

Gerhild BACHMANN, Andrea FRANTZ-PITTNER & Silvia GRABNER¹ (Graz)

Naturwissenschaftlicher Kompetenzerwerb von Lehramtsstudierenden im Projekt SUN:ST

Zusammenfassung

In einer beispielgebenden Kooperation zwischen dem außerschulischen Lernort Schulbiologiezentrum "NaturErlebnisPark" und den beiden Pädagogischen Hochschulen in Graz wurden im Rahmen des Projekts SUN:ST gemeinsame Seminare abgehalten, um Lehramtsstudierende zur handlungsorientierten Umsetzung naturwissenschaftlicher Inhalte im Sachunterricht anzuregen. Dabei wurde ein speziell für Grundschulen entwickelter Unterrichtsansatz, der Forderungen aus der aktuellen Lehr- und Lernforschung, insbesondere aus dem didaktischen Konstruktivismus aufgreift von den Studierenden in Workshops aktiv erlebt, theoretisch behandelt und in der Folge im Grundschulalltag umgesetzt. Das Procedere und die Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitstudie seien im folgenden vorgestellt.

Schlüsselwörter

LehrerInnenbildung, Naturwissenschaftliche Kompetenz, Sachunterricht, Experimente, Evaluation

Student Teachers Acquiring Competencies in Natural Sciences within the Project SUN:ST

Abstract

The article gives an overview about the collaboration between the College of Teacher Education in Graz and the School Biology Center (SBZ), an out-of-class learning location. The first part describes the project named SUN:ST, a Styrian network doing lessons in science. The second part discusses the techniques and strategies of the constructivist action-oriented hands on learning experience in an out-of-school environment at SBZ. The third part shows the specific methods of doing the evaluation in the field. Finally the results are discussed and fruitful solutions to some problems of the debate are given. Students, researchers and others with an interest in this approach will find the collection highly informative, e.g. in allowing them to estimate the opportunities and risks associated with the first hand experience method.

Keywords

Teacher education, competence in the natural sciences, action-oriented hands on learning experience, evaluation

¹ e-Mail: gerhild.bachmann@uni-graz.at; frantz@naturerlebnispark.at; grabner@naturerlebnispark.at

1 Kooperationsnetzwerk zwischen Hochschule und Schulbiologiezentrum

1.1 Ausgangssituation

"Einfache Experimente planen, durchführen und auswerten", "Kenntnisse über Stoffe und ihre Veränderungen erwerben", "mit Hilfe entsprechender Lehrmittel die Wirkungsweise von Kräften beobachten" sind einige der Themen des Lehrplanes für den Sachunterricht an Grundschulen, die den Kindern den Kontakt zu naturwissenschaftlichen Themen, Denk- und Arbeitsweisen ermöglichen. Dies mit gutem Grund: Für das Erlangen einer positiven Einstellung zu Naturwissenschaften stellt das Vor- und Grundschulalter eine prägende Phase dar. In diesem Alter ist das Interesse an allen Vorgängen in der Lebensumwelt besonders stark ausgeprägt, die Kinder sind begierig darauf, Zusammenhänge zu ergründen. Durch die gezielte Begleitung und Unterstützung dieser sensiblen Phase kann eine gute Basis für den naturwissenschaftlichen Fachunterricht in der Sekundarstufe gelegt werden. (vgl. LÜCK 2000; 2003)

In der Unterrichtspraxis wird häufig nur ein geringer Teil dieser Lehrplaninhalte umgesetzt. Lehrer/innen tendieren vielfach dazu, anderen Schwerpunkten im Sachunterricht den Vorrang einzuräumen und naturwissenschaftliche Themenbereiche nur am Rande zu behandeln. Insbesondere die Gestaltung eines experimentierend-forschenden Naturkundeunterrichts stößt vielfach auf Hürden.

Die Ursachen dafür sind vielfältig. Interviews, die in den Jahren 2002 bis 2004 im Rahmen von IMST2 erfolgten, geben diesbezüglich Hinweise². (POKORNY 2003; FRANTZ-PITTNER, GRABNER et al. 2004)

In der Praxis sind Lehrkräfte der Grundstufe in der Regel ziemlich auf sich allein gestellt, wenn sie naturwissenschaftliche Inhalte im Unterricht behandeln wollen. Der hohe Aufwand, um Materialien für Experimente zu beschaffen und organisatorische Schwierigkeiten werden häufig als Hindernisse genannt. Daneben artikulieren Grundschullehrer/innen aber auch, dass sie sich bezüglich fachlicher Inhalte sehr unsicher fühlen und bisweilen an ihrer Kompetenz zur Vermittlung dieser Themen zweifeln.

Ein wesentlicher Ansatzpunkt, um diesem Problem zu begegnen, ist im Curriculum für das Lehramtsstudium für Volksschulen zu vermuten: Die zur Verfügung stehende Zeit für die Sachunterrichtsausbildung und damit auch für Inhalte und Methoden des naturwissenschaftlich orientierten Unterrichts in der Ausbildung der Volksschullehrer/innen ist recht knapp bemessen. Wenig Raum bleibt für material- und zeitintensive Zugänge, die den Studierenden vielfache Erfahrungen ermöglichen und ihnen Sicherheit im Umgang mit Materialien und Methoden vermitteln.

