

Universitäre Biologielehrausbildung und Wissenschaftsphilosophie

Der Einfluss des Studiums auf die Thematisierungsbereitschaft wissenschaftsphilosophischer Fragen im Biologieunterricht

Arne Dittmer

i9@erzwiss.uni-hamburg.de

Universität Hamburg, Fachbereich Erziehungswissenschaften, Institut 9
Von-Melle-Park 8, 20146 Hamburg

Zusammenfassung

Ein allgemein bildender Biologieunterricht sollte neben der Hinführung zu den Inhalten und Methoden der Biowissenschaften auch die kritische Reflexion ihrer Bedeutung für Mensch und Natur beinhalten. Das geplante Untersuchungsvorhaben beschäftigt sich mit dem Einfluss des in der Hochschulsozialisation erworbenen Bildungs- und Wissenschaftsverständnisses auf die Bereitschaft zur Thematisierung wissenschaftsphilosophischer Fragen im Biologieunterricht. Das Bildungs- und Wissenschaftsverständnis repräsentiert ein Set von expliziten und impliziten Überzeugungen, was das Wesen der Biologie ist, welche Bedeutung ihr in unserer Kultur zukommt und was die Inhalte biologischer Bildung sind. Es wird vermutet, dass das Fachstudium ein Bildungs- und Wissenschaftsverständnis vermittelt, in dem wissenschaftsphilosophischen Themen keine oder nur eine marginale Bedeutung zukommen. Diese These wird untersucht, indem mit Hilfe von problemzentrierten Leitfadeninterviews Einstellungen und Erfahrungen von Biologielehrern erhoben werden. Erste Ergebnisse einer Vorstudie werden dargestellt.

Abstract

This paper is based on the assumption that science education, and in particular biology education, is ideally supposed to not only convey biological knowledge and methods but also provide opportunities for critically reflecting upon the significance of bioscience for both humanity and nature. This research study aims to examine the influence of students' understanding of education and philosophy of science (which they acquire during university studies) on their willingness to discuss philosophical issues during their biology instruction. A teacher's understanding of what bioscience consists of and how it

should be taught represents a set of explicit and implicit beliefs about the nature of bioscience, its cultural significance and the “proper” contents of biology education. The working hypothesis is that the way in which bioscience is studied and taught at the university leads to a specific understanding of bioscience and school science education that may or may not draw attention to philosophical issues. This thesis will be investigated using problem oriented and semi-structured interviews directed at assessing the educational biographies of biology teachers. First results of a pilot study are presented.

1 Einleitung: Wissenschaftspropädeutik und das Phänomen einer institutionalisierten Arbeitsteilung

Wissenschaftspropädeutik bezeichnet jenen Aufgabenbereich von Schulunterricht, dessen Ziel die Vermittlung eines allgemeinbildenden Wissenschaftsverständnisses ist, sowohl hinsichtlich des Verständnisses wissenschaftlicher Inhalte und Methoden als auch hinsichtlich lebensweltlicher Wissenschaftsbezüge (HABEL 1990; LANGLET 2001). Weitaus geläufiger als der bildungstheoretische Begriff Wissenschaftspropädeutik und international verbreitet ist der angelsächsische Terminus *Scientific Literacy*, den man sinngemäß als naturwissenschaftliche Lesefähigkeit übersetzen kann (GRÄBER & BOLTE 1997). Zentrales Anliegen von Wissenschaftspropädeutik und *Scientific Literacy* ist es, Schülern in einer durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Welt die nötigen Reflexions- und Handlungskompetenzen zu vermitteln. Die lebensweltliche Anbindung des Unterrichts soll eine für die Schüler sinnvolle Auseinandersetzung mit den Naturwissenschaften beinhalten (GEBHARD 2000).

In diesem normativen Bildungskontext steht zumeist das Nachdenken über die ethischen Problemfelder der Biowissenschaften im Vordergrund. Bio- und umweltethische Themen sind in den Medien deutlich präsent und ihre gesellschaftliche Bedeutsamkeit scheint unter vielen Lehrern weitgehend akzeptiert. Um den Reflexionsradius auch für erkenntnistheoretische, wissenschaftshistorische und andere Themen der Wissenschaftsforschung zu öffnen, wird im Folgenden der Terminus Wissenschaftsphilosophie¹ als Sammelbezeichnung für ein vielseitiges Spektrum an Auseinandersetzungen mit den Biowissenschaften verwendet (SATTLER 1986; MAHNER & BUNGE 2000; POSER 2001; KIRCHER &

¹ Somit wird der Begriff Wissenschaftsphilosophie in einem weiten Sinne verwendet. In einem engeren Sinne werden die Begriffe Wissenschaftsphilosophie und Wissenschaftstheorie häufig synonym verwendet (WUKETITS 2002). Die philosophische Wissenschaftstheorie im engeren Sinne ist vornehmlich an den Kriterien der Rechtfertigung wissenschaftlicher Aussagen interessiert und beschäftigt sich mit methodologischen Aspekten wissenschaftlicher Erklärungen und Theoriebildung.

