

Fachdidaktisches Wissen von Lehrkräften zum Thema „Ökosysteme“ sowie zum Kompetenzbereich Bewerten am Beispiel „Grüne Gentechnik“

Ulrike Geers, Neele Alfs & Corinna Höble

ulrike.geers@uni-oldenburg.de – neele.alfs@uni-oldenburg.de – corinna.hoessle@uni-oldenburg.de

Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg,
Institut für Biologie- und Umweltwissenschaften, AG Biologiedidaktik
Carl-von-Ossietzky-Straße 9-11, 26111 Oldenburg

Zusammenfassung

In der empirischen Unterrichtsforschung rücken Lehrkräfte als Experten für das Unterrichten zunehmend in den Vordergrund des Forschungsinteresses. Ihnen wird ein individuelles fachdidaktisches Wissen (engl.: pedagogical content knowledge) zugeschrieben, welches eine Schlüsselrolle für erfolgreiches Unterrichten einnimmt (BRUNNER et al., 2006b). Bisher liegen jedoch erst wenige Daten vor, die das fachdidaktische Wissen von Lehrern zu einem bestimmten Themengebiet untersucht haben (NEUBRAND, 2006). Auf diese Lücke beziehen sich die hier beschriebenen qualitativen Projektansätze. Ulrike Geers untersucht in ihrer Studie das fachdidaktische Wissen von Lehrkräften zum Thema Ökosysteme und Neele Alfs zum Kompetenzbereich Bewerten am Beispiel „Grüne Gentechnik“. Ziel der Studien ist es, umfassende Erkenntnisse über die Ausprägungen des fachdidaktischen Wissens von Biologielehrkräften zu diesen Themenbereichen zu bekommen und diese zur Lehrerweiterbildung und Lehramtsausbildung effektiv im Sinne der Bildungsstandards zu nutzen.

Abstract

In the context of educational research teachers are often seen and discussed as experts for classroom teaching. Their skills and professionalism are described as pedagogical content knowledge (PCK) (SHULMAN, 1986). PCK is understood as the crucial key to successful and efficient work with students (BRUNNER et al., 2006b). „There is a lack of studies on science teachers topic specific PCK“ (LOUGHRAN et al., 2006). The investigations presented in this paper are supposed to minimize this information gap. In order to advance this process Ulrike Geers explores PCK of biology-teachers in relation to the subject of ecosystems and Neele Alfs examines the PCK about the moral judgment concerning “genetic engineer-

ing". *The aim of these studies is to attain new and extensive results about biology-teachers' PCK, which can be used for teachers training and to improve biology lessons.*

1 Einleitung

Zahlreiche Studien der deutschen und internationalen Bildungsforschung beschäftigen sich mit der Qualität von Unterricht. Zunehmend rücken dabei Lehrkräfte als Experten für das Unterrichten eines Fachinhalts in den Fokus des Forschungsinteresses. Während die Kompetenzen der Schüler durch Large Scale Assessment Studien (PISA, TIMSS) umfangreich beschrieben wurden, ist bisher wenig über das Wissen von Lehrern¹ bekannt. Dies stellt eine Lücke in der Unterrichtsforschung dar. Es gibt zwar allgemeine Studien aus pädagogischer Perspektive, jedoch liegen nur wenige Daten und Konzeptualisierungen in Bezug zum jeweiligen Fach oder Thema vor (NEUBRAND, 2006). Aber gerade diesem Wissen, dem sogenannten fachdidaktischen Wissen (engl. pedagogical content knowledge), wird eine Schlüsselrolle für erfolgreiche Unterrichtsprozesse zugeschrieben (BRUNNER et al., 2006b).

Diese Lücke möchten die hier beschriebenen Projektansätze verkleinern, indem mit qualitativen Untersuchungen das fachdidaktische Wissen von Lehrkräften erforscht wird. Da bisher hauptsächlich quantitative Studien (z.B. CO-ACTIV; BRUNNER et al., 2006a) vorliegen, bieten diese Untersuchungen einen neuen Ansatz zum vertieften Verständnis des fachdidaktischen Lehrerwissens.

Mit ähnlichen Untersuchungsdesigns sollen in der Studie von Ulrike Geers das fachdidaktische Wissen zum Thema Ökosysteme (Kapitel 3.1) und von Neele Alfs das fachdidaktische Wissen von Lehrkräften zu Bewertungskompetenz am Thema Grüne Gentechnik (Kapitel 3.2) untersucht werden. Ergebnisse liegen zu diesem Zeitpunkt nicht vor, so dass in diesem Artikel der Schwerpunkt auf dem theoretischen Hintergrund sowie der Beschreibung der Untersuchungsdesigns liegt. Da beide Studien auf dem gleichen Hintergrund, der Theorie des Expertenparadigmas im Rahmen der Professionalisierungsforschung (BROMME, 1997) basieren, wird dieser zunächst gemeinsam beschrieben. Im Ausblick werden die gemeinsamen Ziele wieder zusammengeführt.

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird nur die maskuline Form verwendet. Gemeint sind jeweils immer auch die femininen Formen.

