

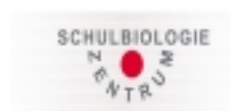


Entwicklung und Erprobung einer naturwissenschaftlichen Lernwerkstatt

Mag. Andrea Frantz Pittner, Mag. Silvia Grabner, Dr. Thomas Kern, Mag.
Tina Schneider

Graz 2002

ENTWICKLUNG UND ERPROBUNG EINER NATURWISSENSCHAFTLICHEN LERNWERKSTATT	1
ABSTRACT	3
KURZFASSUNG..... ENTWICKLUNG UND ERPROBUNG EINER NATURWISSENSCHAFTLICHEN LERNWERKSTATT	4
RESÜMEE UND AUSBLICK:	5
AUSGANGSPUNKT	6
<i>Was sind die Herausforderungen, Ziele und Erwartungen?</i>	<i>6</i>
<i>Beteiligte.....</i>	<i>6</i>
DURCHFÜHRUNG.....	7
<i>Definition der Zielgruppe</i>	<i>7</i>
<i>Bedürfniserhebung</i>	<i>7</i>
<i>Angebotsentwicklung.....</i>	<i>7</i>
<i>Das fertige Produkt - unsere naturwissenschaftliche Lernwerkstatt</i>	<i>9</i>
ERGEBNISSE UND ERKENNTNISSE.....	11
<i>Auswertung der Protokolle der einzelnen Schüler/innen zu den Stationen</i>	<i>11</i>
<i>Art der von den Schüler/innen entwickelten Fragestellungen</i>	<i>12</i>
<i>Beobachtungsprotokolle und Reflexionsgespräche der einzelnen Gruppenbetreuer/innen.....</i>	<i>13</i>
<i>Fragebögen an Schüler/innen bezüglich Interessenserhebung zu verschiedenen Themen der Biologie.....</i>	<i>14</i>
<i>Interviews mit Lehrer/innen während der Aktivität.....</i>	<i>14</i>
<i>Interviews mit Lehrer/innen 6 Wochen nach der Veranstaltung</i>	<i>14</i>
INTERPRETATION.....	15
RESÜMEE UND AUSBLICK:	17
ANHANG 1.....	18
<i>Fragebögen an Schüler/innen bezüglich Interessenserhebung zu verschiedenen Themen der Biologie.....</i>	<i>18</i>



Abstract

Im Schulbiologiezentrum Graz-Andritz wurde eine Lernwerkstattmethode für Schüler/innen der Bildungsanstalten für Kindergartenpädagogik entwickelt und erprobt. Zielsetzungen dafür waren einerseits, durch Bezug zum zukünftigen Berufsfeld das Interesse für die Einsatzmöglichkeiten von Naturwissenschaft zu wecken, andererseits die Bereitschaft zur selbständigen Bearbeitung naturwissenschaftlicher Themen zu verstärken. Kernelemente dieses Angebots waren die Hospitation bei einem Naturerlebnisprogramm für Kindergärten, ein strukturiertes und intensiv betreutes Angebot aus Experimentierstationen und Gelegenheiten zum selbständigen Forschen. Eine zentrale Rolle dabei spielten das Formulieren von Fragen und die individuelle Beschäftigung mit selbstgewählten Themen. Die Forschungsaktivitäten der Schüler/innen wurden durch Wissenschaftler/innen unterschiedlicher Fachrichtungen unterstützt. In der Evaluation fielen der starke Motivationseffekt und die unterstützende Funktion für den kreativen, vielseitigen Umgang mit naturwissenschaftlichen Themen auf.



Kurzfassung Entwicklung und Erprobung einer naturwissenschaftlichen Lernwerkstatt

Ausgangspunkt für diese Studie war das Anliegen, das Angebotsspektrum an unterrichtsergänzenden Aktivitäten des Schulbiologiezentrums Graz-Andritz um ein speziell auf Oberstufenklassen ausgerichtetes Programm zu erweitern. Dabei wurde von positiven Erfahrungen, die in der Grundstufe und Sekundarstufe I mit Experimentierstationen und selbständigen Forschungsarbeiten gemacht wurden, ausgegangen. Darüber hinaus sollte auf Bedürfnisse des Oberstufenunterrichts durch Bedarfserhebung mit Lehrer/innen eingegangen werden und die dabei entwickelte "Unterrichtsform" auf ihre Effektivität untersucht werden.

Auf dieser Basis wurde eine naturwissenschaftliche Lernwerkstatt für Bildungsanstalten für Kindergartenpädagogik entwickelt und mit je zwei Klassen der 9. bzw. zwei Klassen der 11. Schulstufe erprobt. Als besondere Zielsetzungen für diesen Schultyp wurden der **Berufsfeldbezug** und die **Förderung des selbständigen Forschens** definiert. Als Schwerpunktthema wurde "Wasser" gewählt. Folgende Aspekte fanden hierbei besondere Beachtung und wurden entsprechend in die Lernwerkstatt eingebaut:

- Hospitation beim Naturerlebnisprogramm einer Kindergartengruppe
- Breiter Zugang zum Thema
- Einbindung von Wissenschaftler/innen unterschiedlicher Fachrichtungen
- Zentrale Bedeutung des "Fragen stellens"

Wesentlichen Bestandteile der naturwissenschaftlichen Lernwerkstatt für BAKIPÄD`s

Bei dieser Unterrichtsform wird die Abwechslung von freiem Arbeiten und Forschen und gemeinsamen, gelenkteren Aktivitäten in einen strukturierten Programmablauf eingebunden, sodass sich die Schüler/innen an gewissen Rahmenbedingungen (Zeit, räumliche Gegebenheiten, Ausstattung) orientieren können. Die Schüler/innen arbeiten in Kleingruppen, die jeweils von einem/er Naturwissenschaftler/in betreut werden. Die Einführung ins gewählte Schwerpunktthema "Wasser" erfolgt in Form einer Impulsrunde.

Impulsrunde

Das Thema rund ums Wasser wurde so aufbereitet dass unterschiedliche Aspekte (Physik, Lebensraum, Gesundheit,...) und Zusammenhänge aufgezeigt werden. Ein spezieller Programmpunkt ermöglichte den Schüler/innen gemeinsam mit Kindergartenkindern zu forschen, um so einen Bezug zum Berufsfeld zu ermöglichen. An jeder der fünf unterschiedlichen Stationen (Experimentierstationen und Hospitation) wurden den Schüler/innen verschiedene Aktivitäten angeboten, bei denen auch unterschiedliche Arbeitstechniken (Messen, Beobachten, Literatursuche,...) ausprobiert werden konnten. Dabei wurde auch darauf geachtet, dass ein ausgewogenes Maß von klar definierten Versuchsanordnungen und solchen mit recht vagen Anleitungen, sowie Experimente mit raschem Aha - Effekt und ergebnisoffene Versuchsanordnungen zum Einsatz kamen. Alle Anordnungen zielten darauf ab, dass sich das Beobachtete nicht immer gleich rasch erklären ließ, sondern dabei möglichst viele Fragen offen blieben.

Wahl der Fragestellungen

Am Anfang jeder Forschung steht eine Frage. Daher sehen wir Staunen, Neugier und Fragen als wichtige Motivationsfaktoren an, um sich auf ein Thema einzulassen. Die Wahl der Fragen ist daher als eigener Programmpunkt hervorgehoben. Aufbauend auf den Erfahrungen der Impulsrunde wurden von den einzelnen Gruppen mittels Protokolle und Kreativtechniken Fragen gesammelt, die für die Schüler/innen von Interesse waren. Anschließend wurden aus den gesammelten Fragen pro Gruppe 1-2 für die praktische Umsetzung ausgewählt.

