



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S7: „Naturwissenschaften und Mathematik in der Volksschule“

Naturdetektive in der Waldschule

Bionik im Alltag

ID 1836

VDir. Edith Kamper

**Lehrerinnen der VS St. Marein / Nmkt:
Christine Schmid
Ingrid Schöttel
Brigitte Löcker
Margit Wohlfahrter**

**Volksschule St. Marein bei Neumarkt
8820 Neumarkt / Stmk**

**Fachliche Unterstützung von Bionik-Pionier:
Dipl.-Ing. Bernhard Schreilechner
bärnthaler consulting**

St. Marein, Juni 2010

Inhaltsverzeichnis

ABSTRACT	4
1 EINLEITUNG	5
1.1 Bionik im Alltag	5
1.1.1 Forschen und Experimentieren in ungewohnter Umgebung	6
2 AUFGABENSTELLUNG	7
2.1 Zielvorstellungen	7
2.1.1 Hauptziel	7
2.1.2 Nebenziele	7
2.2 Themenbereiche im Lehrplan	8
2.3 Methodische Grundsätze	9
2.4 Methoden	9
2.5 Erwartungen	10
3 PROJEKTVERLAUF	11
3.1 Bionikmappe und Logo	11
3.2 Einrichten einer Forscherstation	11
3.3 Waldschule	12
4 UNTERRICHTSABLAUF	14
4.1 Klassenzimmer	14
4.2 Themenvorstellung - Einführung	14
4.2.1 Themenbearbeitung - selbstregulierendes Lernen	14
4.2.2 Handlungsorientiertes Lernen - Experimentieren	14
4.2.3 Brückenbau: Kleinprojekt	15
4.3 Freiluftklasse	15
4.3.1 Themenbesprechung - Kurzinformation	15
4.3.2 Schöpferisches und spielerisches Handeln	16
4.3.3 Aktionstag	16
4.3.4 Festigung und Abschluss	16
4.3.4.1 Bionik-Koffer	17
5 EVALUATIONSMABNAHMEN	18

5.1	Stumme Beobachtung.....	18
5.2	Fragebögen.....	18
5.3	Interviews.....	18
5.4	Feedback.....	18
5.5	Ergebnisse.....	19
5.6	Präsentation des Projekts.....	19
6	INTERPRETATION DER ERGEBNISSE.....	20
7	TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE.....	21
8	RESUMEE.....	22
8.1	Malwettbewerb und Yep-Bericht.....	22
9	LITERATUR.....	23

ABSTRACT

Die Volksschule St. Marein bei Neumarkt als Naturparkschule hat sich im Schuljahr 2009/10 zum Ziel gesetzt, die Bionik im Unterricht einfließen zu lassen und wählte das Thema: Bionik im Alltag - Lernen von der Natur - als Jahresprojekt. Der Begriff „Bionik“ setzt sich aus den Wörtern BIOlogie und TechNIK zusammen: Die Natur ist das Vorbild – die Technik macht es nach. In der Bionik werden gezielt Lösungen für technische Probleme in der Biologie gesucht. Naturwissenschaftler, Ingenieure, Architekten und Designer arbeiten in diesem Fachbereich zusammen.

Jede Schülerin und jeder Schüler sollte eine Bionik- Fachkraft werden und jeder-mann die Bionik erklären können. Naturdetektive in der Waldschule haben, passend zur Jahreszeit, Unterricht im Wald. Bei den Waldtagen wird die Natur genau unter die Lupe genommen. Experimentieren, Forschen, eigenständiges und projektorientiertes Lernen in freier Natur sind unser Anliegen. Bionik als zusätzlicher Lehr-und Lernansatz für ganzheitliches Lernen mit und in der Natur steht im Vordergrund.

Schulstufe: 1- 4

Fächer: Sachunterricht, Deutsch, Mathematik, Werkerziehung, Bildnerische Erziehung

Kontaktperson: VDir.Edith Kamper

Kontaktadresse: VS St.Marein/Nmkt. 103, 8820 Neumarkt

1 EINLEITUNG

Natur suchen von Gerhard Hofer

*Natur suchen,
mit wachen Sinnen
begreifen.*

Störungen erkennen,

Natur spüren.

Schule vergessen.

Lernen,

was ich wissen

will.

Wissen,

was ich erfahren habe.

Natürliches Lernen.

Fragen stellen.

Jede Antwort in Frage

stellen.

Antworten

in der Natur suchen,

in mir suchen.

Unsere Anliegen:

- Ökologisches vernetztes Denken
- Sinnliches und soziales Erfahren
- Spielerisches und schöpferisches Handeln
- Freude an der Natur
- Freude am Experimentieren
- Freude am gemeinsamen Tun
- Freude an der neuen Erkenntnis

1.1 Bionik im Alltag

Der Anlass, unser Bionik-Projekt zu starten, liegt schon im letzten Schuljahr. Im Frühjahr 2009 wurde über den Naturpark Zirbitzkogel Grebenzen für die Lehrerinnen der Naturparkschulen ein Wochenendseminar mit Herrn DI Bernhard Schreilechner zum Thema "Bionik" durchgeführt. Der Vortragende verstand es ausgezeichnet, seine eigene Begeisterung für die Thematik auf uns Zuhörer zu übertragen. Ein großes und ganz neues Wissensgebiet hatte sich uns eröffnet. Mit Staunen und Interesse nahmen wir die uns erklärten Zusammenhänge zwischen Natur und Technik auf und wollten diese natürlich auch unseren Schülerinnen und Schülern vermitteln. Herr DI Bernhard Schreilechner erklärte sich dann bereit, uns bei einem Schulprojekt "Bionik-Lernen von der Natur" zu unterstützen und beratend zur Seite zu stehen.

