

Hubert WEIGLHOFER¹ (Salzburg)

Neue Wege in der Lehramtsausbildung: Das interdisziplinäre Projekt – Kooperation zwischen Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis

Zusammenfassung

In den letzten Jahren wurden die universitären Lehramts-Curricula einer Revision unterzogen und vor allem die fachdidaktischen Anteile vielfach erhöht, sodass insgesamt die berufsvorbildenden Anteile aus Fachdidaktik, Pädagogik und Schulpraxis deutlich zugenommen haben. Dennoch ist die Vernetzung und Integration zwischen Fachinhalten, Fachdidaktik, Pädagogik und Schulpraxis immer noch eher gering. Das im Beitrag vorgestellte interdisziplinäre Projekt an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg will einen Beitrag leisten, die Effektivität der Lehramtsausbildung zu erhöhen. An Hand des Modells der Didaktischen Rekonstruktion und des Konzepts der naturwissenschaftlichen Grundbildung (Scientific Literacy), das der internationalen PISA-Studie zu Grunde liegt, wird das Konzept der Lehrveranstaltung erläutert und Erfahrungen in der Durchführung dargestellt.

Schlüsselwörter

Interdisziplinäres Projekt, Lehramt Biologie, Lehrerausbildung, Didaktische Rekonstruktion, naturwissenschaftliche Grundbildung

New Approaches in Teacher Training: The Interdisciplinary Project – Co-operation between science subjects, science education and school practice

Abstract

In the last few years the university curricula for secondary school teacher accreditation have been revised. Especially the amount of vocational training in pedagogy and school practice has increased. Nevertheless, the integration of subjects, didactics applied to specific subjects, general pedagogics, and school practice is still rather low. The interdisciplinary project at the faculty of natural sciences at the University of Salzburg that is presented in this article wants to contribute to the increase of effectiveness of the teachers' training. The concept of the course follows the model of educational reconstruction and the concept of scientific literacy, which is based on the OECD-PISA-Studies. The experiences made in the course are described.

Keywords

Interdisciplinary project, secondary school teacher accreditation, biology, educational reconstruction, scientific literacy

¹ e-Mail: Hubert.Weiglhofer@sbg.ac.at

1 Situation der Lehramtsstudienfächer

In Österreich besteht ein Lehramtsstudium im Regelfall aus zwei weitgehend frei zu wählenden Unterrichtsfächern. Inhaltlich gliedert sich das Studium in fachwissenschaftliche, fachdidaktische, pädagogische und schulpraktische Anteile. Die Gesamtstudiendauer beträgt 9 Semester und umfasst – je nach Unterrichtsfach – jeweils zwischen 80 und 120 Semesterwochenstunden (SWS). Dabei entfallen auf den fachwissenschaftlichen Anteil je Fach ca. 50-65 SWS und auf den fachdidaktischen zwischen 13 und 17 SWS. Die allgemein pädagogische Ausbildung beträgt insgesamt um die 14 SWS. Dazu kommt noch ein schulpraktischer Anteil mit ca. 10 SWS. Derzeit sind die Curricula bezogen auf die Rahmenstrukturen Österreich weit relativ einheitlich aufgebaut. Seit dem In-Kraft-Treten des Universitätsgesetzes 2002 (UG 2002) obliegt es nun dem Senat der jeweiligen Universität Curricula zu erlassen oder abzuändern. Die Zukunft wird zeigen, in wie weit sich standortspezifischen Lehramtscurricula herausbilden werden. Das UG 2002 sieht lediglich vor, dass für die pädagogische und fachdidaktische Ausbildung unbeschadet der schulpraktischen Ausbildung 20 bis 25 Prozent des gesamten Stunden volumens für das jeweilige Unterrichtsfach vorzusehen sind (UG 2002, §54 (6)).

