Chemiekoffer, NIG Koffer,...). Diese Materialien werden jedoch selten verwendet.

Unsere Ziele liegen vor allem darin, Vorarbeit zu leisten, bestehendes Material wieder verstärkt in den Unterricht einzubinden, neues Material anzuschaffen und zu gestalten bzw. mit den Schülern zu erproben.

Die große Herausforderung besteht darin, das forschende Lernen unter dem Motto „Was ich schon immer wissen wollte“, aufzubereiten. Es geht darum, ausgehend von Kinderfragen, Themen kindgerecht zu adaptieren, damit Schüler forschend tätig werden können.

2.2 Literatur

Für die Umsetzung unserer Sachunterrichtsprojekte war uns die Autorin Gisela Lück eine große Hilfe. Ihre Untersuchungen zur Naturwissenschaftsvermittlung im Kindesalter erlaubten es uns, komplexere Themen kindgerecht zu erklären und einfach und fachlich richtig einzuführen. Dazu verwendeten wir vor allem ihre Mappen.

- Forschen mit Fred – Naturwissenschaften im Kindergarten und
- Experimentierfreunde – Experimentieren, Beobachten, Begreifen

Auch ihre Bücher „Naturphänomene erleben“ und „Was blubbert da im Wasserglas?“ dienen als Grundlage.

Praktische Anregungen holten wir uns aus den Zeitschriften Grundschulmagazin und Praxis Grundschule.

Sprachliche Aspekte wurden in den Büchern „Sprachkompetenz fördern durch Experimentieren“ von Sabine Ahlborn-Gockl, Brigitta Kleffken, Dr. Rupert Scheuer und „Naturphänomene erleben“ von Gisela Lück beleuchtet und bereicherten unser Wissen darüber.

Schwierig war es in Österreich ein Kompetenzmodell für den Sachunterricht zu finden. Es wurden zwar in diversen Artikeln Kompetenzen im Sachunterricht aufgezählt, allerdings gab es dazu kein ausgearbeitetes Modell.

Bei unseren Recherchen im Internet sind wir auf zwei Modelle gestoßen, die uns als Grundlage für den kompetenzorientierten Unterricht dienen. Und zwar der „Bildungsplan Grundschule Sachunterricht“ aus Hamburg 2011 und „Der (neue) Perspektivrahmen Sachunterricht“ von Claudia Schomaker (Neufassung 2013 aus der Zeitschrift Grundschulmagazin 2/14 März/April 2014). (4)

2.3 Maßnahmen

Grundlegendes:

Im Zuge des Projektes wurde von uns speziell für den Sachunterricht Unterrichtsmittel für die Schüler und Literatur für die Lehrerinnen angekauft:

- Labormäntel, Schutzbrillen
- Mappen, Fachliteratur, Kinderbücher, CD-Roms

Bei Konferenzen und regelmäßigen Dienstbesprechungen im Zuge des SQA berichteten wir über den aktuellen Stand in unserem Projekt und wiesen auf Neuanschaffungen hin.

Ausgangssituation: Die SchülerInnen waren es gewohnt, vorwiegend lehrerzentriert unterrichtet zu werden. Selbstständiges, freies Arbeiten war für viele SchülerInnen ungewohnt und stellte für sie eine große Herausforderung dar.

Ziel 1: Die Schülerinnen und Schüler sollen Experimente durchführen können.

- *Schrittweises Hinführen zum selbsttätigen Arbeiten - Arbeiten mit Tages- und Wochenplänen*
- *Handwerkzeug zum Experimentieren erlernen (Anweisungen erlesen, Forscherregeln erstellen, Material finden und bereitstellen, Arbeitstechniken des Forschens kennen und anwenden können)*

- *Arbeiten mit dem Chemiekoffer*

Ausgangssituation: Bis dato sind die SchülerInnen wenig mit Fachbegriffen in Berührung gekommen, auch hatten sie kaum Erfahrung bei der Beschaffung von Wissen. Die Kinder verfügten nicht über ein angemessenes sprachliches Werkzeug, um die Versuche angemessen zu versprechen.

Ziel 2: Die Schülerinnen und Schüler sollen naturwissenschaftliche Fachbegriffe kennen und erklären.

- Selbstgewählte oder vorgegebene Fachbegriffe (Schatzwörter) aussuchen – Liste mit Fachbegriffen
- Passende Hilfsmittel nutzen und verwenden, um diese zu klären und zu erklären (Lexikon, Internet, Expertenwissen, Zeitschriften, Gespräche, ...)
- Vorstellungsrunden

Ausgangssituation: Bis jetzt hatten die Kinder noch nicht gelernt, Erkenntnisse zu Papier zu bringen.

Ziel 3: Anbahnen des schriftlichen Festhaltens und Dokumentierens von Experimenten

- Anlegen eines Forscherheftes.
- Das Beobachtete soll durch eine Zeichnung oder schriftlich festgehalten werden.