Forschungsrunde

Eingeleitet wurde die Forschungsrunde von einer Präsentation der anwesenden Wissenschaftler/innen. Behandelt wurden Fragestellungen, wie "Was machen Wissenschaftler/innen, wenn sie Fragen haben?"; "Welche Methoden und Hilfsmittel setzen sie ein?"; "Was passiert dann mit den Ergebnissen?". Inspiriert von den Berichten erstellten die Schüler/innen für ihre jeweilige Forschungsfrage eine Versuchsplanung und machten sich ans Werk. In allen Klassen bot sich, sowohl was die Wahl der Themen, als auch was die eingesetzten Methoden betrifft, ein breites Spektrum. Von Experimenten zur Oberflächenspannung und zur Frage "Welche Farbe hat das Wasser?", über die Kartierung der Teichfauna bis hin zu Staudammbauten im Bach oder Studien über Bachflohkrebse, erstreckten sich die Tätigkeiten. Die Rolle der Erwachsenen in diesem Prozess beschränkt sich darauf, Unterstützung beim Einsatz der unterschiedlichen Methoden zu geben und das Gruppengeschehen zu moderieren. Die Lösungen der Fragestellungen und die Gestaltung des Versuchsablaufs liegen in der Verantwortung der Schüler/innen.



Präsentation

Den Abschluss bildet eine Präsentation im Plenum. Dabei wird darauf geachtet, dass alle Schüler/innen zu Wort kommen, sodass alle Arbeiten bzw. Teilaspekte davon gleichermaßen eine Wertschätzung erhalten. Inhaltlich sollen Art der Fragestellung, Aufzeigen des Forschungsprozesses und die Veranschaulichung der Ergebnisse dargestellt werden. Die Methodenwahl der Präsentation ist jedoch frei wählbar.

Ergebnisse

Zur Evaluation wurde die Auswertung der von den Schüler/innen erarbeiteten Unterlagen, Fragebögen, Beobachtungsprotokolle und Reflexionsgespräche mit Lehrer/innen und Betreuer/innen herangezogen.

Dabei zeichneten sich für diese Unterrichtsform folgende Effekte ab:

Mit der gewählten Methodik konnte ein kreativer und vielfältiger Zugang zum gewählten Thema erzielt werden. Für das Zustandekommen eines kritischen Diskussionsprozesses reicht es nicht allein zu Widerspruch herausfordernde Informationen anzubieten. Vielmehr müssen noch weitere kritikfördernde Rahmenbedingungen vorhanden sein, (sich "Kompetent - Fühlen" in einem Thema, methodische Hilfestellungen, Persönlichkeit und Verhalten der/s Betreuer/in).

Für die Interessensentwicklung scheinen weniger die berufsrelevanten, naturwissenschaftliche Inhalte, als vielmehr methodische Aspekte und das Gesamtklima bedeutend zu sein.

Besonders markant war, die hohe Motivation zur Eigenaktivität der Schüler/innen, die durch die Lernwerkstatt erzielt werden konnte.

Resümee und Ausblick

Mit den Lernwerkstätten konnte für den Schultyp der BAKIPÄD's ein Angebot geschaffen werden, das sich insbesondere in der Motivation zur eigenständigen Bearbeitung naturwissenschaftlicher Themen bewährt. Die straffe Struktur ermöglicht eine recht intensive Bearbeitung eines Themas innerhalb eines Tages, und schafft dennoch Gelegenheiten, weitgehend auf individuelle Interessen der Schüler/innen einzugehen.

Überarbeitungsbedarf sehen wir einerseits bezüglich der Entwicklung einer Methodik zur Forcierung der Kritikbereitschaft der Schüler/innen und andererseits in Erweiterungsmöglichkeiten, die eine stärkere Einbindung in den regulären Unterricht ermöglichen. In weiterer Folge sehen wir es als Herausforderung an, dieses Angebot auch für andere Oberstufenformen zu modifizieren.



Ausgangspunkt

Ausgangspunkt für das vorliegende Projekt war das Anliegen, das Angebotsspektrum an unterrichtsergänzenden Aktivitäten des Schulbiologiezentrums Graz-Andritz um ein speziell auf Oberstufenklassen ausgerichtetes Programm zu erweitern. Dabei wurde von positiven Erfahrungen, die in der Sekundarstufe I mit einer eigens entwickelten Lernwerkstättenmethode gemacht wurden, ausgegangen.

Grundsätzlich sind folgende Punkte zentralen Aspekte unserer Bildungsprogramme:

- Eigenaktivitäten ermöglichen
- Individuelle Zugänge zum Thema schaffen
- Einsatz unterschiedlicher Lehr- und Lernmethoden
- Kontakt mit naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen und Denkweisen
- Image der Naturwissenschaft verbessern
- Erfolgserlebnisse ermöglichen

Diese bleiben auch in diesem Projekt gewahrt, wobei zusätzlich auf spezielle Bedürfnisse des Oberstufenunterrichts eingegangen wird.

Was sind die Herausforderungen, Ziele und Erwartungen?

Ziel: Entwicklung und Erprobung einer naturwissenschaftlichen Lernwerkstätte für Oberstufenschüler/innen

Als besondere Herausforderung sahen wir, alle unsere inhaltlichen Wunschvorstellungen mit den realen organisatorischen Rahmenbedingungen zu vereinbaren und so ein Produkt zu entwickeln, das auch im Routinebetrieb einsetzbar ist. Darüber hinaus war es uns wichtig, Struktur und Organisation der Lernwerkstätte sowohl für den konkreten Einsatz im Schulbiologiezentrum, als auch für einen möglichen Einsatz unter anderen Rahmenbedingungen (z.B. als Unterrichtsprojekt oder als Angebot einer wissenschaftlichen Einrichtung) zu konzipieren.

Unsere wichtigsten Erwartungen lassen sich in folgenden 4 Hypothesen zusammenfassen:

Hypothese 1: Entsprechend gestaltete Lernwerkstätten sind auch in der Oberstufe förderlich für einen kreativen, vielfältigen und tiefgehenden Bezug zu den behandelten Themen.

Hypothese 2: Lernwerkstätten fördern die Bereitschaft der Schüler/innen, Themen kritisch zu betrachten und wissenschaftliche Ergebnisse zu hinterfragen.

Hypothese 3: Ob ein Thema von Oberstufenschüler/innen als interessant empfunden wird, hängt damit zusammen, ob es auch als nützlich für das zukünftige Berufsleben eingeschätzt wird.

Hypothese 4: Durch die Lernwerkstätten kann eine hohe Motivation zur Eigenaktivität erzielt werden.

Beteiligte

In die Planung und Durchführung des Projekts waren folgende Personen eingebunden:

- Mitarbeiter/innen des Schulbiologiezentrums Graz-Andritz: Konzeption, Durchführung, Evaluation
- Freiberufliche Wissenschaftler/innen: Mitbetreuung der einzelnen Aktivitäten
- Lehrkräfte der beteiligten Klassen: Gespräche zur Bedürfnisabklärung und zur organisatorischen Abwicklung; Reflexionsgespräche
- Arbeitsgemeinschaft der Biologielehrer/innen Steiermark: Gespräche zur Bedürfnisabklärung, Diskussion der Ergebnisse
- Schüler/innen: Teilnahme an den Lernwerkstätten



Durchführung

Definition der Zielgruppe

Zu Projektbeginn wurden durch Aussendungen und verschiedene Gesprächsrunden (z.B. Arbeitskreis der steirischen Biologielehrer/innen) Kontakte zu Lehrern unterschiedlicher Schulformen aufgenommen (AHS, BMS und BHS), dabei zeigten vor allem Lehrer/innen der BAKIPÄD's großes Interesse unser Angebot in Anspruch zu nehmen.

Es wurde daher beschlossen, das geplante Programmangebot gezielt für diesen Schultyp zu entwickeln und mit je zwei Klassen der 9. bzw. zwei Klassen der 11. Schulstufe zu erproben.