Die Revision der Studienpläne für das Lehramt an den einzelnen Universitäten in den Jahren zwischen 1997 und 2001 brachte im Bereich der Fachdidaktik vielfach eine deutliche Erhöhung der Zahl der Semesterwochenstunden (von teilweise 5-7 auf 13-17 SWS). Mit den 14 SWS allgemeiner pädagogischer Ausbildung und den 10 SWS des schulpraktischen Anteils konnte insgesamt der berufsvorbildende Anteil deutlich gesteigert werden. Dennoch muss als eines der gravierendsten Probleme der universitären Lehramtsausbildung der teilweise geringe Vernetzungsgrad zwischen Fach, Fachdidaktik, Pädagogik und Schulpraxis aufgezeigt werden. Die Gründe für diesen Umstand können in allen vier an der Ausbildung beteiligten Bereichen ausgemacht werden:

Fach

Je nach Unterrichtsfach und Universitätsstandort in unterschiedlichem Ausmaß orientiert sich das Lehramtscurriculum sehr eng am Bakkalaureat / Diplomcurriculum. Unter dem Schlagwort „Polyvalenz“ soll dabei zumindest in einem Fach sowohl ein Bakkalaureat / Diplomabschluss als auch der Lehramtsabschluss ermöglicht werden (vgl. Empfehlungen des Deutschen Wissenschaftsrates, 2001; THIERACK, 2003). Damit wird allerdings der Anspruch aufgegeben, im Curriculaufbau des Faches gezielt berufsvorbildende Elemente einfließen zu lassen und eine Integration mit den übrigen Teilen der Lehramtsausbildung wird erschwert bzw. verhindert.

Fachdidaktik

Die Fachdidaktik konnte sich bisher als noch relativ junge wissenschaftliche Disziplin in Österreich nur punktuell entwickeln. Die ihr zukommende Brückenfunktion zwischen dem jeweiligen Fach und der Pädagogik kann sie derzeit an vielen Universitätsstandorten nur ungenügend erfüllen. In einer im Jahr 2002 vom Autor durchgeführten Befragung unter 37 mit fachdidaktischen Lehrveranstaltungen betrauten Personen der naturwissenschaftlichen Lehramtsstudien in Österreich

wurden die geringe Institutionalisierung, fehlende Entscheidungskompetenzen, unzulängliche Ressourcen, geringe Vernetzung und ungenügende Qualifizierungsmöglichkeiten beklagt (WEIGLHOFER, 2002). So sind Fachdidaktikplanstellen, soweit überhaupt vorhanden, vielfach mit BundeslehrerInnen im Universitätsdienst besetzt, die für Unterrichtszwecke ohne Forschungsauftrag eingesetzt werden. Daraus resultieren in den einflussreichen Positionen wie Rektorat, Senat und Curricularkommission geringere Einflussmöglichkeiten. Durch die zu geringe Zahl an Habilitierten verzögert sich die Entwicklung im Forschungsbereich und leidet eine gezielte Nachwuchsförderung. Ebenso ist die Verknüpfung der Fachdidaktiken am jeweiligen Standort und zwischen den Universitäten Österreichs zu wenig ausgeprägt.

So kann man sich den Empfehlungen der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsens (2001) nur anschließen, in deren Evaluationsbericht über die Einrichtungen der Lehrerbildung

Niedersachsens bezüglich der Fachdidaktiken die Einrichtung fachdidaktischer Professuren inklusive der erforderlichen Infrastruktur und damit zusammenhängend die Weiterentwicklung einer eigenständigen fachdidaktischen Forschung dringend empfohlen wird.

Pädagogik

Die im Schnitt 14 SWS umfassende pädagogische Ausbildung der Lehramtskandidaten umfasst meist in der Eingangsphase eine Orientierungseinheit und ein Eingangspraktikum. Anschließend werden Themen wie Grundlagen des Lehren und Lernens und Basiskompetenzen des Lehrberufes behandelt und das Schulpraktikum begleitet. Darüber hinaus werden vielfach noch Themen wie Schulentwicklung, Beratung oder Leistungsbeurteilung angeboten. Der Vernetzungsgrad mit der Fachdidaktik einerseits und den Fachinhalten andererseits ist vielerorts eher gering ausgeprägt.

Schulpraktische Ausbildung

Die schulpraktische Ausbildung umfasst in der Regel 12 Wochen. Dem Eingangspraktikum schließen sich im Rahmen des Schulpraktikums in der Mitte des Studiums praktische, an den Schulen zu absolvierende Übungseinheiten an. So sind durchschnittlich innerhalb von 4-5 Wochen je Unterrichtsfach Hospitationen und eigene Unterrichtsversuche durchzuführen. Wiederum ist der Vernetzungsgrad zwischen Universität und Schule, vorsichtig ausgedrückt, ausbaufähig. Das Zusammenspiel der Wissensgenerierung fachwissenschaftlicher Inhalte mit der Vermittlungskomponente der Fachdidaktik und der konkreten schulischen Umsetzung scheitert vielfach bereits daran, dass zwischen diesen drei Bereichen bisher zu wenige ernsthafte Bemühungen stattgefunden haben, die jeweiligen Kompetenzen aufeinander zu beziehen und sich als gleichberechtigte Partner zu betrachten.