1.1.1 Forschen und Experimentieren in ungewohnter Umgebung

Der Wald als Freiluftklassenzimmer

Der, an die Volksschule St. Marein bei Neumarkt angrenzende, Wald hatte für unser Vorhaben die beste Beschaffenheit. Zusammen mit Herrn Knauder wurde ein Platz ausgesucht, den wir als unser "Klassenzimmer" einrichteten. Die Baumstümpfe waren unsere Sitzgelegenheit, zusätzlich wurde noch ein Waldsofa gebaut. In den Jahreszeiten: Herbst, Winter und Frühsommer wurden die Einrichtungen dann für mehrere Tage bzw. für den jahreszeitlichen Aktionstag als Freiluftklasse genutzt.

Alle 38 Schülerinnen und Schüler unserer Volksschule nahmen an den Aktionstagen teil. Vertiefend waren die Arbeiten mit der 3. und 4. Stufe. Diese Forscherinnen und Forscher waren jeweils für einige Tage als Walddetektive unterwegs. Die Ergebnisse ihrer Experimente und erarbeiteten Inhalte wurden anschließend in der Klasse in einer selbstgestalteten Mappe gesammelt.

2 AUFGABENSTELLUNG

2.1 Zielvorstellungen

Für mein Projekt: Naturdetektive in der Waldschule - Bionik im Alltag habe ich mir folgende Ziele gesteckt:

2.1.1 Hauptziel

Die Schülerinnen und Schüler sollen Bionik im Alltag erkennen und jedermann erklären können.

2.1.2 Nebenziele

1. Nebenziel:

Es sollen Fertigkeiten beim Experimentieren und Fähigkeiten beim Beobachten der Naturphänomene gesteigert werden.

2. Nebenziel:

Die Schülerinnen und Schüler sollen durch das Arbeiten im Team (auch mit Integrationschüler) eine Weiterentwicklung ihrer sozialen Kompetenz erfahren.

3. Nebenziel:

Die Schülerinnen und Schüler sollen aus dem Wissen um die hohe Verantwortung jedes einzelnen der Natur gegenüber allmählich selbst zu umweltbewusstem Verhalten gelangen.

Zur Evaluierung, ob bzw. in welchem Ausmaß ich meine Ziele erreicht habe, verwendete ich folgende Evaluierungsmethoden:

- Fragebogen (3 mal) für Schülerinnen und Schüler bzw. Eltern über Experimentierverhalten und Bionikwissen (Von Projektbeginn bis Projektende)
- Evaluierungsbögen für die Bewertung einzelner Experimente
- Stumme Beobachtung während der Arbeit im Plenum
- Interviews an den Aktionstagen
- Feedbackbögen für Projektteammitglieder und Eltern

2.2 Themenbereiche im Lehrplan

Zu 3 der sechs Erfahrungs- und Lernbereiche hat unser Projekt einen starken Bezug:

Erfahrungs- und Lernbereich Gemeinschaft

*Dieser Teilbereich gewinnt seine Lerninhalte aus der **Eingebundenheit der Kinder in ihre unmittelbare soziale Umwelt** und macht ihnen ihre Bezogenheit auf größere soziale Gebilde und Einrichtungen bewusst. Auszugehen ist daher vom Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler. Dem Schulleben als unmittelbarem sozialem Erfahrungs-, Lebens- und Handlungsraum kommt besondere Bedeutung zu. In **diesem Teilbereich** ist anzustreben, dass sich die Schülerinnen und Schüler zunehmend selbst **besser kennen lernen und ihre soziale Handlungsfähigkeit erweitern**.*

Erfahrungs- und Lernbereich Natur

*Die Arbeit im Erfahrungs- und Lernbereich Natur geht von der **Begegnung der Schülerinnen und Schüler mit der Natur** und den Erfahrungen mit dem eigenen Körper aus. Anzustreben ist ein **Verständnis für die Natur als** der Lebensgrundlage des Menschen und für den Menschen **selbst als einen Teil der Natur**. Die Schülerinnen und Schüler sollen Verständnis dafür entwickeln, dass für das körperliche und geistige Wohlbefinden der Menschen ein möglichst hohes Ausmaß an Gesundheit und Bewegungsfähigkeit verantwortlich ist. Die Mitwirkung der Schülerinnen und Schüler kommt bei der Gestaltung der Schule als gesundheits- und bewegungsfördernder Lebensraum besondere Bedeutung zu. Die Unterrichtsarbeit muss über das **Gewinnen von Grundkenntnissen zum Erlernen fachspezifischer Arbeitsweisen und schließlich zu verantwortungsbewusstem Verhalten gegenüber der Natur** und dem eigenen Körper führen.*

Erfahrungs- und Lernbereich Technik

*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. Anzustreben ist das **Verständnis, dass der Mensch in das Ordnungsgefüge der Natur eingebettet, von den Naturgesetzen abhängig und für die Auswirkungen seiner Eingriffe in die Umwelt verantwortlich ist**. 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.*

http://www.bmukk.gv.at/medienpool/14051/lp_vs_7_sachunterricht.pdf (19.5.2010)

