

## Förderung der Professionalitätsentwicklung von Biologie-LehrerInnen durch Fortbildung

### Weiterentwicklung eines Arbeitsmodells mit den Konzepten der Communities of Practice und des Pedagogical Content Knowledge

Erika Keller, Martin Scheuch, Franz Radits

[erika.keller@univie.ac.at](mailto:erika.keller@univie.ac.at) – [martin.scheuch@univie.ac.at](mailto:martin.scheuch@univie.ac.at) – [franz.radits@univie.ac.at](mailto:franz.radits@univie.ac.at)

AECC-Bio (Austrian Educational Competence Centre of Biology), Universität Wien  
UZA II, Althanstraße 14, 1090 Wien

#### Zusammenfassung

*Die Theorieverortung und Konzeptentwicklung eines LehrerInnenfortbildungsmodells mit dreimodularem Aufbau (Input-, Entwicklungs- und Reflexionsphase) steht im Zentrum des Artikels. Das Ziel ist es, theoretische und empirisch abgesicherte Impulse für die Erforschung und Weiterentwicklung des Modells zu gewinnen. Dazu werden zunächst relevante Theoriehintergründe und Forschungsergebnisse dargelegt und danach mit dem Fortbildungsmodell in Beziehung gesetzt. Das Modell hat als Ziel die Förderung der Professionalitätsentwicklung (Professional Development) von BiologielehrerInnen. Der Theorierahmen dafür ist von Forschungsansätzen über das Berufswissen der Lehrenden, insbesondere vom Konzept des Pedagogical Content Knowledge (PCK) abgeleitet. Eine zentrale Maßnahme zur Entwicklung von PCK bildet die Initiierung und Förderung von Professional Communities oder Communities of Practice (CoP). Zur Illustration dient in diesem Artikel ein Beispielkurs zum Lebensraum Alpen, der 2007/2008 durchgeführt wurde.*

#### Abstract

*The purpose of this paper is to analyze the theoretical and conceptual framework of our in-service training programme for biology teachers. The Austrian Educational Competence Centre of Biology has been developing this in-service training model for the last two years with the aim to enhance the Professional Development of biology teachers. Within this theoretical frame we put our emphasis on the analysis of Pedagogical Content Knowledge (PCK) and - as a central measure - on the development of Professional Communities or Communities of Practice (CoP). Our training programme consists of three modules (an input-, a development- and a reflection phase) and lasts up to one year. For the illustration we have referred in this article to an exemplary course about alpine environments, held in 2007/2008.*

## 1 Einleitung

LehrerInnenfortbildung hat den Anspruch einen Beitrag zur Professionalitätsentwicklung von LehrerInnen zu leisten. In den letzten Jahren wurde an der Universität Wien daher verstärkt an der Entwicklung innovativer Modelle der LehrerInnenaus- und -fortbildung gearbeitet, bei denen die fachwissenschaftliche mit der fachdidaktischen Ebene und dem realen Biologieunterricht vernetzt wird (ELSTER et al. 2000; SCHEUCH & PASS 2005). Angeregt durch diese Initiativen formulierte das 2006 an der Universität Wien gegründete „Austrian Educational Competence Centre of Biology“ (AECC-Bio) ein neues Fortbildungsmodell für die Professionalisierung von BiologielehrerInnen. Seit zwei Jahren werden auf Basis dieses Modells lehrgangähnliche Fortbildungskurse zu den verschiedenen Themen angeboten. Die systematische theoretische Reflexion über diese Kurse ist dabei ein wesentliches Element der Weiterentwicklung. Dieser Artikel dient der Verortung des derzeitigen Arbeitsmodells im Fortbildungs- und Professionalisierungsdiskurs und hat das Ziel, theoretisch und empirisch abgesicherte Impulse für dessen Erforschung und Weiterentwicklung aufzuzeigen. Dazu werden relevante Theoriebestände dargelegt und mit unserem Arbeitsmodell in Beziehung gesetzt. Die Konzeption orientierte sich von Beginn an stark an Fortbildungsprogrammen des Instituts für Unterrichts- und Schulentwicklung (IUS) der Universität Klagenfurt, dem Lehrgang „PFL: Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen – Naturwissenschaften“ (KRAINER & POSCH 1996) sowie den Professionalisierungsinitiativen des Projekts „Innovations in Mathematic and Science Teaching - IMST“ (<http://imst.uni-klu.ac.at>) (KRAINER et al. 2002; RAUCH & KREIS 2007). Ziel unserer Fortbildungskurse ist die Förderung der Professionalitätsentwicklung (Professional Development) von BiologielehrerInnen. Aktionsforschung ist dabei ein wichtiges Paradigma unserer Entwicklungsarbeit. ALTRICHTER (2004) charakterisiert Aktionsforschung als Professionalisierungsbewegung von Lehrenden, die in ihrem Praxisfeld auch als Forschende agieren. Sie entwickeln Fragen, die sich an konkreten Problemen im lokalen Unterrichtskontext orientieren und deren Antworten der Lösung dieser Probleme dienen können. Aktionsforschung beinhaltet folgende als Spirale zu sehende Phasen: Planung – Aktion – Reflexion – Neuplanung. Auch in internationalen Studien (z.B.: COCHRAN-SMITH und LYTLE 1990) werden konkrete Programme zum Einsatz von Aktionsforschung für LehrerInnenfortbildung in Science Education beschrieben. In jüngerer Zeit entstanden u. a. in Deutschland im Bereich der Chemiedidaktik eine

Reihe von Projekten und Programmen, die mit verschiedenen Aspekten der Aktionsforschung, zum Beispiel mit „Participatory Action Research“ (EILKS & RALLE 2002; EILKS & MARKIC 2007) arbeiten und wichtige Orientierungen für die Entwicklung unserer Lehrgänge beinhalten. Konkret agiert das Fortbildungsteam des AECC-Bio bei der anstehenden Modellentwicklung forschend und entwickelnd - entsprechend der Konzeption einer „second order action research“ (ELLIOTT 1991).

