

Klagenfurter Programme zur Professionalisierung von Lehrerinnen und Lehrern

Abstract: *Klagenfurt's Programs for Professional Development of Teachers.* Long-term programs for professional development of teachers form for many years a main point of work in different departments of the Faculty for Interdisciplinary Research and Further Education (IFF) of the University of Klagenfurt. The focus is thereby on the conception and development as well as the practical testing and evaluation of these programs. The professional development programs offer the teachers possibilities to gain qualifications on their subjects as well as on different levels (partly focusing on academic degrees).

In the first contribution, *Professional Development by Science*, B. Kröpfl presents the four-semester university course "Pedagogy and Subject-Specific Methodology for Teachers (PFL) – Mathematics". He briefly describes the philosophy, basic conditions and significant features of the course and discusses concrete experiences from the course.

The course described by F. Rauch in *The University Course "Professional Development for Teachers" (ProFil)* is built on qualifications in the field of classroom development, acquired in the PFL course. The course however focuses on the qualifications of teachers in the field of school development and quality development.

In the third contribution, *Teachers as Researchers – Klagenfurt's doctoral program*, W. Peschek presents a practice-oriented program which supports a doctoral study for teachers in the field of mathematics education. In the first part of his contribution W. Peschek describes intentions, characteristics, contents and organization of the entire program and in the second part he puts it in concrete terms on the basis of work within a larger project group.

In the programs ("courses") described in the first three contributions teachers undertake programs over several semesters' leading to individual qualifications. The project "Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching – IMST²" presented in the fourth contribution, *Professional Development in Mathematics and Science Teaching* by K. Krainer, focuses at teams of teachers. K. Krainer briefly describes the initial situation, approaches and ideas behind IMST². He discusses exemplary experiences in the program and current results, finishing his contribution with a presentation of the planned support system IMST³.

Kurzreferat: Längerfristige Programme zur Professionalisierung von Lehrer(inne)n bilden seit vielen Jahren einen Arbeitsschwerpunkt in verschiedenen Abteilungen der Fakultät für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung (IFF) der Universität Klagenfurt. Der Fokus liegt dabei auf der Konzeption und Entwicklung sowie der praktischen Erprobung und Evaluierung dieser Programme. Die Programme bieten Qualifizierungsmöglichkeiten für verschiedene Fächer und auf verschiedenen Ebenen (z. T. mit akademischen Abschlüssen).

Im ersten Beitrag *Professionalisierung durch Wissenschaftlichkeit* stellt B. Kröpfl den viersemestrigen Universitätslehrgang „Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer(innen) (PFL) – Mathematik“ vor. Er beschreibt kurz die „Lehrgangphilosophie“ und die Rahmenbedingungen, arbeitet die wesentlichsten Charakteristika und Leitideen des Lehrgangs heraus und diskutiert abschließend konkrete Erfahrungen.

Der im folgenden Beitrag *Der Universitätslehrgang „Professionalität im Lehrberuf“ (ProFil)* von F. Rauch beschriebene Lehrgang baut auf im PFL-Lehrgang erworbene Qualifikationen im Bereich der Unterrichtsentwicklung auf, fokussiert jedoch

auf die Qualifizierung von Lehrer(inne)n im Bereich der Schul- und Qualitätsentwicklung.

Im dritten Beitrag *Lehrer(innen) als Forscher(innen) – Das Klagenfurter Doktorand(innen)kolleg* stellt W. Peschek ein Programm vor, das ein praxisorientiertes Doktoratsstudium aus Didaktik der Mathematik für Lehrer(innen) begleitend unterstützen soll. Im ersten Teil seines Beitrags beschreibt W. Peschek Intentionen, Charakteristika, Inhalte und Organisation des Gesamtprogramms, im zweiten Teil gibt er eine Konkretisierung anhand der Arbeit innerhalb einer größeren Arbeitsgruppe.

Während in den ersten drei Beiträgen die individuelle Qualifizierung in mehrsemestrigen Programmen („Lehrgänge“) im Vordergrund steht, setzt das im vierten Beitrag *Professionalitätsentwicklung im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht* von K. Krainer vorgestellte Projekt „Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching - IMST²“ bei Lehrer(innen)teams an. K. Krainer erläutert in seinem Beitrag kurz die Ausgangssituation und den Ansatz von IMST², er geht dann exemplarisch auf bisherige Erfahrungen und Ergebnisse ein und schließt seinen Beitrag mit einem Ausblick auf das geplante Unterstützungssystem IMST³.