Bedürfniserhebung

Mit den beteiligten Lehrer/innen wurden Vorgespräche geführt, um inhaltliche aber auch organisatorische Bedürfnisse abzuklären.

Inhaltlich herrschte bei den Lehrkräften Übereinstimmung darin, dass es in diesem Schultyp nicht so einfach ist, die Schüler/innen für Naturwissenschaften zu motivieren. Häufig wird von Schüler/innen gefragt: "Wozu brauchen wir das überhaupt?". Insbesondere die Anwendbarkeit im späteren Berufsleben wird angezweifelt. Dieser Schultyp wird in der Regel von Jugendlichen gewählt, deren Interessen stark im kreativ-musischen Bereich beziehungsweise im Sozialbereich liegen. Für die Lehrkräfte ist es daher verständlich, dass den naturwissenschaftlichen Fächern nicht so viel Interesse entgegengebracht wird.

Bei der Themenwahl war es der Wunsch der Lehrer/innen einen leichtverständlichen, vielfältig zu bearbeitenden Inhalt zu wählen. Recht rasch fiel die Entscheidung für das Thema "Wundersame Wasserwelt", da zeitgleich unter dem selben Titel ein Programm für Kindergartenkinder im Schulbiologiezentrum stattfand und wir uns Synergieeffekte erhofften.

Organisatorisch zu berücksichtigen war die weite Anreise der beteiligten Schulen (eine Schule kam aus der Obersteiermark, die zweite aus Niederösterreich). Aus diesem Grund konnte nicht - wie es für Unterstufenklassen gehandhabt wird - ein mehrtägiges Projekt geplant werden. Alle Aktivitäten mussten daher in einem Zeitraum von 5 bzw. 10 Unterrichtsstunden stattfinden.

Angebotsentwicklung

Ausgehend von den ursprünglich für Unterstufen konzipierten Lernwerkstätten und den erhobenen Bedürfnissen fanden nun folgende Aspekte speziell für die Lernwerkstatt der BAKIPÄD's besondere Beachtung und wurden in unser Angebot entsprechend eingebaut:

Hospitation bei einer Kindergartengruppe

Für Kindergärten wird ein Erlebnisprogramm erarbeitet, welches das selbe Thema wie die Lernwerkstatt behandelt und zeitgleich zu den Lernwerkstätten im Areal des Schulbiologiezentrums stattfindet. Ein gemeinsamer Programmpunkt ermöglicht es, dass Kindergartenkinder und Schüler/innen gemeinsam "forschen" können.

Warum wurde diese Vorgangsweise gewählt?

Aufgrund der Vorgespräche sehen wir es als wichtig an, einen Bezug zum zukünftigen Berufsfeld der Schüler/innen anzubieten. Wir erhoffen, ein stärkeres Interesse für das behandelte Thema zu erzielen, wenn Gelegenheiten für den praktischen Einsatz erlebt werden können.



Breiter Zugang zum Thema, Methodenvielfalt

Zum gewählten Thema werden von unterschiedlichsten Seiten Zugänge geschaffen. Dabei kommen verschiedene Methoden - Beobachtungen, effektvolle Experimente, Versuchsanordnungen mit offeneren Fragestellungen, Einsatz unterschiedlicher Geräte, Literatur,.. zum Einsatz. Es werden sowohl Aktivitäten mit relativ genauem Ablaufschema, aber auch Aktivitäten, die ein hohes Maß an Eigenaktivität zulassen, angeboten.

Warum wurde diese Vorgangsweise gewählt?

Wir erwarten, dass die einzelnen Schüler/innen sich bezüglich ihrer Interessen, Vorlieben, Arbeitsweisen und Fähigkeiten zum selbständigen Arbeiten unterscheiden und möchten auf die daraus resultierenden Bedürfnisse eingehen. Wir gehen davon aus, dass sich die Vielfalt an Eindrücken förderlich auf einen kreativen Umgang mit dem Thema auswirkt.

Einbindung von Wissenschaftler/innen unterschiedlicher Fachrichtungen

Die Betreuung der Kleingruppen erfolgt durch Wissenschaftler/innen, die in unterschiedlichen Fachgebieten tätig sind. Auf einen lockeren, keinesfalls belehrenden Umgang mit den Schüler/innen und auf eine ungezwungene Gesprächsatmosphäre wird Wert gelegt. Getrennt davon sind Programmpunkte eingeplant, an denen die Wissenschaftler/innen aus ihrer Arbeitspraxis berichten und die praktische Anwendung ihrer Forschungsergebnisse erläutern. Es werden vorwiegend Materialien eingesetzt, die einen authentischen Zugang zu wissenschaftlichen Arbeitsweisen ermöglichen (z.B.: Fachliteratur, Einsatz technischer Hilfsmittel,...).

Warum wurde diese Vorgangsweise gewählt?

Ein wichtiges Anliegen ist es, die emotionale Distanz zu Wissenschaft zu verringern, Wissenschaftler/innen als "ganz normale Leute" kennen zu lernen und Gelegenheit zum Umgang mit wissenschaftlichen Arbeitstechniken zu schaffen. Die Schüler/innen sollen erfahren, dass Wissenschaft nicht irgendwo abgehoben in einem stillen Kämmerchen passiert, sondern laufend in gesellschaftlich relevante Prozesse eingebunden ist.

Zentrale Bedeutung des "Fragen stellens"

Der Programmablauf sieht Fixpunkte vor, bei denen die Schüler/innen immer wieder motiviert werden, Fragen zu ihren Beobachtungen und Erlebnissen zu formulieren. Für diesen Prozess wird ausreichend Zeit eingeplant. Alle Betreuer/innen werden angehalten, auftretende Fragen keinesfalls durch rasche Antworten abzuwürgen, sondern sie gezielt zu nutzen, um Diskussionsprozesse in Gang zu bringen und Ausgangspunkte für das Forschen und Entdecken der Schüler/innen zu schaffen.

Warum wurde diese Vorgangsweise gewählt?

Am Anfang jeder Forschung steht eine Frage. Daher sehen wir Staunen, Neugier und Fragen als wichtige Motivationsfaktoren an, um sich auf ein Thema einzulassen. Das "In Frage stellen" ist ein Ausgangspunkt für kritische Betrachtungen. Diskussionen und das Protokollieren von Fragen geben den Betreuer/innen außerdem Einsicht in mögliche Gedankengänge der Schüler/innen.

Selbständiges Forschen

Raum, Zeit und Materialien stehen zur Verfügung, damit die Schüler/innen selbst gewählte Fragestellungen mit Methoden ihrer Wahl bearbeiten können, ausprobieren ist erlaubt und sogar erwünscht. Die Betreuer/innen unterstützen diesen Prozess, z.B. durch Hilfestellungen beim Gebrauch von Geräten oder durch Moderation von Entscheidungsprozessen, beeinflussen aber die Entscheidungen der Schüler/innen nicht. In einer Atmosphäre "in der nichts falsch" gemacht werden kann, werden die Schüler/innen bewusst zum selbständigen Forschen ermutigt.

Warum wurde diese Vorgangsweise gewählt?

Bei allen Bildungsangeboten unserer Institution, von Kindergarten bis zur Lehrerbildung, ist selbständiges Forschen ein wesentliches Element. Bisher haben wir damit sehr gute Erfahrungen gemacht und möchten die Gelegenheit nutzen, bei dieser Studie auch diesen Aspekt genauer zu untersuchen.