2 Das Interdisziplinäre Projekt ...

... verbindet fachwissenschaftliche, fachdidaktische und schulpraktische Ziele

Im Zuge der Erneuerung der Studienpläne für das Lehramt an der Naturwissenschaftlichen Fakultät in Salzburg im Jahr 1999 wurde für den Bereich des Unterrichtsfaches Biologie und Umweltkunde ein 5 SWS umfassendes interdisziplinäres Projekt in den Pflichtkanon aufgenommen. Die StudentInnen sollten Einblick erhalten, mit welchen Fragestellungen und Methoden an ein konkretes naturwissenschaftliches Thema von Seiten der Fachwissenschaft herangegangen wird, welche Fragestellungen sich aus dem Kontext der Vermittlung ergeben und wie das ausgewählte Thema in der schulischen Umsetzung transformiert werden muss. In Kooperation von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schule wird mit einer auf 15 TeilnehmerInnen begrenzten StudentInnengruppe ein im Biologieunterricht relevantes Thema bearbeitet und im Unterricht erprobt. Dabei richtet sich die Auswahl der Themenstellungen nach den fachwissenschaftlichen Kapazitäten und Schwerpunkten einzelner Fachinstitute, den Forschungsfragen und –methoden der beteiligten FachdiaktikerInnen und den auf die jeweiligen Anforderungen der beteiligten Schulklassen bezogenen Lehrplaninhalten. Durch die wechselnden Zusammensetzungen wurden bisher so unterschiedliche Bereiche wie Bewegung, Auwald, Vulkanismus, Supermarkt-Biologie umgesetzt.

Am Beispiel „Erproben – was das Auge kann“, einer Lehrveranstaltung, die im SS 2003 erstmals durchgeführt wurde und im WS 2004/05 wiederholt wurde, sollen Aufbau und Umsetzung erläutert werden.

2.1 Strukturierungsmodell

Als zugrunde liegendes Strukturierungsmodell zur Herleitung und Begründung sowohl der fachnahen Komponenten als auch des pädagogischen Bedingungs- und Beziehungsgefüges dient das „Modell der Didaktischen Rekonstruktion“ (vgl. KATTMANN & GROPENGIESSER, 1996; KATTMANN, DUIT, GROPENGIESSER & KOMOREK, 1997). Grundsätzlich basiert das dargestellte Modell auf einem „gemäßigt konstruktivistischen“ Ansatz des Lernens (GRÄSEL, 1999; REINMANN-ROTHMEIER & MANDL, 2001; GERSTENMAIER & MANDL, 1995), bei dem Lernen als ein aktiver, selbstgesteuerter, konstruktiver, situativer und sozialer Prozess verstanden wird. Vorstellungen und Vorwissen der SchülerInnen stellen eine bedeutsame Komponente im Aneignungsprozess wissenschaftlicher Konzepte dar. Fachdidaktisches Arbeiten bedeutet in diesem Zusammenhang mehr als effektives methodisches Umsetzen von fachwissenschaftlichen Erkenntnissen. In Abhebung zur didaktischen Reduktion geht es nicht allein um eine Vereinfachung im inhaltlichen und methodischen Bereich, sondern um das Erfassen des fachlichen Bezugs aus dem Blickpunkt der pädagogischen Zielsetzung unter Einbeziehung der je spezifischen Entwicklung und Struktur des Kompetenzstandes der SchülerInnen.

Die praktische Umsetzung erfolgt in drei Schritten:

- *Fachliche Klärung:* Welche Genese, Funktion und Bedeutung haben die für das jeweilige Thema bedeutsamen Fachbegriffe und in welchem theoretischen Kontext stehen sie?
- *Erfassen von Schülerperspektiven:* Welche Vorstellungen verbinden die Schüler mit diesen Bereichen? Welche Lernvoraussetzungen und Interessen haben sie?
- *Didaktische Strukturierung:* Welche Zusammenhänge ergeben sich aus den beiden vorhergehenden Schritten und welche Möglichkeiten eröffnen sich daraus für die Unterrichtsplanung?