ZDM-Classification: B10, B50, C50, C69, C70, D20, D30, D40

Professionalisierung durch Wissenschaftlichkeit Der Universitätslehrgang Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen (PFL) – Mathematik

Bernhard Kröpfl, Klagenfurt (Austria)

Seit 1982 werden von der heutigen Fakultät für „Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung“ (IFF), Abteilung "Schule und gesellschaftliches Lernen“, Universität Klagenfurt, Lehrgänge „Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen“ (PFL) für Lehrer(innen) unterschiedlicher Fächer, unter anderem auch für Mathematik, veranstaltet. Mehr als 600 Lehrer(innen) aus Österreich, einige auch aus den angrenzenden Nachbarstaaten, haben bisher PFL-Lehrgänge absolviert.

Was ist die „Philosophie“ der PFL-Lehrgänge?

(1) *Verbindung von Forschung und Praxis:*

Der/die Teilnehmer(in) steht zweifach im Brennpunkt des Geschehens: Einerseits ist er/sie - als Studierende(r) in einem Universitätslehrgang - Forscher(in), andererseits - als Lehrer(in) - Beforschte(r) zugleich. Dieser Dualismus von Forschung und Praxis in ein und der selben Person wird aufzulösen versucht, indem die fachdidaktische und pädagogische Forschung vornehmlich nach den Grundsätzen der Aktionsforschung (vgl. Altrichter & Posch 1998) erfolgt.

(2) *Fokus „Professionalisierung“:*

Gemeinsames Ziel der PFL-Lehrgänge ist die Erhöhung der Professionalität der teilnehmenden Lehrer(innen). Das meint einerseits über Kompetenzerhöhung das Selbstbewusstsein des/der Einzelnen zu steigern. Andererseits – als Fernziel – soll letztlich

aber auch ein Standesbewusstsein in der Gruppe der Lehrer(innen) geschaffen werden, das sich in bewusster Verantwortungsübernahme bemerkbar macht.

1. Rahmenbedingungen

Zielgruppe sind alle Lehrer(innen), die Mathematik ab der 5. Schulstufe unterrichten. Der Lehrgang dauert vier Semester und schließt mit einem Zertifikat ab. Er bietet personale Qualifikation in Pädagogik und Fachdidaktik Mathematik.¹

Alle fünf bisher durchgeführten Lehrgänge PFL-Mathematik waren hinsichtlich der Zielgruppe, der Inhalte und/oder der Schwerpunktsetzung leicht unterschiedlich (vgl. dazu Fischer 1985 und Kotzmann, Peschek & Gottfried 1996). Hier soll der Lehrgang, der vom Wintersemester 2000/01 bis zum Sommersemester 2002 stattfand, näher beschrieben werden.

Zunächst sei das Team genannt: Werner Peschek (Universität Klagenfurt) – wissenschaftlicher Leiter, Bernhard Kröpfl (IFF und Bundesgymnasium für Berufstätige Klagenfurt) – Koordinator, Edith Schneider (Universität Klagenfurt) und Elisabeth Thoma (Bundesgymnasium Körösisstraße Graz). Das Team wurde von einem wissenschaftlichen Beirat begleitet, den Roland Fischer, Konrad Krainer und Peter Posch bildeten.

Auf Grundlage der „Philosophie“ von PFL, der Erfahrungen aus vorhergehenden PFL-Mathematik-Lehrgängen sowie dem Wunsch, fachdidaktisch noch stärkere Akzente zu setzen als bisher, gelang es dem Team – nicht zuletzt dank der engagierten Mitarbeit von Roland Fischer als „Supervisor“ – in intensiven Planungssitzungen ein neues Konzept zu entwickeln.

2. Charakteristika des Lehrgangs 2000-2002

Besonders war man darauf bedacht, einen „roten Faden“ – auch für die Teilnehmer(innen) – deutlich sichtbar zu machen, eine kontinuierliche Arbeit während des Lehrgangs zu fordern und diese durch die Angebote des Teams zu fördern, dabei immer die individuelle Entwicklung der Teilnehmer(innen) im Blick zu haben.

Die im Hinblick auf Lehrer(innen) *fortbildung wissenschaftlich innovativen Merkmale* dieses Lehrgangs möchte ich in den folgenden Abschnitten etwas detaillierter erläutern (vgl. Kröpfl & Peschek 2004):

2.1 Das Leitprinzip

Im Leitprinzip, welches vom Leitungsteam erarbeitet wurde, kommt deren Sicht von Professionalisierung zum Ausdruck:

Leitprinzip
Durch wissenschaftliche Reflexion und Weiterentwicklung kommunikativer Kompetenzen entfalten die Teilnehmer(innen) ihre Professionalität als Lehrer(innen).