2.4 Projektablaufplan

Zeitraum	Maßnahme
September – Dezember	Grundtechniken des Forschens anhand exemplarischer Versuche kennenlernen
Jänner – April	Bearbeitung der Fragen (Was ich schon immer wissen wollte)
Mai – Juli	Mündliche oder schriftliche Präsentation der Erkenntnisse

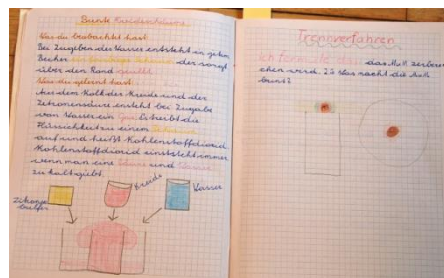
3 DURCHFÜHRUNG

3.1 Beschreibung der Umsetzung, des tatsächlichen Ablaufs des Projekts

Kurzübersicht

Oktober

- Fragen finden
- Grundtechniken des Forschens kennenlernen
(Fragen stellen, Forscherregeln kennen, beobachten, messen, klassifizieren, kommunizieren, Thesen aufstellen, protokollieren, Schlussfolgerungen ziehen,...)
- Anwenden der Grundtechniken bei Versuchen

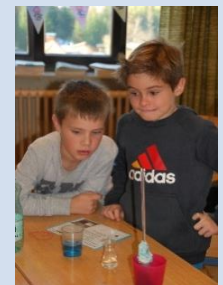


- Schatzwörter



November

- Versuche zum Thema Wetter



- Schatzwörter

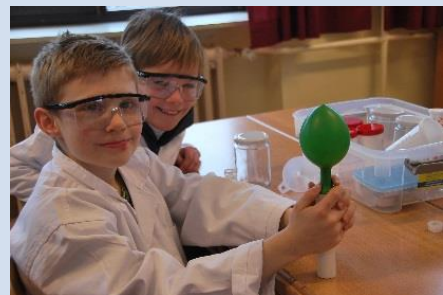
Dezember

- Versuche zum Thema Körper



Jänner

- Arbeit mit den Chemieboxen (Gase)



Februar

- Arbeit mit den Chemieboxen (Trennverfahren)



März

- Freies Bauen mit den Fischer Technik Kästen



- Schatzwörter: Hydraulik/Pneumatik



- Lehrausgang zum Landring – Wie funktionieren Maschinen bzw. Baufahrzeuge?



April

- Experimentieren: Das Ei des Kolumbus - Versuche rund ums Ei



- Erfinderwerkstatt



- Schatzwörter

Mai

- Forscherstraße (Projektpräsentation)



Juni

- Lange Nacht der kleinen Forscher (Projektpräsentation)



Durch die im groben Abriss angeführten Maßnahmen erlernten die Schülerinnen und Schüler grundlegende Techniken, die Forscherregeln und sprachliche Kompetenzen um für ein qualitativ hochwertiges freies Experimentieren den Grundstein zu legen.

3.2 Beschreibung einer kompetenzorientierten Unterrichtseinheit

1. Grundlagen

Der Auftrag an die Schüler lautete **„Baue eine Maschine, bei der sich etwas bewegt!“**. Mit dieser Aufgabenstellung konnten die Schüler ihre Vorerfahrungen (Pneumatik, Hydraulik, Hebel,...) umsetzen. Alle Unterrichtseinheiten wurden von den Schülern im Zuge der Freiarbeitsphasen durchgeführt. Aufgrund dieser individuellen Arbeitsweise haben wir auf Zeitangaben bei den Unterrichtsabschnitten verzichtet.

Grundlage für unsere Unterrichtsplanung war der „Bildungsplan Grundschule Sachunterricht“ mit seinen fachlichen Kompetenzbereichen. (5)

Zusätzlich zu den Teilbereichen (Zeit, Natur, Raum, Wirtschaft, Technik und Gemeinschaft) wird im Sachunterricht die Entwicklung fachübergreifender Kompetenzen in Themen bezogenen Kontexten gefördert. (vgl. Lück, Experimentierfreunde; Experimentieren, Beobachten, Begreifen; Handbuch) (6)

Diese sind:

Methodenkompetenzen und Arbeitstechniken, z.B.

- ✓ Sammeln und Ordnen
- ✓ Planen, Durchführen und Reflektieren von Vorhaben
- ✓ Beobachten, Veränderungen wahrnehmen und darstellen, Vergleichen
- ✓ Fragen stellen, den Fragen selbstständig nachgehen, Experten befragen
- ✓ Texte, Bilder, grafische Darstellungen als Informationsquellen nutzen
- ✓ Pläne, Skizzen, Zeichnungen, lesen und nutzen
- ✓ Ergebnisse festhalten
- ✓ Methoden des kooperativen Lernens anwenden

Sprachliche Kompetenzen, z.B.

- ✓ Aufgabenstellungen lesen und verstehen
- ✓ Fachbegriffe erarbeiten und sachgerecht verwenden
- ✓ Sachtexte als Informationsquelle nutzen
- ✓ Sachverhalte, eigene Meinungen und Standpunkte formulieren und vortragen

Soziale Kompetenzen, z.B.

- ✓ gemeinsame Vorhaben mitgestalten und Verantwortung übernehmen

Lernkompetenzen, z.B.