Das fertige Produkt - unsere naturwissenschaftliche Lernwerkstatt

Unter der naturwissenschaftlichen Lernwerkstatt verstehen wir eine Kombination aus:

- Materialien und Aktivitäten, die Impulse zum Thema geben
- Rahmenbedingungen und Materialien, die freies Experimentieren ermöglichen
- Individuelle Arbeit in Kleingruppen
- Klar strukturierter Ablauf
- Intensive Betreuung
- Kontakt zu wissenschaftlichen Arbeitsfeldern und Methoden

Ablauf

Die naturwissenschaftlichen Lernwerkstätten haben folgenden Ablauf:

1. Begrüßung und Einleitung
2. Impulsrunde - Stationen und Diskussionsrunden
3. Wahl der Forschungsfrage
4. Forschungsrunde
5. Präsentation der Arbeiten

Ad. 1. Begrüßung und Einleitung

Zunächst wird den Teilnehmer/innen ein genereller Überblick über die zeitliche Abfolge und Betätigungsmöglichkeiten im Schulbiologiezentrum verschafft. Die Abwechslung von freien Arbeiten und Forschen und gemeinsamen, stärker gelenkten Aktivitäten wird in einen strukturierten Programmablauf eingebunden, sodass sich Betreuer/innen und Schüler/innen an fixen Rahmenbedingungen orientieren können.

Ad. 2. Impulsrunde

a) Stationen

Das Thema rund ums Wasser wurde so aufbereitet dass unterschiedliche Aspekte bzw. Bezugsmöglichkeiten (Physik, Lebensraum, Gesundheit,...) und Zusammenhänge aufgezeigt werden. An jeder Station wurden den Schüler/innen verschiedene Aktivitäten angeboten, bei denen auch unterschiedliche Arbeitstechniken (Messen, Beobachten, Literatursuche,...) ausprobiert werden konnten. Dabei wurde auch darauf geachtet, dass ein ausgewogenes Maß von klar definierten Versuchsanordnungen und solchen mit recht vagen Anleitungen, sowie Experimente mit raschem Aha - Effekt und ergebnisoffene Versuchsanordnungen zum Einsatz kamen. Alle Anordnungen zielten darauf ab, dass sich das Beobachtete nicht immer gleich rasch erklären ließ, sondern dabei möglichst viele Fragen offen blieben.

Folgende Themen wurden dabei behandelt:

Station 1: „Zum Wohl!“

Bei dieser Station wurde die Bedeutung des Wassers als Lebens- und Heilmittel in den Mittelpunkt gestellt. Weiters konnten alternative wissenschaftliche Hypothesen zum Thema Wasser und Gesundheit bearbeitet werden (z.B. Grander - Wasser).

Beim Schmecken und Riechen von Mineralwasser wurden die eigenen Sinne als analytisches Sensorium für die Inhaltsstoffe eingesetzt. Für die Untersuchung der Kneipp-Methode wurde exaktes serielles Messen und Vergleichen von Ergebnissen angewendet. Das Recherchieren von Originalliteratur im Internet war ein wesentliches Element dieser Station.



Station 2: *„Manche mögen's nass“*

Das Wasser wurde als Lebensraum für zahlreiche Tiere und Pflanzen entdeckt. Beim Kennenlernen der Wassertiere wurden Fragen zu Bewegungsformen, Atemtechniken und Lebenszyklen aufgeworfen und diskutiert. Der Weg des Wassers durch die Pflanze und der Wassergehalt von Obst und Gemüse wurden untersucht.

Beim Bestimmen der Tiere und Pflanzen anhand aufliegender Bestimmungsliteratur wurde das systematische und detaillierte Betrachten von Lebensformen eingeübt und gleichzeitig ein Eindruck über die Artenvielfalt im Wasser erworben. Beim Untersuchen der kleinsten Lebensräume, Tiere und Pflanzen erlernten die Schüler/innen den Gebrauch von verschiedenen Mikroskopen. Das Schneiden, Messen, Wiegen und Auswerten beim Bestimmen von Trockengewicht und Biomasse machte die Schüler mit wissenschaftlich-analytischen Arbeitsmethoden vertraut.

Station 3: *„Wasser in der Landschaft“*

Hier wurde die Wirkung des Wassers als Gestaltungselement von Landschaften und Tropfsteinhöhlen untersucht. Durch Versuche wurde die Bedeutung und Filterwirkung des Bodens erforscht.

Die Schüler/innen konnten beim Modellieren mit Sand und durch praktische Arbeit mit Steinen und Holz, direkt die Wechselwirkung von Landschaftselementen und dem Wasser erfahren. Beim Aufbau der Filterversuche wurden die Umsetzung von Versuchsanordnungen und die Interpretation der Ergebnisse geübt.

Station 4: *„Was das Wasser alles kann“*

Rätselhafte Versuche forderten Erklärungen, die in den physikalischen Eigenschaften des Wassers zu finden waren. So verbarg sich hinter einem selbst gebauten Unterwasservulkan die Anomalie des Wassers. Ebenso spannend waren Auftrieb, Dichte, Gewicht und Oberflächenspannung zu erkunden.

Die Schüler/innen versuchten sich im selbständigen Durchführen von Versuchsanordnungen und lernten in Ansätzen die Ergebnisse kritisch zu betrachten und Erklärungsmodelle zu suchen.

Station 5: *„Kunterbunte Wasserstunde mit Kindern“*

Die Schüler/innen und die Kindergartenkinder bildeten gemischte Forschungsteams. Gemeinsam wurde das Leben im Bach untersucht und die Bedeutung des Wassers für Pflanzen, Tiere und Menschen erarbeitet.

Es wurden dem Entwicklungsstand der Kinder entsprechende didaktische Methoden zum selbsttätigen Erforschen des Wassers eingesetzt. Die Untersuchungen wurden durch eine Rahmengeschichte motiviert und von einer Identifikationsfigur angeleitet. Sprüche und Spiele wurden eingesetzt. Die Kinder und Schüler/innen arbeiteten mit technischen Geräten zur Untersuchung von Wassertieren und führten einfache Experimente durch.

b) Diskussionsrunden

Im Anschluss an jede Station diskutierten die Wissenschaftler/innen mit ihrer Gruppe die dabei gemachten Erfahrungen und Erlebnisse. Auftretende Fragen, faszinierende Entdeckungen und die beliebtesten Tätigkeiten wurden protokolliert. Für die Reflexion der "Kunterbunten Wasserstunde" mit den Kindergartenkindern erhielten die Schüler/innen ein eigenes Protokollblatt, in dem recht detaillierte Fragen zu Inhalt und Durchführung gestellt wurden.

Ad. 3. Wahl der Forschungsfragen

Aufbauend auf den Erfahrungen der Impulsrunde wurden von den einzelnen Gruppen alle Fragen gesammelt, die für die Schüler/innen von Interesse waren. Bei den ersten Klassen wurde dieser Prozess durch Kreativtechniken unterstützt, bei den dritten Klassen erfolgte er aus Zeitgründen mittels "Brainstorming". Anschließend wurden aus den gesammelten Fragen pro Gruppe 1-2 für die praktische Umsetzung ausgewählt. Dabei wurden sowohl die Interessen der Schüler/innen, als auch die vorhandenen Rahmenbedingungen (Zeit, Materialien) berücksichtigt.

Die Lehrkräfte erhielten alle gesammelten Fragen, um im Unterricht darauf eingehen zu können.



Ad.4. Forschungsrunde

Eingeleitet wurde die Forschungsrunde von einer Präsentation der anwesenden Wissenschaftler/innen. Behandelt wurden Fragestellungen, wie "Was machen Wissenschaftler/innen, wenn sie Fragen haben?"; "Welche Methoden und Hilfsmittel setzen sie ein?"; "Was passiert dann mit den Ergebnissen?". Berichte über aktuelle Arbeiten, beispielsweise ein Kartierungsprojekt eines Botanikers, welches bei einem Straßenbauvorhaben eine entscheidende Rolle spielt, boten ein anschauliches Bild über Einsatzmöglichkeiten naturwissenschaftlicher Arbeitstechniken.