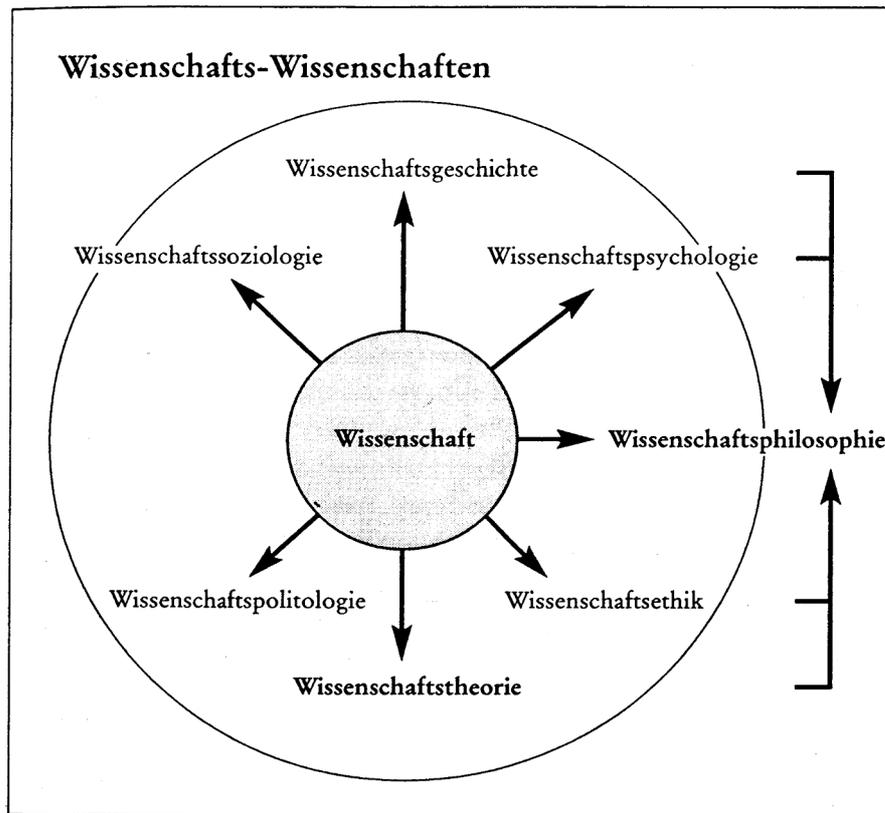


Abb. 1: „Wissenschaften, die Wissenschaft zum Gegenstand haben“ (POSER 2001, 13).

DITTMER 2004) (vgl. Abb. 1). Gemeinsam ist diesen Auseinandersetzungen die Tätigkeit des kritisch hinterfragenden und metatheoretischen oder fachübergreifenden Nachdenkens über die Biologie (SIEGEL 1989).

Problematisch erscheint in diesem Zusammenhang, dass die Seite der Wissenschaftsphilosophie bzw. der kritischen Reflexion vornehmlich in pädagogischen und sozialwissenschaftlichen Kontexten diskutiert wird, während sich die an der Lehrerausbildung beteiligte Fachbiologie auf die Vermittlung des aktuellen Kenntnisstands der Biowissenschaften beschränkt. Gegenstand dieser Untersuchung ist der Einfluss einer solchen institutionalisierten Trennung von wissenschaftlicher Praxis und wissenschaftsphilosophischer Reflexionen auf die Bereitschaft zur Thematisierung wissenschaftsphilosophischer Fragen im Biologieunterricht.

Die Studie wird im Rahmen des Forschungsprojektes „Intuition & Reflexion“ von Gebhard (Biologiedidaktik) und Mielke (Pädagogische Psychologie) an der Universität Hamburg durchgeführt.²

² Zur weiteren Information: <http://www2.erzwiss.uni-hamburg.de/forschung/bioethik/bioethik.htm>.

2 Theoretische Grundlagen: Bedeutung von Interessen und Intuitionen für die Thematisierungsbereitschaft

Die theoretischen Grundlagen zur Beschreibung des Phänomens der Thematisierungsbereitschaft wissenschaftsphilosophischer Fragen im Biologieunterricht entstammen der Motivations-, Sozial- und Kognitionspsychologie. Thematisierungsbereitschaft kann als eine allgemeine Handlungsbereitschaft aufgefasst werden, bei der internalisierte Überzeugungen und intuitive Bewertungen eine tragende Rolle spielen.

2.1 Einfluss persönlicher Präferenzen und des Vermittlungskontextes auf das Interesse an Wissenschaftsphilosophie

Die Person-Gegenstands-Theorie des Interesses nach KRAPP beschreibt, wie Menschen auf der Grundlage persönlicher Präferenzen (aktualisierte Interessen) und kontextbezogener Anreize (situationale Interessen) Handlungsmotivationen entwickeln. KRAPP beschreibt Interesse als eine „relativ dauerhafte (stabile) und situationsübergreifende (generalisierte) Relation einer Person zu einem Gegenstand“ (KRAPP 1992, 307). Aus der Beziehung zwischen Person und Gegenstand resultiert die Verhaltensdisposition, gegenüber dem Gegenstand des Interesses eine erhöhte Aufmerksamkeit zu zeigen und sich mit dem Gegenstand um seiner Selbst bzw. der Handlung willen beschäftigen zu wollen (DECI & RYAN 1985).

Ein Interesse an wissenschaftsphilosophischen Themen der Biologie kann aus dieser Perspektive eine bedeutsame Grundlage dafür sein, diese Themen im Unterricht einzubringen, wenn die Unterrichtssituation dies nahe legt. Ob eine Lehrperson ein Interesse an der Beschäftigung mit wissenschaftsphilosophischen Themen im Biologieunterricht hat, kann sowohl in Hinsicht auf ihre individuelle Bildungsbiographie (aktualisierte Interessen) als auch in Hinsicht auf ihre Einstellungen zum Stellenwert wissenschaftsphilosophischer Auseinandersetzungen im Fachunterricht (situationale Interessen) betrachtet werden.