- ✓ eine zielgerichtete und ergebnisorientierte Arbeitshaltung entwickeln
- ✓ Lernprozesse aufgabenbezogen planen und gestalten
- ✓ die eigenen Leistungen einschätzen und beurteilen

(vgl. Bildungsplan Grundschule Sachunterricht) (5)

Technische Begriffe

Erklärung für Lehrer

Hydraulik von altgriechisch „das Wasser“ und „das Rohr“ ist die Lehre vom Strömungsverhalten der Flüssigkeiten. In der Technik wird darunter die Verwendung von Flüssigkeit zur Signal-, Kraft- und Energieübertragung verstanden.

Als Begründer der technischen Hydraulik gilt der Engländer Joseph Bramah. Im Jahr 1795 entwickelte er eine mit Druckwasser betriebene hydromechanische Maschine. (7)

Pneumatik

Das Wort **Pneumatik** von altgriechisch „Hauch, Wind“ bezeichnet den Einsatz von Druckluft in Wissenschaft und Technik zur Verrichtung mechanischer Arbeit. (8)

Erklärung für Kinder

Um schwere Gegenstände in die Höhe zu heben oder große Maschinen zu bewegen, macht man sich den Wasserdruck zunutze. Das nennt man **Hydraulik**. Das Wort kommt aus dem griechischen und setzt sich aus "Hydro" (Wasser) und "Aulos" (Rohr) zusammen.

Hydraulische Systeme arbeiten mit einer Flüssigkeit (Wasser oder meist Öl), die unter Druck gesetzt wird. Druck kann sich dann aufbauen, wenn sich die Flüssigkeit in einem geschlossenen Leitungssystem befindet. Nimmt man der Flüssigkeit im Leitungssystem Platz weg, erhöht sich der Druck, weil die Flüssigkeit versucht, sich gleichmäßig auszudehnen. Und diesen Druck gibt die

Flüssigkeit einfach weiter. Das wird bei der Hydraulik auf die verschiedensten Arten genutzt. Eine Autobremse funktioniert zum Beispiel mit Hydraulik. Tritt man auf das Bremspedal, wird im Bremszylinder, wo sich die Bremsflüssigkeit befindet, ein Kolben bewegt. Der verringert den Platz im Zylinder und erhöht so gleichzeitig den Druck. Dieser Druck wird an die eigentlichen Bremsen weitergegeben, die sich sofort an die Räder drücken.

Mit Hilfe der Hydraulik kann man aber auch Maschinenarme bewegen oder große Brücken öffnen und wieder schließen. Die berühmte Tower Bridge in London zum Beispiel öffnet und schließt sich hydraulisch. (9)

Pneumatik – Alle Gebiete in Wissenschaft und Technik in denen Luftdruck eingesetzt wird. Das Wort Pneumatik leitet sich übrigens aus dem griechischen Wort „pneuma“ (Wind oder Atem) ab. (10)

Technische Begriffe klären

Unter dem Motto „Schatzwörter“ kamen die Schülerinnen und Schüler im Laufe des Unterrichtsjahres regelmäßig Fachbegriffe zum jeweiligen SU Thema dargeboten. Diese sollten sie zuhause klären und eine kindgerechte Darstellung im Forscherheft festhalten. Zusätzlich mussten sie die Quellenangaben vermerken. Ihre so neu gewonnenen Fachwörter wurden den Mitschülern im Plenum vorgestellt. Diese Wörter wurden im Wortschatzkoffer gesammelt.

2. Ziele

Kompetenzbereich	Ziel
Orientierung in unserer Welt	<ul style="list-style-type: none"> Die Schüler sollen einfache mechanische Funktionen anhand von Kinderspielzeug (Technik LEGO) beschreiben können.
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> Die Schüler sollen unterschiedliche Informationsquellen nutzen, um erste Fachbegriffe mit eigenen Worten zu beschreiben. Die Schüler sollen Bauanleitungen und Pläne für ihre Erfindung erstellen und lösen die technische Problemstellung.
Urteilsbildung	<ul style="list-style-type: none"> Die Schüler sollen die Funktionalität und Ausführung ihrer eigenen Erfindung prüfen und bewerten.

3. Medien und Materialien

- ✓ Lego Technik, Kinderspielzeug
- ✓ Impulsgeschichte „Die Erfinder Prüfung“ (vgl. Vaupel, G.) (11)
- ✓ „Krimskrams-Kiste“ der Kinder
- ✓ Sachbücher, Lexika, Internet, ...

4. Ablauf der Unterrichtseinheiten


Abschnitt 1

(Kompetenzbereiche Orientierung in unserer Welt/ Erkenntnisgewinnung):

Phase/Zeit/Inhalt	Ablauf, Aktivitäten, L-Aussagen/Impulse	Medien, Methoden
Einstieg/Motivation	<p>Die Schüler bekamen den Auftrag Kinderspielzeug mitzunehmen, bei dem sich etwas ohne Elektronik bewegt. Das Vorwissen der Schüler wurde somit ermittelt und sie sollten die Funktionen erklären.</p> 	<p>Lego Spielzeug, Kinderspielzeug, Hebebühne, Kran, ...</p>
Arbeitsauftrag: Fachbegriffe klären	<p>Die Fachbegriffe sollten als Hausübung mit passenden kindgerechten Wörtern und Sätzen beschrieben und verschriftlicht werden.</p> 	<p>Forscherheft, Schatzwörter (Hydraulik/Pneumatik), Quellen (Lexika, Fachbücher, Expertenwissen, Internet,...)</p>
Präsentation der Schatzwörter	<p>Die Schüler stellen im Sitzkreis ihre ausgearbeiteten Fachbegriffe vor.</p> 	<p>Forscherheft, Bilder, Skizzen, Modelle</p>
Abschluss	<p>Lehrausgang: Die Schüler setzen sich mit technischen Entwicklungen und deren Auswirkungen auf Mensch, Gesellschaft und Umwelt auseinander.</p> 	<p>Landmaschinen Experten</p>