Inspiziert von den Berichten erstellten die Schüler/innen für ihre jeweilige Forschungsfrage eine Versuchsplanung und machten sich ans Werk.

In allen Klassen bot sich, sowohl was die Wahl der Themen, als auch was die eingesetzten Methoden betrifft, ein breites Spektrum. Von Experimenten zur Oberflächenspannung und zur Frage "Welche Farbe hat das Wasser?", über die Kartierung der Teichfauna bis hin zu Staudambbauten im Bach oder Studien über Bachflohkrebse, erstreckten sich die Tätigkeiten.

Ad. 5. Präsentation

Bei den Präsentationen wurde darauf geachtet, dass alle Schüler/innen zu Wort kommen, sodass alle Arbeiten bzw. Teilaspekte davon gleichermaßen eine Wertschätzung erhielten. Inhaltlich sollten Art der Fragestellung, Aufzeigen des Forschungsprozesses und die Veranschaulichung der Ergebnisse dargestellt werden. Die Methodenwahl der Präsentation war jedoch frei wählbar.

Sozialform

Den Großteil der Zeit arbeiteten 3 bis 5 Schüler/innen in frei gewählten Kleingruppen zusammen. Jeder Gruppe war ein/e Wissenschaftler/in zur laufenden Betreuung zugeteilt. Die Rolle der Erwachsenen in diesem Prozess beschränkte sich darauf Unterstützung beim Einsatz der unterschiedlichen Methoden zu geben und das Gruppengeschehen zu moderieren. Die Lösungen der Fragestellungen und die Gestaltung des Versuchsablaufs lag in der Verantwortung der Schüler/innen.

Die einzelnen Gruppen hatten die Gelegenheit einander als "Kesselgucker" bei der Arbeit zu besuchen und Erfahrungen auszutauschen.

Einzelne Programmpunkte wurden im Plenum abgehandelt (z.B. Berichte und Präsentationen der einzelnen Gruppen).

Ergebnisse und Erkenntnisse

Im Projektverlauf wurden mehrere Schritte eingebaut, die Aufschluss über die Gültigkeit der eingangs aufgestellten Hypothesen geben sollten. Einerseits wurden Arbeitsunterlagen und Protokolle der Schüler/innen ausgewertet, andererseits wurden gezielte Instrumente zur Datenerfassung (Fragebögen, Reflexionsgespräche) eingesetzt. Dabei wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Auswertung der Protokolle der einzelnen Schüler/innen zu den Stationen

Erhoben wurde einerseits wie sehr die Station das Interesse des/der Schülers/in geweckt hatte (wie viele Angaben bei "Was habe ich am liebsten gemacht?" und "Meine faszinierendste Beobachtung"), andererseits zu wie vielen Fragen der/die Schüler/in direkt während bzw. nach der Station angeregt worden ist.



Klasse 1a und 1b, insgesamt 40 Schüler/innen

Station	Interessen-Bekundungen	Kein Interesse	0Fragen	1Frage	2Fragen	3 Fragen	mehr als drei Fragen
Zum Wohl	77	2	23	16	1	0	0
Manche mögen`s nass	128	1	22	11	6	1	0
Wasser in der Landschaft	105	0	24	13	2	1	0
Was das Wasser alles kann	115	0	24	13	2	0	1

Klasse 3a und 3b, insgesamt 42 Schüler/innen

Station	Interessen-Bekundungen	Kein Interesse	0Fragen	1Frage	2Fragen	3 Fragen	mehr als drei Fragen
Zum Wohl	84	1	13	19	9	1	0
Manche mögen`s nass	158	15	58	19	7	0	0
Wasser in der Landschaft	115	0	23	15	4	0	0
Was das Wasser alles kann	110	2	24	11	4	2	1

Art der von den Schüler/innen entwickelten Fragestellungen

Sowohl direkt im Anschluss an die einzelnen Aktivitäten (Tabelle a) als auch nach Abschluss der gesamten Impulsrunde (Tabelle b) wurden die Schüler/innen dazu angeregt, Fragen zu den behandelten Themen zu notieren, z.B. "Was möchte ich noch wissen?". Die Fragensammlung nach der gesamten Impulsrunde wurde auf zwei Arten durchgeführt:

Für die beiden ersten Klassen war es möglich, relativ viel Zeit fürs Fragen aufzuwenden und den Prozess durch Kreativtechniken zu unterstützen. Mit den dritten Klassen erfolgte die Fragensammlung durch ein kurzes Brainstorming.

- Wie viele unterschiedliche Fragestellungen sind in der Gruppe nach den einzelnen Stationen formuliert worden?
- Wie viele unterschiedliche Fragestellungen sind in der Gruppe nach Abschluss der Impulsrunde formuliert worden?
- Welchen Themenbereichen lassen sich die Fragen zuordnen?
- Waren die gestellten Fragen "einfach" oder "komplex" ? Als einfache Fragen wurden solche gewertet, die sich nur unmittelbar auf die beobachteten Sachverhalte an den Stationen bezogen "z.B. "Warum sinkt der Luftballon in der Wasserflasche?". Als komplex wurden Fragen gewertet, die das Beobachtete in einen neuen Zusammenhang stellten oder Themen einbezogen, die nicht an der Station behandelt worden sind z.B. "Wie lange brauchen Kaulquappen um Frösche zu werden?".

Ergebnisse

Tabelle a:

Art der Fragen, die während bzw. unmittelbar nach den einzelnen Stationen aufgetreten sind

Klassen 1a und 1b, insgesamt 47 Schüler/innen:

Station	einfache Fragen	komplexe Fragen	Summe
Zum Wohl	14	5	19
Manche mögen`s nass	13	14	27
Wasser in der Landschaft	11	7	18
Was das Wasser alles kann	18	3	21

Klassen 3a und 3b, insgesamt 42 Schüler/innen

Station	einfache Fragen	komplexe Fragen	Summe
Zum Wohl	13	25	38
Manche mögen`s nass	16	18	34
Wasser in der Landschaft	13	10	23
Was das Wasser alles kann	22	8	30



Tabelle b:

Art der Fragen, die nach Abschluss der gesamten Impulsrunde aufgetreten sind:

Klassen 1a und 1b, insgesamt 40 Schüler/innen: Kreativtechnik

Inhalt bezieht sich am ehesten auf	einfache Fragen	komplexe Fragen	Summe
Station Zum Wohl	39	17	56
Station Manche mögen`s nass	31	121	152
Station Wasser in der Landschaft	17	43	60
Station Was das Wasser alles kann	75	78	153

Klassen 3a und 3b, insgesamt 42 Schüler/innen: Brainstorming

Inhalt bezieht sich am ehesten auf	einfache Fragen	komplexe Fragen	Summe
Station Zum Wohl	4	6	10
Station Manche mögen`s nass	4	10	14
Station Wasser in der Landschaft	4	13	17
Station Was das Wasser alles kann	5	5	10

Beobachtungsprotokolle und Reflexionsgespräche der einzelnen Gruppenbetreuer/innen

Beobachtungsprotokolle und Reflexionsgespräche der einzelnen Gruppenbetreuer/innen wurden hinsichtlich Motivation, Beteiligung der einzelnen Schüler/innen, Selbständiges Forschen und kritische Auseinandersetzung mit dem Thema, sowie Befindlichkeit von Schüler/innen und Betreuer/innen gemacht:

Klassen 1a und 1b:

Zu Eindruck und Befindlichkeit:

Alle waren sehr interessiert (3 Nennungen); gutes Team (2 Nennungen); angenehme Gruppe; neugierig; sehr lieb; sehr positiv (2 Nennungen); gute Stimmung; besser motivierbar als 1. Gruppe; eher zurückhaltend; haben immer Anregungen gebraucht um wirklich zu arbeiten; haben begeistert experimentiert; wenig Interesse an Naturwissenschaften; haben alle Versuche brav gemacht; waren aber etwas phlegmatisch, begeistert waren sie dann bei Landschaftsmodell und Tieren im Wasser, das Programm hat Spaß gemacht (4 Nennungen).