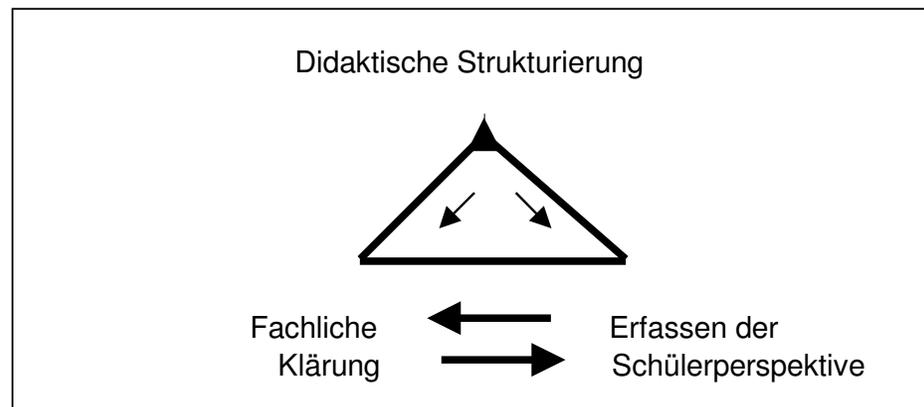


Abb. 1: Modell der Didaktischen Rekonstruktion, nach Kattmann & Gropengießer, 1996

Zwischen den drei Bezugspunkten besteht eine wechselseitige Beeinflussbarkeit. Beispielsweise kann sich bei der didaktischen Strukturierung eine Veränderung der fachlichen Perspektiven oder die Notwendigkeit der Präzisierung der Schülervorstellungen ergeben. Die Gegenstandsbereiche des Schulunterrichts sind nicht vom Wissenschaftsbereich vorgegeben, sondern sie müssen didaktisch rekonstruiert und in einen pädagogischen Zusammenhang gestellt werden. Dadurch wird der Gegenstandsbereich vielfach nicht einfacher, sondern komplexer, da fachübergreifende Bezüge, umweltliche, gesellschaftliche und individuelle Zusammenhänge mitberücksichtigt werden müssen. Damit ist auch ein Verweis auf den normativen Anteil der Fachdidaktik gegeben. Im Sinne der bildungstheoretischen Didaktik (vgl. KLAFKI, 1964) soll die didaktische Analyse den „Bildungsgehalt“ aufdecken und in einen größeren Sinnzusammenhang stellen. Bildung zielt dabei auf den Prozess der Auseinandersetzung mit der Umwelt ab, in dem sich das Individuum die Welt und sein Selbst verstehend erschließt und seine Selbstbestimmungs- und Mitbestimmungsfähigkeiten entwickelt. Dieses Selbst- und Weltverständnis und die daraus erwachsenden Fähigkeiten zu handeln ergeben sich sowohl aus den Unterrichtsinhalten als auch Unterrichtsprozessen. Allerdings ist dieser pädagogische Bezug nur situationspezifisch auf eine konkrete gesellschaftliche und geschichtliche Situation herstellbar (vgl. KLAFKI, 1994). Werden beispielsweise die Erkenntnisse und Errungenschaften der Gentechnik in einen gesamtgesellschaftlichen Zusammenhang gebracht, so ergeben sich von den Naturwissen-

schaften unterscheidbare Bewertungskategorien, die allerdings wiederum nur in ihrem jeweiligen historischen Zusammenhang nachvollziehbar gemacht werden können.

2.2 Ablaufschema der Lehrveranstaltung: Thema: „Erproben, was das Auge kann“

Fachliche Klärung

Entsprechend dem vorgestellten Dreischritt erhalten die teilnehmenden Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Fachwissenschaftler zur Morphologie, Funktion und Pathologie des Sehsinnes vorbereitete Themenkreise.² Um eine Vernetzung mit dem anschließenden Unterricht herzustellen, werden gleichzeitig für den Unterricht geeignete Experimentalbeschreibungen bereit gestellt. Über das Web- basierte Lernmanagementsystem „Blackboard“ sind die Themen allen TeilnehmerInnen zugänglich. Die Themenverteilung und -erarbeitung erfolgt selbstständig. Anschließend haben die StudentInnen die Gelegenheit, die ausgewählten Themen und Versuche im Plenum vorzustellen. Dies dient einerseits als Training für die nachfolgende Unterrichtsarbeit, gleichzeitig werden fachliche und auch fachdidaktische Problemstellungen mit den Lehrenden erörtert.