2 Theorie

2.1 Unterrichtsforschung: Auf der Suche nach dem guten Lehrer

Bereits seit langer Zeit beschäftigt sich die empirische Unterrichtsforschung damit, festzustellen, was ein „guter Lehrer“ und effektiver Unterricht ist. Die Unterrichtsforschung lässt sich in drei historisch aufeinanderfolgende charakteristische Forschungsparadigmen (BROMME, 1997; BRUNNER et al., 2006a; BROMME & RHEINBERG, 2006; KRAUSS et al., 2008) untergliedern:

1. Die Unterrichtsforschung der 1950er und 1960er Jahre konzentrierte sich auf Merkmale der **Lehrerpersönlichkeit**, die die Unterschiede des „Lehrerfolges“ (BROMME & RHEINBERG, 2006, 229) erklären und vorhersagen lassen. Hier kamen Merkmale wie Intelligenz und Motivation, Führungsstile, fachliche Kenntnisse und didaktische Fertigkeiten zum Tragen. Kriterien für den Erfolg waren v.a. die Leistungen der Schüler. Dieser Ansatz war wenig erfolgreich, da sich „der Erklärungsabstand zwischen Personenmerkmalen und Zielkriterien“ (KRAUSS et al., 2008, 225) als sehr groß herausstellte.

2. Das **Prozess-Produkt-Paradigma** basiert darauf, die Wirkung des Verhaltens und der Fertigkeiten des Lehrers auf das Schülerverhalten zu analysieren. Obwohl in dieser Forschungsströmung zentrale Aspekte von gutem Unterricht gefestigt werden konnten, war die Forschung dahingehend unbefriedigend, dass der jeweilige Fachinhalt weitestgehend unbeachtet gelassen wurde (BROMME & RHEINBERG, 2006).

3. Die Lehrkraft rückt beim **Expertenparadigma** wieder vermehrt in den Fokus, doch jetzt stehen nicht allgemeine Charaktermerkmale im Vordergrund, sondern das „Wissen und Können für die Gestaltung von Lerngelegenheiten“ (BROMME, 1997, 186). Lehrer werden als Experten für das Unterrichten betrachtet und dahingehend in den Blick genommen. Hier ist eine theoretische Fundierung zur kognitionspsychologischen Expertiseforschung erkennbar (BROMME & RHEINBERG, 2006; BRUNNER et al, 2006a). Die heutige Forschung des Expertenparadigmas findet häufig entweder in einem Vergleich von Experten und Novizen statt oder es wird nach der Kompetenz einer Lehrkraft „im Sinne eines kohärenten Ensembles von Wissen und Können, das in einer Person vereinigt ist“, gesucht (BROMME, 1997, 187).

2.2 Topologie des Lehrerwissens

Um das professionelle Wissen der Lehrer untersuchen zu können, ist „eine Art Topologie des professionellen Wissens erforderlich“ (BROMME, 1997, 195).

Für diesen Schritt greifen wir auf die Einteilung von BAUMERT und KUNTER (2006) zurück, die vier Bereiche zum professionellen Wissen der Lehrer zählen: motivationale Orientierungen, selbstregulative Fähigkeiten, Überzeugungen und Werthaltungen sowie Professionswissen (vgl. Abb. 1). Diese Wissensbereiche interagieren miteinander und bilden so die Basis für das professionelle Wissen des Lehrers (BRUNNER et al., 2006a). Die hier beschriebenen Studien beschäftigten sich mit dem Professionswissen der Lehrer, das einen zentralen Aspekt des Lehrerwissens darstellt. Nach einer Einteilung von BROMME (1997) besteht das Professionswissen eines Lehrers aus: *Fachwissen* (content knowledge; CK), *pädagogischem Wissen* (pedagogical knowledge; PK), *fachdidaktischem Wissen* (pedagogical content knowledge; PCK).

Diese Dreiteilung hat sich in der deutschsprachigen Literatur durchgesetzt und geht ursprünglich auf SHULMAN (1986) zurück, der das Professionswissen der Lehrer später sogar in sieben Bereiche (z.B. subject-matter content knowledge, curriculum knowledge, etc.) unterteilte (SHULMAN, 1987).

Fachwissen ist eine Voraussetzung für das Unterrichten von biologischen Inhalten, ohne das kein fachdidaktisches Wissen angewendet werden kann (BRUNNER et al., 2006a). Nur wenn ein Lehrer den Unterrichtsstoff vollständig durchdrungen hat, kann er angemessen auf fachliche Schülerfehler reagieren, nötige Erklärungen geben und Inhalte angemessen vermitteln. Die theoretische Aneignung des **pädagogischen Wissens** findet vor allem im Studium statt. Dazu zählt z.B. das Wissen über die Führung einer Klasse, der Umgang mit heterogenen Leistungen der Schüler oder mit Disziplinstörungen.



Abb. 1: Topologie des Lehrerwissens (verändert nach: BAUMERT & KUNTER, 2006).

Die Untersuchung des **fachdidaktischen Wissens** von Biologielehrern bildet den Schwerpunkt der hier vorgestellten Studien. Aufgrund dessen wird nachfolgend eine detaillierte Beschreibung des fachdidaktischen Wissens gegeben.