² IMST2 ist ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm des BMUKK zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts (vgl. <http://imst2.uni-klu.ac.at/>; Stand: 2007-12-01)

1.2 Lösungsansatz Kooperation

Hilfreich hat sich in dieser Hinsicht eine Kooperation zwischen den Grazer Pädagogischen Hochschulen (vormals Pädagogischen Akademien) und dem Schulbiologiezentrum Naturerlebnispark Graz³ erwiesen. Als außerschulischer Lernort entwickelt das Schulbiologiezentrum (SBZ) laufend attraktive handlungsorientierte Unterrichtsarrangements und fertigt mit einfachen Mitteln ansprechende und funktionelle Unterrichtsmaterialien an. Das aus dieser Tätigkeit über zehn Jahre hinweg erarbeitete Know-How, die bereits vorhandenen Materialien sowie die personelle und räumliche Infrastruktur können die Ausbildung der Grundschullehrer/innen in jenen Gebieten bereichern, die im regulären Vorlesungsbetrieb eher zu kurz kommen.

Der Kontakt mit Lehramtsstudierenden bringt dem Schulbiologiezentrum wiederum wertvolle Rückmeldungen und Anregungen. Das Veranstaltungsangebot für Schulen kann dadurch laufend überarbeitet werden, um tatsächlich die angestrebte unterrichtsergänzende Funktion zu erfüllen.

1.3 Konkrete Lösung: Sachunterrichtsnetzwerk

Grundidee des vom Zukunftsfonds des Landes Steiermark und der Stadt Graz unterstützten MNI-Projekts⁴ „SUN:ST“ (Sachunterrichtsnetzwerk Steiermark) war es, Seminare zu gestalten, in denen die Studierenden Unterrichtsansätze und Materialien des Schulbiologiezentrums (SBZ) kennen lernen. Auf diese Weise wurde den Studierenden ein breiteres Spektrum an Umsetzungsmöglichkeiten für den naturwissenschaftlich orientierten Sachunterricht geboten, als dies unter den zeitlich und materiell begrenzten Rahmenbedingungen der Pädagogischen Akademie möglich gewesen wäre. Primäres Ziel dieser Seminare war es, der in der Zielgruppe der angehenden Grundschullehrer/innen weit verbreiteten Scheu vor Naturwissenschaften entgegenzuwirken und ihr Interesse und ihr naturwissenschaftliches Kompetenzzempfinden zu stärken.

1.3.1 Begleitende Evaluation

Inwieweit dies gelingt und welche Faktoren für die Kooperation zwischen den Pädagogischen Akademien und dem Schulbiologiezentrum von Bedeutung sind, wurde durch eine prozess- und produktorientierte Begleitforschung ermittelt.

Im Evaluationsdesign waren Fragebogenerhebungen unter Student/innen und Lehrerinnen, Videobeobachtungen, Interviews mit FachdidaktikerInnen, und die Generierung eines Qualitätskriterienkataloges für unterrichtsergänzende außerschulische Angebote vorgesehen.

Vorerhebungen sollten Aufschluss über folgende Fragestellungen geben:

³ Das SBZ bietet für Schulen und Kindergärten vielfältige Aktivitäten und Unterstützung des Naturwissenschaftsunterrichts an. Träger ist der Verein „Schulbiologiezentrum Naturerlebnispark“ (vgl. <http://www.naturerlebnispark.at/> Stand: 2007-12-01)

⁴ MNI-Fond ist das Förderungsinstrument des Projektes IMST (vgl. <http://imst.uniklu.ac.at/mni/> Stand: 2007-12-01)

- Inwiefern ist das von Grundschullehrer/innen artikulierte geringe Kompetenzgefühl hinsichtlich naturwissenschaftlicher Themen bereits bei Studierenden vorhanden?
- Welche Einflüsse in der Vergangenheit haben dazu geführt, dass sich die Studierenden kompetent bzw. inkompetent empfinden?
- Welche Bedürfnisse der Studierenden sind bei den Seminaren zu berücksichtigen?
- Welche Funktionen außerschulischer Lernorte werden von Grundschullehrer/innen als hilfreich empfunden ?
- Welche Nutzungsmöglichkeiten außerschulischer Lernorte können daher auch für Studierende von Interesse sein?

2 Entwicklung und Gestaltung der naturwissenschaftlichen Seminare

2.1 Konzeptionsphase

Das ursprüngliche Konzept sah vor, über ein Semester verschränkt mit der regulären Lehrveranstaltung Aktivitäten im Schulbiologiezentrum anzubieten. Die Studierenden sollten zunächst bei Unterrichtseinheiten für Schulklassen hospitieren, dann in Workshops einzelne Unterrichtselemente intensiv bearbeiten und zuletzt im Rahmen von Tutorien selbst Unterrichtseinheiten entwickeln. Diese Unterrichtseinheiten sollten als Seminararbeiten für die Leistungsbeurteilung herangezogen werden und anschließend mit Schulklassen im Schulbiologiezentrum erprobt werden.

Bald stellte sich aber heraus, dass die geplante Verschränkung auf Hürden stieß, denn "außerschulische Lernorte" sind keine offizielle Kategorie im Bildungswesen und es existieren keinerlei Richtlinien für die Einbindung externer Institutionen in das Lehrgeschehen. Weiters ließen die Studienpläne der Pädagogischen Akademien wenig Spielraum für externe Aktivitäten. Somit konnten Aktivitäten im Schulbiologiezentrum nur zum Zeitpunkt der regulären Lehrveranstaltungen stattfinden. Die geplante Hospitation bei vormittags stattfindenden Grundschulaktivitäten war daher nicht möglich. Von den ohnedies gering bemessenen Stunden der Sachunterrichtsausbildung konnte nur ein geringer Teil für Aktivitäten im Schulbiologiezentrum abgezweigt werden. Daher musste das ursprüngliche Projektkonzept, das mehrmalige Aktivitäten und Tutorien im Schulbiologiezentrum vorsah, entsprechend adaptiert werden.