Eine wesentliche Bedingung für Interesse ist nach KRAPP die persönliche Bedeutung des Interesse-Gegenstandes. Ein für eine Person interessanter Gegenstand ist im Wissensschatz und in der Werthierarchie der Person besonders hervorgehoben und die Bezugnahme auf diesen Gegenstand wird durch positive Emotionen unterstützt. Eine Person identifiziert sich mit der Interessenhandlung, da diese bzw. der Gegenstand des Interesses einen besonderen Stellenwert im Selbstkonzept der Person hat (GREVE 2000; KRAPP & RYAN 2002). Diese von KRAPP hervorgehobenen wert- und gefühlsbezogenen Valenzen legen die Bezugnahme auf neuere Entwicklungen in der sozial- und kognitionswissen-

schaftlichen Diskussion über die urteils- und handlungsleitende Bedeutung von implizitem Wissen und intuitiven Bewertungen nahe (PERRIG et al. 1993; MOSKOWITZ et al. 1999).

2.2 Zwei-Prozess-Modelle der Informationsverarbeitung

Zwei-Prozess-Modelle der Informationsverarbeitung unterscheiden langsame, mühevoll und systematische (kontrollierte) von schnellen, mühelos und assoziativen (automatisierten) Verarbeitungsprozessen (SCHNEIDER & SHIFFRIN 1977; SMITH & DECOSTER 2000; HENNINGS & MIELKE 2005). Bewusst reflektierte Einstellungen gehören dem ersten Verarbeitungstyp an, während emotionale Reaktionen und Intuitionen (Gedanken, die einem spontan in den Sinn kommen) dem zweiten Verarbeitungstyp angehören. Die zwei Prozessebenen korrelieren mit unterschiedlichen Wissensarten: Kontrollierte Verarbeitungsprozesse operieren mit explizitem bzw. explizierbarem Wissen, während automatische Verarbeitungsprozesse auf implizitem (aber teilweise explizierbarem) Wissen beruhen (PERRIG et al. 1993).

Seit geraumer Zeit besteht ein vielseitiger Diskurs über die Bedeutung automatisierter Verarbeitungsprozesse für menschliches Denken und Handeln. Dank automatisierter Verarbeitungsprozesse sind wir zu hochkomplexen Routinehandlungen fähig und können uns auf ausgewählte Aspekte unserer Wahrnehmung konzentrieren. Der Anteil kontrollierter Prozesse hängt von unseren verfügbaren kognitiven Kapazitäten ab. Eine Vielzahl empirischer Befunde spricht dafür, dass automatisierte Verarbeitungsprozesse auch eine wertende Funktion haben und Menschen sich in ihrem privaten und beruflichen Alltag grundlegend auf der Basis von Intuitionen und emotionalen Reaktionen verhalten (HAIDT 2001; GOSCHKE & BOLTE 2002). Der Sozialpsychologe Jonathan HAIDT (2001) beschreibt in einem Übersichtsartikel ein Zwei-Prozess-Modell der Urteilsgenese, in dem Intuitionen auf verschiedenen Pfaden unser Denken und Handeln beeinflussen. Grundlagen unseres Bewertungs- und Begründungsverhaltens sind nach HAIDT soziale Motive (Normen der Bezugsgruppe) und Motive, das Denken widerspruchs- und konfliktfrei zu wahren (Kohärenzmotive).

2.3 Fachsozialisation als Quelle des internalisierten Bildungs- und Wissenschaftsverständnisses

An diese Diskussion über implizites Wissen und intuitives Bewerten und Handeln lassen sich interessante Überlegungen über das Phänomen der Fachsozialisation anschließen. Fachsozialisation beschreibt den Prozess der Internalisierung der in einer Fachdisziplin vorherrschenden Denkweisen und Lehr- und

Forschungspraktiken (PORTELE & HUBER 1995). Diese auch als Fachkultur (SNOW 1989) beschriebene Art und Weise, Wissenschaft zu betreiben und zu vermitteln, kann zwar durch eine innerdisziplinäre Diversität geprägt sein, dennoch werden Studierende ein bestimmtes Selbstverständnis z. B. als „Biologen“ entwickeln, in dem auch Vorstellungen darüber, wie man „ihre“ Wissenschaft betreibt und vermittelt, aufgehoben sind. Die Fachdisziplin (oder eine bestimmte wissenschaftliche Richtung dieser Disziplin) kann als wissenschaftliches Vorbild und relevante soziale Bezugsgruppe eine wichtige Grundlage für ein kohärentes Selbst- und Weltverständnis als Biologe darstellen, welche auf der intuitiven Ebene der Verhaltenssteuerung Einfluss nimmt, z. B. Intuitionen darüber, welche Inhalte und Methoden in den Biologieunterricht gehören und welche eher als fachfremd gelten. Eine häufige Diskrepanz zwischen programmatischen Bildungsansprüchen und einer Vermittlungsrealität, in der kritische Reflexionen nicht zum selbstverständlichen, curricularen Repertoire des Biologieunterrichts gehören, wurde von verschiedenen Autoren kritisiert (FÖLLING 1995; UMBREIT 2000; LANGLET 2001).