2.3 Fachdidaktisches Wissen - Pedagogical Content Knowledge

Die Forschungstradition des Expertenparadigmas steht in direktem Bezug zum Konzept des *fachdidaktischen Wissens*, das in den 1980er Jahren durch den amerikanischen Unterrichtsforscher LEE S. SHULMAN (1986, 1987) als *pedagogical content knowledge* eingeführt wurde. SHULMAN richtete sich gegen eine „psychologisch verengte Unterrichtsforschung, in der die Gegenstände des Unterrichts verschwunden waren und nur noch generische pädagogische Kompetenzen eine Rolle spielten“ (BAUMERT & KUNTER, 2006, 479f.). Er forderte, den Fachinhalt als konstitutives Merkmal von Unterrichtsprozessen stärker zu berücksichtigen.

Unter verschiedenen Autoren (SHULMAN, 1986; BROMME, 1997; BAUMERT & KUNTER, 2006; BRUNNER et al., 2006b; KRAUSS et al., 2008) besteht Einigkeit

darüber, dass dem fachdidaktischen Wissen² eine zentrale Rolle für erfolgreiches Unterrichten zukommt. SHULMAN (1987, 8) definiert es folgendermaßen:

„[PCK] represents the blending of content and pedagogy into an understanding of how particular topics, problems, or issues are organized, represented, and adapted to the diverse interests and abilities of learners, and presented for instruction.“

Fachdidaktisches Wissen bezieht sich darauf, die fachlichen Inhalte eines Themengebiets für Schüler verständlich zu machen sowie einen Inhalt didaktisch aufzubereiten. Fachdidaktisches Wissen ist daher nicht als feste Einheit, sondern als spezifisches Professionswissen, welches sich schon in der Lehramtsausbildung und dann vor allem durch intensive und reflektierte Praxiserfahrung generiert und verändert, zu sehen. Es wird in der Praxis dadurch sichtbar, wie eine Lehrkraft einen Fachinhalt entwickelt, welche Bereiche eines Themas sie einbringt, wie sie auf das Vorwissen und die Vorstellungen der Schüler eingeht und wie sie den Inhalt schließlich abtestet und ihre Zielsetzungen reflektiert (LOUGHRAN et al., 2006). Da jeder Lehrer andere Erfahrungen macht und den Unterricht anders gestaltet, handelt es sich beim fachdidaktischen Wissen nicht um ein einheitliches Wissen, sondern um individuelle Konzepte und Ideen, die abhängig vom Inhalt und dem Lehrer variieren (LOUGHRAN et al., 2006)³.

2.4 Topologie des fachdidaktischen Wissens

SHULMAN (1987) greift in seiner Definition des fachdidaktischen Wissens vor allem zwei Aspekte auf: das *Wissen über fachspezifische Instruktionen und Vermittlungsstrategien* und das *Wissen über Schülerkognitionen*. Obwohl die verschiedenen Forschergruppen unterschiedliche Elemente zum fachdidaktischen Wissen zählen, bleiben diese beiden Aspekte als Kernelemente in allen Studien erhalten (MAGNUSSON et al., 1999; LOUGHRAN et al., 2004; BRUNNER et al., 2006a; PARK & OLIVER, 2008; SCHMELZING et al., 2008).

BRUNNER et al. (2006a) ergänzen die beiden Elemente von SHULMAN um das *Wissen über das Potential des Schulstoffs für Lernprozesse* und bilden damit ein „fachdidaktisches Dreieck“. Weitere Elemente des fachdidaktischen Wissens finden sich in der Studie von PARK und OLIVER (2008), die insgesamt

² Auf die Diskussion zur Übersetzung des Begriffes „pedagogical content knowledge“ und die verschiedenen Auffassungen über den Zusammenhang zwischen Fachwissen, pädagogischem Wissen und fachdidaktischem Wissen, wird an dieser Stelle nicht eingegangen. Siehe dazu: SCHMELZING et al., 2008.

³ Eine aktuelle Übersicht über Forschungsansätze und Ergebnisse findet sich in der Arbeit von BAUMERT & KUNTER, 2006; PARK & OLIVER, 2008; SCHMELZING et al., 2008.

sechs Wissensfacetten identifizieren. Dazu zählen neben den beiden Kernelementen das *Wissen über die Leistungsbewertung und über das Curriculum*, außerdem *Haltungen und Einstellungen im Naturwissenschaftsunterricht* und die *Selbstwirksamkeit der Lehrer* (s. Tab. 1).

Das Fachwissen und das pädagogische Wissen wird in den meisten Fällen nicht zum fachdidaktischen Wissen gezählt, eine Ausnahme bilden die Studien von LOUGHRAN et al. (2004, 2006), die das fachdidaktische Wissen als eine Mischung aus Fachwissen und pädagogischem Wissen darstellen.⁴

Die in diesem Artikel vorgestellten Untersuchungen gliedern sich dabei anhand der Konzeption des fachdidaktischen Wissens nach PARK & OLIVER (2008) sowie LOUGHRAN et al. (2004, 2006) in folgende Teilbereiche, so dass nachstehende Bereiche untersucht werden:

PARK & OLIVER (2008)	LOUGHRAN et al. (2004, 2006)	Forschungsaspekte
"Knowledge of Students' Understanding in Science"	"Knowledge about students' thinking which influences your teaching of this idea" "known points of confusion" "knowledge of alternative conceptions"	Wissen über Schülervorstellungen Wissen über typische Schülervorstellungen und deren Relevanz sowie den Umgang mit den Vorstellungen
	"Why is it important for the students to know this idea?" "What do you intend the students to learn about this idea?"	Wissen über Bildungsziele ➤ Wissen über Relevanz des Themas für die Schüler ➤ Wissen darüber, was die Schüler bei diesem Thema lernen sollen bzw. warum es für sie wichtig ist
"Knowledge of Science Curriculum"	"other factors that influence your teaching of this ideas"	Wissen über das Curriculum ➤ Wissen über Kompetenzbereiche (z.B. Bewertungskompetenz) ➤ Wissen über weitere normative Vorgaben ➤ Wissen über äußere Rahmenbedingungen
"Knowledge of Instructional Strategies and Representations for Teaching Science"	"teaching procedures"	Wissen über fachspezifische Vermittlungsstrategien ➤ Wissen über Methoden, Medien und Lehrstrategien,

⁴ Eine zusammenfassende Darstellung der Wissensfacetten, die die verschiedenen Forschergruppen PCK zuschreiben, findet sich in PARK & OLIVER, 2008 und in SCHMELZING et al., 2008.

		mit denen die Kompetenzen gefördert werden können
“Knowledge of Assessment of Science Learning”	“insightful ways of testing for understanding”	Wissen über Leistungsbewertung⁵ <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wissen über Verfahren zur Leistungsmessung ➤ Wissen über normative Maßstäbe zur Leistungsbeurteilung (z.B. Kompetenzstufenmodelle)
	“difficulties/limitations connected with this idea”	Wissen über das Potential des Inhalts <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wissen über die Relevanz des Inhalts ➤ Wissen über Schwierigkeiten, die mit diesem Inhalt zusammenhängen und deren Bewältigung

Tab. 1: Topologie des fachdidaktischen Wissens.

2.5 Fachdidaktisches Wissen und Fachdidaktik

Sowohl Fachdidaktik als auch fachdidaktisches Wissen können als Domänen des Wissens bezeichnet werden, die Aspekte des Fachwissens und des allgemeinen pädagogischen Wissens beinhalten. Dennoch ist eine Unterscheidung der beiden Begriffe sinnvoll, da sie keine identischen Konzepte darstellen (VAN DIJK, 2007): Beim **fachdidaktischen Wissen** handelt es sich um individuelles und persönliches Wissen, das bei jedem Lehrer und zu jedem Inhalt verschieden sein kann. **Fachdidaktik** ist hingegen eine wissenschaftliche Domäne, in der empirische Forschung betrieben wird und überindividuelle Konzepte vermittelt werden. Studien zum fachdidaktischen Wissen sind also ein Element innerhalb des Fachgebiets Fachdidaktik (VAN DIJK, 2007).

Trotz dieser Unterschiede zwischen fachdidaktischem Wissen und Fachdidaktik hat sich als Übersetzung für „pedagogical content knowledge“ der Begriff fachdidaktisches Wissen durchgesetzt (BAUMERT & KUNTER, 2006). Die im Folgenden vorgestellten Studien stützen sich auf die Differenzierung von fachdidaktischen Wissen und Fachdidaktik nach VAN DIJK (2007), verwenden aber, wie in der Literatur üblich, die Begriffe PCK und fachdidaktisches Wissen synonym.

⁵ Dieser Teil des fachdidaktischen Wissens wird nur in der Studie von Neele Alfs untersucht.

3 Forschungsvorhaben

Nach dieser Einführung in den gemeinsamen theoretischen Hintergrund werden die jeweiligen Forschungsvorhaben der beiden Autorinnen vorgestellt. Beide Studien untersuchen das fachdidaktische Wissen erfahrener Biologielehrer, allerdings zu verschiedenen Themen. Kapitel 3.1 beschäftigt sich mit der Fragestellung und Methodik der Studie von Ulrike Geers bezüglich des fachdidaktischen Wissens zum Unterrichtsthema Ökosysteme. In Kapitel 3.2 wird die Fragestellung und Vorgehensweise der Untersuchung von Neele Alfs zum Thema Bewertungskompetenz im Kontext Grüner Gentechnik vorgestellt.

3.1 Fachdidaktisches Wissen zum Thema Ökosysteme

Ökosysteme

Wir befinden uns mitten in der UN-Dekade für Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Das bietet eine große Chance für Schulen, deren Aufgabe jetzt darin besteht, Themen, die im Zusammenhang mit BNE stehen, entsprechend aufzuarbeiten und zu unterrichten. Dazu zählt unter anderem das Thema Ökosysteme, ein klassisches und vielfältiges Thema, das in den Kerncurricula aller Schulformen verankert ist. Das Thema Ökosysteme bietet den Schülern diverse Handlungsmöglichkeiten, hat eine längerfristige Bedeutung und empfiehlt sich somit als ein möglicher Anknüpfungspunkt an BNE.

Der Schutz von Ökosystemen stellt eine große Herausforderung für eine nachhaltige Entwicklung dar und die Umsetzung dieses Schutzes bedarf gewisser Kompetenzen (Gestaltungskompetenz) von Seiten der nachfolgenden Generationen (DE HAAN et al., 2008). Um die Schüler zu verantwortungsbewussten Menschen heranzubilden, die die Folgen ihres Handelns abschätzen und globale Probleme vorhersehen und lösen können (KMK & DUK, 2007), brauchen wir gut ausgebildete Lehrkräfte, die diese Aufgaben in der Schule erfüllen können.