Für die Studierenden wurde anstelle mehrerer Einzelaktivitäten jeweils ein intensiv betreuter Workshop ausgearbeitet, in dem sowohl die Theorie als auch die praktische Umsetzung handlungsorientierten Sachunterrichts in kompakter Form erarbeitet werden konnten. Die weiteren Aufbereitungsschritte wurden in die reguläre Lehrveranstaltung, jeweils unterstützt durch Arbeitsunterlagen des Schulbiologiezentrums, verlagert.

Die Planungsphase im August 2005 wurde dazu genutzt, Kontakte zu relevanten Institutionen und Personen zu knüpfen und die Arbeitsfelder für die ersten Umsetzungsbeispiele zu definieren. In weiterer Folge kam es zu den ersten inhaltlichen und organisatorischen Konkretisierungen.

In mehreren Planungssitzungen legten die Mitarbeiter/innen des Schulbiologiezentrums und die Sachunterrichtsdidaktiker/innen der beiden Grazer Pädagogischen Hochschulen die fachwissenschaftlichen Inhalte, die lehr- und lerntheoretische Einbettung in die Vorlesungsinhalte und den organisatorischen Rahmen der gemeinsamen Seminare fest.

2.2 Praxisphase

Abgestimmt auf die didaktischen und fachlichen Inhalte der Sachunterrichtsausbildung wurden im Schulbiologiezentrum von Oktober bis Dezember 2005 Seminare über praktische Umsetzungsmöglichkeiten für einen forschend-handlungsorientierten naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht abgehalten. Der Schwerpunkt dabei lag auf der erlebnisorientierten Umsetzung der Lehrplaninhalte unter Verwendung einfacher Alltagsmaterialien.

Als explizite Lernziele für die Studierenden wurden definiert:

- Informationsquellen für naturwissenschaftliches Wissen kennen und nutzen können;
- altersstufengerechte Unterrichtseinheiten zu naturwissenschaftlichen Themen entwickeln und umsetzen können;
- selbst Materialien für einen forschend-entwickelnden Unterricht anfertigen können;
- das Experiment als Unterrichtsmethode gezielt einsetzen können;
- den eigenen naturwissenschaftlichen Unterricht reflektieren und bewerten können.

Seminarinhalte waren:

- Kennzeichen guten Naturwissenschaftsunterricht in der Grundschule;
- Rolle außerschulischer Lernorte;
- eigener Zugang und prägende Erfahrungen der Studierenden zu naturwissenschaftlichen Themen;
- praktische Erprobung von Unterrichtsansätzen und Materialien des Schulbiologiezentrums;
- Reflexion des Praktischen Teils;
- Theorieinput: Lerntheorien und Theorien der Interessensentwicklung;
- Gruppenarbeit: Entwickeln von lehrplanbezogenen naturwissenschaftlichen Unterrichtselementen;
- Gruppenarbeit: Entwickeln von Rahmen- und Spielgeschichten.

Für die sieben unterschiedlichen Studierendengruppen der Pädagogischen Akademien wurden Seminare mit Gruppengrößen von 19 bis 24 Teilnehmer/innen abgehalten, die in den regulären Lehrveranstaltungsablauf integriert waren. Die darin aufgeworfenen Themen wurden von den Didaktiker/innen im Laufe des Semesters weiter vertieft.

3 Evaluationsdesign

Unter intensiver Einbindung des Instituts für Erziehungs- und Bildungswissenschaft der Universität Graz erfolgte die detaillierte Definition der Projektziele sowie der Indikatoren zur Zielerreichung. Im Sinne einer Triangulation wurden mehrere Teilerhebungen konzipiert und entsprechende Erhebungsinstrumente ausgearbeitet.

3.1 Ziele des Projekts

Der Schwerpunkt des Projekts sollte in der praktischen Erfahrung von Unterrichtsansätzen und Materialien liegen. Aufgrund erster Erkenntnisse aus den Vorerhebungen wurden folgende Projektziele definiert.

- Angehenden Grundschullehrer/innen die Scheu vor Naturwissenschaften nehmen.
- Anschauliche Beispiele liefern, wie auch in dieser Altersstufe ein kindgerechter, forschender und handelnder Zugang zu Naturwissenschaften erfolgen kann.
- Den Studierenden die Erfahrung ermöglichen, dass auch sie selbst auf einfache Weise naturwissenschaftliche Themen für den Sachunterricht aufbereiten können.
- Das Kompetenzgefühl der Studierenden stärken; die Professionalisierung der zukünftigen Grundschullehrer/innen in Fragen der Naturwissenschaftsdidaktik unterstützen.
- Durch Bereitstellung externer Ressourcen dazu beitragen, dass trotz geringer Stundenzahl die Sachunterrichtsausbildung vielseitig und praxisbezogen gestaltet werden kann.
- Den Studierenden einen Erstkontakt zu außerschulischen Institutionen ermöglichen, der auch im späteren Berufsleben zur Unterstützung des naturwissenschaftlich orientierten Sachunterrichts genutzt werden kann.
- Bewährte Methoden und Unterrichtssettings verbreiten und weiterentwickeln.

3.2 Fragestellungen und Erhebungsinstrumente

Die Mehrzahl der Daten wurden während der Umsetzungsphase im WS 2005/06 erhoben. Die Auswertungs- und Dokumentationsphase geschah von Jänner bis Juli 2006. Nach Abschluss der Seminare folgten die Interviews im Jänner 2006.

Anschließend wurden die erhobenen Daten statistisch aufbereitet und analysiert. Die Erkenntnisse aus den einzelnen Teilerhebungen wurden zusammengeführt, um Aufschluss über die eingangs gestellten Forschungsfragen zu erhalten.