Der Theorierahmen für unsere Forschung über die Professionalitätsentwicklung ist von Forschungsansätzen über das Berufswissen der Lehrenden, insbesondere vom Konzept des Pedagogical Content Knowledge (PCK), abgeleitet (SHULMAN 1986; PARK & OLIVER 2008). Eine zentrale Maßnahme zur Entwicklung von PCK bildet die Initiierung und Förderung von Professional Communities oder Communities of Practice (COP) (LAVE 1988; LAVE & WENGER 1991).

Zur Illustration dient in diesem Artikel der Lehrgang „Highschools - Lebensraum Alpen“ aus dem Schuljahr 2007/2008: Dieser Kurs wurde für BiologielehrerInnen aller Schultypen angeboten, wobei 19 LehrerInnen aus allen Teilen Österreichs teilnahmen. Der „Alpenkurs“ war in drei Modulen konzipiert und hatte folgenden Aufbau und Inhalt:

**Modul I - Fach & Fachdidaktik – Konstituierung der Community of Practice:** Eine Woche gemeinsamer Aufenthalt auf einer Alm mit Inputs und Freilandbiologie-Workshops von FachwissenschaftlerInnen, lokalen ExpertInnen und FachdidaktikerInnen zu Fauna, Flora, Vegetation, ökologischen Zusammenhängen, Mensch und Alpen sowie zu Methoden wie forschendem Lernen, weiters viel Raum für die Expertise der LehrerInnen, für ihren Austausch und für die Reflexion bisheriger Unterrichtserfahrungen waren die wichtigsten Merkmale des Kurses.

**Modul II - Unterrichtsentwicklungs- und Umsetzungsphase; Arbeit in der Community of Practice:** Gemeinsam wurden Unterrichtssequenzen und Projekte zum Thema Alpen entwickelt und diese von den LehrerInnen in ihren Klassen erprobt. Im Zeitraum von zwei Semestern wurden gemeinsame Workshops bzw. individuelle Treffen der LehrerInnen abgehalten. Die Koordination und der Informationsaustausch erfolgt über die Internetplattform Moodle.

**Modul III - Projektpräsentationen, Reflexion und nächste Schritte:** Wieder in einer Alpinhütte wurden die Projekte präsentiert und kollegial rückgemeldet. Gemeinsam wurden Wege zur Integration der Innovationen in den Unterrichtsalltag sowie Möglichkeiten ihrer Dissemination gesucht.

## 2 Theoriehintergrund & Diskursanalyse

**Professionalitätsentwicklung** (Professional Development) bei LehrerInnen ist ein zentrales Ziel unseres Fortbildungsmodells. In der Folge sind die für uns relevanten Aspekte aus der Literatur beschrieben:

Professional Development als „Empowerment“ ist nach MELBER und COX-PETERSON (2005) ein wichtiges Ziel von LehrerInnenfortbildung. LehrerInnen werden durch die

- Bereitstellung von geeigneten Lernumgebungen,
- Förderung von LehrerInnengemeinschaften
- und die Bereitstellung fachlicher und didaktischer Hintergründe

dabei unterstützt, kompetente Entscheidungen über Unterrichtsgestaltung, Methoden und Curriculumentwicklung zu treffen.

In der Studie von GARET et al. (2001) identifizieren die AutorInnen drei zentrale Elemente bei Professionalitätsentwicklung durch Fortbildung:

- Fokus auf Fachwissen
- Möglichkeiten zu aktivem Lernen
- Integration in den eigenen Schulunterricht.

Nach der Selbsteinschätzung der LehrerInnen haben diese Elemente positive Effekte auf ihr Wissen und ihre Fähigkeiten und tragen zu Änderungen in der Unterrichtspraxis bei.

MAYR (2007) leitet folgende Merkmale für LehrerInnenprofessionalität aus seiner empirischen Längsschnittstudie ab:

- Kommunikation, Zusammenarbeit und kollegiale Anregungen
- Reflexion des eigenen Handelns
- Eingehen auf SchülerInnentypen und ihre Verständniswege (konstruktivistische Herangehensweise)
- Absolvieren von Übungen (Aus- und Fortbildung)

Bei STERN und STREISSLER (2007) beinhaltet Professionalität unter anderem:

- Vernetzungen innerhalb und außerhalb der Schule
- Reflexion über eigene Prioritäten, Einstellungen, Beliefs und die Auswirkungen des eigenen Handelns auf den Unterricht
- Berücksichtigung der SchülerInnenperspektiven

Für KREIS (2007a) wird Professionalität unter anderem durch folgende, aus ihrer umfangreicheren Studie (KREIS 2007b) zusammengefassten, Charakteristika gekennzeichnet:

- Kommunikation und Zusammenarbeit (gemeinsames Planen und Umsetzen von Aktivitäten in der Kollegenschaft)
- Reflexion des Handelns (Überdenken und kritisches Beleuchten der eigenen Arbeit und dadurch zugänglich werden für Erneuerung)
- Für die SchülerInnen arbeiten (Eingehen auf SchülerInnentypen und ihre Verständniswege)

Kooperation und Vernetzung, Reflexion, Schülerzentrierung, Übungsphasen, sowie Fachorientierung sind zusammengefasst die Faktoren, die von vielen AutorInnen als fördernd für die LehrerInnenprofessionalisierung gesehen werden. Diese Faktoren werden in der Folge unter den theoretischen Modellen des „Pedagogical Content Knowledge“ (PCK) und der „Communities of Practice“ (CoP) diskutiert.