Fragestellung

Dieses Forschungsvorhaben möchte das fachdidaktische Wissen erfahrener Biologielehrer zum Unterrichtsbereich Ökosysteme untersuchen. Folgende Forschungsfrage steht dabei im Fokus:

Welche Ausprägungen weisen erfahrene Lehrkräfte in den einzelnen Bereichen des fachdidaktischen Wissens (s. Tab. 1) zu Ökosystemen auf?

Datenerhebung

Die Untersuchung des fachdidaktischen Wissens erfolgt durch qualitative Interviews mit Biologielehrern. Eine qualitative Vorgehensweise bietet sehr gute Voraussetzungen für dieses Forschungsvorhaben, da es hier um die Exploration des in diesem Bereich noch nicht erforschten fachdidaktischen Wissens der Lehrer geht. Durch ein qualitatives Vorgehen erhält man die Chance auf in die Breite und Tiefe gehenden Informationen, ohne die Lehrer in ihren Antworten durch Auswahlitems einzuschränken (LAMNEK, 2005). Die Lehrer werden aufgefordert, ihr professionelles Wissen in ihren eigenen Worten zu verbalisieren, um dieses dann mit anerkannten Auswertungsverfahren (MAYRING, 2003) auszuwerten.

Problemzentrierte Interviews erweisen sich dabei als eine geeignete Form der Befragung, da die Ergebnisse unverzerrt, intersubjektiv nachvollziehbar und reproduzierbar sind. Der Interviewer hat die Möglichkeit, strukturierend und nachfragend in das Interview einzugreifen und eigene Interpretationen sofort kommunikativ zu validieren (LAMNEK, 2005).

Der Interviewleitfaden

Mit einem leitfadengestützten Interview werden die Lehrer zu ihrem fachdidaktischen Wissen bezüglich des Themas Ökosysteme befragt. Das Interview startet mit einer Aufforderung zur Erstellung eines Concept maps zu einem Ökosystem. Dadurch sollen die Lehrer an das Thema herangeführt werden und inhaltliche Aspekte zum Thema Ökosysteme selbst strukturieren, was im weiteren Verlauf des Interviews hilfreich sein kann. Außerdem wird schon in den Concept maps deutlich, welche Schwerpunkte die Lehrer setzen und was ihnen besonders wichtig ist. Die Concept maps dienen der Strukturierung des Interviews und werden nicht gesondert ausgewertet.

Die Entwicklung des Interviewleitfadens stützt sich dabei auf Arbeiten von LOUGHRAN et al. (2004), BAUMERT und KUNTER (2006), PARK und OLIVER (2008) etc. Die Fragen wurden ausführlich in der Arbeitsgemeinschaft Biologiedidaktik in Oldenburg diskutiert und mit den Leitfäden zweier weiterer Studien zum fachdidaktischen Wissen zum Thema Bewertungskompetenz im Kontext Grüner Gentechnik (siehe unten) und zum Thema Klimawandel abgeglichen. Eine Weiterentwicklung des Leitfadens nach der Auswertung der vier geführten Probeinterviews ist denkbar.

Am Ende des Interviews werden die Lehrer aufgefordert einen Kurzfragebogen auszufüllen, um die wesentlichen Rahmendaten abzufragen.

Probanden

Im Verlauf dieses Jahres werden ca. 15 Interviews geführt. Die Interviewpartner sind berufserfahrene Biologielehrer, die mindestens 10 Jahre Berufserfahrung gesammelt haben. Die Lehrer sind in der Sekundarstufe I eingesetzt und haben das Thema Ökosysteme schon häufig behandelt.

Datenauswertung

Die transkribierten Interviews werden computergestützt mit MAXqda2™ ausgewertet. Die Auswertung erfolgt anhand der qualitativen Inhaltsanalyse nach MAYRING (2003) mit einem induktiv-deduktiven Mischverfahren. Dafür werden die in Tab. 1 genannten Forschungsaspekte herangezogen, die eine Strukturierung der Lehreraussagen ermöglichen.

Außerdem werden die Aussagen der Lehrer in ein Konzept nach LOUGHRAN et al. (2004) eingeordnet und als sogenannte CoRes dargestellt. CoRes (Content Representation) umfassen die wichtigsten Inhalte und deren Umsetzung im Unterricht, sie bilden eine solide Basis für einen Überblick über PCK. Der zu unterrichtende Fachinhalt wird dabei in sogenannte „big ideas“ eingeteilt, zu denen die Lehrkräfte ihre Vorgehensweise und Gedanken beschreiben. Das ermöglicht einen umfassenden Überblick über die Ideen und Vorstellungen der Lehrer über den Unterricht im Bereich Ökosysteme.