Abschnitt 2 (Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung):

Phase/Inhalt	Ablauf, Aktivitäten, L-Aussagen/Impulse	Medien, Methoden
Einstieg/Motivation	Die Impulsgeschichte „Die Erfinder Prüfung“ dient als Anregung für das Entwickeln von eigenen Entwürfen. Der Arbeitsauftrag lautete: „Erfinde eine Maschine, bei der sich etwas bewegt!“	Impulsgeschichte „Die Erfinder Prüfung“ aus Praxis Grundschule Sitzkreis
Skizze	Die Schüler sollen einen ersten Entwurf ihrer Maschine im Forscherheft festhalten. 	Forscherheft Einzel- oder Partnerarbeit

Abschnitt 3 (Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung/Urteilsbildung):

Phase/Inhalt	Ablauf, Aktivitäten, L-Aussagen/Impulse	Medien, Methoden
Bau der Maschine	Mit Hilfe ihres Bauplanes und des mitgebrachten Materials bauen die Kinder ihre Maschine unter Beachtung der Auftragsstellung (Es soll sich etwas bewegen.) 	Krims Krams Kiste Baupläne Einzel- oder Partnerarbeit

Abschnitt 4 (Kompetenzbereich Urteilsbildung):

Phase/Inhalt	Ablauf, Aktivitäten, L-Aussagen/Impulse	Medien, Methoden
Abschluss/Präsentation	Vor der Präsentation soll die Funktionalität und Ausführung	Erfindungen,

	<p>ihrer eigenen Erfindung im Lernzirkel vorgestellt, geprüft und bewertet werden. Im Zuge der „Langen Nacht der kleinen Forscher“ werden die Maschinen der kleinen Forscher ihren Eltern präsentiert</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	Lernzirkel
--	---	------------

3.3 Verbreitung und Vernetzung

Aktuelle Themen des Forschenden Lernens werden laufend auf der neuen **Schulhomepage** veröffentlicht.

Gegen Ende des Projektes werden ausgewählte Versuche den **anderen Klassen** der Schule präsentiert. So werden unter anderem die Chemieboxen dem **Lehrerkollegium** vorgestellt.

Im Zuge einer aufgebauten „Forscherstraße“ werden die **Nachbarschule** Waisenegg und die **Kindergärten** der Nachbargemeinden eingeladen und die mittlerweile „kleinen Experten“ stellen ihre Versuche anderen Kindern vor.

Als krönender Abschluss des Projektes zeigen die Schüler den **Eltern** in „Der langen Nacht der kleinen Forscher“ welche Kompetenzen sie im Laufe des IMST Projektes erlangt haben.

Beide Präsentationen werden in der **Gemeindezeitung** (Anhang) und in dem Regionalteil einer **Tageszeitung** (Anhang) veröffentlicht.

Zwei **Studentinnen der PH Steiermark** haben die Möglichkeit, während ihres geblockten Tagespraktikums das Projekt zu begleiten und in ihrer Praxismappe zu dokumentieren.

4 GENDER & DIVERSITÄT

Aufgrund der Tatsache, dass die Schüler die Fragen selbst formulieren, werden diese aus dem jeweiligen Interessensbereichen des Kindes kommen.

Einerseits war für uns von Interesse, ob dabei typische „Mädchenfragen“ bzw. „Bubenfragen“ gestellt werden und andererseits ob sich im Zuge unserer Arbeit eine Interessensverschiebung ergibt.

Bei der Auswahl der Unterrichtsthemen wurde darauf geachtet, dass Mädchen und Burschen gleichermaßen angesprochen werden.

Diese Erhebungen wurden im Laufe des Schuljahres dreimal durchgeführt. (Oktober – Jänner – Mai) Dazu erhielten die Mädchen rosafarbene und die Buben blaue Kärtchen, worauf sie ihre unterschiedlichen Fragen formulierten.

Aus den Diagrammen ist ersichtlich, dass sich im Laufe des Unterrichtsjahres die Interessen der Mädchen in Hinblick auf den Bereich Technik kaum verändert haben. Bei den Burschen trat eine Veränderung im Bereich Natur ein.