## 2.1 Communities of Practice (CoP)

Communities of Practice (LAVE 1988; LAVE & WENGER 1991) oder auch andere Konzeptionen wie Learning Communities (ZELLERMAYER et al. 2007), professionelle Lerngemeinschaft (TERHART & KLIEME 2006) oder professionelle Gemeinschaften - Professional Communities (ALTRICHTER 2002) werden in der Literatur als bedeutungsvoll für die Wirksamkeit in der LehrerInnenbildung beschrieben (BARNETT & HODSON 2001; GRÄSEL et al. 2006; KYBURZ-GRABER 2006; SCHRATZ et al. 2007).

Eine CoP wird laut WENGER (1998) durch drei Aspekte konstituiert:

- Eine gemeinsame **Fachdomäne**, die alle TeilnehmerInnen interessiert,
- eine **Gemeinschaft**, die dem Austausch, der Diskussion und gemeinsamen Aktivitäten in Bezug auf die Domäne dient,
- ein gemeinsames **Praxisfeld**.

Diese drei Aspekte bedingen einander und ermöglichen dadurch situiertes Lernen. Der Begriff „Situierendes Lernen“ zielt auf die Herstellung kontextbezogener sozialer Lernumgebungen ab und umfasst daher ein ganzes Spektrum an Methoden.

Die Bereiche Professionalisierung und Lernen in CoP werden immer wieder in wechselseitiger Abhängigkeit zueinander beschrieben (FUSSANGEL & GRÄSEL 2005; SCHRATZ et al. 2007). SCHRATZ et al. (2007) stellen Kollegialität im Sinne von Kooperation und Austausch als eine der fünf Domänen von

LehrerInnenprofessionalität dar. Sie leiten ihre Begründung für die Notwendigkeit von Kooperation aus Ergebnissen empirischer Forschung zur Schul- und Unterrichtsqualität (TERHART & KLIEME 2006) ab. Allerdings verweisen sie auch auf den Widerspruch von Theorie und Praxis: Oft wird die normative Forderung nach Kooperation gestellt und deren positive Wirkung und Notwendigkeit herausgestrichen. Auf der anderen Seite zeigen die Erfahrung und Untersuchungen, dass Kooperation zwischen LehrerInnen meist nicht oder nur in geringem Ausmaß bzw. nicht in anspruchs- und wirkungsvoller Art stattfinden (KYBURZ-GRABER 2006; TERHART & KLIEME 2006).

KYBURZ-GRABER (2006) zeigt in ihrer Untersuchung von Innovationsprojekten, dass diese dann für die weitere Lehrtätigkeit Früchte tragen, wenn Prozesse und Ergebnisse miteinander diskutiert werden können. Viele Lehrkräfte beschränken sich aber vor allem auf den fachinhaltlichen Austausch mit den KollegInnen. Auffällig ist die häufige Einschränkung des Kooperationsverständnisses auf den reinen Austausch von Materialien, bei dem es nicht zu einer wirklichen Co-Konstruktion von Unterricht kommt (FUSSANGEL & GRÄSEL 2005).

Die Reflexion des eigenen Unterrichts wird generell als ein zentraler Professionalisierungsaspekt angesehen (u.a. KYBURZ-GRABER 2006). Nach der Studie von REH (2004; in SCHRATZ et al. 2007) gilt es in der LehrerInnenfortbildung entsprechende institutionalisierte, reflexive und vor allem kommunikative Räume dafür zu schaffen.

## **2.2 Pedagogical Content Knowledge (PCK)**

Trotz der unterschiedlich charakterisierten und differenzierten Elemente von PCK herrscht ein weitgehender Konsens über folgende Schlüsselemente, die bereits auf SHULMAN (1986) zurückgehen (DRIEL et al. 1998; DRIEL et al. 2001; HENZE & DRIEL 2006; Zusammenstellung verschiedener Autoren in PARK & OLIVER 2008): Durch PCK wird reines Fachwissen in unterrichtsrelevantes Fachwissen übertragen. PCK ist also die Kompetenz, durch die Lehrende fachliche Inhalte eines Themas für eine spezifische SchülerInnengruppe bzw. für einzelne Lernende zugänglich machen können. Ein wesentliches Element stellt das Einbeziehen von SchülerInnenvorstellungen und Präkonzepten sowie möglicher Lernschwierigkeiten in dem konkreten Fachkontext dar. Nicht zuletzt spielen die Einstellungen, Beliefs und Orientierungen der LehrerInnen im Bezug auf das Fachthema und der damit verbundenen Lehr- und Lernziele sowie Lehr- und Lernstrategien eine Rolle.