Erfassen der Schülerperspektive

Um einen konkreten Unterricht planen zu können, ist es für die StudenInnen erforderlich, Vorstellungen, Interessen und Lernvoraussetzungen der SchülerInnen zu kennen. GROPENGIESSER (1997) hat in seinen Untersuchungen zu den SchülerInnenvorstellungen zum Sehen unterschiedliche Denkfiguren und Konzepte herausgearbeitet. Dabei wurden die mit Hilfe von Interviews gewonnenen Vorstellungen einer qualitativen Inhaltsanalyse unterworfen und daraus die grundlegenden Denkmuster gefiltert. Auf der Grundlage eines „alltäglichen Realismus“ (die Dinge existieren und sie werden so gesehen, wie sie sind) verfügen die befragten SchülerInnen vorwiegend über zwei Denkmuster, wie Sehen funktioniert: Unter dem Begriff „Evidenz“ werden Aussagen zusammengefasst, die Sehen als alltägliche Erfahrung widerspiegeln („ich sehe wohin, ich schaue auf etwas, dann sehe ich, was da ist“). Instanz dieses evidenten Sehens ist das aktive Auge. Das zweite Denkmuster wird unter dem Begriff der „Instruktion“ zusammengefasst. Beim Sehen instruiert das Objekt die wahrnehmende Instanz. Dabei ist bei diesem Konzept das Sehen einseitig vom Gegenstand auf die wahrnehmende Instanz gerichtet. Dahinter steht die Grundannahme, dass die wahrnehmende Instanz wahre Kenntnisse über die Gegenstände erhält. Der aktive und teilweise „verzerrende“ Konstruktionsprozess des Gehirns wird in beiden Varianten außer Acht gelassen.

² Ich möchte mich an dieser Stelle bei Herrn Univ.-Prof. Weiger vom Institut für Zoologie für die Bereitstellung der umfangreichen Themensammlung und die konstruktive Zusammenarbeit sehr herzlich bedanken.

Wird auf diese „Alltagsvorstellungen“ im anschließenden Vermittlungsprozess nicht Rücksicht genommen, so werden die vermittelten wissenschaftlichen Konzepte bestenfalls parallel in den Köpfen der SchülerInnen existieren, aber ein Konzeptwandel oder eine Integration in die bestehenden Vorstellungen wird nicht eintreten bzw. die SchülerInnen werden sehr bald wiederum auf ihre „bewährten“ Konzepte zurückgreifen. So konnte EIDENBERGER (2004) in ihrer Diplomarbeit zeigen, dass knapp die Hälfte von 413 befragten Unterstufen-SchülerInnen der Meinung sind, das Auge sende Sehstrahlen aus, wodurch der Sehvorgang bewerkstelligt werde.

Im Lehrveranstaltungsfortgang haben nun die Studierenden die Aufgabe, vor der Unterrichtskonzeption in Interviews und schriftlichen Vorlagen die Vorstellungen der SchülerInnen, Vorwissen und Interessensausprägungen zu erfassen. So wird z.B. an Hand einer schriftlichen Vorlage, auf der zwischen der Abbildung eines menschlichen Kopfes und eines Gegenstandes (Blume, Tier, Haus etc.) von den SchülerInnen der Sehvorgang skizziert wird, die momentane Vorstellung vom Sehen erfasst. Erst darauf aufbauend wird die Unterrichtsplanung vorgenommen.

Didaktische Strukturierung

Entsprechend dem zu Grunde liegenden Modell der Didaktischen Rekonstruktion wird nun mit den aus den SchülerInnenvorstellungen gewonnen Einsichten nochmals an die Fachinhalte herangegangen. Im kritischen Dialog mit Fachwissenschaft und Fachdidaktik werden inner-, überfachliche und fachübergreifende Sinnbezüge und ihre Grenzen ausgelotet. Das Erfassen der Wissensgenese, des Kontextes und der Methoden, mit Hilfe derer Aussagen gewonnen werden, ist für ein reflexives Unterrichten ebenso erforderlich, wie das In Beziehung setzen der Fachinhalte zu alltäglichen, individuellen und gesellschaftlichen Bereichen.