Lehrplanauszug

2.3 Methodische Grundsätze

Kinder sind von sich aus schon im frühern Alter wissenschaftsorientiert. Sie wollen Gesetzmäßigkeiten untersuchen d. h. Experimentieren, sei es im Klassenzimmer oder auch in der Natur. Naturphänomene werden schon von jüngsten Kindern mit Begeisterung beobachtet. Sie sind interessiert und neugierig, wenn sie Gelegenheit erhalten, diese zu ergründen. Interessant aber sind vor allem biologische Themen: Der jahreszeitliche Wechsel in der Pflanzenwelt., das Wachstum der Pflanzen und das Verhalten von Tieren. Dabei kann man kindgerecht einfache biologische, aber auch physikalische und chemische Gesetzmäßigkeiten den Schülerinnen und Schülern näher bringen. Experimente zur unbelebten Natur stehen das ganze Jahr zur Verfügung, man kann sie in allen Jahreszeiten wiederholen und variieren, müssen aber schon richtig ausgewählt werden. Naturerscheinungen in der belebten Natur können ohne größere Vorbereitungen oder Einschränkungen beobachtet werden. Kommt nun aber die Bionik hinzu, muss man sehr wohl gut auswählen bzw. vorbereiten und kann sich nicht auf einen Zufall verlassen. Oberstes Gebot beim Experimentieren ist: Sich-Zeit-Nehmen, das in der heutigen Zeit vielfach zu kurz kommt. Das Betrachten, das Sich-Einlassen auf das Naturphänomen ist das Entscheidendste, wenn man eine Schülerin oder einen Schüler zum Staunen bringen will. Um wissen zu wollen, was dahinter steckt, muss man lernen zu Staunen. Hat man ein Experiment verstanden und richtig gedeutet, dann ist schon der zweite Schritt getan, nämlich der vom Staunen zum Begreifen. Fragen – Probieren – Verstehen – sollen oberstes Gebot sein. *„Als Repertoire an inneren Bildern, an „Sinneswissen“ und einem „Gefühl für die Dinge“ werden die Erfahrungen zur Analogiebildung in neuen Kontexten eingesetzt. Durch diese Vergleiche des Neuen mit bereits Bekanntem ergeben sich Vernetzungen, die eine allmähliche Erschließung der Lebenswelt und einen kreativen, produktiven Zugang zu ihr fördern.“* Lück, Köster (2006 S.9)

2.4 Methoden

Im Unterricht kamen die folgenden Methoden zum Einsatz:

- Fächerübergreifendes Lernen in: Einzel-, Partner-, Teamarbeit in Sachunterricht, Mathematik, Deutsch, Werkerziehung, Bildnerische Erziehung
- Schüleraktivierende Lern- und Arbeitsformen: Projektunterricht, Offener Unterricht
- Gespräch
- Interview
- Fragebogen
- Präsentation

Bestmögliche Abwechslung der Unterrichtsmethoden stand im Vordergrund, denn nur so konnte man die Schülerinnen und Schüler sehr gut auf neue Bereiche neugierig machen. In der Teamarbeit war es die größte Schwierigkeit, sich ohne Streit auf eine gemeinsame Arbeitsweise zu einigen. Auf das gegenseitige Akzeptieren und auf einen respektvollen Umgang musste immer wieder hingewiesen werden. Im Plenum des jeweiligen Abschnitts wiederholten wir immer wieder unsere Verhaltensregeln.

2.5 Erwartungen

Dieses Projekt soll besser auf Spezialgebiete im naturwissenschaftlichen Unterricht eingehen. Experimente, die im Klassenzimmer ausprobiert wurden, sollen in der freien Natur wiederholt werden, damit die Forscherinnen und Forscher die Natur besser begreifen lernen. Der Koffer soll die Scheu davor nehmen, sich auf ein Projekt mit dazugehörigen Experimenten einzulassen und wirklich forschend an ein Thema heranzuwagen.

Für die Eltern und die Bevölkerung von St.Marein/Nmkt. streben wir eine Allgemeinverständlichkeit und eine Vermittlung von bionischem Basiswissen an. Außerdem wollen wir etwas zur Nachhaltigkeitserziehung beitragen.

3 PROJEKTVERLAUF

Im Juni 2009 wurden einige Schulen aus unserer Umgebung mit dem Siegel „Naturparkschule“ im Naturpark Zibitzkogel Grebenzen ausgezeichnet, darunter befand sich auch die Volksschule St. Marein bei Neumarkt. Naturparkschulen haben Ziele, Schutz, Erholung, Bildung und Regionalentwicklung stellen die vier Säulen einer Naturparkschule dar. Wir haben die Verpflichtung, unseren Jüngsten, unserer nachfolgenden Generation, eine intakte Umwelt zu hinterlassen und mittels gezielter Bildung auf die Herausforderungen der Zukunft vorzubereiten. Jede Naturparkschule muss innerhalb von 4 Jahren ein Projekt vorlegen und verwirklichen.

Bei der Schlusskonferenz des letzten Schuljahres wurde das Thema „Bionik“ vorgestellt und fand bei allen Lehrern Zuspruch. Wir planten für das kommende Schuljahr, Herrn DI Bernhard Schreilechner einzuladen und ihn als „Coach“ begleitend über das ganze Jahr zu „buchen“. Wir wussten, dass das sehr kostenintensiv werden würde. Da bei IMST das Projekt angenommen und unterstützt wurde, konnten wir mit unserem Vorhaben schließlich starten.

Schulbeginn 2009/10: Zuallererst „durchforsteten“ wir alle Sachunterrichtsbücher und auch den Lehrplan nach Themen mit bionischem Hintergrund. Das Jahresprojekt „Bionik“ wurde beim Klassenforum vorgestellt. Am Projekt „Bionik im Alltag“ nahmen alle Schülerinnen und Schüler teil. Wir einigten uns auf eine jahreszeitliche Einteilung: Herbst, Winter und Frühsommer. In den jeweiligen Jahreszeiten wurden in der Klasse Experimente durchgeführt, die dann für einige Tage in der Waldschule in der freien Natur ausprobiert und nachvollzogen wurden. Am abschließenden Aktionstag, an dem alle Schülerinnen und Schüler der Volksschule St. Marein/Neumarkt teilnahmen, war dann der Höhepunkt des jeweiligen Abschnitts. Die GSI wird zu den Aktionstagen im Herbst, Winter und Frühsommer eingeladen, jedoch die Schülerinnen und Schüler der GSII, also die der 3. und 4. Stufe, beschäftigen sich intensiver mit dem Thema.