PARK und OLIVER (2008) identifizieren in Anlehnung an verschiedene Autoren bzw. auf Basis ihrer Untersuchung folgende weitere Aspekte als wesentlich für PCK:

- Ein umfassendes Curriculumverständnis zum Herstellen vertikaler und horizontaler Verbindungen im Stoff, die Identifikation zentraler Fachkonzepte sowie das In-Beziehung-setzen-können von einzelnen Fachthemen zum Gesamtcurriculum.
- Eine differenzierte Kenntnis von Beurteilungsmöglichkeiten, die z.B. schüler- oder themenspezifische Zugänge, Instrumente und Aktivitäten ermöglicht.
- Das Vorhandensein von „Teacher efficacy“, das sich auf das Selbstbild bzw. die Überzeugung der LehrerInnen bezüglich ihrer Möglichkeiten und Fähigkeiten die Lernerfolge der SchülerInnen zu einem bestimmten Thema zu beeinflussen bezieht.
- Die synergetische und synthetische Wirkung von „reflection-in-action“ verbunden mit „reflection-on-action“: Entscheidend ist, dass es zu einer mit dem Wissenserwerb verknüpften Anwendung kommt und dass es in und über die Situation hinaus geeignete Reflexionsräume gibt. Das heißt, PCK wird durch die dynamische Spirale von Wissenserwerb - Anwendung des neuen Wissens - Reflexion darüber - und entsprechender Adaptierung weiter entwickelt. Diese Aktions- Reflexionsspirale führt zu einer verbesserten „knowledge in & on action“.

### 2.3 Lernumgebungen zur Entwicklung von PCK

Generelles Ziel von LehrerInnenfortbildung sollte die Verbesserung des Schulunterrichts sein. Die Arbeit an LehrerInnenkompetenzen durch Fortbildung muss dafür aber über reinen Wissenszuwachs hinausgehen. MAYR (2007) weist in seiner empirischen Studie nach, dass die Veränderung der Unterrichtspraxis mehr einer Veränderung der Beliefs als einer Änderung des Wissens durch Input von Information folgt: Obwohl die LehrerInnen auch solche Inputs als professionalitätsfördernd erleben, wirken sie sich nicht unmittelbar auf den untersuchten Kompetenzgewinn aus. Bei Einstellungen und Beliefs handelt es sich um sehr stabile Komponenten von PCK. Sie sind generell schwer und langsam veränderbar (BARNETT & HODSON 2001; VERLOOP et al. 2002). Zu dieser Änderung sind Aktions- und Reflexionsschleifen notwendig.

Diese Befunde stellen für die Planung von LehrerInnenfortbildung eine große Herausforderung dar. Neben der besprochenen Konzeption nach PARK und OLIVER (2008), bietet die konstruktivistische Konzeption von LehrerInnenfortbil-

dung (LABUDDE 2001) mit folgenden Prinzipien einen hilfreichen Hintergrund: Lernen wird als aktiver Prozess gesehen. Lernende konstruieren ihr Wissen selber, wobei sowohl kognitive als auch affektive Komponenten, wie Vorwissen, individuelle Interessen, Überzeugungen und Gefühle in die Wissenskonstruktion einfließen. Lernen findet in einem für den Lerner bedeutsamen Kontext statt. Das heißt, der Praxisbezug soll sich neben dem Fach und auch auf die persönlichen Lernprozesse der Lernenden stützen und beides berücksichtigen, also berufsnah bzw. lebensnah sein. Kooperation und Kommunikation wie z.B. gemeinsame Entwicklungsarbeit oder Austausch und Diskussion in der Kollegenschaft, spielen für das Lernen der Einzelnen eine zentrale Rolle. Reflexion und Kontrolle von Lernprozess und –erfolg sind Bestandteile der Generierung von neuem Wissen und unterstützen die Entwicklung metakognitiver Fähigkeiten.

Zusammenfassend wird Lernen unter gemäßigt konstruktivistischen Gesichtspunkten (KYBURZ-GRABER 2006; REINMANN & MANDL 2006; RIEMEIER 2007) als aktiver, konstruktiver, selbstbestimmter, individueller, sozialer und situierter Prozess beschrieben.

LehrerInnen-Netzwerke werden als geeignete Orte für den erfolgreichen Aufbau von „knowledge in & on action“ beschrieben. Die LehrerInnen sind dabei AktionsforscherInnen, die in einer Folge von Reflexions- und Aktionsschleifen ihr Wissen weiter entwickeln (PEDRETTI & HODSON 1995; RAUCH & KREIS 2007). Die Netzwerke dienen dabei als Foren für Erfahrungsaustausch, für verschiedene Diskurse und gemeinsame Entwicklungen und sind Triebfedern für Veränderungen. Aktionsforschung bietet hier den Raum für eine kreative Auseinandersetzung mit verschiedenen „personal beliefs & practices“.

### **3 Fragestellung**

Vor dem hier beschriebenen Theoriedesign ergibt sich folgende Fragestellung für die Weiterentwicklung unseres LehrerInnenfortbildungskonzepts:

Wie lässt sich das aktuelle Arbeitsmodell des AECC-Bio für die Fortbildung von BiologielehrerInnen mit den bestehenden Hintergrundtheorien – vor allem mit den Konzeptionen „Communities of Practice“ (CoP) und Pedagogical Content Knowledge (PCK) - in Beziehung setzen?

Aus dieser Verortung soll in einem nächsten Schritt das Forschungsdesign und die konkreten Forschungsfragen für die Begleitforschung abgeleitet werden (siehe Kapitel 5 Diskussion und Ausblick).