2.4 Das Bildungs- und Wissenschaftsverständnis als implizites Wissen und „intuitiver Lehrplan“

Im Laufe ihrer Bildungsbiographie setzen sich Biologielehrer mit ihrem Fach auseinander. Sie erwerben ein Bildungs- und Wissenschaftsverständnis der Biologie, ein Set von expliziten und impliziten Überzeugungen, was die Biologie als Wissenschaft kennzeichnet, welche Bedeutung ihr in unserer Kultur zukommt und was die Inhalte biologischer Bildung sind. Dieses Fachverständnis hat einen entscheidungs- und handlungsrelevanten Einfluss auf die Unterrichtsgestaltung (BROMME 1992; TORFF & STERNBERG 2001; HELSPER 2002).

In Anbetracht einer mehrjährigen Studienzeit scheint es unwahrscheinlich, dass das Fehlen bzw. die Marginalisierung wissenschaftsphilosophischer Themen im Hochschulcurriculum der Fachbiologie keinen Einfluss auf die Einstellungen gegenüber wissenschaftsphilosophischen Themen hat. Davon ausgehend, dass das Hauptfach bzw. das durch seine Studienordnung dominierende Fach im Studium eine zentrale Rolle spielt, stellt sich die Frage nach einer möglichen Marginalisierung wissenschaftsphilosophischer Themen im Lehramtsstudium Biologie.

ABD-EL-KHALICK & LEDERMANN (2000) unterscheiden in einer Übersicht verschiedener Untersuchungen über das Wissenschaftsverständnis amerikanischer Lehrer implizite und explizite Formen der Wissenschaftsvermittlung. Eine implizite Vermittlung erfolgt z. B. durch Auswendiglernen des Wissensstandes oder nachvollziehendes Experimentieren. Die explizite Ver-

mittlung wäre dagegen die bewusste Auseinandersetzung mit wissenschaftsphilosophischen Fragen im Sinne von Wissenschaftspropädeutik und *Scientific Literacy*. Betrachtet man diese Unterscheidung aus der Perspektive der Zwei-Prozess-Modelle, dann werden bei der expliziten Reflexion von Wissenschaft die kontrollierten Verarbeitungsprozesse beansprucht, während die implizite Vermittlung weitgehend auf automatisierten Prozessen beruht. Bei der impliziten Vermittlung eines Wissenschaftsverständnisses liegt die Aufmerksamkeit des Lernenden weitgehend bei den fachlichen Inhalten und der Anwendung von Methoden, während z. B. lebensweltliche, ethische oder erkenntnis- und wissenschaftstheoretische Aspekte nicht explizit thematisiert werden. Vorstellungen und Assoziationen zum Wesen und zur Erklärungskraft der betreffenden Wissenschaft oder ihrer Bedeutung für Individuum und Gesellschaft bleiben im Hintergrund und beeinflussen von einer eher intuitiven Ebene das Denken und Handeln.

Die hier zur Diskussion gestellte Thematisierungsbereitschaft gegenüber wissenschaftsphilosophischen Themen kann aus dieser Perspektive als ein intuitives Bewertungs- und Entscheidungsverhalten aufgefasst werden, welches u. a. auf das internalisierte Bildungs- und Wissenschaftsverständnis zurückzuführen ist. In Anlehnung an den Begriff des „heimlichen Lehrplans“ (ZINNECKER 1975; vgl. auch „heimliche Ethik“, DULITZ & KATTMANN 1990) ist das verinnerlichte Bildungs- und Wissenschaftsverständnis als eine Art alltäglicher, „intuitiver Lehrplan“ aufzufassen, auf den ohne böse oder gute Absicht im Alltag stets zurückgegriffen wird.

3 Forschungsfrage

Es wird der Frage nachgegangen, welchen Einfluss das in der Hochschulsozialisation erworbene Bildungs- und Wissenschaftsverständnis der Biologie auf die Thematisierungsbereitschaft gegenüber wissenschaftsphilosophischen Fragen im Biologieunterricht hat. Somit verfolgt die Fragestellung ein hochschuldidaktisches Interesse an den Bedingungen und Verlaufsformen der universitären Phase der Lehrerausbildung. Der Beitrag des Referendariats zur Lehrerausbildung steht hier nicht zur Diskussion. Die Studie thematisiert sowohl die Verantwortung der an der akademischen Lehrerausbildung beteiligten Institutionen als auch die Verantwortung der Studenten als aktive Gestalter ihrer eigenen (Aus-)Bildungsprozesse.

Arbeitshypothesen:

- In der akademischen Phase der Lehrerausbildung nimmt die Fachbiologie mehr Zeit und Aufmerksamkeit in Anspruch als fachdidaktische oder sozialwissenschaftliche Disziplinen. Der Mangel an wissenschaftsphilosophischen Reflexionen im Fachstudium fördert ein Bildungs- und Wissenschaftsverständnis der Biologie, in dem wissenschaftsphilosophischen Themen keine oder eine untergeordnete Bedeutung zukommt. Die Thematisierungsbereitschaft wissenschaftsphilosophischer Fragen im Biologieunterricht ist entsprechend schwach ausgeprägt.
- Dieses Defizit der Hochschulausbildung wird in individuellen Fällen kompensiert durch:
 - a) Persönliche Interessen an Hintergründen, Zusammenhängen und deren Kritik (reflektierte Haltung und Verantwortungsbewusstsein), besondere Erlebnisse oder Vorbilder.
 - b) (Außerhalb der Biologielehrausbildung:) Zweitfach oder andere institutionalisierten Bildungsangebote.
 - c) (Innerhalb der Biologielehrausbildung:) Fachdidaktik, Referendariat, Berufserfahrungen.