Ein Zeitplan wurde erstellt. (siehe Anhang)

3.1 Bionikmappe und Logo

Die 21 Schülerinnen und Schüler der GSII, also die der 3. und 4. Stufe bekamen eine Mappe, deren Vorderseite sie nach ihren Vorstellungen gestalten sollten. Alle hatten eine Woche Zeit, sich aus Internet, Zeitschriften oder eigenen Zeichnungen ein Deckblatt für die Mappe zu gestalten. Anschließend ging es auf die Suche nach einem geeigneten Logo. Die beste Grafik wurde als Gemeinschaftssymbol ausgewählt (siehe Anhang). Jede Seite, dieser neu angelegten Mappe, wurde mit diesem Symbol versehen.

3.2 Einrichten einer Forscherstation

Die Schülerinnen und Schüler der 3. und 4. Stufe sind es gewöhnt, viel in Stillarbeit zu erledigen, da ja die gesamte GSII in einer Klasse zusammen unterrichtet wird. Im September 2009 wurde gemeinsam überlegt, welche Experimentiermittel und „Zutaten“ für die jeweiligen Experimente zum Thema: Bionik, gebraucht werden. Auf all-

gemeinen Wunsch wurde die Experimentierstation für das laufende Schuljahr in das Klassenzimmer, das heuer - wegen unserer Zweiklassigkeit - leer steht, verlegt und eingerichtet. Gerichtet waren 4 Tische für jeweils einen Versuch, der im Stationenbetrieb durchgeführt wurde. Nach einer Einführung konnte man dann in der Planarbeit, während der freien Lernphasen, mit Partnerin oder Partner die Forscherkarten in Angriff nehmen und allein, in Partnerarbeit oder in kleinen Gruppen in unserer Forscherklasse experimentieren. Strenge Verhaltensregeln wurden aufgestellt, bei Nichteinhalten musste die Arbeit des jeweiligen Kindes sofort beendet werden. Die Kinder waren sehr motiviert und wollten gerne alle Regeln einhalten, da sie ja als Belohnung allein und ohne Aufsicht etwas tun durften.

Für den Aufenthalt in der Experimentierklasse galten folgende Regeln:

- Abmelden, wenn ich in die Forscherstation gehe
- Leise gehen und flüstern
- Einteilung der Gruppe bei der Lehrerin
- Forscherkarte genau lesen - Reihenfolge beachten
- Ergebnisse ins Forscherheft eintragen
- Platz sauber verlassen

Die Lehrkraft stand helfend zur Stelle, falls es Probleme gab. Solche gab es anfänglich mit einem unserer Integrationsschüler, der für einige Versuche mehrere Anläufe benötigte. Sein Partner musste den Versuch ein paar Mal wiederholen, dies rief bei beiden Schülern Unmut hervor. Die Gruppeneinteilung wurde stetig geändert, somit hatte er immer wieder neue Partner. Bald wurde auch er ein routinierter Forscher.

Als Hausübung bekamen die Kinder immer wieder den Auftrag, das Schul-Experiment unter Aufsicht ihrer Eltern zu wiederholen und ihre Bemerkungen dazu zu notieren. Diese „Forscherhausübungen“ wurden von den Eltern sehr gut angenommen und vielfach weiter vertieft. Nach Abschluss der jeweiligen Aktionswoche wurde ein Fragebogen ausgefüllt und der „Hit des Monats“ per Abstimmung gefunden. Vor dem interessierten Publikum (GS I) wurde das Experiment nochmals vorgeführt und erklärt.

Für die Arbeit bei der Forscher-Station wurden Auftrags-Karteikarten, sogenannte Forscherkarten, in A5-Größe und die benötigten Arbeitsmaterialien bereit gestellt. Die Schülerinnen und Schüler machten sich in ihren Notizheften Aufzeichnungen, um anschließend alles in die Bionikmappe einzutragen. Die Reinschrift der Beschreibung und die Dokumentation kamen in die Präsentationsmappe.

3.3 Waldschule

Lernen findet nicht nur in der Schule statt. (Spitzer, 2007, S. 447)

Im benachbarten Wald suchte Herr Manfred Knauder (Waldbesitzer) mit uns einen geeigneten Platz aus. Baumstümpfe waren die Sitzgelegenheit für unsere Waldklasse.



Mit Ästen, Zweigen und Moos wurde ein „Waldsofa“ gebaut. Es war nicht nur eine originelle Sitzgelegenheit, dieser ausgewählte Platz im Wald wurde ein Begegnungspunkt für alle. Außerdem wurden mit Ästen und Stämmen verschiedenste Zelte – Tipis – gebaut und bewohnbar gemacht.

Drei Tage lang wurde nun im Herbst und Frühling in unserem Freiluftklassenzimmer geforscht, experimentiert und gespielt. Im Winter war dies nur an zwei Tagen möglich. Höhepunkt war der jeweilige Aktionstag in jeder Jahreszeit.

4 UNTERRICHTSABLAUF

4.1 Klassenzimmer

4.2 Themenvorstellung - Einführung

Am 1. Informations-Tag im September wurden die 8 wichtigsten Teilbereiche vorgestellt. Anschließend wurde in Sachbüchern, im Internet, in Zeitschriften etc. nachgeforscht, welche Themen sich zu welcher Jahreszeit eignen würden. Ein Plan wurde gemeinsam erarbeitet und eine Einteilung in die Themenbereiche getroffen. Die Kinder machten selbst die Vorschläge, wie sie sich die jeweiligen Tage vorstellen würden. Die dazu gehörigen Experimente wurden nach Bedeutsamkeit und Zugehörigkeit ausgewählt.

4.2.1 Themenbearbeitung - selbstregulierendes Lernen

Diese klassenübergreifende Arbeit erstreckte sich über jeweils eine Woche im Herbst, Winter und Frñhsommer. Begonnen wurde in der Klasse mit Arbeiten z.B. Arbeitsblätter, Lückentexte, Zuordnungsübungen, die danach in der Projektmappe gesammelt wurden. Anschließend begab sich jeder in Einzel-, Partner oder Teamarbeit für die Versuchsreihe in die Experimentierklasse als Übung und Festigung des bereits Gelernten.