5 EVALUATION

5.1 Konzept

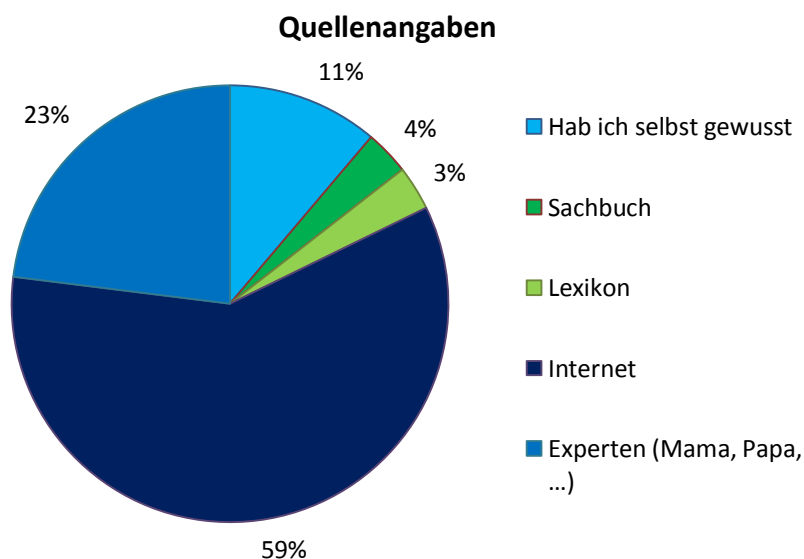
Was wird untersucht?	Wer ist betroffen?	Wie wird vorgegangen?	Wie wird ausgewertet?
Welche Quellen nutzen Kinder um an Wissen zu gelangen?	Schülerinnen und Schüler	Bei der Klärung der Fachbegriffe geben die Kinder die Quellenangabe an.	Quellenangaben im Forscherheft
Unterschiedliche Interessensgebiete von Mädchen und Buben erheben.	Mädchen und Buben der 3. Klassen	Regelmäßige Erhebungen während des Schuljahres.	Interessensgebiete werden ausgewertet und in Diagrammform dargestellt.
Inwiefern ändert sich die sprachliche Ausdrucksfähigkeit bei der Fragestellung?	Mädchen und Buben der 3. Klassen	Regelmäßige Erhebungen während des Schuljahres.	Es wird unterschieden nach stichwörtlicher Fragestellung, allgemeiner Fragestellung und konkreter Fragestellung. → Diagramm

5.2 Ergebnisse

a) Welche Quellen nutzen Kinder um an Wissen zu gelangen?

Zu den Themen des Sachunterrichts erhielten oder wählten die Schülerinnen und Schüler „Schatzwörter“ (Fremdwörter oder nicht so gebräuchliche Wörter), die sie als Aufgabe bearbeiten sollten. Die Definitionen für diese Begriffe wurden im Forscherheft verschriftlicht. Dabei wurden sie angehalten, die Quellenangaben festzuhalten.

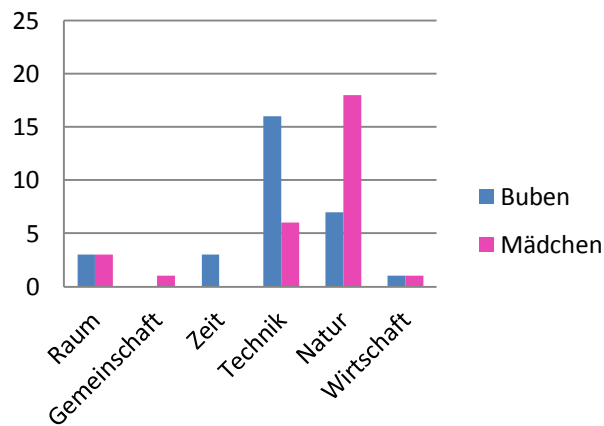
Hervorzuheben ist, dass mehr als die Hälfte der Begriffe im Internet recherchiert wurden.



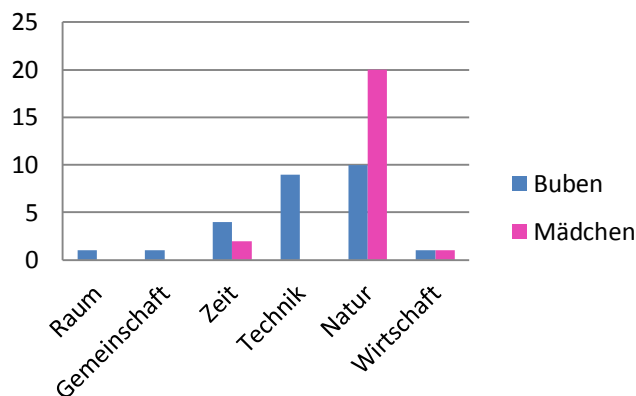
b) Ändern sich die Interessensgebiete im Laufe eines Schuljahres bei Buben und Mädchen?

Zu Beginn des Schuljahres wurden die Interessensgebiete der Schülerinnen und Schüler erhoben. Dazu erhielten sie verschiedenfarbige Kärtchen (rosa für Mädchen und blau für die Buben), auf denen sie Fragen notierten. Wir sichteten sie und ordneten diese Fragen den Themenbereichen des Sachunterrichtes zu. Mit dieser Methode wollten wir Interessensverschiebungen herausfinden.