Zu Motivation: Selbständiges Forschen und kritisches Hinterfragen

Leicht zu motivieren für: Tierstation (2 Nennungen); Pflanzen (2 Nennungen); Landschaftsmodell; Physik; Versuche; gewisse Sachen von den Tieren; für praktische Sachen, z.B. Landschaftsmodell, Blutdruckmessen (3 Nennungen); Saft pressen; Heuaufguss; Physikstation; Wasser kosten; mikroskopieren; Arbeit mit Tieren; mit einer auffallend hohen Motivation arbeiteten sie selbständig an ihren eigenen Fragestellungen (4 Nennungen); waren zuerst auffällig angepasst, sind aber nachdem wir ein bisschen geblödet haben ganz schön kritisch an die Stationen herangegangen, wenig Diskussionen und kritisches Hinterfragen, nicht einmal beim Grander-Wasser (2Nennungen), sehr kritisch bei Hospitation, kaum kritische Diskussionspunkte bei Experimentierstationen (3 Nennungen).

Allgemeines:

die Selbstbewussten waren leicht zu motivieren, die Schüchternen schwerer; nach "Anstoß" war die Gruppe schnell bereit, praktische Sachen auszuprobieren, z.B. Saft pressen, Blutdruck messen, mikroskopieren.

Klassen 3a und 3b:

Zu Eindruck und Befindlichkeit:

Sehr interessiert (5 Nennungen); naturwissenschaftlich gebildet; haben gern probiert und sich auf die Themen eingelassen; ruhig und organisiert; sehr konzentriert und experimentierfreudig; verspielt und nett; sehr gerne experimentiert; sehr motiviert; waren nach der Hospitation in der Hitze schon ein bisschen erschöpft und schwerer zu motivieren als die erste Gruppe; ruhig, angepasst (2 Nennungen); pflichterfüllend; anfangs leicht gelangweilt, Interesse stieg erst bei Internetsuche nach Gesundheitstipps und Diäten; sehr unterschiedlich vom Temperament, manche waren sehr pflichtbewusst.



Zu Motivation: Selbständiges Forschen und kritisches Hinterfragen

Waren für alles sehr leicht zu motivieren (3 Nennungen); leicht zu motivieren für physikalische Eigenschaften; effektvolle Phänomene; Wasser; physikalische Effekte (3 Nennungen); Tierstation; Pflanzenstation, Gemüse pressen; Flusslandschaft; Tiere untersuchen, weil man das auch gut mit den Kindern machen kann; Motivation zur selbständigen Forschungstätigkeit war sehr hoch (5 Nennungen); wenn man sie gezielt darauf angesprochen hat sehr wohl kritisches Hinterfragen (3Nennungen); die haben mich ganz schön gefordert, erstaunlich, auf welche originellen Ideen die gekommen sind, haben vieles, was sie im Internet gelesen haben unkritisch übernommen; bei Versuchen wenig kritische Anmerkungen, jedoch bei Kindergartenprogramm "jedes Detail zerpfückt" (bis hin zur Gestik der Betreuer/in).

Fragebögen an Schüler/innen bezüglich Interessenserhebung zu verschiedenen Themen der Biologie

Welche behandelnden naturwissenschaftlichen Themen werden von Schüler/innen als interessant eingestuft und gibt es einen Bezug zu Interesse und Einsatzmöglichkeiten im Alltags- bzw. Berufsleben?

Diese Fragen wurden mittels Fragebögen mit weitgehend geschlossenen Fragen zu Beginn der Lernwerkstätte erhoben. Dabei konnten wir feststellen, dass die Interessen der Schüler/innen an naturwissenschaftlichen Themen weder mit der Einschätzung nach Ihrer Brauchbarkeit im späteren Berufsleben noch mit der im Alltag korrelieren. Die Schüler/innen der 3. Klassen stufen biologische Themen eher als brauchbar im Berufsleben ein und Schüler/innen der 1. Klassen eher als brauchbar im Alltagsleben. Interessante Ergebnisse wurden auch mit einer offenen Frage "Was ich mir vom Biologie- und Naturwissenschaftsunterricht wünsche" erzielt (siehe Aufzählungen im Anhang).

Interviews mit Lehrer/innen während der Aktivität

Die Lehrer/innen waren begeistert von der konzentrierten und weitgehend selbständigen Arbeit der Schüler/innen, vor allem bei solchen, die sonst nicht so leicht zu motivieren sind. Das Eingehen auf die individuellen Interessen der Schüler/innen, der Einsatz von unterschiedlichen Methoden und der hohe Betreuerschlüssel (5:1), der im Schulbetrieb im Normalfall nicht möglich ist, wurden sehr positiv bewertet. Der teilweise hohe Organisations- und Kostenaufwand, sowie der Zeitfaktor (zuwenig Zeit für die Veranstaltung selbst und lange Anfahrtszeiten) wurden als weniger optimal eingestuft.

Interviews mit Lehrer/innen 6 Wochen nach der Veranstaltung

Nach Bewertung der Lehrer/innen bezogen sich die stärksten positiven Rückmeldungen der Schüler/innen vor allem auf den direkten Kontakt und die Erlebnisse mit den Kindergartenkindern. Das sind Erfahrungen, die einerseits einen direkten Bezug zur Umsetzbarkeit im Berufsleben bieten und andererseits vor allem den älteren Schüler/innen durch ihre Praxisaktivitäten vertraut sind (Das Hospitieren und Analysieren pädagogischer Aktivitäten sind Bestandteile der Ausbildung). Das hohe Engagement, sowie die Begeisterung für die Naturwissenschaft und die Beziehung zu den Betreuer/innen wurden ebenso als positives nachhaltiges Erlebnis bewertet. Erst danach wurden auch Angaben über die bearbeiteten Inhalte gemacht, wobei hier vor allem der Einsatz von naturwissenschaftlichen technischen Hilfsmitteln (z.B.: Mikroskope, Flex-Cam, usw.) und die Erforschung "natürlicher Alltagsgegenstände" (z.B.: Gemüse) erwähnt wurden.

Die Lehrer/innen gaben an, dass sie gerne die behandelten Themen auch noch im Unterricht nachbearbeitet hätten. Das war Ihnen in diesem Schuljahr jedoch nicht mehr möglich, weil sie nach den Lernwerkstätten (Ende Mai, Anfang Juni) nicht mehr genügend frei verfügbare Unterrichtsstunden hatten.



Interpretation

Für uns war die Auswertung der erhobenen Daten besonders interessant, insbesondere die Frage, ob die anfangs formulierten Hypothesen mit dem positiven Eindruck, den wir während der Durchführung hatten, übereinstimmen.

Hypothese 1: Entsprechend gestaltete Lernwerkstätten sind auch in der Oberstufe förderlich für einen kreativen, vielfältigen und tiefgehenden Bezug zu den behandelten Themen

Als Indikator dafür, wie weit sich die Schüler/innen "auf ein Thema eingelassen" haben, ziehen wir die Anzahl und Art der dazu gestellten Fragen heran. Wir werten die Fähigkeit, eine Frage zu formulieren als Indikator dafür, dass ein gedanklicher Verarbeitungsprozess des Erlebten stattgefunden hat. Weiteres gehen wir davon aus, dass die Komplexität der Frage ein Zeichen dafür ist, dass das unmittelbar Erlebte mit Vorkenntnissen und Vorerfahrungen verknüpft worden ist.