4.2.2 Handlungsorientiertes Lernen - Experimentieren

In einer vorbereiteten Umgebung zu lernen macht nur dann Spaß, wenn sich alle an die vereinbarten Regeln halten. Allein, zu zweit oder im größeren Team kommt es zum Agieren. Jeder hat die Chance, selbst aktiv zu werden und einen Beitrag zum allgemeinen Projekt zu liefern. Die Kinder mussten lernen, Geduld und Verständnis aufzubringen, sich an Regeln zu gewöhnen, Anweisungen zu befolgen und Ausdauer zu zeigen. Kindern mit geringer Frustrationstoleranz bereitete dies große Schwierig-

keit und die Lehrkraft musste anfänglich oft vermittelnd eingreifen. Da freie Wahl der Partner für die Experimentieraufgaben herrschte, wählten manche Kinder immer denselben Partner, andere wiederum wechselten dauernd die Partner und auch die Teams. Auf diese Weise konnte kooperatives Verhalten gut erlernt werden.

Naturwissenschaftliche Tätigkeiten wurden so gefördert, wie: Vergleichen, Experimentieren, Arbeiten mit einer Lupe, Messen, Zählen, Protokollieren, Skizzieren etc. Durch verschiedene Fragestellungen aus ihren Beobachtungs-, Mess- und Experimentierergebnissen lernten die Schülerinnen und Schüler Schlussfolgerungen zu ziehen, die Bionik betreffend.

4.2.3 Brückenbau: Kleinprojekt

Da die Schülerinnen und Schüler viel von Leonardo da Vinci als ersten Bioniker erfahren hatten, richteten wir parallel zum Experimentierraum eine Baustation in der Werkklasse ein. Unser Schulwart, ein gelernter Tischler, fertigte für uns Holzleisten in verschiedenen Längen an. Die Spectra KiNT-Boxen „Brücken“ waren zu teuer, doch wir besorgten uns die zugehörige Mappe, in der wir viele Ideen fanden.

Folgende Themen ergaben sich als zusätzliche Kleinprojekte:

- Leonardo da Vincis Erfindungen
- Profile und stabile Dreiecke in der Natur finden - Bionische Produkte
- Bau einer Leonardo-Brücke: mit Kaminstreichhölzern, mit Holzspateln, mit verschieden langen Stäben, mit gleich langen Latten
- Was macht die Brücke stabil?
- Wer baut die Brücke am schnellsten auf?
- Zwei Brücken zu einer großen Leonardo-Brücke zusammenbauen
- Wie viele Teile braucht die kleinste Brücke?
- Wann ist der Endpunkt erreicht? Warum lassen sich keine Bauteile mehr hinzufügen?

4.3 Freiluftklasse

4.3.1 Themenbesprechung - Kurzinformation

Vorstellungsrunde: Einführung in den jeweiligen Tagesablauf und Einteilung der Arbeitsteams und Gruppen

Vorteil der Arbeit im Wald: Wiederbegegnung mit den Experimentiermaterialien in der Natur, Anregung zur Wiederholung dieser Experimente zu Hause

4.3.2 Schöpferisches und spielerisches Handeln

Aktivitäten bzw. Gemeinschaftliches Handeln ist wahrscheinlich der bedeutsamste „Verstärker“. (Spitzer S. 181)

Zwei, im Frühsommer auch drei Tage im Wald reichten, um bionische Eigenschaften in der Natur zu entdecken. Die Arbeit erfolgte nach einem Verlaufsplan des jeweiligen Tages: Zwei Einheiten, die durch eine gemeinsame Jausenpause unterbrochen wurden. Nach der Pause wurde ein kurzer Bericht über den Stand der Arbeiten erstellt, dadurch wurden Probleme, sowohl technischer, als auch sozialer Natur aufgezeigt und gelöst. Notizen wurden erstellt und zu Hause in die Mappe übernommen.

4.3.3 Aktionstag

Akute emotionale Erregung kann dazu führen, dass wir bestimmte Dinge besser behalten. (Spitzer, 2007, S. 158)

Das Highlight war der jeweilige Aktionstag. Alle 38 Schülerinnen und Schüler durften nach vorheriger, gemeinsamer Einführung die lustigsten und spannendsten Experimente, Spiele und Beobachtungen anhand von Entdeckerkarten durchführen. Am Ende jedes solchen Tages wurde der beliebteste „Bionik-Trick“ per Stimmzettel zum „Hit des Tages“ gekürt. (Verlaufsplan)

Der Aktionstag wurde von der Waldpädagogin Andrea Poier-Schöttl und einer Lehrerin, die den Bionikteil führte, geleitet.

Bionikteil: im Anhang

4.3.4 Festigung und Abschluss

Im Klassenzimmer hatte man verschiedene Möglichkeiten, das Wissen der Schülerinnen und Schüler zu überprüfen:

- Wiederholung und Festigung im Plenum
- Protokollieren der Experimente und Beobachtungen in der Forschermappe
- Präsentieren der Versuche vor der Klasse und der Nachbarklasse
- Lösen verschiedener Rätsel und Fragespiele (auch interaktiv)
- Mitgestalten der Präsentationstafel in der Schulaula
- Präsentation der Mappen

Beschreiben und reflektieren im Klassenzimmer

In der Klasse wird besprochen, was die Kinder beobachtet, gehört, gerochen und gefühlt haben. Gemeinsam wird versucht, die Ereignisse und Beobachtungen in der richtigen Reihenfolge wiederzugeben und zu formulieren. Die Schülerinnen und Schüler können auch noch gute Ideen zur Abwandlung oder Fortsetzung des Versuchs haben. Sie werden auch nach ihren Vermutungen und Deutungen zu dem Erlebten befragt. Unterschiedlichste Erklärungsversuche werden gesammelt und gemeinsam mit der Gruppe ausformuliert.