4 Methodik

Der empirische Teil der Arbeit ist eine qualitative Erhebung von bildungsbiographischen Daten und Einstellungen von Biologielehrern zu den Inhalten biologischer Bildung, über die Thematisierungsbereitschaft wissenschaftsphilosophischer Fragen im Biologieunterricht, zu Hochschul- und Ausbildungserfahrungen und zu den Quellen des Bildungs- und Wissenschaftsverständnisses.

4.1 Experteninterviews (problemzentrierte Leitfadeninterviews) mit Biologielehrern

Als Erhebungsmethode wurde das Experteninterview nach GLÄSER & LAUDEL (2004) gewählt. Menschen agieren in sozialen Kontexten und erwerben ein an ihre individuellen Perspektiven gebundenes exklusives Wissen über diese Ausschnitte sozialer Wirklichkeit. Die interviewten Lehrer werden als Experten der Bedingungen und Verlaufsformen der Lehrerausbildung betrachtet, da sie über ein besonderes Wissen über den Untersuchungsgegenstand verfügen (GLÄSER & LAUDEL 2004). Sie sind sowohl Zeugen der Ausbildungssituation an der Hochschule als auch Akteure der schulischen Vermittlungspraxis. Die Erhe-

bung zielt auf die Rekonstruktion der Ausbildungs- und Vermittlungspraxis an Hochschule und Schule.

Ferner handelt es sich um eine fallbasierte Erhebungsstrategie, um der Perspektivität der individuellen Lehrerbiographien und ihres persönlichen Wissens gerecht zu werden. Die Analyse von Einzelfällen ermöglicht eine komplexe und tiefgründige Rekonstruktion des Untersuchungsgegenstandes. Die Interviewform ist nichtstandardisiert und folgt den Prinzipien der Offenheit, Prozessualität und Reziprozität, um das Gespräch gegenüber unerwarteten Aspekten des Themas offen zu halten (LAMNEK 1995a, 22ff.; GLÄSER & LAUDEL 2004, 26ff.). Die Experteninterviews werden als problemzentrierte Leitfadeninterviews durchgeführt, um alle in der Theoriediskussion und Vorerhebung erarbeiteten und vorab als relevant eingestuften Aspekte anzusprechen. Der Interviewleitfaden gilt als Richtschnur. Frageformulierungen und Reihenfolge sind nicht festgelegt (LAMNEK 1995b, 74ff.; GLÄSER & LAUDEL 2004).

4.2 Untersuchungsdurchführung

In als offene Interviews geführten Vorgesprächen und Probeinterviews wurden im Sommer 2005 die Themenbereiche der Leitfadeninterviews und der Fragenkatalog entwickelt. Die Vorgespräche dienten explorativen Zwecken, um Thema und Fragestellung der Arbeit zu spezifizieren. Seit September 2005 werden Interviews mit Biologielehrern der Sekundarstufen I und II aus dem Raum Hamburg und Berlin durchgeführt.

Einleitend wird dem Interviewpartner nur mitgeteilt, dass es sich um ein Gespräch über die Rahmenbedingungen und Verlaufsformen der Biologielehrerausbildung handelt. Um Missverständnisse zu vermeiden, wird der Begriff Wissenschaftsphilosophie im Interview nicht explizit genannt.

4.3 Themenbereiche des Interviewleitfadens

Die folgenden Themenbereiche des Interviewleitfadens basieren auf zahlreichen vorausgegangenen Gesprächen mit Lehrern, Fachseminarleitern und Fachdidaktikern der Biologie und gliedern den Leitfaden in sieben Kapitel. Die Themenbereiche repräsentieren erste Ergebnisse der Vorstudien und sind hervorgehobene Aspekte des Phänomens „Thematisierungsbereitschaft wissenschaftsphilosophischer Fragen im Biologieunterricht“.



Abb. 2: Die Themenbereiche (Kapitel) des Interviewleitfadens.

4.3.1 „Allgemeines Fachverständnis“

Das Bildungs- und Wissenschaftsverständnis des Interviewpartners wird in diesem Themenbereich des Interviews allgemein betrachtet. Interessant sind hierbei Aspekte wie Abstraktionsgrad, Differenziertheit oder auch das Vorkommen von kritischen Aspekten bezüglich der Objektivität oder Reichweite wissenschaftlicher Erklärungen. Inhaltlich orientiert sich die Frage nach dem Bildungs- und Wissenschaftsverständnis an den Inhalten einschlägiger Literatur zur Wissenschaftsphilosophie der Biologie, biologischen Wissenschaftspropädeutik und *Scientific Literacy* (SATTLER 1986; BAYRHUBER et al. 1997; GRÄBER & BOLTE 1997; MAHNER & BUNGE 2000). Es wird vermutet, dass der im Studium dominierende Einfluss der Fachbiologie und die dort vorherrschende Vermittlungspraxis die Internalisierung eines tendenziell eher affirmativen Fachverständnisses der Biologie fördert. Hierzu zählt z. B. eine ahistorische und unhinterfragte Orientierung an den aktuell gültigen Lehrbüchern sowie der Umstand, dass historische Entwicklungen des Faches oder Forschungskontroversen in der Hochschullehre häufig nicht ausreichend berücksichtigt werden.