3.2 Fachdidaktisches Wissen zur Bewertungskompetenz am Beispiel „Grüne Gentechnik“

Bewertungskompetenz

Bewertungskompetenz stellt einen der vier zentralen Kompetenzbereiche für den Biologieunterricht dar, die 2004 durch die Bildungsstandards formuliert wurden (KMK, 2004). Moderne biotechnologische Methoden in der Medizin oder Landwirtschaft machen ethisch fundierte Auseinandersetzungen mit Themen wie „gentechnisch veränderten Organismen“, „Organtransplantation“ oder „Präimplantationsdiagnostik“ notwendig. Die Schüler sollen zu einem moralischen Urteil zu bioethischen Fragestellungen wie bspw. der Frage nach der Erzeugung und Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen, der sog. „Grünen Gentechnik“, befähigt werden (HÖBLE, 2006). Die Ausgestaltung dieses Kompetenzbereiches birgt für Biologielehrkräfte Schwierigkeiten, da bislang ethische Implikationen der Unterrichtsthemen nur selten behandelt wurden und es sich vordergründig um keine typisch biologischen Inhalte handelt. Die Frage nach moralischen Problemen, die durch neue Biotechnologien entstehen, klammern Biologielehrkräfte daher häufig aus (LIND, 2006). Auch die große

Nachfrage nach Fortbildungen und Rückmeldungen von Lehrkräften deuten auf diesen Sachverhalt hin. Aus Sicht der Fachdidaktik ist es notwendig, das professionelle Wissen der Lehrkräfte und ihre Konzepte zu diesem Bereich zu ermitteln, um Unterrichtskonzepte weiterentwickeln zu können, die die Bewertungskompetenz fördern.

Fragestellung

Ziel dieser Studie ist eine Ist-Stand-Erhebung der individuellen Unterrichtskonzepte zu Bewertungskompetenz von Lehrkräften der Sekundarstufe II. Folgende Fragestellung wird untersucht:

Welche Ausprägungen weisen erfahrene Lehrkräfte in den einzelnen Bereichen des fachdidaktischen Wissens (s. Tab. 1) zu Bewertungskompetenz am Beispiel „Grüne Gentechnik“ auf?

Methodik

Ziel dieser Untersuchung ist es, Erkenntnisse über die Konzepte von Lehrkräften zur Bewertungskompetenz zu erlangen. Differenzierungen, Zusammenhänge, aber auch Schwierigkeiten in der Unterrichtspraxis sollen aufgedeckt werden. Die Schwierigkeiten können Aufschluss darüber geben, welche Kompetenzen die Lehrkräfte für die erfolgreiche Förderung der Bewertungskompetenz brauchen. Da es bei der Erfassung der Konzepte der Lehrkräfte um das Ergründen individueller Denkstrukturen und subjektiver Sichtweisen sowie um ein tieferes Verständnis dieser Ansichten geht, wurde ein **qualitatives Verfahren** gewählt (LAMNEK, 2005). Ziel ist es „zu einer vertieften Beschreibung der Schul- und Unterrichtswirklichkeit aus der Sicht der handelnden Menschen zu gelangen“ (GEBKEN & MEYER, 2004, 10).

Im Rahmen des Projektes HannoverGEN⁶ werden zehn **leitfadenstrukturierte, problemzentrierte Einzelinterviews** in Anlehnung an WITZEL (2000) zu einem beispielhaften Thema der Bioethik - der Grünen Gentechnik - geführt. Das **Sampling** umfasst zehn Lehrkräfte der Sekundarstufe II (Gymnasien und Gesamtschulen aus Niedersachsen), die seit Februar 2008 an dem Projekt HannoverGEN teilnehmen. Gemeinsam ist allen Lehrkräften, dass sie über eine mindestens zehnjährige Berufserfahrung verfügen und daher als Experten angesehen werden können (BROMME, 1997).

Der **Interviewleitfaden** ist aus der theoretischen Auseinandersetzung mit dem Untersuchungsbereich entstanden (LAMNEK, 2005). Aus diesem theoretischen Vorverständnis wurde die Problemzentrierung auf einen Themenbereich

⁶ Für weitere Informationen zum Projekt siehe www.hannovergen.de

– hier Bewertungskompetenz am Beispiel Grüne Gentechnik - festgelegt und daraus der Leitfaden entwickelt (siehe Tab. 1). Er besteht aus mehreren thematischen Abschnitten, die sich auf die Teilkomponenten von fachdidaktischem Wissen nach LOUGHRAN et al. (2004, 2006) und PARK und OLIVER (2008) beziehen (s. Tab. 1). Der Leitfaden wird momentan in Probeinterviews getestet und gegebenenfalls überarbeitet werden.

Für die **Auswertung** werden die Interviews zunächst transkribiert und anschließend mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach MAYRING (2003) ausgewertet. Um eine bessere Transparenz zu gewährleisten, wird das Computerprogramm MAXqda2™ zur Hilfe genommen. Die Kategorienbildung erfolgt über ein Mischverfahren: nach REINHOFFER (2005) ist ein Mischverfahren aus deduktivem und induktivem Vorgehen zur Kategoriengewinnung sinnvoll. Die aus der Theorie gewonnen formalen Kategorien zu fachdidaktischem Wissen wie Wissen über das Potenzial des Schulstoffs, Wissen über Schülervorstellungen, Wissen über Bildungsziele, Wissen über das Curriculum, Wissen über fachspezifische Vermittlungsstrategien und Wissen über Leistungsbewertung (s. Tab. 1) werden als deduktive Oberkategorien an die Daten angelegt und die Aussagen der Lehrkräfte diesen formalen Kategorien mittels klarer Kodierregeln zugeordnet. Um zusätzlich aber Differenzierungen und Subkategorien zu erhalten, werden diese induktiv aus den Daten gebildet.