#### 4 Konzeption der LehrerInnenfortbildung des AECC-Bio

In unserem dreimodularen LehrerInnenfortbildungsmodell sind fachliche, fachdidaktische und umsetzungsorientierte Aspekte sowie Aktions- und Reflexionsräume eng miteinander verknüpft. Das Design des Modells (siehe Abb.1) soll es den LehrerInnen erleichtern, in Communities of Practice Unterricht gemeinsam zu planen, sich auszutauschen und die in der Fortbildung gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen in den Unterricht zu integrieren und darüber mit KollegInnen zu reflektieren. In Modul I finden Workshops zu verschiedenen biologischen Themen statt. LehrerInnen erproben verschiedene Methoden und Arbeitsweisen und erarbeiten bzw. diskutieren deren Entwicklungs- und Umsetzungsmöglichkeiten im Unterricht.

Im Modul II entwickeln die TeilnehmerInnen Unterrichtseinheiten bzw. Projekte zum Thema und erproben sie mit ihren Klassen. In dieser Phase kommt die Arbeit in den Communities of Practice besonders zum Tragen: Der Austausch und die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten LehrerInnen intensiviert sich und steht im Zentrum der Arbeitstreffen bei denen dem AECC-Bio eine eher moderierende Rolle zukommt. Der Kontakt und Informationsaustausch zwischen den TeilnehmerInnen wird auch außerhalb der Treffen über die Internet-Lernplattform „Moodle“ aufrechterhalten. Das dritte Modul dient der Präsentation und Reflexion der individuell durchgeführten Schulprojekte und dem vergleichenden Lernen durch Feedback der KollegInnen.

<b>Output / Ziele / Produkte</b>	Entwicklung von PCK Professional Development		Modellentwicklung
	Kontakte zw. LehrerInnen	Neue Unterrichtskonzepte	Neue Themen im Unterricht
<b>Modul 3</b> Bericht – Präsentation - Reflexion	Vergleichendes Lernen zwischen den LehrerInnen	Präsentationen	Diskussionen zu gemachten Erfahrungen
<b>Modul 2</b> Gemeinsame Entwicklung, Planung & Durchführung von Unterricht	Treffen in CoP, gemeinsames Planen,	Unterstützung durch Lernplattform Moodle	Praxisentwicklung
<b>Modul 1</b> Fachliche und fachdidaktische Inhalte, Reflexionsraum	Bildung von Communities of Practice	Austausch zwischen LehrerInnen	Abmachungen treffen
<b>Input / Voraussetzungen</b>	Erfahrung von LehrerInnen aus allen Schultypen	Input Fachdidaktik Spezifisches Fachthema	Theorien zu Lehren und Lernen

Abb. 1: Konzept der LehrerInnenfortbildung des AECC-Biologie

#### 4.1 Die sieben Elemente des AECC-Bio Fortbildungsmodells

Dem skizzierten Modell sind konstruktivistische Lernsettings und die Idee des situierten Lernens (LABUDDE 2001; RIEMEIER 2007) als Gestaltungskräfte zu Grunde gelegt. Sieben konstitutive Elemente lassen sich in diesem Zusammenhang für unser LehrerInnenfortbildungsmodell formulieren. Mit den ersten vier lehnen wir uns an KRAINER und POSCH (1996) an.

- **Aktion:** Durch das experimentierende und konstruierende Arbeiten der TeilnehmerInnen in den angebotenen Workshops, z.B. zu forschendem Lernen oder zu den verschiedenen thematischen Inhalten der Kurse, wird die Eigenaktivität der TeilnehmerInnen gefördert. Das Einbeziehen von ExpertInnenwissen der LehrerInnen erfolgt in allen drei Modulen, wobei die Rolle der LehrerInnen als InputgeberInnen von Modul I bis Modul III steigt, während sich die Rolle des Leitungsteams von InputgeberInnen verstärkt zu ModeratorInnen wandelt.
- **Autonomie:** Die Förderung von Eigeninitiative sowie selbstbestimmtem und selbst organisiertem Arbeiten erfolgt durch die entsprechenden Settings im Kurs. Die TeilnehmerInnen setzen eigene inhaltliche und methodische Schwerpunkte in Aushandlung mit ihren SchülerInnen. Sie bestimmen den organisatorischen und zeitlichen Rahmen ihres Projektes. Wir geben lediglich das Rahmenthema vor.
- **Vernetzung:** Die Förderung von Austausch und Kooperation zwischen LehrerInnen in Form der Community of Practice wird in Modul I begonnen und spielt in Modul II bei der gemeinsamen Unterrichtsplanung eine wesentliche Rolle. In Modul III werden individuelle Erfahrungen sowie entstandene Materialien und Unterrichtskonzepte ausgetauscht. Das AECC-Bio bietet die Strukturen und den Rahmen für diese Vernetzungsaktivitäten in Form von Terminen, Räumlichkeiten für Treffen, Dienstfreistellungen und der Moderation der Treffen.
- **Reflexion:** Räume, in denen die LehrerInnen mit ihren KollegInnen ihre Vorstellungen von Fach und Unterricht diskutieren und diese reflektieren können, sind zentraler Bestandteil der Fortbildung. Schwerpunkte sind dabei die Vorerfahrungen der LehrerInnen aus ihrem Unterricht, die Erfahrungen mit unseren Angeboten im Kurs sowie die Erfahrungen mit der Umsetzung des Kursthemas im Unterricht. Die kritische Beleuchtung der eigenen Handlungen und der eigenen Konzepte gewinnt in der Fortbildung von Modul I bis Modul III zunehmend an Bedeutung.
- **Dauer:** Wissensaufbau sowie die Veränderung von Einstellungen und Beliefs braucht Zeit. Unsere Fortbildungskurse sind daher über einen

längeren Zeitraum von mindestens einem halben Jahr angelegt: Wir vermuten, dass es über diesen Zeitraum immer wieder die oben angesprochenen Reflexionsräume braucht, damit Inputs zur Wirkung kommen können.