Für die Didaktische Strukturierung ist es nun notwendig, erreichbare Ziele zu formulieren. Entsprechend den Lehrplanvorgaben der jeweiligen Schulstufe (im Sommersemester 2003 erfolgte die Umsetzung in zwei 6. Klassen und einer Wahlpflichtgruppe einer AHS³) und dem mit Klassenlehrer und Klasse vereinbarten zeitlichen und inhaltlichen Rahmen werden von den Studierenden konkrete Unterrichtssequenzen vorbereitet.

Sowohl für die Strukturierung als auch für die vor Beginn der Unterrichtssequenz und nach deren Beendigung durchgeführte Evaluation wurde auf das Konzept der internationalen Vergleichsuntersuchung PISA für die naturwissenschaftliche Grundbildung (Scientific Literacy) zurückgegriffen. Danach erfolgt die Aneignung einer an den Naturwissenschaften orientierten Denkweise prozessorientiert (vgl. Deutsches PISA-Konsortium, 2001, S. 191 ff.). Dabei werden vier Prozessbereiche unterschieden (vgl. Science Expert Group, 2001):

³ Mein Dank gilt den 2 sechsten Klassen und der Wahlpflichtgruppe des Bundesoberstufen-gymnasiums Salzburg und Herrn Prof. Weißhuhn.

- a) Verständnis der Besonderheiten naturwissenschaftlicher Untersuchungen
- b) Verwendung naturwissenschaftlicher Daten und Befunde als Belege für Behauptungen und Schlussfolgerungen (Umgehen mit Evidenz)
- c) Kommunizieren naturwissenschaftlicher Beschreibungen oder Argumente
- d) Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte

Um die unterschiedliche Qualität und Komplexität der prozessoralen Entwicklung naturwissenschaftlicher Grundbildung zu erfassen, wurde auf das Stufenmodell von BYBEE (1997) zurückgegriffen, das ebenfalls bei der Konzeption der PISA-Aufgaben für die naturwissenschaftliche Grundbildung zu Grunde gelegt wurde (dort allerdings als 5-Stufen-Konzept). Dabei wird von folgender Unterscheidung ausgegangen:

Nominell

Oberflächliches Wissen, das sich auf die Kenntnisse einiger Ausdrücke, einfacher Fakten oder Formeln beschränkt. Deren Gehalt wird aber nicht im naturwissenschaftlichen Sinn erfasst. Bei Erklärungsversuchen werden naive Theorien und Fehlvorstellungen sichtbar (z.B. Sehstrahlen, naiver Realismus)

Funktional

In einem engen Bereich von Situationen und Tätigkeiten wird naturwissenschaftliches Vokabular passend genutzt, einzelne Aspekte und marginale Zusammenhänge einer naturwissenschaftlichen Fragestellung werden erkannt, Bewertungen und Schlussfolgerungen werden bereits teilweise auf Basis naturwissenschaftlicher Daten und Befunde gemacht (z.B. Fehlsichtigkeit, Farbsehen).

Konzeptuell und prozedural

Konzepte, Prinzipien und Zusammenhänge werden ebenso verstanden wie grundlegende naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen. Naturwissenschaftliche Prozesse (Untersuchungspläne erstellen, Erklärungen formulieren und prüfen) und Konzepte werden situationsgerecht angewendet (z.B. Experiment zur Tiefenwahrnehmung entwerfen, Phänomen der „umgekehrten Netzhautbilder“ erklären).

Multidimensional

Grenzen naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Aussagen werden erkannt, naturwissenschaftliche Konzepte und Modelle können zu anderen Disziplinen in Beziehung gesetzt werden, der soziale und historische Kontext der Naturwissenschaften wird beachtet (z.B. neurobiologisch-konstruktivistische Sehtheorie, Augenerkrankungen und Entwicklungsländer).

Mittels untenstehender Abbildung soll der Zusammenhang zwischen naturwissenschaftlichen Prozessen und Stufen der naturwissenschaftlichen Kompetenz verdeutlicht werden.