4.3.4.1 Bionik-Koffer

Der Bionik-Koffer beinhaltet alle „Zutaten“ für Experimente zu den 8 wichtigsten biologischen Erfindungen: Lehrmaterialien in Form von Arbeitsblättern, Lösungen und Experimenten

Der Koffer stammt aus einem Baumarkt und ist gut geeignet, da er übersichtliche Ordnung schafft. Die Bodenschale ist durch variable Einsätze unterteilbar, in deren Fächern genügend Platz für Allerlei ist. Ein Dokumentenfach befindet sich im Deckel und ist per Druckknopf fixierbar.

Der Natur abgeschaut - Der etwas andere Koffer

Inhalt:

- Arbeitsmaterialien zu 8 Beispielen für bionische Erfindungen

1. Klette / Klettverschluss
2. Tierfell / Dämmung
3. Kohlblatt / Lotuseffekt
4. Mohnkapsel / Salzstreuer
5. Dornen / Stacheldraht
6. Ahornfrucht / Hubschrauber
7. Löwenzahnsamen / Fallschirm
8. Spinnennetz / Fischernetz

- Forscherkarten für Versuche im Klassenzimmer

- Entdeckerkarten für Walderlebnistage

Vorlagen und Ideen für Forscher- und Entdeckerkarten bot das Internet sowie verschiedenste Literatur. Experimente wurden auf unsere Bedürfnisse zugeschnitten und auf bionische Hintergründe beleuchtet.

- Spiele wie Sudoku, Puzzle, Domino, Lotto, Memory, Würfelspiel etc. wurden angefertigt.

- Im Koffer befindet sich eine CD, welche Arbeitsblätter enthält, die jederzeit ausgedruckt werden können. Diese CD beinhaltet außerdem Internet- Adressen zu interaktiven Spielen und verschiedenen Fotos. Diese Abbildungen stammen nicht von mir, da sie nicht aus unserer unmittelbaren Umgebung kommen. Die Bilder, welche für die Spiele im Koffer verwendet wurden, sind schuleigene Fotos und Fotos aus dem Naturpark Zirbitzkogel-Grebenzen.

5 EVALUATIONSMÄßNAHMEN

5.1 Stumme Beobachtung

Als Zuseher und Zuhörer hat man genug Zeit, die Kinder genau zu beobachten und Aussagen zu notieren. Diese Methode ist sehr aufschlussreich und bringt gute Ergebnisse.

5.2 Fragebögen

Elternfragebögen werden erstellt, um die Aussagen am Projektanfang, im Halbjahr und am Projektende miteinander zu vergleichen. (Ergebnis ersichtlich im Elterndiagramm im Anhang) Schülerinnen und Schüler erhalten nach jedem Aktionstag ihre Fragebögen.

5.3 Interviews

In den Interviews spiegelt sich die große Meinungsvielfalt wider.

5.4 Feedback

Feedbackrunden im Sesselkreis sind gut und unkompliziert einsetzbar. Fragen nach der Befindlichkeit, nach den Lieblingsexperimenten usw. werden gerne beantwortet und viel Unausgesprochenes kann noch in Erfahrung gebracht werden.

Folgende Feststellung machte ich durch Notizen bei der stummen Beobachtung, durch Interviews, durch Ergebnisse der Fragebögen und den überaus informativen Gesprächen im Sesselkreis:

- Die Schülerinnen und Schüler sind sehr naturverbunden
- Buben und Mädchen interessieren sich gleichermaßen für Themen der Natur wie der Technik
- Sie lernen gerne von schulfremden Personen: Gastlehrern
- Alle Schülerinnen und Schüler forschen gerne in der Forscherstation
- Teamarbeit wurde öfter als Partnerarbeit ausgewählt
- Mädchen bleiben eher konstant in ihrer Gruppe
- Buben arbeiten gern in Knaben-Partnerarbeit, wechseln aber gelegentlich ihre Partner
- Mädchen haben kein Problem, sich in einer gemischtgeschlechtlichen Gruppe zurecht zu finden
- Klassenübergreifendes Experimentieren wird positiv aufgenommen
- Experimentieraufgaben werden gerne mit den Eltern fortgesetzt
- Nachhaltiges Lernen mit allen Sinnen wird durch handlungsorientiertes und schöpferisches Denken wirksam
- Soziales Lernen, Freude am Tun und Freude an der neuen Erkenntnis sind für dieses Projekt entscheidend

5.5 Ergebnisse

Am Ende jedes Aktionstages füllten die Schülerinnen und Schüler einen Fragebogen aus. Zusätzlich zu den Fragen bezüglich Experimente und Bionik beantworteten die Kinder auch persönliche Fragen. Die Antworten wurden nach Geschlecht getrennt gesammelt. Aufschlussreich waren auch die Antworten, welche den Spaß und die Interessen betrafen.

Ein Großteil der Daten für die Evaluierung wurde schon während der Umsetzungsphase erhoben. Nach Abschluss des Projekts wurden diese aufbereitet und miteinander verglichen, Fragebögen wurden ausgewertet und Diagramme erstellt. Aus Interviews, Reportagen und diversen Mitschnitten der Aktionstage entstand ein selbst erstellter Film.

In den übrigen Unterrichtsfächern floss Bionik natürlich auch ein. Im Deutschunterricht waren es die gesamten Berichte, Aufzeichnungen, Dokumentationen und Aufsätze in den Forschermappen, die alle Kinder gewissenhaft bearbeiteten. Für Sachaufgaben in Mathematik überlegten sich alle Lehrkräfte themenbezogene Aufgaben und ließen von den Kindern Angaben für Textaufgaben formulieren. Der Bau der Leonardo-Brücke erforderte auch von der Lehrerin in Werkerziehung viel Geschick. Unser Schulchor bekam von allen Schulstufen Anregungen und Reimvorschläge für einen Bionik-Song. Für das Abschlussfest wurde ein Theaterstück einstudiert.