Die Basis bildete eine Selbstevaluation durch die am Projekt Beteiligten, die in Form einer Fragebogenerhebung abgewickelt wurde. Um ein ausgewogenes Gesamtbild aus mehreren Blickwinkeln zu erhalten, wurden Beobachtungen und Erhebungen durch Externe einbezogen. Für die Untersuchung forschungsrelevanter Teilaspekte der Evaluierung konnten die Bachelorstudierenden Claudia Gartler, Renate Holweg, Michael Jagersbacher und Eva Medicus der Studienrichtung Pädagogik an der Universität Graz gewonnen werden. Weiters erklärte sich die Betreuerin der Bachelorarbeiten Frau Gerhild Bachmann vom Institut für Erziehungs- und Bildungswissenschaft bereit, einzelne Erhebungen durchzuführen.

3.2.1 Fragestellungen

Folgende Fragestellungen wurden als zentrale Inhalte der Erhebungen festgelegt:

- Inwieweit wurden die Projektziele erreicht?
- Inwiefern entsprach der Projektablauf den Bedürfnissen aller Beteiligten?
- Welche Aspekte sind bei einer derartigen Kooperation zwischen außerschulischen Lernorten und LAK-Ausbildungsinstitution zu beachten?

3.2.2 Erhebungsinstrumente

Folgende Erhebungsinstrumente wurden gewählt:

Videostudie mit anschließenden Leitfadeninterviews

Von Renate HOLWEG & Claudia GARTLER (2006) wurden einzelne Seminare auf Video aufgezeichnet und hinsichtlich des praktischen Ablaufs und beobachtbaren Anzeichen für Kompetenzzempfinden analysiert. Mit ausgewählten Studierenden wurden anschließend Interviews durchgeführt, in denen diese Fragestellungen weiter vertieft wurden.

Fragebogenerhebung unter den Studierenden

Diese Erhebung erfolgte durch die Mitarbeiter/innen des Schulbiologiezentrums. Direkt im Anschluss an die Lehrveranstaltung füllten die Studierenden einen Fragebogen aus. Die Fragen bezogen sich auf den konkreten Ablauf des Seminars, das Kompetenzzempfinden und die Nutzbarkeit des außerschulischen Lernorts als Anlaufstelle für naturwissenschaftliche Fragestellungen.

Interviews mit den Sachunterrichtsdidaktiker/innen

Von Gerhild Bachmann wurden die Sachunterrichtsdidaktiker/innen in einem Leitfadeninterview zu ihren Eindrücken von den Seminaren und zur Kooperation mit dem Schulbiologiezentrum befragt.

4 Erhebungsdaten und Interpretation

4.1 Ergebnisse der Fragebogenerhebung bei Studierenden

Aus den Auswertungen der Fragebögen (N=41, Rücklaufquote 100 %) ließen sich folgende Befunde ableiten:

4.1.1 Inwieweit wurde die Veranstaltung als gelungen empfunden?

Obwohl die Hälfte der Student/innen angab, dass ihnen diese Art des naturwissenschaftlichen Unterrichts bekannt war, zeigte sich dennoch bei der Mehrheit der Seminarteilnehmer/innen eine auffallend positive Reaktion auf das gebotene Unterrichtssetting. Materialien und Angebot waren für über 90 % der Student/innen in ausreichender und vielfältiger Form vorhanden, Anleitung und Betreuung wurden ebenfalls zu über 90 % als sehr zufrieden stellend erlebt.

Auch Inhalt und Form des Vortrages wurden überwiegend (90 %) als positiv bewertet. Die Rahmenbedingungen für die eigene praktische Arbeit im Seminar wurden zu fast 100 % ausreichend befriedigend erfahren. Die Gruppendiskussion wurde von 75 % der Teilnehmer/innen als hilfreich empfunden. Von der überwiegenden Mehrheit (85 %) der Student/innen wurden der Inhalt und der Ablauf der Veranstaltung als positiv erlebt.

4.1.2 Inwieweit trug die Veranstaltung zu besserem Theorieverständnis bei?

Die Lehrveranstaltung trug dazu bei, dass sich drei Viertel der Student/innen unter "konstruktivistischen Unterrichtsansätzen" danach besser etwas vorstellen können und Unterrichtselemente besser verstehen.

4.1.3 Inwieweit lieferte die Veranstaltung brauchbare Praxisbeispiele?

Fast alle Student/innen wollen die gezeigten Unterrichtsmittel in der eigenen beruflichen Praxis einsetzen (95 %) und lernten auf Grund des Seminars, wie sich mit einfachen Mitteln Unterrichtsmaterialien herstellen lassen (97 %). 77 % wollen das entwickelte Experiment in der eigenen Praxisklasse einsetzen und für 98 % ist deutlich geworden, welche Bedeutung Experimente für das Hinführen zu naturwissenschaftlichen Arbeits- und Denkweisen haben.

4.1.4 Welchen Einfluss gab es auf Kompetenzzempfinden und Motivation?

Mehr als 75 % der Student/innen haben durch das Seminar einen besseren Zugang zu naturwissenschaftlichen Themen bekommen und fühlen sich dadurch auch sicherer im Umgang mit naturwissenschaftlichen Themen. Der Großteil der Student/innen hat praxisnahe Unterstützung für den Unterricht durch die vorgestellten Kreativmethoden (83 %) und die gezeigten Unterrichtsmittel (95 %) erfahren. Obwohl schon 60 % der Student/innen bis dato Experimente im Unterricht eingesetzt hatten, trauten sich nach dem Seminar mehr als 90 % der Student/innen zu, Experimente öfter im Unterricht einzusetzen.

4.1.5 Inwiefern trug die Veranstaltung dazu bei, den außerschulischen Lernort SBZ als Ansprechpartner für NAWI-Didaktik zu positionieren?

Durch das Seminar konnte eindeutig gezeigt werden, in welcher Form ein außerschulischer Lernort den Unterricht nicht nur unterstützen, sondern auch ergänzen und bereichern kann. Die vom außerschulischen Lernort gebotenen Möglichkeiten wurden von der Mehrheit der Student/innen als positiv erkannt.