Naturwissenschaftliche Prozesse

Stufen der naturwissenschaftlichen Kompetenz	a) Fragestellungen erkennen, die naturwissenschaftlich untersucht werden können	b) Belege / Nachweise für Untersuchungen identifizieren, Schlussfolgerungen ziehen u. bewerten	c) Kommunizieren naturwissenschaftlicher Beschreibungen, Argumente, Schlussfolgerungen	d) Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte
IV Multi-dimensional	Entwicklungen, Grenzen wissenschaftlicher und fachübergreifender Fragestellungen erkennen	vorliegende Daten in (sozial)wissenschaftlichen Zusammenhängen interpretieren	über Naturwissenschaften hinausgehende Beschreibungen und Argumentationen heranziehen	Naturwissenschaftliche Konzepte mit Konzepten anderer Disziplinen in Beziehung setzen
III Konzeptuell und prozedural	naturw. Sachverhalte hinsichtlich gültiger Konzepte und Untersuchungsdesigns verstehen, analysieren und daraus Fragen ableiten	Daten systematisch als Bewertungskriterien für Argumente und Schlussfolgerungen verwenden	Beschreibungen, Argumente, Konzepte und Untersuchungsprozesse kommunizieren	Naturwissenschaftliche Konzepte verstehen und anwenden
II Funktional	Teilaspekte und Fragen bei naturwissenschaftlichen Untersuchungen in vereinfachten Zusammenhängen erkennen und benennen; Variablen bestimmen, die kontrolliert werden müssen	Schlussfolgerungen unter Verweis auf Daten oder naturwissenschaftliche Informationen ziehen oder bewerten; relevante von irrelevanten Daten in Ansätzen unterscheiden	Naturwissenschaftliche Begriffe und Definitionen in einem begrenzten Bereich zutreffend gebrauchen	lebensweltliche und in Ansätzen naturwissenschaftliche Konzepte verwenden, um Erklärungen zu geben oder Vorhersagen zu treffen
I Nominell	unzureichende und unangemessene Erklärungen naturwissenschaftliche Phänomene, daraus keine eigenständigen Fragestellungen ableitbar	Schlussfolgerungen auf der Basis von Alltagswissen ziehen oder bewerten	einfaches Faktenwissen (z.B. Bezeichnungen, Ausdrücke, Fakten, einfache Regeln) wiedergeben können	Konzeptverständnis maximal auf Basis von Alltagsvorstellungen

Abb. 2: Kompetenzstufen der naturwissenschaftlichen Grundbildung, aufgegliedert nach Prozessen (verändert nach Bybee, 2002 und Deutsches PISA-Konsortium, 2001a, S. 204)

Unterrichtsdurchführung und Evaluation

Die Durchführung des Unterrichts erfolgte je Klasse bzw. Wahlpflichtgruppe in studentischen 4er Gruppen in einem Umfang von je 6 Unterrichtsstunden.

Bei der Planung des Unterrichts wurden Aufgabenstellungen zur Überprüfung der Lerneffekte nach dem oben angeführten Strukturierungsmodell bereits mitentwickelt. Eine 3er Gruppe hatte die Aufgabe der Testerstellung, Durchführung und Auswertung.

Als zusammenfassendes Ergebnis der Klassentests kann festgehalten werden, dass SchülerInnen mit Aufgabenstellungen, die auf den höheren Stufen der Kompetenz-

skala angesiedelt waren, d. h. nicht nur eine Reproduktion von Faktenwissen darstellte, erhebliche Schwierigkeiten hatten. Diesem Phänomen wurde im Anschluss an die Lehrveranstaltung in einer Diplomarbeit nachgegangen und auch da stellte sich heraus, dass lediglich auf der untersten – nominalen Stufe durchschnittlich zwei Drittel der erreichbaren Testpunkte von den 415 untersuchten SchülerInnen erzielt wurden und auf den höheren – komplexeren Stufen im Durchschnitt lediglich knapp mehr als die Hälfte der möglichen Punkte erreicht wurden (HOGH, 2004).

Insgesamt wurde die Lehrveranstaltung mit der Darstellung der Klassenergebnisse und einer abschließenden Reflexion über die Unterrichtstätigkeit bzw. die gesamte abgelaufene Veranstaltung abgeschlossen.