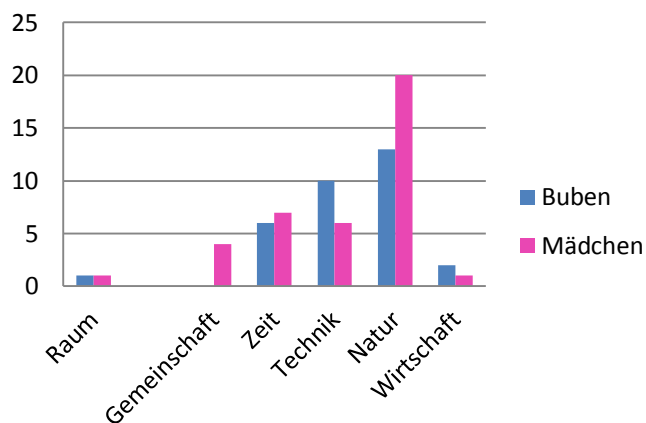
Interessensgebiete Oktober



Interessensgebiete Jänner



Interessensgebiete Mai



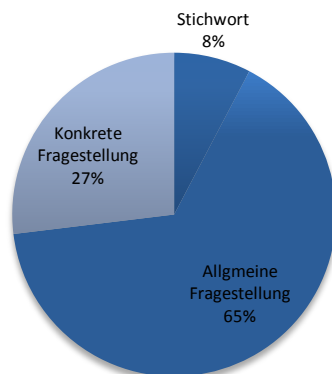
c) Inwiefern ändert sich die sprachliche Ausdrucksfähigkeit bei der Fragestellung?

Durch eine genauere Auswertung der Interessensgebiete sollte eine Veränderung der sprachlichen Ausdrucksfähigkeit erhoben werden. Die Fragen wurden in drei verschiedene Bereiche unterteilt:

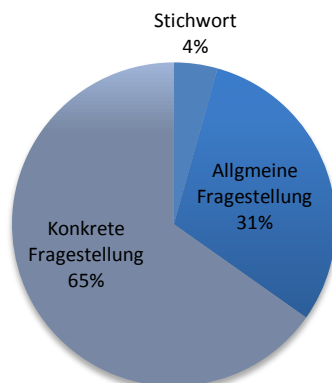
- Fragen als Stichwörter formuliert,
- Fragen allgemein formuliert und
- konkrete Fragestellung.

Auch diese Auswertung wurde dreimal durchgeführt.

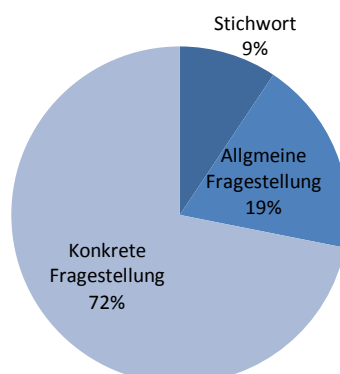
Fragestellung Oktober



Fragestellung Jänner



Fragestellung Mai



5.3 Interpretation

a) Welche Quellen nutzen Kinder um an Wissen zu gelangen?

Auffallend war, dass der Großteil der Fachbegriffe im Internet gesucht wurde. Häufig wurden auch Eltern und Geschwister als Experten befragt. Lexika und Sachbücher wurden kaum genutzt.

Bei der Auswertung stellten wir fest, dass vorwiegend Wikipedia als Quelle vermerkt war. Unserer Ansicht nach ist diese Quelle jedoch für Kinder ungeeignet, weil die Fachbegriffe für Kinder nicht verständlich erklärt wurden. Einige SchülerInnen verwendeten kindgerechte Seiten, wie zum Beispiel „Wissen macht Ah!“.

Für den weiteren Unterricht ist es sinnvoll und wichtig, geeignete Internetseiten anzubieten. Auch die Eltern wussten anscheinend keine kindgerechten Internetseiten, um an Informationen zu gelangen.

Bücher stellten einen verschwindend kleinen Anteil dar. Wir vermuten, dass es in vielen Haushalten nicht üblich ist, Wissen aus Büchern zu erwerben und nachzuschlagen. Ein möglicher Faktor wäre auch, dass Fachliteratur kaum vorhanden ist. Ein Schwerpunkt sollte für uns im Unterricht der häufige Gebrauch von Fach- und Sachbüchern sein. Somit können die Schülerinnen und Schüler auch diese Art des Wissenserwerbes kennenlernen.

b) Ändern sich die Interessensgebiete im Laufe eines Schuljahres bei Buben und Mädchen?

Interessant war, dass sich die Interessensgebiete der Burschen und Mädchen nicht in dem Ausmaß verändert haben, wie wir uns das vorgestellt haben. Das technische Interesse der Buben hat im Laufe eines Schuljahres abgenommen, allerdings zeigten diese vermehrt Interessen an dem Teilbereich Natur. Bei den Mädchen steigerte sich das Interesse an Technik nicht, es nahm jedoch auch nicht ab. Auch die Vorliebe für den Bereich Natur blieb bei den Mädchen gleich. Aufgefallen ist uns, dass der Bereich Zeit für die Mädchen an Bedeutung gewonnen hat. Unser Vorhaben, durch intensivere Auseinandersetzung mit Technik, das Interesse der Mädchen daran zu steigern, haben wir nicht erreicht. Eine Begründung hierfür konnten wir nicht finden.

c) Inwiefern ändert sich die sprachliche Ausdrucksfähigkeit bei der Fragestellung?

Eine große Veränderung konnten wir im sprachlichen Bereich beobachten. Die Ausformulierungen der Fragen wurden bei jedem Durchgang konkreter.