Betrachtet man die Ergebnisse der Fragensauswertung unter diesen Aspekten, so fallen folgende Tendenzen auf:

1) Bereits unmittelbar nach den Stationen treten bei den Schüler/innen eine Reihe von Fragen auf, wobei der überwiegende Teil der Fragen noch einfach ist und sich auf das unmittelbar Erlebte bezieht. Nach Abschluss der gesamten Impulsrunde überwiegen jedoch bei allen Klassen die komplexen Fragen.

Für uns ist das ein Hinweis darauf, dass die Vielfalt der Zugänge tatsächlich eine intensivere Auseinandersetzung mit dem Thema bewirkt, als es durch eine einzelne Aktivitätsstation möglich wäre.

2) Der Einsatz der Kreativtechnik führt im Vergleich zum Brainstorming zu einem deutlich gesteigerten Ausmaß von unterschiedlichen Fragestellungen.

Wir schließen daraus, dass es sinnvoll ist, dem Frageprozess ausreichend Zeit zu lassen und ihn durch gezielte Unterstützungen zu forcieren.

Insgesamt fühlen wir uns durch die Anzahl und Art der aufgetretenen Fragen in unserer Annahme über die Auswirkung der Lernwerkstätte bestärkt und sehen die Einführung ins Thema in Form der Impulsrunde als zielführend an.

Hypothese 2: Lernwerkstätten fördern die Bereitschaft der Schüler/innen, Themen kritisch zu betrachten und wissenschaftliche Ergebnisse zu hinterfragen

In diesem Zusammenhang sind für uns die doch sehr unterschiedlichen Beobachtungen der Gruppenbetreuer interessant: In einigen Gruppen erlebten die Betreuer/innen die Gruppe zwar als sehr engagiert und motiviert, aber auch als sehr pflichtbewusst und darauf bedacht, alles richtig zu machen. Kritische Diskussionen kamen jedoch nicht einmal bei Stationen mit umstrittenen Inhalten in Gänge (Grander-Wasser, Schauburger). Andere Betreuer/innen, die ganz gezielt die Gruppe mit provokativen Thesen konfrontierten, die einen bewusst humorvollen Umgang pflegten und die die Schüler/innen wiederholt auch zu kritischen Äußerungen aufforderten, beschreiben das Verhalten der Schüler/innen ganz anders ("die haben mich ganz schön gefordert", "Erstaunlich, auf welche originellen Ideen die gekommen sind").

Offensichtlich ist, dass das bloße Anbieten von Informationen - selbst wenn diese ungewöhnlich sind - nicht ausreicht, um kritische Diskussionen und hinterfragende Äußerungen auszulösen.

Auffallend ist, dass die intensivsten inhaltlichen Diskussionen im Anschluss an die Hospitation zustande gekommen sind. Dafür sehen wir zwei Erklärungen: Zum einen ist die Situation - das kritische Betrachten eines pädagogischen Prozesses - für die Schüler/innen vertraut. Viel stärker als bei rein naturwissenschaftlichen Themen ist hier das Gefühl der Beurteilungskompetenz gegeben. Zum anderen wurde gerade an dieser Station ein Fragebogen zur Reflexion eingesetzt. Für uns ist naheliegend, dass es leichter fällt, im Fragebogen den Punkt "Was hätte ich anders gemacht" auszufüllen, als in einer Diskussionsrunde einen Kritikpunkt zu formulieren.



Angesichts dieser Beobachtungen kristallisieren sich für uns folgende drei Aspekte als relevant für einen kritischen Umgang mit wissenschaftlichen Thesen heraus:

- 1.) **Die Persönlichkeit und das Verhalten der Betreuer/-in:** am erfolgreichsten in dieser Angelegenheit waren Personen, die einen humorvollen, lockeren Umgang mit Materialien und Unterlagen pflegten, Diskussionsbereitschaft signalisierten und Hinterfragen bewusst einforderten
- 2.) **Methodische Hilfestellungen:** Fragebögen, bei denen kritische Äußerungen ausdrücklich eingefordert werden sowie bestimmte Vorgangsweisen, wie z.B. "Provozieren" in den Diskussionsrunden scheinen zielführend zu sein
- 3.) **Das "Sich Kompetent-Fühlen" in einem Thema** erscheint uns eine wesentliche Voraussetzung dafür zu sein, dass man sich zutraut, ein Urteil abzugeben.

Aus diesen Überlegungen resultieren für uns zwei Konsequenzen:

- Wir sehen noch einigen Handlungsbedarf, um , bei unseren Aktivitäten den Prozess des kritischen Hinterfragens stärker als bisher durch gezielte methodische Hilfestellungen zu unterstützen
- Was können wir dazu beitragen, dass Schüler/innen vertrauter mit naturwissenschaftlichen Denkweisen, Arbeitstechniken und Argumentationsmustern werden, so dass sie sich kompetent fühlen, sich kritisch zu darauf basierenden Aussagen zu äußern

Hypothese 3: Ob ein Thema von Oberstufenschüler/innen als interessant empfunden wird, hängt damit zusammen, ob es auch als nützlich für das zukünftige Berufsleben eingeschätzt wird

Die Auswertung der Fragebögen zeigt zwischen Themen, die als interessant empfunden werden und Themen, die als brauchbar für das Berufsleben einschätzt werden, wenig Zusammenhänge. Auch der Vergleich der aufgrund der Stationsprotokolle als interessant eingestuften Themen mit den als beruflich relevant erachteten Fragestellungen zeigt kaum Übereinstimmungen.

So klar, wie von uns ursprünglich vermutet, ist also die Auswirkung des Berufsbezugs eines Themas auf die Interessensentwicklung nicht. Dennoch vermuten wir, dass der Bezug zum Berufsfeld für Schüler/innen dieser berufsbildenden Schulform bedeutsam ist. Allerdings steht dabei unseren Erfahrungen zufolge nicht so sehr das "Was" (naturwissenschaftliche Inhalte) sondern vielmehr das "Wie" (welche Methoden werden eingesetzt) sowie das dadurch erzielte Arbeitsklima im Vordergrund. Dies lässt sich auch aus den Angaben der Schüler/innen ableiten (Wünsche der Schüler/innen) und durch die Reflexionsgespräche mit den Lehrer/innen, die als besonders nachhaltiges Element der Veranstaltung die Möglichkeit der Hospitation (Möglichkeiten, wie man naturwissenschaftliche Themen auch Kindergarten einsetzen kann) angaben.

Bestärkt wird unsere Vermutung, dass nur in geringem Maß das Thema für die Entwicklung von Interesse ausschlaggebend ist, auch durch den Vergleich der erhobenen Interessen mit den Stationsprotokollen: Es fällt auf, dass Themen, die in der Interessenserhebung als relativ uninteressant eingestuft wurden (z.B. Wie Pflanzen leben) sich im Stationenbetrieb überraschenderweise doch als recht attraktiv erwiesen. Andere wiederum (z.B. Ernährung und Gesundheit), die in der Interessenserhebung durch besonders hohe Werte auffallen, stoßen im Stationenbetrieb im Vergleich zu anderen Aktivitäten auf weniger Anklang.

Das bestätigt uns in unserer Vorgangsweise, besonderes Augenmerk nicht nur auf die Wahl eines interessanten Themas, sondern vor allem auch auf eine ansprechende methodische Aufbereitung und ein harmonisches Arbeitsklima zu legen. Der Berufsfeldbezug bzw. Brauchbarkeitsüberlegungen erscheinen uns in diesem Zusammenhang zwar als ein zu beachtender, bei weitem aber nicht als wichtigster Faktor.

Hypothese 4: Durch die Lernwerkstätten kann eine hohe Motivation zur Eigenaktivität der Schüler/innen erzielt werden

Diesen Punkt sehen wir übereinstimmend sowohl durch die direkten Rückmeldungen (Protokolle der Betreuer/innen und Gespräche mit Lehrer/innen), als auch durch die erzielten Arbeitsergebnisse (Fragensammlungen, Versuchsplanungen, Präsentationen) bestätigt.