Beinahe alle der Student/innen können sich vorstellen, außerschulische Lernorte zu nutzen und über 90 % der Student/innen wollten nun bei Fragen zu naturwissenschaftlichen Themen speziell das Schulbiologiezentrum kontaktieren.

4.2 Ergebnisse der Videoanalysen und der vertiefenden Interviews mit Studierenden (N=5)

Nach GARTLER & HOLWEG (2006) bewerteten alle Befragten die Lehrveranstaltung mit sinnvoll für das momentane Studium und sahen sie als sehr gut umsetzbar in der Praxis des Unterrichtens an. Die Auslagerung von Unterrichtseinheiten aus dem Hochschulbereich in die tatsächlichen Lernumgebungen von Schüler/innen, wurde von den Studierenden als eine innovative Möglichkeit der Unterrichtsgestaltung erkannt.

Die Erfahrung des "Selbsttuns" wurde besonders hervor gestrichen und für die künftige Unterrichtsdidaktik als wesentlich betrachtet. Studierende ohne Berufspraxis nahmen das Angebot der Lehrveranstaltung als „fertig geschnürtes Paket“ für die weitere Berufspraxis, sehr positiv an.

Der Theorieteil in der Lehrveranstaltung wurde von berufstätigen Befragten besser angenommen. Sie konnten einen guten Zusammenhang bezüglich Hypothesenbildung, Experiment und Reflexion in der Unterrichtseinheit, herstellen.

Experimente im Bereich Biologie wurden als leichter in der Vorbereitung empfunden als Themen im Bereich Physik, Chemie.

Alle Befragten konnten sich sehr gut vorstellen, die durchgeführten Experimente in einem ähnlichen Handlungsrahmen in der Schulpraxis umzusetzen. Eine eigenständig aufbereitete Einheit im Bereich der Naturwissenschaften schien für manche eine schwierige Herausforderung zu sein.

Fast alle Befragten hatten eigene Erfahrungen und grundlegende Kenntnisse im Bereich der Naturwissenschaften angegeben. Jedoch wurden die eingebrachten Theorieteile der Lehrveranstaltung als zur Gänze neues Wissen angenommen und als Voraussetzung für den Lernerfolg gesehen. Pädagogische Kenntnisse waren für die Befragten Voraussetzung für das Verständnis der Lehrinhalte. Geschichten als Handlungsrahmen wurde von allen Befragten als sehr geeignet bezeichnet, um Kinder für Naturwissenschaft zu motivieren.

Auf die Frage, ob die Ausbildung im naturwissenschaftlichen Bereich auf den pädagogischen Akademien vertieft werden sollte, antworteten die interviewten Personen mehrheitlich mit „nein“. Das Angebot sei ausreichend, jedoch sei ein lehrreicher Unterricht vom unterrichtenden Professor abhängig.

Die Beschreibung und Vorstellung des Schulbiologiezentrums wurde als sehr informativ und interessant angenommen und die Absicht der Exkursion in den folgenden Berufsjahren angekündigt.

Der vorgestellte Verlauf der Einheit wurde von den Studierenden als sehr gut geeignet bezeichnet um in zukünftigen Unterrichtseinheiten zur Anwendung gebracht zu werden. Hier ließ sich wiederum erkennen, dass Studierende ohne Unterrichtserfahrung die Einheit als Gesamtes in Verwendung bringen werden. Die bereits unterrichtenden Lehrer hingegen werden nur Teile aus der Einheit anwenden.

Der kindgerechte didaktische Handlungsrahmen der Seminareinheit wurde als sehr gut geeignet bezeichnet, um Kinder für Naturwissenschaften zu interessieren.

Was die künftige Gestaltung von naturwissenschaftlichem Unterricht betrifft, so gibt die Mehrheit der Studierenden an, die gezeigten Einheiten im zukünftigen Unterricht anzuwenden, was auf eine erworbene naturwissenschaftliche Kompetenzerweiterung hindeutet. Bei der Gestaltung und Planung einer eigenen naturwissenschaftlichen Lerneinheit zeigt jedoch nur ein kleiner Teil an Studierenden genügend Kompetenz um diese umzusetzen. Das Problem für viele Studierende stellt dabei der theoretische Hintergrund dar, der bei Fragen von Kindern erschüttert werden könnte.

Genügend Kompetenz zeigen alle Studierenden bei der Umsetzung von kleinen Einheiten und Einzelexperimenten. Hier können sich alle vorstellen, Hilfsmittel von verschiedenen Medien zu verwenden, wie Internet und naturwissenschaftliche Handbücher.

Neben der fachlichen Befähigung zur Umsetzung von naturwissenschaftlichem Unterricht stellt für einen Teil der Studierenden die Motivation des Lehrers zur praktischen naturwissenschaftlichen Wissensvermittlung eine wesentliche Komponente dar.

Das Schulbiologiezentrum Graz-Andritz wurde einheitlich als sehr kompetent und innovativ beurteilt. Die Abhaltung des Seminars wurde als sehr angenehm, gut strukturiert und sehr lehrreich empfunden.

Eine Unterscheidung von Kompetenzermpfinden bei männlichen und weiblichen Studierenden konnte nicht nachgewiesen werden. Wohl aber ein gewisses Konkurrenzverhalten zwischen männlichen und weiblichen Studierenden, was die Erreichung der Untersuchungsziele im Experiment betrifft.