- **Vernetzung mit der Schulpraxis:** Das Zusammenspiel zwischen reflection-in-action und reflection-on-action fördert die Integration von Fortbildungsinhalten in den Unterricht und hilft beim Aufbau eines besseren theoretischen Verständnisses der eigenen Unterrichtsarbeit. Wir sehen in dieser Vernetzung, die im Modul II situiert ist, auch ein probates Mittel zur Steigerung der Unterrichtswirksamkeit des Kurses. Hinweise darauf finden sich in der bereits zitierten Studie von MAYR (2007) die zeigt, dass LehrerInnenfortbildung, im Vergleich zum Lehramtsstudium, durch die unmittelbare Praxisanbindung als tendenziell wirksamer gesehen wird.
- **Fachorientiertes Lernen an „authentischen Lernorten“:** Das bedeutet in unserem Modell Lernen mit FachwissenschaftlerInnen und lokalen ExpertInnen an Orten, in denen auch selbsttätig Wissen zu den fachlichen und fachdidaktischen Fragestellungen des Kurses gewonnen werden können. „Authentische Lernorte“ spielen in der Biologie eine besondere Rolle. Alle bisher angebotenen Kurse in diesem Modell haben einen starken freilandbiologischen und unterrichtspraktischen Bezug. In allen Modulen wird auf den Workshopcharakter geachtet, der aktives Lernen in Kleingruppen, Experimentieren und verschiedene Arten von „Hands-on“ Aktivitäten an den authentischen Lernorten ermöglicht.

## 4.2 Rolle der PCK

Als strukturierenden Rahmen für unsere LehrerInnenfortbildung und für die Begleitforschung, zur Erfassung der spezifischen Kompetenzen der BiologielehrerInnen bei ihrer Professionalitätsentwicklung nutzen wir das PCK Modell nach PARK und OLIVER (2008). Ein Argument dafür ist, dass PCK ein spezifisches inhaltsgebundenes und nicht ein allgemeines pädagogisches Konzept ist. Zudem integriert dieses Modell, wie oben dargestellt, teilweise sehr unterschiedliche Aspekte der historisch gewachsenen PCK Konzeption. Eine neuere Arbeit, in der PCK und die Konzeption der deutschen Fachdidaktik gegenübergestellt und die Unterschiede und Gemeinsamkeiten herausgestrichen werden (DIJK & KATTMANN 2007), hilft uns die unterschiedlich gewachsenen Begriffswelten von PCK und Fachdidaktik zu akkordieren.

### 4.3 Rollen der FortbildungsleiterInnen

Die Rolle der FortbildungsleiterInnen ist vielschichtig: Sie sind fachliche und fachdidaktische Input-GeberInnen, ModeratorInnen beim Erfahrungsaustausch der LehrerInnen, Feedback-GeberInnen innerhalb der CoP und BegleiterInnen der Unterrichtsplanungen.

Gleichzeitig sind sie für die Konzeption und Durchführung der Begleitforschung und die Entwicklung von Standards für den Prozess der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Kooperationspartnern zuständig.

## 5 Diskussion & Ausblick

### 5.1 Begleitforschung

Auf Basis des Theoriehintergrundes und der Konzeption der LehrerInnenfortbildung soll in Zukunft folgenden Forschungsfragen nachgegangen werden:

- Welche Erfahrungen machen die LehrerInnen mit Vernetzung, Austausch und der Arbeit in den CoPs? Was sind dabei hemmende und fördernde Faktoren? Wir wollen verschiedene Settings von CoP auf ihre Praxistauglichkeit und ihren Nutzen untersuchen und weiterentwickeln.
- Welchen Nutzen ziehen LehrerInnen aus den in der Fortbildung bereitgestellten Reflexionsräumen? Wir wollen herausfinden, welche Erfahrungen die LehrerInnen mit Reflexionsangeboten in der Fortbildung gemacht haben und ob diese einen Einfluss auf ihr Kompetenzzempfinden haben.
- Welche Elemente von PCK werden durch die LehrerInnen in unserer Fortbildung wahrgenommen? Wie bewerten sie diese Bereiche für ihre Arbeit? Da das Modell der PCK für uns einen zentralen Aspekt der Professionalisierung darstellt, ist es für uns wesentlich auch die Sichtweise der LehrerInnen im Bezug auf die Elemente der PCK und der LehrerInnenfortbildung zu überprüfen.

Zur Beantwortung unserer Forschungsfragen entwickeln wir ein vorwiegend qualitatives exploratives Forschungsdesign (MAYRING 2007), bei dem über Datentriangulation (FLICK 2007) während des gesamten Zeitraums der Fortbildung Daten erhoben werden. Wir orientieren uns bei unserer Arbeit an der explorativen Fallstudie (YIN 2003). Die drei Ziele einer qualitativen Forschung, die nach YIN gut durch Fallstudienforschung erreicht werden, sind: Beschreiben, Verstehen und Erklären. YIN unterscheidet *explorative*, *deskriptive*

und *erklärende Fallstudien*. *Explorative* Fallstudien erscheinen für unsere prozessorientierte Modellentwicklung besonders geeignet, weil sie prinzipiell offen auf Folgeuntersuchungen verweisen und mit Prozessevaluation gut verschränkbar sind. Sie versuchen, nach YIN (2003) entweder Fragestellungen zu generieren, welche dann in darauf aufbauenden Forschungsarbeiten behandelt werden, oder sie überprüfen die Machbarkeit und Umsetzbarkeit zukünftiger Forschungs- und Entwicklungsvorhaben – beides für uns relevante Aspekte.