¹ Es können drei Module des ProFiL-Lehrgangs als Fortsetzung zum Master-Diplom absolviert werden (siehe Beitrag von F. Rauch in diesem Heft).

Lehrerprofessionalität umfasst inhaltliche, methodische, organisatorische und kommunikative Kompetenzen. Die Lehrgangsteilnehmer(innen) sollen

- durch wissenschaftliche Reflexion Denk- und Handlungsmöglichkeiten für den eigenen Unterricht erweitern
- durch geeignete Kommunikation Lehrerwissen verbreiten, die Team- und Kooperationsfähigkeit stärken.

Wissenschaftliche Reflexion meint das Bemühen um gegenständlich und intersubjektiv nachvollziehbare Vernetzungen und Widersprüche: Es meint Freiheit und Verunsicherung durch Auflösung gewohnter Verflechtungen wie auch Sicherheit und Stabilität durch Schaffung neuer Verbindungen.

Kommunikative Kompetenz umfasst Kompetenzen monodirektionaler Kommunikation (Vortrag, Publikation) ebenso wie sozial-kommunikative Kompetenzen für konstruktiven Diskurs und für kollegiale Beratung. Offenlegung von Wertvorstellungen und schlüssige Argumentationen sind uns dabei wichtige Kriterien.

Die folgenden Punkte geben Einblick in die Strategien, die das Team zur Umsetzung dieser Forderungen angewandt hat:

2.2 Die Lehrgangsarchitektur

Die Lehrgangsarchitektur spiegelte den „roten Faden“ wider. Abbildung 1 zeigt in einem Ablaufplan mit Zeit- und Wechselschritt den Wechsel von plenaren Seminarwochen, eineinhalbtägigen Veranstaltungen für Gruppen und individueller Praxisarbeit.

2.2.1 Seminare

Die Seminare erfüllten mehrere Funktionen:

Neue Abschnitte in der Entwicklungsarbeit des Lehrgangs wurden *einbegleitet*: Das Seminar 1 war schwerpunktmäßig ein Methodenseminar. Es wurde geübt, wie Kolleg(inn)en- und Schüler(innen)meinungen mittels Analysegespräch, Unterrichtsbeobachtung, Fragebogen und Interview eingeholt werden können. Auf Seminar 2 wurde die Suche nach Themen für die „Studie“ in Phasen angeleitet. Auf Seminar 3 wurde die Vernetzung von Unterrichtsentwicklung mit Schulentwicklung angedacht.

Austausch zwischen den Teilnehmer(innen) wurde absichtlich anmoderiert: Austausch von Praxiserfahrungen; Reflexion gemeinsamer Lernerfahrungen im Lehrgang; Austausch von Sichtweisen auf die zu verschriftlichenden Erfahrungen. Die einerseits distanziert-professionelle, aber andererseits auch freundschaftlich-kollegiale Beratung unter „kritischen Freund(inn)en“ (Altrichter & Posch 1998, S. 84) stellte die zentrale Komponente der Beratung dar.

Fachdidaktische Fragestellungen wurden zur Diskussion angeboten: Bildungsziele für Schultypen sowie für schulmathematische Großkapitel am Seminar 1; Allgemeinbildung und Mathematikunterricht sowie Überlegungen zu einzelnen Themenkreisen, zu fachmathematischen ebenso wie beispielsweise zum Computereinsatz am Seminar 2. Am Seminar 3 waren Präsentationen von Teilnehmer(innen)arbeiten Auslöser für manch (fach)didaktische Diskussion. Besonders bei kontroversiell angelegten Themen wurde dabei versucht, entstehende Verunsicherungen aufzufangen und in neue Sicherheit umzulenken.