3 Bilanz und Ausblick

Durch die spezifische Struktur der Lehrveranstaltung konnte das wichtigste Ziel – die stärkere Vernetzung von Fachinhalt, Fachdidaktik und Schulpraxis – nach übereinstimmender Meinung aller am Projekt Beteiligten erreicht werden. Ebenso bewährt hat sich das Bereitstellen der Fachinhalte über „Blackboard“, deren eigenständige Bearbeitung durch die Studierenden und anschließende Darlegung im Plenum. Durch das Bewusstsein der anschließenden Unterrichtstätigkeit erfolgte eine gründliche und reflektierte Auseinandersetzung mit den Fachinhalten. Für die Strukturierung der Unterrichtssequenzen hat die vorangehende Befassung mit Schülervorstellungen und -erfahrungen große Bedeutung; die Gefahr einer frontalunterrichtlichen „Stoffvermittlung“ kann dadurch verringert werden. Die Studierenden hatten erhebliche Schwierigkeiten entsprechend dem vorgegebenen Strukturierungsraster für eine naturwissenschaftliche Grundbildung die Unterrichtsinhalte und Aufgabenstellungen zu entwickeln; zu stark sind wohl die impliziten Vorstellungen von einem persönlich erfahrenen naturwissenschaftlichen Unterricht. Umso wichtiger erscheint eine regelmäßige Schulung ein an den Naturwissenschaften orientierten Denkweise, damit die universitäre Lehramtsausbildung in einem größeren Ausmaß als bisher Impulse für die nachfolgende Unterrichtstätigkeit setzen kann.

4 Literaturverzeichnis

Bybee, R. W. (1997). Towards an understanding of scientific literacy. In W. Gräber & C. Bolte (Hg.), *Scientific literacy – an international symposium* (S. 37-68). Kiel: Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften.

Bybee, R. W. (2002). Scientific Literacy – Mythos oder Realität?. In W. Gräber, P. Nentwig, T. Koballa, R. Evans (Hg.), *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung* (S. 21-43). Opladen: Leske und Budrich.

Deutsches PISA-Konsortium (Hg.) (2001). *Schülerleistungen im internationalen Vergleich. Eine neue Rahmenkonzeption für die Erfassung von Wissen und Fähigkeiten*. Berlin: OECD Publications.

Deutsches PISA-Konsortium (Hg.) (2001a). *PISA 2000 : Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.

- Eidenberger, I.** (2004). Schülervorstellungen zu naturwissenschaftlichen Themen. Diplomarbeit für das Lehramt an Höheren Schulen an der Universität Salzburg.
- Gestenmaier, J. & Mandl, H.** (1995). Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In Zeitschrift für Pädagogik 41 (6), 867-888.
- Gräsel, C.** (1999). Die Rolle des Wissens beim Umwelthandeln – oder: Warum Umweltwissen träge ist. Unterrichtswissenschaft, 27 (3), S. 196-212.
- Gropengießer, H.** (1997). Schülervorstellungen zum Sehen. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 3 (1), 71-87.
- Hogh, S.** (2004). Die Entwicklung und Evaluation von Aufgabenstellungen aus dem Bereich Humanbiologie/Gesundheitserziehung entsprechend den Kompetenzen nach PISA. Diplomarbeit für das Lehramt an Höheren Schulen an der Universität Salzburg.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H. & Komorek, M.** (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 3 (3), S. 3-18.
- Kattmann, U. & Gropengießer, H.** (1996). Modellierung der Didaktischen Rekonstruktion. In R. Duit & Ch. V. Rhöneck (Hg.), Lernen in den Naturwissenschaften (S. 180-204). Kiel: Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Klafki, W.** (1964). Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung. In Auswahl 1 (S. 5-34). Hannover: Schroedel, (4. Aufl.).
- Klafki, W.** (1994). Zum Verhältnis von Allgemeiner Didaktik und Fachdidaktik – Fünf Thesen. In M. A. Meyer & W. Plöger (Hg.), Allgemeine Didaktik, Fachdidaktik und Fachunterricht. Studien zur Schulpädagogik und Didaktik. Bd. 10 (S. 42-64). Weinheim: Beltz.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H.** (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hg.), Pädagogische Psychologie (S. 601-646), Weinheim: Beltz.
- Science Expert Group** (2001). Record of meeting. Brüssel: OECD/PISA.
- Thierack, A.** (2003). Neue Ausbildungskonzepte für das Lehramtsstudium in Deutschland. Die Deutsche Schule, 95 (7. Beiheft), (S. 180-195).
- Weiglhofer, H.** (2002). Befragung über die Situation der FachdidaktikerInnen der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer Österreichs. Unveröff. Bericht, Salzburg.
- Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen** (2001). Berufswissenschaften der Lehrerbildung. Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Abschlussbericht und Empfehlungen, Berlin.
- Wissenschaftsrat** (2001). Empfehlungen zur künftigen Struktur der Lehrerbildung. Berlin.