Beispiele:

Bereich Natur

1. Durchgang: „Über Waldtiere“
2. Durchgang: „Warum gibt es so viele Waldtiere?“
3. Durchgang: „Welche Pflege brauchen Wildtiere, die krank sind?“

Bereich Technik:

1. Durchgang: „Ich möchte etwas über Bagger lernen.“
2. Durchgang: „Wie funktioniert ein Bagger?“
3. Durchgang: „Wie kann Hydraulik das schwere Gewicht hinauf drücken?“

Auch wenn sich die Interessensgebiete im Bereich Technik nicht veränderten, so konnten wir durch die verbesserte Ausdrucksfähigkeit erkennen, dass eine enorme Vertiefung der Teilbereiche des Sachunterrichtes stattgefunden hat.

6 RESÜMEE UND AUSBLICK

Grundlegend möchten wir festhalten, dass dieses Projekt für uns als Lehrpersonen und auch für unsere Schülerinnen und Schüler eine große Bereicherung darstellte.

Für unseren weiteren Unterricht haben wir uns folgendes vorgenommen:

- Zusammenstellen geeigneter Internetadressen für Kinder
- Vermehrter Einsatz von Fach- und Sachbüchern im Unterricht zur Wissensgewinnung
- Weiterhin Technik als Schwerpunkt im Sachunterricht
- Kinderinteressen als Basis für unsere Unterrichtsplanung
- Weiterführung der „Schatzwörter“
- Die Bereitschaft auch weiterhin Neues auszuprobieren.

Unser Hauptinteresse galt der Steigerung des technischen Interesses der Mädchen. Es blieb die Frage für uns offen, wie Unterricht gestaltet werden muss, um diese Steigerung zu erreichen.

Bestätigt in unserer Arbeit sehen wir uns auch durch folgende Zeilen von Prof. Dr. Gerald Hüther, einer der führenden Hirnforscher unserer Zeit,: Fähigkeiten wie vorausschauend zu denken, komplexe Probleme zu durchschauen und seine eigenen inneren Impulse zu steuern können nicht per Lehrplan verordnet werden. Nur unmittelbare, mit Leib und Seele gemachte Erfahrungen stoßen im Gehirn die wichtigen Lernprozesse an. Nur so können Kinder all das zur Entfaltung bringen, was sie in Zukunft brauchen: Innovationsgeist und Kreativität bei der Suche nach neuen Lösungen. Motivation und Einsatzbereitschaft bei der Umsetzung guter Ideen, gepaart mit Durchhaltevermögen und Zuversicht. (12)

7 LITERATUR

- (1) Schratz, M. (o.J.). Individualisierung. Annäherung an ein komplexes Begriffsfeld. Online unter http://www.bmukk.gv.at/medienpool/15595/mat_individ_schratz.pdf [abgerufen 07.01.2014].
- (2) Lück, G. & Köster, H. (2006). Physik und Chemie im Sachunterricht. Braunschweig: Westermann.
- (3) Elster, Doris (2007). In welchen Kontexten sind naturwissenschaftliche Inhalte für Jugendliche interessant?
http://pluslucis.univie.ac.at/FBW0/FBW2008/Material/FBW_2008_Elster.pdf [abgerufen 19.11.2014]
- (4) Schomaker C. (2014). Der (neue) Perspektivenrahmen Sachunterricht. Grundschulmagazin 2/14.
- (5) <http://www.hamburg.de/contentblob/2481914/data/sachunterricht-gs.pdf> [abgerufen 24.04.2015]
- (6) Lück, G. (2009). Experimentierfreunde Experimentieren . Beobachten . Begreifen. Handbuch. Finken Verlag GmbH.
- (7) <http://de.wikipedia.org/wiki/Hydraulik> [abgerufen 24.04.2015]
- (8) <http://de.wikipedia.org/wiki/Pneumatik> [abgerufen 24.04.2015]
- (9) <http://www.wdr.de/tv/wissenmachtah/bibliothek/hydraulik.php5> [abgerufen 24.04.2015]
- (10) http://www.tuev-kids.de/content/tuev_kids_themen/druck/begriffserklaerung_druck/ [abgerufen 24.04.2015]
- (11) Vaupel, B. (2003). Die Erfinder Prüfung. Praxis Grundschule. Ausgabe September Heft5/2003.
- (12) <http://kinder-lobby.at/hirnforschung-wie-lernen-kinder-2/> [abgerufen 21.5.2015]

Neugierig, zerstreut, erfolgreich (Kinderdefinition für einen Forscher)



Als Abschluss des Jahres-schwerpunktes „Forschendes und Entdeckendes Lernen im Sachunterricht“ zeigten die Schülerinnen und Schüler der 3. Klassen der Volksschule Birkfeld in der letzten Maiwoche einen Ausschnitt davon, was sie in diesem Jahr gelernt haben. Gäste waren die Schüler der Volksschule Birkfeld, die Volksschüler aus Waisenegg sowie die Kindergartenkinder aus Birkfeld und Haslau.