Insgesamt ergab sich aus diesen Ergebnissen folgendes Bild: Die Studierenden sind durchaus an naturwissenschaftlichen Inhalten interessiert und haben aus ihrer Schulzeit wenig Berührungspunkte zu diesen Themenfeldern. Auch die fachliche Vermittlung an den Pädagogischen Akademien erfolgt sehr zufrieden stellend. Dennoch fühlte sich fast die Hälfte der Studierenden in naturwissenschaftlichen Bereichen recht unsicher. Hilfestellungen werden vor allem im Bereich von Materialien und Methoden gefordert. Hierin decken sich die Erwartungen der Studierenden mit den Einschätzungen der im Beruf stehenden Lehrer/innen: Auch diese erwarten von außerschulischen Lernorten Materialien und Unterrichtsmethoden, bei denen naturwissenschaftliche Arbeitstechniken praktisch erfahren werden können.

4.3 Ergebnisse der Befragung der Lehramtsstudierenden (N=17)

Bei der Teiluntersuchung „Zum Kompetenzerfinden und Interesse im naturwissenschaftlich orientierten Sachunterricht bei LehramtsstudentInnen“ (MEDICUS 2005) und der Generierung eines Qualitätskriterienkataloges für unterrichts-ergänzende außerschulische Angebote im Rahmen des Projekts „SUN:ST“ (JAGERSBACHER 2006) kamen folgende Erkenntnisse zutage:

- Lediglich 5 % der Grundschullehrer/innen meinen, dass praktisches Wissen in der Schule in ausreichendem Maße vermittelt werden kann. 57 % verneinen dies völlig oder teilweise.
- Für 58,5 % der PädagogInnen ist es von immenser Bedeutung, für 41,5 % immerhin "eher wichtig", dass die Kinder an außerschulischen Lernorten Arbeitsweisen aus dem jeweiligen Fachgebiet kennen lernen.
- 61 % der Befragten finden Wahlmöglichkeiten für die Kinder innerhalb der Angebote für wichtig. Eine Teilzustimmung gab es von weiteren 36,6 %.
- 50 % der LehrerInnen halten es für sehr wichtig, an außerschulischen Lernorten Kontakt mit Materialien zu erhalten, die auch im schulischen Kontext einsetzbar sind. 37,5 % halten dies für eher wichtig. Es gibt niemanden, der/die diesem Kriterium eine absolute Absage erteilte.
- Als wichtigste Arbeitsformen am außerschulischen Lernort sehen Grundschullehrer/innen „Experimentieren“ und „direkter Kontakt mit der Natur“ an. Den dritten Rang nehmen „spielerische Elemente“ ein.
- Ein großer Teil der Befragten hat an einer Schule mit naturwissenschaftlichem und technischem Schwerpunkt maturiert. Mehr als ein Drittel haben in einem naturwissenschaftlichen Fach maturiert. Der Großteil war mit dem naturwissenschaftlichen Unterricht an der Schule eher zufrieden.
- Mehr als die Hälfte gibt an, dass sie im Unterricht eher weniger praktisch gearbeitet haben. Jedoch sind 52,9 % der Überzeugung, dass ihnen praktische Übungen helfen, die behandelten Themen besser zu verstehen.
- Mehr als drei Viertel der Studierenden geben an, sich in ihrer Freizeit mit naturwissenschaftlichen Themen auseinanderzusetzen.
- Die Frage, ob sich die Studierenden im Bereich der Naturwissenschaften unsicher fühlen, wurde zu gleichen Teilen negativ und positiv beantwortet. Zwar sind nur 5,9 % völlig unsicher, jedoch 41,2 % ziemlich unsicher.
- Die Sachunterrichtsausbildung an den Pädagogischen Akademien wird durchwegs von den Studierenden als positiv empfunden. Die didaktische und fachliche Kompetenz der Professor/innen wird von 53,3 % gelobt.
- Allerdings hielten 44,4 % mehr Praxisrelevanz für notwendig.
- 22,2 % der Studierenden fordern mehr Hilfestellung im Bezug auf Material und bei praktischen Übungen.
- Zu 55,6 % wünschen sich die Studierenden mehr Zeit, d.h. mehr Stunden für die Lehrveranstaltungen.

4.4 Ergebnisse der Interviews mit Fachdidaktiker/innen (N=3)

Die Kooperation zwischen Pädagogischen Akademien mit dem Schulbiologiezentrum wurde in letzten Jahren schrittweise aufgebaut und bot Gelegenheit, die naturwissenschaftlich-fachlichen Inhalte stärker abzudecken. An der Pädagogischen Akademie gab es nicht die Ressourcen, um mit Geräten zu arbeiten wie im Schulbiologiezentrum.

Die Studierenden wurden von den Didaktiker/innen intensiv auf das Seminar vorbereitet. Dies war ein wesentlicher Grund dafür, dass der inhaltliche Anschluss an die Lehrveranstaltung gelungen ist. Die organisatorische Abwicklung war gut und die gebotenen Inhalte passten optimal zur Ausrichtung der Lehrveranstaltung.

Das Verhältnis von Theorie und Praxis war aus Sicht der Didaktiker/innen durchdacht. Wissenschaftsorientierter Sachunterricht konnte nicht nur praktisch erprobt, sondern auch auf einer Metaebene betrachtet werden. Die Studierenden teilten allerdings mit, dass sie im Schulbiologiezentrum die Praxis bevorzugen. Sie hatten das Gefühl, aus der Lehrveranstaltung an der PH bereits ausreichend Theorie mitzubringen. Gut wäre es, den theoretischen Background im SBZ in einem Handout auszuteilen, ohne ihn lange zu besprechen.

Aufgefallen sind die kindgerechte Aufbereitung, das Aha-Erlebnis, das konstruktivistische Lernen, das vor allem die Neugierde und die Motivation der Studierenden stärkt. Wesentlich ist den Didaktiker/innen auch, dass die Scheu vor Experimenten verloren geht. Nicht nur in den naturkundlichen sondern vor allem in den technischen Bereichen ist die Überwindung für die Studierenden unheimlich groß, da sie meistens noch mit ‚physikalischen oder chemischen Schockerlebnissen‘ aus der der Schulzeit behaftet sind.