5.6 Präsentation des Projekts

Absoluter Höhepunkt des Projekts war der Mareinertag am 12. Juni 2010. Hier wurde unsere Arbeit vielfältigst vorgestellt:

- Bioniksong
- Power-Point-Präsentation
- selbstgedrehter Bionikfilm
- Theaterstück
- Ausstellung der Mappen
- Bildergalerie an der Schautafel
- Bionik-Koffer

Die Vorführung begann mit unserem Bionik-Song: Ein Lied nach der Melodie von „Herzlichen Glückwunsch“. Die verschiedenen Solostimmen kamen von den Chorschülern. Das Theaterstück mit zugehörigen Bionikbildern war für die Bevölkerung sehr lehrreich. Großen Beifall erntete unser Professor Vifzack, der Fragen an das Publikum stellte und gekonnt im Programm weiter führte. Ein kleiner Film über unsere Aktionstage und eine Power-Point-Präsentation mit Bionik-Vorbild und zugehöriger Nachahmung waren den ganzen Tag über zu sehen. Als Abschluss wurde das Wissen der Anwesenden nochmals abgefragt, das Ergebnis lautete: Hervorragende Leistung - Note 1

Die Schülerinnen und Schüler fungierten im Anschluss an den Auftritt noch als Bionik-Fachkräfte und erklärten den fragenden Besuchern anhand von Beispielen die Kernaussage des Projekts: „Alles hat seinen Ursprung in der Natur“

6 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Das Ziel: „Spaß am Experimentieren, Freude an der Forscherarbeit wecken“, habe ich laut Diagramm 1 erreicht. Bei der Forscherstation konnte ich anfänglich feststellen, dass es ein „Gerangel“ um gewisse Kinder bei der Gruppeneinteilung und Partnersuche gab. Dies konnte aber bald abgestellt werden, nachdem sich die Forscherinnen und Forscher an die Regeln hielten und diese Art von Arbeit gewohnt wurde. Bei der Wintereinheit konnte man schon feststellen, dass alle disziplinierter und aufmerksamer an die Sache heran gingen. Somit kann ich behaupten, dass die Kinder kritik- und teamfähiger wurden. Beim Arbeiten in der Forscherstation fiel mir auf, dass das gegenseitige Helfen und auch wieder einmal das „Chef-Sein“ sich abwechselte. Dieses Wechseln der Rollen hatte überaus positive Auswirkungen auf die Partnerarbeit, denn so konnte man ein gutes Miteinander erleben, was sich auf das Klassenklima, aber auch auf den Wissenserwerb auswirkte.

Einige Experimente, die ich wegen ihrer Attraktivität ausgesucht hatte, kamen bei den Kindern überhaupt nicht an. Der Grund dafür war wohl, dass Kinder- und Erwachseneninteressen oft unterschiedlich sind. Von den Beschreibungen und Aufsätzen, die die Kinder anschließend an die Experimente in ihre Forschermappe eintragen mussten, wurde ich positiv überrascht. Begeistert und stolz bin ich über die liebevolle Gestaltung der Projektmappen. Aus den interessantesten und kreativsten Beiträgen erstellte ich eine schuleigene Mappe. Auch dokumentierte Versuchsergebnisse wurden in diesem Ordner gesammelt und archiviert. Abwechslungsreich gestaltete sich auch die Erstellung des Films. Eine kleine Reportage über ihre eigenen Versuche sehen sich die Kinder immer wieder gerne an.

Am Schulanfang freuten sich die Eltern schon auf die Zusammenarbeit mit der Schule. Die Begeisterung legte sich jedoch schnell, da „Bionik“ für viele Familienmitglieder ein Fremdwort war. Das zunehmende Verständnis für unsere Arbeit konnte ich durch meine Umfrage bei den Eltern beobachten (siehe Anhang: Elterndiagramm)

Erst nach den Aktionstagen änderte sich plötzlich ihre Einstellung und ein Elternteil meinte sogar: „Da tut sich doch was. Mein Kind ist schon Bionik-Spezialist.“

Weitere Informationen und eine Zusammenfassung unseres Projekts finden Sie auf unserer Homepage: www.vs-sankt-marein.com

7 TIPPS FÜR ANDERE LEHRKRÄFTE

- Recherieren im Internet und in Sachbüchern
- Einladen von Experten
- Aufnehmen von Vorschlägen der Schülerinnen und Schüler
- Einbeziehen des Wissens der Kinder
- Einbeziehen der Eltern als Experimentierpartner
- Installieren einer eigenen Forscherklasse
- Ausprobieren aller Experimente
- Wiederholung der Versuche gestatten
- Dokumentieren und Präsentieren der Experimente
- Vorführen von Reportagen und Interviews

8 RESUMEE

Unser Ziel, bionisch zu denken, wird den Schülerinnen und Schülern erst im Umgang und engen Kontakt mit der Natur bewusst. Die Nutzung der Waldschule trägt dazu bei, die richtige Einstellung zur Natur zu schaffen und die zukünftigen Generationen zu beeinflussen, dass sie unsere Umwelt schützen. Wir betrachten die Waldschule als Konkurrenz zu PC und Fernsehen.

Im Klassenzimmer soll die Situation des Experimentierens verbessert werden. Bionische Themen werden schon in einigen Sachunterrichtsbüchern aufgegriffen, jedoch sollten meiner Meinung nach diese Themenbereiche umfangreicher gestaltet werden. Durch den Einsatz des Bionik-Koffers, der von allen Schulen des Bezirkes ausgeborgt werden kann, wird dies gewährleistet.

Der Bionik-Experimentierkoffer soll auch das Interesse der Schülerinnen und Schüler für die Technik wecken. Damit erfüllt das Thema „Bionik“ alle Voraussetzungen, die in den neuen Bildungsstandards der Schulen gefordert werden.