Die zentrale Datenerhebungsmethode ist für uns das problemzentrierte, leitfadengestützte Interview (FLICK 2007). Eine zusätzliche Datenquelle stellt die Gruppendiskussion, die in Modul III zu speziellen Aspekten der CoP durchgeführt wird, dar. Daten aus Prozessbeobachtung, insbesondere teilnehmender Beobachtung, werden in allen drei Modulen erhoben. Die Datenquellen werden audiotranskribiert und über die qualitative Inhaltsanalyse (MAYRING 2000) ausgewertet. Die Anwendbarkeit von Resultaten aus der Fallstudie zur Modellentwicklung sind allerdings abhängig von der Qualität der Methodik und der Ernsthaftigkeit und Disziplin, mit welcher der Fall konstruiert wird. Hier orientieren wir uns an den Qualitätskriterien für den Fallstudienforschungsprozess nach YIN (2003):

- Die theoretische Basis einschließlich der Forschungsfrage wird ausreichend beschrieben.
- Durch die Verwendung multipler Datenquellen (Datensammlung und –interpretation) ist Triangulation sichergestellt.
- Eine Beweiskette mit nachvollziehbaren Begründungen und Argumenten wird erstellt.
- Die Fallstudienforschung ist vollständig dokumentiert.
- Der Bericht zur Fallstudie wird im Zuge eines iterativen Prozesses von Gegenlesen, bzw. Überprüfen und Überarbeiten erstellt.

## 5.2 Konzeptentwicklung

Wir hoffen, auf Basis der bisherigen Entwicklungsarbeit und mit der Durchführung von ein bis zwei weiteren Kursdurchgängen sowie deren Beforschung und Weiterentwicklung, unser LehrerInnenfortbildungskonzept soweit entwickelt und empirisch geprüft zu haben, dass wir es als Modell einer breiteren Nutzergruppe zugänglich machen können. Gedacht ist dabei vor allem an Institutionen der LehrerInnenfortbildung wie Pädagogische Hochschulen oder Regionale Netzwerke von IMST.

## Zitierte Literatur

- ALTRICHTER, H. (2002): Die Rolle der 'professional community' in der Lehrerforschung. In: U. DIRKS & W. HANSMANN (Hrsg.): *Forschendes Lernen*. Klinkhardt, Bad Heilbrunn.
- ALTRICHTER, H. (2004): Quality in Action Research for Classroom Development. In: B. RALLE & I. EILKS (Hrsg.): *Quality in practice-oriented research in science education*. Shaker, Aachen, 5-15.
- BARNETT, J. & D. HODSON (2001): Pedagogical context knowledge: Towards a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education* 85 (4), 426-453.
- COCHRAN-SMITH, M. & S. L. LYTLE (1990): Research on Teaching and Teacher Research: The Issues That Divide. *Educational Researcher* 19 (2), 2-11.
- DIJK, E. M. V. & U. KATTMANN (2007): A research model for the study of science teachers' PCK and improving teacher education. *Teaching and Teacher Education* 23, 885-897.
- DRIEL, J. H. V., W. R. VEAL, et al. (2001): Essay review: Pedagogical content knowledge: an integrative component within the knowledge base for teaching. *Teaching and Teacher Education* 17, 979-986.
- DRIEL, J. H. V., N. VERLOOP, et al. (1998): Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching* 35 (6), 673-695.
- EILKS, I. & S. MARKIC (2007): Die Veränderung von Lehrerinnen und Lehrern in langzeitlichen Modellen partnerschaftlicher Unterrichtsentwicklung und -forschung durch Partizipative Aktionsforschung in der Chemiedidaktik. *chim. et. did.* 33 (99), 30-48.
- EILKS, I. & B. RALLE (2002): Partizipative Fachdidaktische Aktionsforschung - Ein Modell für eine begründete und praxisnahe Entwicklungsforschung in der Fachdidaktik. *Chemkon* 9 (1), 13-18.
- ELLIOTT, J. (1991): *Action Research for Educational Change*. Open University Press, Buckingham.
- ELSTER, D., M. FLIEGENSCHNEE, A. SCHELAKOVSKY & P. PASS (2000): StudentInnen als aktive PartnerInnen in Schulprojekten. In: F. RAUCH, P. POSCH, I. KREIS (Hrsg.): *Bildung für Nachhaltigkeit. Studien zur Vernetzung von Lehrerbildung, Schule und Umwelt*. Studienverlag, Innsbruck-Wien-Bozen: 62-98.
- FLICK, U. (2007): *Qualitative Sozialforschung – Eine Einführung*. rowohlt's enzyklopädie, reinbek bei Hamburg.
- FUSSANGEL, K. & C. GRÄSEL (2005): Sichtweise von Lehrkräften zur Lehrkooperation. 67. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF). Salzburg.
- GARET, M. S., A. C. PORTER, et al. (2001): What Makes Professional Development Effective? Results From a National Sample of Teachers. *American Educational Research Journal* Vol. 38 (No. 4), 915-945.
- GRÄSEL, C., K. FUSSANGEL, et al. (2006): Lerngemeinschaften in der Lehrerfortbildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 9 (4), 545-561.
- HENZE, I. & J. H. V. DRIEL (2006): The Development of Experienced Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge in the Context of Educational Innovation. In: I. EILKS & B. RALLE (Hrsg.): *Towards research-based science teacher education*. Shaker, Aachen, 99-112.
- KRAINER, K., W. DÖRFLER, et al., Eds. (2002): *Lernen im Aufbruch: Mathematik und Naturwissenschaften - Pilotprojekt IMST<sup>2</sup>. Innovationen im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht*. Studienverlag, Innsbruck-Wien-Bozen.
- KRAINER, K. & P. POSCH (1996): *Lehrerbildung zwischen Prozessen und Produkten*. Verlag Julius Klinkhardt.
- KREIS, I. (2007a): Professionalität: Was ist das? Eine Annäherung an das Thema aus der Praxis. *IMST Newsletter* 6 (22), 12-13.
- KREIS, I. (2007b) *Lehrer/innenarbeit zwischen Laborunterricht und Steuergruppe: Entwicklung von Professionalität im Lehrberuf*. In: F. RAUCH, & I. KREIS: *Lernen durch fachbezogene Schulentwicklung*. Studienverlag, Innsbruck-Wien-Bozen: 231-252.
- KYBURZ-GRABER, R. (2006): *Unterrichtsentwicklung: Was sind geeignete Modelle für die professionelle Entwicklung von Lehrerinnen und Lehrern?* Kongress Unterrichtsentwicklung. Luzern.