Es ist wichtig, Versuche mit einfachsten Mitteln anzubieten, einfache Versuche, die sehr viel zeigen, dann trauen sich die Studierenden auch später in ihrer aktiven Lehrer/innenlaufbahn mehr zu. Mit dem Gebotenen im Schulbiologiezentrum ist es den Didaktiker/innen selbst gut gegangen; sie konnten viele „neue Sachen“ kennen lernen. Die Rückmeldungen der Studierenden zum Ablauf im Schulbiologiezentrum waren durchgehend positiv.

Aufgrund der geringen Anzahl von männlichen Studierenden waren kaum Gender-Unterschiede erkennbar. Die männlichen Studierenden haben zu naturwissenschaftlichen Dingen oft einen direkteren Zugang, aber es gab auch viele junge Frauen, die einfach zugreifen, die einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt in der Oberstufe hatten. Es gibt aber auch welche, die in der zweiten Reihe bleiben und lieber das Protokoll schreiben.

Es wird gehofft und gewünscht, dass die Zusammenarbeit mit dem Schulbiologiezentrum, wenn möglich, noch intensiviert wird. Die Kooperation zwischen Pädak und Schulbiologiezentrum wird als bereichernder gegenseitiger Austausch gesehen. Die Kooperation ist eine Bereicherung der Lehrveranstaltung, da vor Ort andere Ressourcen als die an der Pädagogischen Akademie vorhandenen zur Verfügung stehen. Bewährte Methoden und Unterrichtssettings zu verbreiten und weiter zu entwickeln ist gut gelungen. Das Schulbiologiezentrum bemüht sich wirklich sehr, aktuell zu sein und das Programm immer wieder zu verbessern.

5 Diskussion und Ausblick

Betrachtet man die Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung, so ergab sich ein durchaus zufrieden stellender Gesamteindruck. Die Bedürfnisse aller Beteiligten scheinen in weiten Bereichen erfüllt zu sein. Die Studierenden erlebten den Seminarablauf als sehr zufrieden stellend, die infrastrukturellen und organisatorischen Rahmenbedingungen waren größtenteils passend. Auch seitens der Didaktiker/innen wurden die Veranstaltungen sehr positiv gesehen. Die intensive gemeinsame Vorbereitung der Seminare hatte dazu geführt, dass der inhaltliche Anschluss an die reguläre Lehrveranstaltung gut gelang. Die klaren Absprachen in organisatorischen Fragen führten zu einem reibungslosen Ablauf. Besonders die Materialvielfalt und die intensive Betreuung wurden in allen Erhebungen übereinstimmend als sehr positiv erlebt. Wie sich bereits in den Vorerhebungen abzeichnete, stieß vor allem der sehr intensive praktische Teil auf große Zustimmung. Die kindgerechte Aufbereitung, die Vielfalt der Zugänge und das aktive Erleben wurden besonders hervorgehoben.

Nicht einheitlich war die Einschätzung des Theorie-Praxis-Verhältnisses. Von den Didaktiker/innen wurde eingebracht, dass Unterrichtselemente nicht nur praktisch erprobt, sondern auch auf einer Metaebene betrachtet werden müssen. Auch von den bereits im Beruf stehenden Sonderschullehrer/innen, die die Grundschulausbildung berufsbegleitend absolvieren, wurde der Theorieblock durchwegs positiv gesehen. Für viele der jüngeren Studierenden war allerdings der theoretische Input zu umfangreich. Sie gaben vielfach an, bereits aus der Ausbildung an der PH mit den theoretischen Inhalten vertraut zu sein und hätten lieber noch mehr Praxis erlebt.

Stärker hätte nach Ansicht der Studierenden und der Didaktiker/innen der unterstützende Einsatz durch Skripten ausfallen können: Dort wo mit schriftlichen Unterlagen gearbeitet wurde (z.B. "Forscherhandbuch" mit Anleitungen und naturwissenschaftlichen Grundlagen), wurde dies sehr positiv aufgenommen. Wo dies nicht der Fall war (z.B. Theorieblock), wurden Handouts deutlich eingefordert.

Das Projektziel, angehenden Grundschullehrer/innen die Scheu vor Naturwissenschaften zu nehmen und anschauliche Beispiele für einen kindgerechten, forschenden und handelnden Sachunterricht zu liefern, wurde erfolgreich erreicht.

Der Einsatz von Versuchen mit einfachsten Mitteln aber auch die Differenzierung der Unterrichtseinheiten in Grundstufe I und II spielte hierbei vermutlich eine wichtige Rolle. Nahezu alle Studierenden gaben vor, die gezeigten Unterrichtsansätze im eigenen Unterricht einzusetzen. Der didaktische Handlungsrahmen und die Aktivitäten wurden als sehr kindgerecht und im Unterricht umsetzbar empfunden. Die Didaktiker/innen bestätigen die Einschätzung. Für die angestrebte Verbreitung bewährter Unterrichtssettings könnte der Zugang über die Ausbildung der Grundschullehrer/innen tatsächlich ein viel versprechender Ansatz sein.

Recht deutlich wurde sowohl von den Didaktiker/innen als auch von den Studierenden artikuliert, dass es gelungen ist, außerschulische Lernorte als Ansprechpartner für naturwissenschaftliche Fragestellungen zu positionieren. Sowohl für das zukünftige Berufsleben als auch für ergänzende Erfahrungen während des Studiums wurde die dadurch mögliche Unterstützung als sehr wertvoll eingeschätzt.