Wünschenswert wäre für die Zukunft:

- die Bionik-Themen weiter in Projekten realisieren
- uns mit ihrer kontinuierlichen Weiterentwicklung beschäftigen
- fächerübergreifendes und fächerverbindendes Lernen zu Bionik-Themen und deren Nachhaltigkeit praktizieren
- den Bionik-Koffer für alle zugänglich machen
- mit außerschulischen Partnern weiterhin zusammen arbeiten

Die Gemeinde St. Marein/Neumarkt und der Naturpark Zirbitzkogel-Grebenzen sind von diesem Projekt überaus begeistert, da sich der Bezirk Murau mit dem Teilbereich Bionik unter den drei Finalisten für die Ausrichtung des Kulturfestivals Regionale 2012 befindet. In Zusammenarbeit mit verschiedenen Institutionen des Bezirkes würde unser Bionik-Projekt in den nächsten Jahren vertieft und fortgesetzt werden.

Zu guter Letzt noch etwas Erfreuliches:

8.1 Malwettbewerb und Yep-Bericht

Im Jänner 2010 kam eine Aussendung von IG Passivhaus Österreich, die einen Malwettbewerb veranstaltete. Die Aufgabenstellung umfasste die Erstellung einer Zeichnung vom Österreich-Haus für die Winterspiele 2010 in Vancouver/Canada. Dieser Wettbewerb war gerade passend zum Projekt „Bionik“, da wir auch das Thema Dämmung bearbeiteten. Die Schülerinnen und Schüler der GS II nahmen teil. Die Klasse gewann als Anerkennungspreis einen Experimentierkoffer und ein Schüler belegte sogar den 13. Platz. (siehe Anhang)

Im Buchklub-Heft YEP wurde das ganze Jahr über das Thema „Bionik“ berichtet. Wir nahmen Kontakt mit der Redaktion auf, ob es möglich wäre ein Redaktionsteam in die Steiermark zu bekommen, um von unserer Jahresarbeit zu berichten. Leider kam kein Besuch zustande. Man versprach uns aber, den Beitrag über unser Projekt zu veröffentlichen (siehe Anhang)

9 LITERATUR

BELZER, Sigrid (2010). Die genialsten Erfindungen der Natur. Frankfurt/Main: Fischer.

BERGER, Ulrike (2008). Die Wasser-Werkstatt. Spannende Experimente rund um Eis und Wasser. Freiburg: Velber.

BERGER, Ulrike (2008). Die Luft-Werkstatt. Spannende Experimente rund um Atem, Luft und Wind. Freiburg: Velber.

BERGER, Ulrike (2008). Die Klima-Werkstatt. Spannende Experimente rund um Klima und Wetter. Freiburg: Velber.

BERGER, Ulrike (2008). Die Pflanzen-Werkstatt. Spannende Experimente rund um Balkon und Fensterbank. Freiburg: Velber.

BERGER, Ulrike (2008). Die Chemie-Werkstatt. Spannende Experimente ganz ohne Labor. Freiburg: Velber.

BERGER, Ulrike (2008). Die Wald-Werkstatt. Spannende Experimente in der Natur. Freiburg: Velber.

CHAO-HSIU, Chen (2003). Vom Glück mit der Natur zu leben. München: Ars edition

CORNELL, Joseph (1991). Mit Freude die Natur erleben. Mühlheim: Verlag an der Ruhr.

DINGES, E., NINK, P. (2009). Expertikus, Pflanzen 3/4. Oberursel: Finken.

HOFER, Gerhard (1990). Erlebnis Mitwelt. Wien: hpt-Verlagsgesellschaft.

HERLT, B., KRISCH, N. (1989). Waldentdeckungen. Wien: Österreichische Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz

LÖWENZAHN (2009). Alles nur geklaut! Mannheim: Meyer.

LÜCK, Gisela (2006). Was blubbert da im Wasserglas? Kinder entdecken Naturphänomene. Freiburg: Herder.

LÜCK, G., KÖSTER, H. (2006). Physik und Chemie im Sachunterricht. Aus der Reihe: Praxis Pädagogik. Sachunterricht konkret. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

MÖLLER, Cornelia (2009). Brücken - und was sie stabil macht. Essen: Veritas

RAE, Pica (2008). Hüpfen, springen, Arme strecken. Mit Bewegungsspielen Sachthemen erkunden. Mühlheim: Verlag an der Ruhr.

SCHÄFER-ELMAYER, Thomas (2009). Gutes Benehmen im Wald. Wien: Ueberreuter

SPITZER, Manfred (2007). Lernen. Heidelberg: Springer.

Sonstige Quellen:

KONTEXIS (Hrsg.) (2009). Arbeitshefte 1-5. Berlin: Im Auftrag der tifbg.

FIT & FLOTT (Hrsg.) (2009). Arbeitshefte 1-5. St. Ruprecht/Raab: Klampfer.

http://www.bmukk.gv.at/medienpool/14051/lp_vs_7_sachunterricht.pdf (18.5.2010)

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. 314/2006, August 2006

www.technikbox.at (18.5.2010)

<http://www.sachunterricht-experimente.de/> (18.5.2010)

<http://www.physikfuerkids.de/lab1/wasser/index.html> : (30.4.2010)

Filme auf: You Tube

<http://www.youtube.com/watch?v=Ybr-sElnQgY> :Naturpark Grebenzen (18.5.2010)

<http://www.youtube.com/watch?v=66qzwY5HB6c&feature=related> Pinguin
(18.5.2010)

<http://www.youtube.com/watch?v=BqiPpheK98w&feature=related> Faltmöbel
(18.5.2010)

Fernsehsendungen:

<http://www.wdrmaus.de/sachgeschichten/index.php5> Sendung mit der Maus
(30.4.2010)

<http://okidoki.orf.at/?story=2491&back=2240> Forscherexpress (30.4.2010)

<http://www.wdr.de/tv/wissenmachtah/bibliothek/index.php5>

Wissen macht Ah! (30.4.2010)

ANHANG

Anhang 1: Beispiele

Anhang 2: Fotos

Anhang 3: Grafiken, Schülerfeedback

Anhang 4: Medienberichte