4.3.2 „Marginalisierung oder Integration“

Mit diesem Interviewbereich wird der Stellenwert wissenschaftsphilosophischer Auseinandersetzungen im Biologieunterricht thematisiert. Es kann z. B. durchaus sein, dass Biologielehrer wissenschaftsphilosophischen Themen zwar eine Wichtigkeit und einen Bildungswert zusprechen, sie aber dennoch der Meinung sind, dass der Biologieunterricht nicht der richtige Ort für diese Themen ist. Ausgangslage ist der Umstand, dass wissenschaftsphilosophische

Themen i. d. R. nicht zum Hochschulcurriculum der Fachbiologie gehören. Es ist zu vermuten, dass die im universitären Kontext erfahrene Nähe bzw. Ferne zweier Fachgebiete Einfluss darauf hat, ob diese Gebiete als miteinander zusammenhängend oder eher als voneinander unabhängig wahrgenommen werden. Im Spiegel der Hochschulausbildung ist zu vermuten, dass wissenschaftsphilosophische Themen gegenüber fachbiologischen Inhalten tendenziell weniger Aufmerksamkeit erhalten oder eher als Ergänzungen des Fachunterrichts behandelt werden.

4.3.3 „Zuschreibung von Verantwortung“

An das Phänomen der Marginalisierung anschließend ist zu fragen, inwieweit Biologielehrer sich für die Auseinandersetzung mit wissenschaftsphilosophischen Themen verantwortlich fühlen. Zwar kann es sein, dass viele Biologielehrer der Wissenschaftsphilosophie einen hohen Stellenwert zusprechen, sie sich aber nicht für dieses Thema zuständig fühlen, z. B. weil sie als Naturwissenschaftler hierfür nicht ausgebildet wurden. Es ist zu vermuten, dass sich viele Biologielehrer zwar um wissenschaftsphilosophische Themen bemühen, sie die Zuständigkeit aber letztendlich den geistes- und sozialwissenschaftlichen Fächern zuschreiben.

4.3.4 „Umgang mit Kontroversen“

Dieser Themenbereich des Interviewleitfadens beschäftigt sich explizit mit der motivationalen Orientierung von Biologielehrern, sich auf Kritik und Kontroversen im Fachunterricht einzulassen, wenn Fragen und Auseinandersetzungen dieser Art auftreten, oder sie zu suchen, wenn die behandelten Themen dies offerieren. Anknüpfend an die beschriebenen Aspekte „Allgemeines Fachverständnis“ und „Marginalisierung oder Integration“ ist zu vermuten, dass kontroverse Auseinandersetzungen nicht im engeren Sinne zum fachlichen Lernen gehören oder sogar als störend wahrgenommen werden.

4.3.5 „Quellen der Thematisierungsbereitschaft“

Angesichts der Tatsache, dass manche Lehrer wissenschaftsphilosophische Themen in unterschiedlicher Weise in ihrem Unterricht berücksichtigen, stellt sich die Frage nach den Quellen einer bei Lehrern bestehenden Thematisierungsbereitschaft. So kann z. B. eine vorzufindende Thematisierungsbereitschaft darauf zurück zu führen sein, kritische Vorbilder zu haben oder aus anderen Gründen ein Interesse an wissenschaftsphilosophischen Themen entwickelt zu haben, z. B. aufgrund des Zweitfaches oder weil es sich bei dem Interviewpartner ohnehin um eine politisch interessierte Person handelt.

Thematisierungsbereitschaft wäre somit eine dem Zufall überlassene Verhaltensdisposition.

4.3.6 „Stellenwert von Selbstreflexion“

Dieser Themenbereich behandelt die Frage, ob, und wenn ja in welchem Ausmaß, die eigene Rolle und Verantwortung als Experte und Vermittler von Fachwissen reflektiert wird. Es ist zu vermuten, dass ein Bewusstsein über die eigene Rolle und Verantwortung als Experte und Vermittler tendenziell ein wissenschaftsphilosophisches Problembewusstsein sowie die Bereitschaft, sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragen zur Biologie auseinanderzusetzen, fördert.

4.3.7 „Stellenwert akademischer Theoriearbeit“

In diesem Bereich wird der Stellenwert theoretischer Auseinandersetzungen in der universitären Phase der Lehrerausbildung thematisiert. Diesbezüglich besteht die Vermutung, dass die intensive Beschäftigung mit Theorien, die z. B. auf den ersten Blick keinen Bezug zur Praxis haben oder nicht unmittelbar in konkrete Handlungsanweisungen zu transformieren sind, sich langfristig und quasi nachhaltig auf die Praxis auswirken. So kann es z. B. sein, dass eine intensive Auseinandersetzung mit erkenntnistheoretischen Themen langfristige Effekte hat. Obgleich einem womöglich die konkreten Theorien später nicht mehr bewusst sind, können sie als implizites Wissen den Umgang mit wissenschaftlichen Aussagen im Schulunterricht beeinflussen.