Aufgrund der oben dargestellten Konzeptionalisierung des fachdidaktischen Wissens nach PARK und OLIVER (2008) sowie LOUGHRAN et al. (2006) liegt u.a. ein Fokus darauf, normative Theorien über Bewertungskompetenz wie das Kompetenzstrukturmodell der Teilkompetenzen von Bewertungskompetenz (REITSCHERT & HÖBLE, 2007) einzubeziehen und zu ergründen, inwieweit Lehrkräfte derartige Modelle in ihre Unterrichtskonzepte und Leistungsmessung einbringen und mit welchen Methoden und Lehrstrategien sie diese Modelle umsetzen und für ihren Unterricht nutzbar machen. In diesem Schritt sollen die Ergebnisse mit den normativen Vorgaben zur Förderung der Bewertungskompetenz mit dem neuen Oberstufencurriculum des Landes Niedersachsen (NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM, 2009), mit dem Kompetenzstrukturmodell zur Bewertungskompetenz (REITSCHERT & HÖBLE, 2007), den Standards für die Lehrerbildung in den Fachwissenschaften und Fachdidaktiken (KMK, 2008) verglichen werden, um so Hinweise zu erhalten, wo Lehrkräfte Hilfestellungen benötigen, um die Förderung der Bewertungskompetenz optimal umsetzen zu können.

Der gesamte Prozess der Datenaufnahme und Datenanalyse beider Studien wird durch Kontrollen der Mitglieder der Arbeitsgruppe Biologiedidaktik Oldenburg sowie eines Promotionskolloquiums unter der Leitung von Prof. Dr. Hilbert Meyer und Prof. Dr. Barbara Moschner begleitet.

4 Ausblick

Die theoretische Einführung dieses Beitrags zeigt, dass die Erforschung des fachdidaktischen Wissens ein umfassender und bedeutsamer Bereich der Lehrerprofessionalitätsforschung ist. Aufgrund der jungen Geschichte dieses Gebiets besteht ein großer Mangel an Studien, die das fachdidaktische Wissen von Lehrkräften zu unterschiedlichen Inhalten und Themengebieten erforschen (NEUBRAND, 2006). Zur Verkleinerung dieser Lücke möchten wir mit den hier vorgestellten qualitativen Forschungsvorhaben beitragen.

Der jeweils auf einen Inhalt bezogene Interviewleitfaden beider beschriebenen Studien soll das fachdidaktische Wissen der Lehrer in dem jeweiligen Bereich ausdifferenzieren. Die Interviewleitfäden befinden sich nach einer ersten Pilotierung in der Entwicklungsphase und werden ab Sommer 2009 in den Hauptstudien eingesetzt.

Ziel ist es, einen tiefgehenden Einblick in das fachdidaktische Wissen der Lehrer im Bereich Bewertungskompetenz im Kontext Grüner Gentechnik und zum Thema Ökosysteme zu bekommen. Es werden u.a. Aussagen darüber möglich sein, welche unterschiedlichen Unterrichtskonzepte die Lehrer zur Förderung der Bewertungskompetenz sowie zum Themenbereich Ökologie aufweisen, welche Schwierigkeiten auftreten und inwieweit ihre Kompetenzen ausgebaut werden müssen. Die Ergebnisse dieser beiden Untersuchungen sollen anschließend additiv zusammengeführt werden, um den Einblick in das fachdidaktische Wissen der Lehrer zu erweitern.

Auf dieser Grundlage werden neue Kenntnisse über die Konzepte, Vorstellungen und Methoden erfahrener Biologielehrer geschaffen, die u.a. Aufschluss über eine Verbesserung der Lehrerweiterbildung sowie der Lehramtsausbildung geben werden. „Ein besseres Verständnis der Struktur und der Konzepte des professionellen Lehrerwissens könnten in Zukunft helfen, Unterrichtsqualität zu sichern und Lehreraus- und Weiterbildung effektiv im Sinne der Standards zu gestalten“ (SCHMELZING et al., 2008).