Als förderlich für die Eigenaktivität sehen wir folgende Rahmenbedingungen an:

- Der strukturierte Ablauf: Das langsame Hineingleiten ins freie Arbeiten - von stark gelenkten Aufgaben hin zur selbständigen Bearbeitung der Forschungsfrage - bietet einen sicheren Rahmen, der insbesondere die zurückhaltenden Schüler/innen unterstützt. Den Beobachtungen der Betreuer/innen zufolge benötigen etliche Schüler/innen zunächst einige konkrete Anregungen, bevor sie sich an offenere Aufgabenstellungen wagen.
- Eigene Auswahl des zu bearbeitenden Themas: Hier beobachten die Betreuer/innen, dass Schüler/innen, die zunächst pflichtbewusst nur alle vorgegebenen Anleitungen ausführen, plötzlich eine erstaunliche Kreativität entwickeln, wenn es um "ihre" Frage geht.
- Intensive Betreuung in den Kleingruppen: Als besonders motivierende Faktoren werden in den Gesprächen mit Lehrer/innen die betreute Kleingruppenarbeit und das dadurch mögliche Eingehen auf individuelle Bedürfnisse genannt

Als wichtigsten hemmenden Faktor sehen wir zu geringe Zeit an (siehe Interview mit Lehrer/innen, Anmerkungen in Protokollen der Betreuer/innen über längere "Anlaufzeit einzelner Schüler/innen).

Resümee und Ausblick:

Mit den Lernwerkstätten konnte für den Schultyp der BAKIPÄD's ein Angebot geschaffen werden, das sich insbesondere in der Motivation zur eigenständigen Bearbeitung naturwissenschaftlicher Themen bewährt. Die straffe Struktur ermöglicht eine recht intensive Bearbeitung eines Themas innerhalb eines Tages, und schafft dennoch Gelegenheiten, weitgehend auf individuelle Interessen der Schüler/innen einzugehen.

Überarbeitungsbedarf sehen wir einerseits bezüglich der Entwicklung einer Methodik zur Forcierung der Kritikbereitschaft der Schüler/innen und andererseits in Erweiterungsmöglichkeiten, die eine stärkere Einbindung in den regulären Unterricht ermöglichen. In weiterer Folge sehen wir es als Herausforderung an, dieses Angebot auch für andere Oberstufenformen zu modifizieren.



Anhang 1

Fragebögen an Schüler/innen bezüglich Interessenserhebung zu verschiedenen Themen der Biologie

"Was wünsche ich mir vom Biologie- und Naturwissenschaftsunterricht?"

1A

- ◆ Dass die Menschen mehr Rücksicht auf die Natur nehmen.
- ◆ Dass es lustig und spannend ist und dass wir Versuche machen.
- ◆ Das wir interessante Dinge durchmachen! Nicht so etwas langweiliges wie z.B. die Zelle
- ◆ Mehr Versuche, Gruppenarbeiten,
- ◆ Versuche, Forschungen
- ◆ Mehr Versuche, Gruppenarbeit, Forschungen
- ◆ Interessante Themen
- ◆ Interessanter gestalten
- ◆ ?
- ◆ Mehr praktische Sachen. So könnte man sich alles viel besser vorstellen
- ◆ Das mehr Pepp in das Fach Biologie kommt! Dann würden sich viel mehr Schüler an diesem Fach interessieren!
- ◆ Nicht immer Theorie, sondern auch praktische Dinge, hinausgehen. Anschauungsmaterial.
- ◆ Mehr praktische Sachen machen, nicht nur lesen und lernen
- ◆ Das es interessant behandelt wird, nicht fad und langweilig, denn das ist schade denn es ist auch sehr interessant.
- ◆ Interessante Informationen, durch praktischen Unterricht
- ◆ Nicht so viel Stoff machen, interessante Themen bearbeiten, mehr Praxis machen
- ◆ Abwechslungsreich, viel Anschauungsmaterial, Versuche
- ◆ Das es interessant und informativ ist und im Freien stattfindet
- ◆ Das wir öfter praktischen Unterricht haben
- ◆ Mehr Versuche, viel in die Natur gehen – beobachten. Beispiele durchführen.....
- ◆ Dass man auch mal raus in die Natur geht um die Pflanzen bzw. Tiere beobachten!
- ◆ Viele Versuche zum besseren Verständnis
- ◆ Mehr Spaß, etwas aufgelockert, nicht nur aus dem Buch lernen
- ◆ Das wir die Dinge nicht immer so kompliziert erklärt bekommen

1B

- ◆ Es spannender und interessanter zu gestalten auch mit Experimenten
- ◆ Das es interessant präsentiert wird. Dass Schüler, Kinder, Lehrer,...(alle) einbezogen werden
- ◆ Mehr Experimente & Versuche. Selbst in die Natur gehen und etwas entdecken
- ◆ Das es interessanter wird,....
- ◆ Das wir wieder einmal in den Bach steigen!
- ◆ Das hin und wieder interessante Themen durchgenommen werden
- ◆ Das interessante Themen gelernt werden! z.B. Drogen
- ◆ Das wir allgemeines lernen.
- ◆ Viele Informationen, viele Experimente, viel Spaß
- ◆ Naturbezogener Unterricht, Praxis, Experimente
- ◆ Das wir viele Experimente machen
- ◆ Viele Experimente die die Schüler selber machen können. Dann bleibt es im Kopf.
- ◆ Viel mehr über den Menschen zu lernen!
- ◆ Er soll interessanter gestaltet werden.
- ◆ Interessante Sachen zu erfahren
- ◆ Lebendiger



3A

- ◆ Exkursionen, viel praktisches, einfache und logische Erklärungen
- ◆ Dass er mehr mit der Natur selbst zu tun hat und nicht nur trockene Theorie ist.
- ◆ Praxisbezogener Unterricht mit anschaulichem Material und Beispielen
- ◆ Mehr Projekte, Experimente, Versuche (Biotop)
- ◆ Viele praktisch-bezogene Beispiele, zu denen man selbst mehr Bezug hat
- ◆ Naturnaher Unterricht, mit vielen Praxisbeispielen
- ◆ Viel Praxisbeispiele
- ◆ Mehr Bezug zur Natur
- ◆ Was man mit Kinder erarbeiten könnte – mehr Information. Mehr Projekte – Forschen (=Praxis). Nicht so trockenen Stoff durchkauen.
- ◆ Exkursionen, nicht zu genau (das Wesentliche), Bezug zum Alltag
- ◆ Mehr Ausflüge und Naturbeobachtungen; einfache, logische Erklärungen
- ◆ Einfache logische Erklärungen
- ◆ Interessant, Exkursionen
- ◆ Interessant gestaltet Praxisbezogen
- ◆ Interessant, spannend
- ◆ Interessante Themen
- ◆ Interessante Themen

3B

- ◆ Themen behandeln, die wir für den Kindergarten brauchen
- ◆ Gute Erklärungen über die wichtigsten & wesentlichsten Dinge & keine unnötigen Bezeichnungen!
- ◆ Dass wir viele Versuche und Experimente machen, weil man da viel besser lernt.
- ◆ Weniger Theorie, mehr Experimente
- ◆ Mehr Praktisches
- ◆ Dass wir mehr praktische Bsp. haben, Höhlen, usw. anschauen-.....
- ◆ Mehr praktische Versuche, interessant gestaltet
- ◆ Dass er interessant gestaltet ist
- ◆ Interessantes zu erfahren
- ◆ Das dieser interessant & informativ ist.
- ◆ Das ich Sachen erfahre die mich wirklich interessieren. Das der Unterricht interessant gestaltet wird.
- ◆ Der Unterricht sollte interessanter gestaltet werden mit viel Anschauungsmaterial!

XXX