5 Hochschuldidaktische Implikationen

Im Anschluss an die aktuelle Diskussion über die Reform der Lehrerausbildung (HARTINGER & FÖLLING-ALBERS 2004) bemüht sich die Studie um einen konstruktiven Beitrag zur Verbesserung der universitären Lehrerbildung. Es soll gezeigt werden, dass eine fachnahe und verbindlichere Auseinandersetzung mit wissenschaftsphilosophischen Themen auch innerhalb des Fachstudiums (Stellenwert akademischer Theoriearbeit) und die Beschäftigung mit der eigenen Rolle und Verantwortung als zukünftige Lehrkraft (Stellenwert von Selbstreflexion) sinnvoll ist, wenn es gilt, die Bildungsziele von Wissenschaftspropädeutik und *Scientific Literacy* verbindlicher fördern zu wollen als es gegenwärtig geschieht.

Vor dem Hintergrund, dass im Laufe der Hochschulsozialisation Internalisierungsprozesse stattfinden, welche das Bildungs- und Wissenschaftsverständnis maßgebend mitprägen und dieses sich langfristig auf der alltäglichen,

intuitiven Ebene des Verhaltens niederschlägt, bestünde eine hochschuldidaktische Konsequenz darin, den Verinnerlichungsprozessen über den Einfluss kontrollierter Verarbeitungsprozesse eine Richtung zu geben. Im vorliegenden Fall bestünde die Option darin, wissenschaftsphilosophische Reflexionen fachnah, verbindlich und unter Einbeziehung der eigenen Person im Fachstudium verstärkt zu integrieren.

6 Biologiedidaktische Relevanz

Wenn überhaupt werden wissenschaftsphilosophische Fragen der Biologie innerhalb der universitären Ausbildungsphase vornehmlich in fachdidaktischen Seminaren thematisiert. Zu den prominentesten zählen hierbei Themen der Bio- und Umweltethik oder erkenntnistheoretische Fragen. Die Förderung solcher Auseinandersetzungen ist ein erklärtes Ziel vieler Fachdidaktiker und spiegelt sich im Themenspektrum biologiedidaktischer Lehrbücher (KATTMANN 1998; BERCK 1999).

Für die Ausbildungsbemühungen der Fachdidaktik ist es eine interessante Frage, welchen Stellenwert Lehramtsstudenten der Fachdidaktik beimessen und welche Haltung sie gegenüber wissenschaftsphilosophischen Themen einnehmen. Eine bedeutende Prämisse dieser Arbeit ist, dass an den meisten Hochschulen eine deutliche Asymmetrie zwischen Fachstudium und Fachdidaktik im Hinblick auf den zeitlichen Umfang und die Leistungsanforderungen besteht (siehe erste Arbeitshypothese). Hiervon ausgehend scheint es nahe liegend, dass in der akademischen Ausbildungsphase der Fachbiologie tendenziell eine Hauptrolle und der Fachdidaktik eine Nebenrolle zukommt. Wenn also im Rahmen der universitären Lehrerausbildung wissenschaftsphilosophische Auseinandersetzungen stattfinden, dann in einer Disziplin, die gegenüber der lern- und prüfungsintensiveren Fachbiologie weniger ernst genommen zu werden droht.

Wenn die Biologiedidaktik die Bildungsziele und Inhalte von Wissenschaftspropädeutik und *Scientific Literacy* als einen zentralen Gegenstand ihrer Forschung und Lehre betrachtet und die dort diskutierten Bildungs- und Lernziele auf ihre eigenen Vermittlungsabsichten innerhalb der universitären Lehrerausbildung bezieht, dann scheint es sinnvoll wissenschaftsphilosophische Auseinandersetzungen im gesamten Fachstudium zu thematisieren: In fachdidaktischen Kontexten explizit auf Bildungs- und Vermittlungsprozesse bezogen, in fachbiologischen Kontexten z. B. im Zusammenhang mit ethischen

Gesichtspunkten des Experimentierens oder wissenschaftstheoretischen Problemen der Modell- und Theoriebildung.