Etwas zu kurz gekommen ist bei den Studierenden leider die Gelegenheit, selbst naturwissenschaftliche Inhalte kreativ aufzubereiten. Wegen der nicht ganz optimalen zeitlichen Rahmenbedingungen konnte dieser Punkt nur kurz angeschnitten werden. Aufgrund der Aussagen der Studierenden ist daher anzunehmen, dass eine Steigerung des Kompetenzerfindens in dieser Hinsicht nur bei einem Teil der Studierenden erreicht werden konnte. Hier sind es wiederum die bereits im Beruf stehenden Studierenden, die das Erlebte abwandeln und kombiniert mit anderen Unterrichtselementen einsetzen wollen. Die jüngeren Studierenden tendierten eher dazu, die gezeigten Unterrichtseinheiten 1:1 zu übernehmen. Um hier einen tieferen Einstieg in die Planungsarbeit zu ermöglichen, wäre es nötig gewesen, die Seminare wie ursprünglich vorgesehen, über das ganze Semester verteilt anzubieten. So hätte es gelingen können, schrittweise einen flexibleren Umgang mit den gezeigten Unterrichts Anregungen zu erreichen.

Als belastend wurden die dafür ausschlaggebenden Rahmenbedingungen auch von den Didaktiker/innen empfunden: Die Einbeziehung außerschulischer Institutionen in die Ausbildung der Lehrer/innen ist im System nicht vorgesehen. Kooperationen wie die vorliegende stoßen daher auf organisatorische Hürden. Veranstaltungen müssen außerhalb des Stundenplans – bisweilen sogar an den freien Tagen der Didaktiker/innen stattfinden. Die Schwierigkeit, geeignete Termine zu finden führte zu Straffungen im Angebot und zur Blockung der Seminare an Spätnachmittags- und Abendterminen. Diese Terminwahl wird auch von den Studierenden negativ gesehen. Insgesamt sehen die Didaktiker/innen die in den letzten Jahren zunehmend intensiver werdende Kooperation mit dem Schulbiologiezentrum aber dennoch als bereichernden gegenseitigen Austausch. Eine Fortsetzung der Zusammenarbeit wird deutlich gewünscht. Dafür sollte es aber zu einer stärkeren Institutionalisierung derartiger Kooperationen kommen, um geeignete organisatorische Grundlagen zur Einbindung außerschulischer Lernorte in den Regelunterricht zu schaffen.

Aufgrund dieser Ergebnisse schien eine Weiterentwicklung der Zusammenarbeit zwischen Schulbiologiezentrum und Pädagogischen Hochschulen sehr sinnvoll. In einem Folgeprojekt sollen insbesondere die kreative Aufbereitung naturwissenschaftlicher Inhalte und die Herstellung von Unterrichtsmaterialien durch die Studierenden Thema sein. Vorbereitet wird das Angebot einer "Praxiswerkstatt", bei der der Theorieanteil so gering wie möglich gehalten wird. Die Studierenden sollen darin Anregungen für Materialien und Methoden erhalten und dabei unterstützt werden, selbst weitere Ideen zu entwickeln. Auf jeden Fall scheint es nach den Erfahrungen und Ergebnissen aus diesem Projekt sinnvoll, das Know-How des Schulbiologiezentrums in der Entwicklung von Materialien und Methoden weiterhin zur Unterstützung des naturwissenschaftlich orientierten Sachunterricht einzusetzen.

6 Literaturverzeichnis

Frantz-Pittner, A., Grabner, S. et al. (2004): Ein Kompass für die Forschungsreise - Methoden und Werkzeuge zum zielgerichteten freien Forschen in der Grundschule IMST² (Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching) - Endbericht. Online im Internet: <http://imst2.uniklu.ac.at/schwerpunktprogramme/s4/innovationen/> (2005-02-17)

Gartler, C. & Holweg R. (2006): Methodische Triangulation im Projekt SUN:ST. Bachelorarbeit am Institut für Erziehungs- und Bildungswissenschaft der Universität Graz.

Jagersbacher, M. (2006): Generierung eines Qualitätskriterienkataloges für unterrichtsergänzende außerschulische Angebote im Rahmen des Projektes SUN:St. Bachelorarbeit am Institut für Erziehungs- und Bildungswissenschaft der Universität Graz.

Lück, G. (2000): Naturwissenschaften im frühen Kindesalter. Untersuchungen zur Primärbegegnung von Vorschulkindern mit Phänomenen der unbelebten Natur. In: Naturwissenschaften und Technik – Didaktik im Gespräch. Bd. 33. Münster, LIT.

Lück, G. (2003): Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung. Theorie und Praxis für die Arbeit in Kindertageseinrichtungen. Herder, Freiburg, Basel, Wien.

Medicus, E. (2005): *Das Projekt SUN:ST: Kompetenzerfinden und Interesse im naturwissenschaftlich orientierten Sachunterricht bei LehramtsstudentInnen.* Bachelorarbeit am Institut für Erziehungswissenschaften der Universität Graz.

Pokorny, B. (2003): *Science for Fun.* IMST² (Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching) - Endbericht. Online im Internet: <http://imst2.uniklu.ac.at/schwerpunktprogramme/s4/innovationen/> [2005-02-17]

7 Autorinnen



Gerhild BACHMANN || Universität Graz || Merangasse 70, A-8010 Graz

gerhild.bachmann@uni-graz.at

<http://www.uni-graz.at>



Andrea FRANTZ-PITTNER || Naturerlebnispark Graz-Andritz, Statteggerstraße 38, A-8045 Graz-Andritz

frantz@naturerlebnispark.at

<http://www.naturerlebnispark.at>



Silvia GRABNER || Naturerlebnispark Graz-Andritz, Statteggerstraße 38, A-8045 Graz-Andritz

grabner@naturerlebnispark.at

<http://www.naturerlebnispark.at>