Den Höhepunkt der Präsentation bildete „Die lange Nacht der kleinen Forscher“. An diesem Abend wurden unter anderem folgende Fragen geklärt: Wieso kann ein Nichtschwimmer im Toten Meer schwimmen? Ist schwarz gleich schwarz? Woraus bestehen Pampers?

Eltern und Geschwister bekamen Antworten auf naturwissenschaftliche Fragen, die sie vielleicht bis dato nicht gewusst hatten.

Das Präsentieren machte den Schülern großen Spaß und auch die Gäste hatten sichtlich Freude an diesem Abend. Danach durften die fleißigen Forscher den Versuch antreten, wie es ist ohne Mama und Papa in der Schule zu übernachten.

Einige tüchtige Mamas versorgten uns mit einem Abendessen und Frühstück. Das Gebäck für das Frühstück wurde dankenswerterweise von der Bäckerei Felber zur Verfügung gestellt.

„Und wann lernt ihr wieder was?“ Mit dieser Frage waren wir im Laufe des Jahres des Öfteren konfrontiert. Forschendes und Entdeckendes Lernen wird fälschlicherweise oft mit „Spielen“ gleichgesetzt.

„Forscher stellen das Erfinden und Lernen über das Belehren“ unter diesem Motto arbeiten die Schüler der 3. Klassen der Volks-

schule Birkfeld im Sachunterricht und fächerübergreifend.

Die Inhalte des Sachunterrichts in den 3. Klassen an der VS Birkfeld bestimmten die Kinder. Somit wurde dem Entdeckerdrang und der Entdeckerlust, die Volksschulkindern noch eigen ist, Rechnung getragen. In regelmäßigen Abständen stellten die Schülerinnen und Schüler Fragen unter dem Leitgedanken:

„Was ich schon immer wissen wollte.“

Diese Fragen waren die Grundlage für die Unterrichtsplanung.

Prof. Dr. Gerald Hüther, einer der führenden Hirnforscher unserer Zeit, meint: Fähigkeiten wie vorausschauend zu denken, komplexe Probleme zu durchschauen und seine eigenen inneren Impulse zu steuern, können nicht per Lehrplan verordnet werden. Nur un-

mittelbare, mit Leib und Seele gemachte Erfahrungen stoßen im Gehirn die wichtigen Lernprozesse an. Nur so können Kinder all das zur Entfaltung bringen, was sie in Zukunft brauchen: Innovationsgeist und Kreativität bei der Suche nach neuen Lösungen. Motivation und Einsatzbereitschaft bei der Umsetzung guter Ideen, gepaart mit Durchhaltevermögen und Zuversicht.

Im Unterricht eigneten sich die Kinder fachliche und überfachliche Kompetenzen wie Verantwortung übernehmen, Regeln einhalten, eigene Ideen entwickeln, Lösungen finden, Präsentieren von Ergebnissen, ... an.

„Der einfachste Versuch, den man selbst durchführt, ist besser als der schönste Versuch, den man nur sieht.“ Michael Faraday,

1791-1867

Die Kinder bestimmen,

Im Sachunterricht der dritten Klassen an der Volksschule Birkfeld haben die Schüler ein gehöriges Wörtchen mitzureden. So wurden sie zu Forschern, die diese Woche zeigten, was sie gelernt haben.



Die Kinder machten gemeinsam Experimente

KK (2)

In den dritten Klassen der Volksschule Birkfeld läuft der Sachunterricht etwas anders ab: Zunächst einmal ist er fächerübergreifend. Vor allem aber sind es die Kinder selbst, die die Inhalte des Sachunterrichts bestimmen, um so dem „Entdeckerdrang“, der für Kinder in diesem Alter typisch ist, Rechnung zu tragen.

Wie läuft das nun genau ab? In regelmäßigen Abständen stellen die Schülerinnen und Schüler Fragen – ganz nach dem Motto: „Was ich schon immer wissen wollte“. Die Lehrerinnen sammeln und ordnen die Fragen und

wählen Themen aus. Dann dürfen die Schüler forschend tätig werden. Der Unterricht ist eine Kombination aus geplantem Experimentieren zum Erlernen von Forschertechniken, Erproben in Eigenaktion und gemeinsamem Nachdenken, erklärt Lehrerin Gisela Pichler.

Wissenschaftlich unterstützt wird der Unterricht von IMST (Innovationen machen Schulen Top). Folgende Fragen werden dabei wissenschaftlich untersucht: Welche Quellen nutzen Kinder, um an Wissen zu gelangen? Verschieben sich die Interessensgebiete von Mädchen und

Buben im Laufe des Jahres? Und: Fördert Experimentieren die sprachliche Kompetenz?

In der letzten Maiwoche präsentierten die Kinder nun, was sie gelernt haben: Sie brachten ihre Versuche den Mitschülern der Volksschulen Birkfeld und Waisenegg und den Kindergartenkindern aus Birkfeld und Haslau näher. „Die lange Nacht der kleinen Forscher“ nutzten die Kinder, um den Eltern ihre selbst erfundenen Maschinen zu zeigen und mit den Erwachsenen zu experimentieren. Und um – ganz tapfer – ohne Mama und Papa in der Schule zu übernachten.

Was sie lernen wollen



Ist der Forscherdrang in den Kindern einmal geweckt, wächst mit der Neugier meist auch die Begeisterung

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."