Zitierte Literatur

- BAUMERT, J. & M. KUNTER (2006): Stichwort: professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Z.f. Erziehungswissenschaften*. 9 (4), 469-520.
- BRUNNER, M., M. KUNTER, S. KRAUSS, U. KLUSMANN, J. BAUMERT, W. BLUM, M. NEUBRAND, T. DUBBERKE, A. JORDAN, K. LÖWEN & Y.-M. TSAI (2006a): Die Professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften: Konzeptualisierung, Erfassung und Bedeutung für den Unterricht. Eine Zwischenbilanz des COACTIV-Projekts. In: PRENZEL, M. & L. ALLOLIO-NÄCKE [Hrsg.]: Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule: Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms. Münster, Waxmann., 54-83.
- BRUNNER, M., M. KUNTER, S. KRAUSS, J. BAUMERT, W. BLUM, T. DUBBERKE., A. JORDAN, U. KLUSMANN, Y.-M. TSAI & M. NEUBRAND (2006b): Welche Zusammenhänge bestehen zwischen dem fachspezifischen Professionswissen von Mathematiklehrkräften und ihrer Ausbildung sowie beruflichen Fortbildung? *Z.f. Erziehungswissenschaften*. 9 (4), 521-544.
- BROMME, R. (1997): Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In: WEINERT, F.-E. [Hrsg.]: *Psychologie des Unterrichts und der Schule*. Hogrefe, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle., 177-214.
- BROMME, R. & F. RHEINBERG (2006): Lehrende in Schulen. In: KRAPP, A. & B. WEIDENMANN. [Hrsg.]: *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. Beltz, Weinheim, Basel., 296-334.
- GEBKEN, U. & H. MEYER (2004): Forschungsmethoden – Ein Überblick. In: FICHTEN, W., U. WAGENER., U. GEBKEN, T. BEER, C. JUNGHANS & H. MEYER [Hrsg.]: *Methoden-Reader zur Oldenburger Teamforschung*. Oldenburger VorDrucke 487, Oldenburg., 10-18.
- HAAN, G. DE, G. KAMP, A. LERCH, L. MARTIGNON, G. MÜLLER-CHRIST & H.G. NUTZINGER (2008): *Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit. Grundlagen und schulpraktische Konsequenzen*. Springer, Berlin/Heidelberg.
- HÖBLE, C. (2006): Ethische Bewertungskompetenz im Biologieunterricht. In: KIPER, H., S. JAHNKE-KLEIN & L. FREISEL [Hrsg.]: *Gymnasium heute? Zwischen Elitebildung und Förderung der Vielen*. Schneider Verlag Hohengehren, Baltmannsweiler., 111-129.
- KULTUSMINISTERKONFERENZ (KMK) (2004): *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss*. Bonn. http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/biologie_MSA_16-12-04.pdf
- KULTUSMINISTERKONFERENZ (KMK) (2008): *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung*. http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile.pdf
- KRAUSS, S., M. NEUBRAND, W. BLUM, J. BAUMERT, M. BRUNNER, M. KUNTER & A. JORDAN (2008): Die Untersuchung des professionellen Wissens deutscher Mathematik-Lehrerinnen und –Lehrer im Rahmen der COACTIV-Studie. *Journal für Mathematikdidaktik* 29 (3/4), 223-258.
- LAMNEK, S. (2005): *Qualitative Sozialforschung*, 4., vollständig überarbeitete Auflage, Beltz Verlag, Weinheim, Basel.
- LIND, G. (2006): Das Dilemma liegt im Auge des Betrachters. Zur Behandlung bio-ethischer Fragen im Biologieunterricht mit der Konstanzer Methode der Dilemmadiskussion. *PdN-Biologie* 55 (1), 10-16.
- LOUGHRAN, J., P. MULHALL & A. BERRY (2004): In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (4), 370-391.
- LOUGHRAN, J. & A.M.P. BERRY (2006): *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. Sense Publisher. Rotterdam, 9-29.
- MAGNUSSON, S., J. KRAJCIK, & H. BORKO (1999): Nature, sources and development of pedagogical content knowledge. In: GESS-NEWSOME, J. & N.G. LEDERMAN, [Eds.]: *Examining pedagogical content knowledge*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands., 95-132
- MAYRING, P. (2003): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Beltz, Weinheim.
- NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM (2009): *Kerncurriculum für das Gymnasium Biologie*. Anhörfassung, April 2009. [im Druck].
- NEUBRAND, M. (2006): Professionalität von Mathematik-Lehrerinnen und Lehrern: Konzeptualisierungen und Ergebnisse aus der COACTIV- und der PISA-Studie. In: *Beiträge zum Mathematik-*

- unterricht 2006. Vorträge auf der 40. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 6.-10. März 2006 in Osnabrück. Hildesheim und Berlin, Franzbecker., 5-12.
- PARK, S. H. & J.S. OLIVER (2008): Reconceptualization of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *Research In Science Education*, **38** (3), 261-284.
- REINHOFFER, B. (2005): Lehrkräfte geben Auskunft über ihren Unterricht. Ein systematischer Vorschlag zur deduktiven und induktiven Kategorienbildung in der Unterrichtsforschung. In: MAYRING, P & M. GLÄSER-ZIKUDA [Hrsg.]: *Die Praxis der qualitativen Inhaltsanalyse*. Beltz, Weinheim., 123-141.
- REITSCHERT, K. & C. HÖBLE (2007): Wie Schüler ethisch bewerten - Eine qualitative Untersuchung zur Strukturierung und Ausdifferenzierung von Bewertungskompetenz in bioethischen Sachverhalten bei Schülern der Sek. I. *ZfDN*, (13), 125-143.
- SCHMELZING, S., S. WÜSTEN, A. SANDMANN & B. NEUHAUS (2008): Evaluation von zentralen Inhalten der Lehrerbildung: Ansätze zur Diagnostik des fachdidaktischen Wissens von Biologielehrkräften. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand* **1** (2), 617-638. Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- SHULMAN, L.S. (1986): Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher* **15** (2), 4-14.
- SHULMAN, L.S. (1987): Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *The Harvard Educational Review* **57**, 1-23.
- VAN DIJK, E.M. & U. KATTMANN (2007): A research model for the study of science teachers' PCK and improving teacher education. *Teaching and Teacher Education*, **23**, 885-897.
- WITZEL, A. (2000): Das problemzentrierte Interview. *Forum qualitative Sozialforschung* (1) 1. <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/viewArticle/1132/2519>