- LABUDDE, P. (2001): Situiertes Lernen in fachdidaktischen Lern-Lehr-Veranstaltungen. DPG - Didaktik der Physik - Frühjahrstagung, Bremen.
- LAVE, J. (1988): *Cognition in practice*. Cambridge University Press, Cambridge.
- LAVE, J. & E. WENGER (1991): *Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MAYR, J. (2007): Wie Lehrer/innen lernen: Befunde zur Beziehung von Lernvoraussetzungen, Lernprozessen und Kompetenz. In: J. W. MANFRED LÜDERS (Hrsg.): *Forschung zur Lehrerbildung. Kompetenzentwicklung und Programmevaluation*. Waxmann, Münster.
- MAYRING, P. (2000): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 7. Aufl., Deutscher Studienverlag, Weinheim.
- MAYRING, P. (2007): Designs in qualitativ orientierter Forschung. *Journal für Psychologie* 15 (2)
- MELBER, L. M. & A. M. COX-PETERSON (2005): Teacher Professional Development and Informal Learning Environments: Investigating Partnerships and Possibilities. *Journal of Science Teacher Education* 16, 103-120.
- PARK, S. & J. S. OLIVER (2008): Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *Research in Science Education*, 38 (2), 127-147.
- PEDRETTI, E. & D. HODSON (1995): From Rhetoric to Action: Implementing STS Education through Action Research. *Journal of Research in Science Teaching* 32 (5), 463-485.
- RAUCH, F. & I. KREIS, Eds. (2007): *Lernen durch fachbezogene Schulentwicklung. Schulen gestalten Schwerpunkte in den Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik*. Innsbruck; Studienverlag.
- REH, S. (2004): Abschied von der Profession, von Professionalität oder vom Professionellen? Theorien und Forschung zur LehrerInnenprofessionalität. *Zeitschrift für Pädagogik* 3, 358-372.
- REINMANN, G. & H. MANDL (2006): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: A. KRAPP & B. WEIDENMANN (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*. Beltz, 615-658.
- RIEMEIER, T. (2007): Moderater Konstruktivismus. In: D. KÜGER & H. VOGT (Hrsg.): *Handbuch der Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Springer, Berlin, 69-79.
- SCHEUCH M. & G. PASS (2005): „Expedition Kulturlandschaft“ Kulturlandschaftsforscher, Lehrerinnen und Studierende kooperieren in einem Projektpraktikum an der Universität Wien. In: F. RADITS, F. RAUCH & U. KATTMANN (Hrsg.): *Gemeinsam lernen - gemeinsam forschen. Wissen, Bildung und Nachhaltige Entwicklung*. Studienverlag, Innsbruck-Wien-Bozen: 251-276.
- SCHRATZ, M., I. SCHRITTESSER, et al. (2007): Domänen von Lehrer/innen/professionalität: Entwicklung von Professionalität im internationalen Kontext (EPIK). *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 1/07, 123-137.
- SHULMAN, L. S. (1986): Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher* 15 (2), 4-14.
- STERN, T. & A. STREISSLER (2007): Die IMST-Studie „PEL(T): Professionalitätsentwicklung von Lehrer/innen und Lehrer/innen(teams). Lehrer/innenprofessionalität als Forschungsfeld.“ *IMST Newsletter* 6 (22), 2-12.
- TERHART, E. & E. KLIEME (2006): Kooperation im Lehrerberuf: Forschungsproblem und Gestaltungsaufgabe. Zur Einführung in den Thementeil. *Zeitschrift für Pädagogik* 52 (2), 4.
- VERLOOP, N., J. VAN DRIEL, et al. (2002): Teacher knowledge and the knowledge base of teaching. *International Journal of Educational Research* 35 ( 5), 441-461.
- WENGER, E. (1998): *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press, Cambridge.
- YIN, R. K. (2003): *Case Study Research: Design and Methods*. 3rd. Sage Publications, Thousands Oaks, London, New Dehli.
- ZELLERMAYER, M., E. MUNTHE, et al., Eds. (2007): *Teachers learning in communities. Professional Learning*. Rotterdam, Taipei; Sense Publishers.