Literatur

- ABD-EL-KHALICK, F. & N.G. LEDERMANN (2000): Improving science teachers conceptions of nature of science: a critical review of literature. *International Journal of Science Education* **22** (7), 665-701.
- BAYRHUBER, H., K. ETSCHENBERG & U. GEBHARD et al. [Hrsg.] (1997): *Biologie und Bildung*. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), Kiel.
- BERCK, K.-H. (1999): *Biologiedidaktik: Grundlagen und Methoden*. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- BROMME, R. (1992): *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Huber, Bern Göttingen Toronto.
- DECI, E.L. & R.M. RYAN (1985): *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum, New York.
- DULITZ, B & U. KATTMANN (1990): *Bioethik. Fallbeispiele für den Unterricht*. Metzler, Stuttgart.
- FÖLLING, W. (1995): Unterricht, wissenschaftspropädeutischer. In: H.-D. HALLER & H. MEYER [Hrsg.]: *Enzyklopädie Erziehungswissenschaft, Bd. 3: Ziele und Inhalte der Erziehung und des Unterrichts*. Klett, Stuttgart. 649-655.
- GEBHARD, U. (2000): Sinn, Bedeutung und Motivation. In: H. BAYRHUBER & U. UNTERBRUNER [Hrsg.]: *Lehren und Lernen im Biologieunterricht*. Studienverlag, Innsbruck. 67-78.
- GLÄSER, J. & G. LAUDEL (2004): *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- GOSCHKE, T. & A. BOLTE (2002): Emotion, Kognition und Intuition: Implikationen der empirischen Forschung für das Verständnis moralischer Urteilsprozesse. In: S.A. DÖRING & V. MEYER [Hrsg.]: *Die Moralität der Gefühle*. Akademie Verlag, Berlin. 39-57.
- GRÄBER, W. & C. BOLTE [Hrsg.] (1997): *Scientific Literacy – An International Symposium*. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), Kiel.
- GREVE W. (2000): Die Psychologie des Selbst – Konturen eines Forschungsprogrammes. In: W. GREVE [Hrsg.]: *Psychologie des Selbst*. Beltz, Weinheim. 15-36.
- HABEL, W. (1990): *Wissenschaftspropädeutik. Untersuchungen zur Gymnasialen Bildungstheorie des 19. und 20. Jahrhunderts*. Böhlau, Köln Wien.
- HAIDT, J. (2001): The emotional dog and its rational tail: A social intuitionist approach to moral judgement. *Psychological Review* **108**, 814-834.
- HARTINGER, A. & M. FÖLLING-ALBERS [Hrsg.] (2004): *Lehrerkompetenzen für den Sachunterricht*. Klinkhardt, Bad Heilbronn.
- HELSPER, W. (2002): Wissen, Können, Nicht-Wissen-Können: Wissensformen des Lehrers und Konsequenzen für die Lehrerbildung. In: G. BREIDENSTEIN, W. HELSPER & C. KÖTTERS-KÖNIG [Hrsg.]: *Die Lehrerbildung der Zukunft – eine Streitschrift*. Leske + Budrich, Opladen. 67-86.
- HENNINGS, M. & R. MIELKE (2005): Intuitive Vorstellungen und explizite Reflexion – Bewusste und unbewusste Prozesse des Denkens. In: B. SCHENK [Hrsg.]: *Bausteine einer Bildungsgangtheorie*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden. 239-254.
- KATTMANN, U. [Hrsg.] (1998): *Fachdidaktik Biologie*. Aulis, Köln.
- KIRCHER, E. & A. DITTMER (2004): Über die Natur der Naturwissenschaften lernen. In: C. HÖBLE, D. HÖTTECKE & E. KIRCHER [Hrsg.]: *Lehren und Lernen über die Natur der Naturwissenschaften*. Schneider, Kronach. 1-22.
- KRAPP, A. (1992): Das Interessenkonstrukt. In: A. KRAPP & M. PRENZEL [Hrsg.]: *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung*. Aschendorff, Münster. 297-329.
- KRAPP, A. & R.M. RYAN (2002): Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. *Z.f.Päd.* **44** (Beiheft), 54-82.
- LAMNEK, S. (1995a): *Qualitative Sozialforschung. Band 1. Methodologie*. Beltz, Weinheim.
- LAMNEK, S. (1995b): *Qualitative Sozialforschung. Band 2. Methoden und Techniken*. Beltz, Weinheim.

- LANGLET, J. (2001): Wissenschaft – entdecken und begreifen. UB **268** (25), 4-11.
- MAHNER, M. & M. BUNGE (2000): Philosophische Grundlagen der Biologie. Springer, Berlin Heidelberg New York.
- MOSKOWITZ, G.B., I. SKURNIK & A.D. GALINSKY (1999): The History of Dual-Process Notions, and the Future of Preconscious Control. In: S. CHAIKEN & Y. TROPE [Hrsg.]: Dual-Process Theories in Social Psychology. The Guilford Press, New York London. 12-34.
- PERRIG, W., W. WIPPICH & P. PERRIG-CHIELLO (1993): Unbewusste Informationsverarbeitung. Huber, Bern Göttingen Toronto Seattle.
- PORTELE, G. & L. HUBER (1995): Hochschule und Persönlichkeitsentwicklung. In: L. HUBER [Hrsg.]: Enzyklopädie Erziehungswissenschaft, Bd. 10: Ausbildung und Sozialisation in der Hochschule. Klett, Stuttgart Dresden. 92-113.
- POSER, H. (2001): Wissenschaftstheorie – Eine philosophische Einführung. Reclam, Stuttgart.
- SATTLER, R. (1986): Biophilosophy. Analytic and Holistic Perspectives. Springer, Berlin Heidelberg New York Tokyo.
- SCHNEIDER, W. & R.M. SHIFFRIN (1977): Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. Psychological Review **84**, 1-66.
- SIEGEL, H. (1989): The Rationality of Science, Critical Thinking, and Science Education. Synthese **80** (1), 9-41.
- SMITH, E.R. & J. DECOSTER (2000): Dual process models in social and cognitive psychology: Conceptual integration and links to underlying memory systems. Personality and Social Psychology Review **4**, 108-131.
- SNOW, C.P. (1987): Die zwei Kulturen, Rede Lecture, 1959. In: H. KREUZER [Hrsg.]: Die zwei Kulturen. Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz. C.P. Snows These in der Diskussion. dtv, München. 19-58.
- TORFF, B. & R.J. STERNBERG (2001): Understanding and Teaching the Intuitive Mind: Student and Teacher Learning. Lawrence Erlbaum Ass, Mahwah, NJ.
- UMBREIT, H. (2000): Wissenschaftspropädeutik im Sekundarbereich I, zwischen Banalität und Überforderung. MNU **53** (2), 72-76.
- WUKETITS, F.M. (2002): Wissenschaftstheorie und die Autonomie der Biologie in den Naturwissenschaften. MNU **55** (8), 458-463.
- ZINNECKER, J. [Hrsg.] (1975): Der heimliche Lehrplan. Untersuchungen zum Schulunterricht. Beltz, Weinheim Basel.