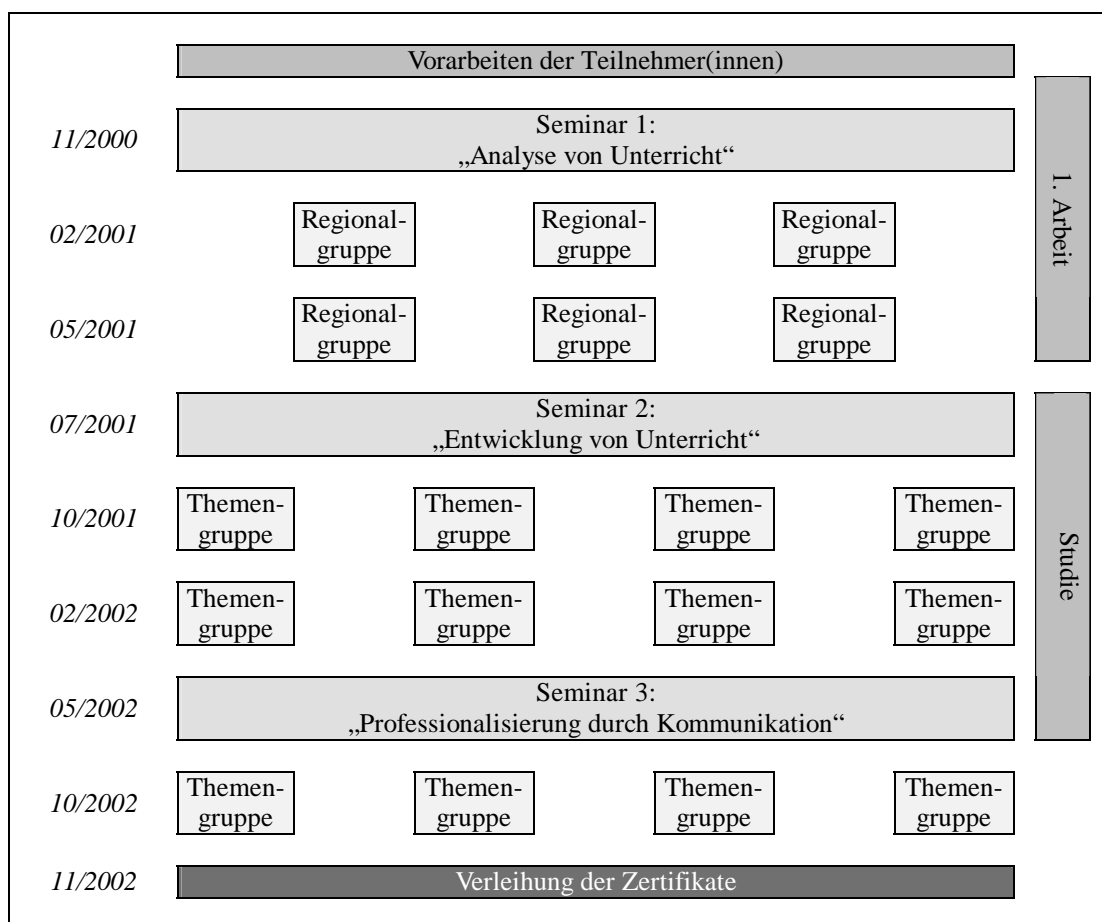


Abb. 1: Lehrgangsarchitektur

2.2.2 Gruppentreffen

Die Gruppeneinteilung zu Beginn orientierte sich an räumlicher Nähe („Regionalgruppen“).

Die Arbeit dort *unterstützte die laufende praxisbegleitende individuelle Arbeit der Teilnehmer(innen)*: Im 1. und 2. Gruppentreffen ging es um die „1. Arbeiten“.

Am zweiten Gruppentreffen bildete die Unterrichtsbeobachtung einen weiteren Schwerpunkt: Der Unterricht eines Teilnehmers/einer Teilnehmerin wurde von allen Kolleg(inn)en seiner/ihrer Regionalgruppe systematisch beobachtet und kommentiert, Feedbackgeben und -nehmen wurde geübt.

Für die zweite Hälfte des Lehrgangs wurden thematische Gruppen gebildet. Die Teilnehmer(innen) entschieden selbst über die Zusammensetzung von acht „Kooperationsgruppen“ zu je drei bis vier Teilnehmer(inne)n, die einander den Dienst der „kritischen Freund(inn)e(n)“ erweisen sollten. Je zwei Kooperationsgruppen bildeten zusammen eine „Themengruppe“, die von einem Teammitglied betreut wurde. Am 3. und 4. Gruppentreffen ging es um die Studien.

Am 3. Seminar zeigte sich, dass die Interessen der Teilnehmer(innen) hinsichtlich der Vorhaben zur Weiterverbreitung von Lehrer(innen)wissen sehr differenziert waren. So wurden neue Arbeitsgruppen gebildet, die dann am 5. Gruppentreffen an je einem Projekt arbeiteten.

2.2.3 Individuelle Arbeit

Die Teilnehmer(innen) beforchten ihren Unterricht in mehreren Sequenzen. Diese individuell an der eigenen Schule durchgeführte Praxisforschung war Thema im Lehrgang und wurde intensiv fern-betreut.

In der *Vorarbeit* beschrieb jede(r) Teilnehmer(in) eine selbst durchgeführte Unterrichtssequenz. Am Seminar 1 wurde diese Vorarbeit durch eine modifizierte Form des Analysegesprächs (vgl. Altrichter & Posch 1998, S. 81) mit der Kolleg(inn)ensicht angereichert. Zurück an der Schule holte der/die Teilnehmer(in) sich auch die Schüler(innen)sicht ein (Triangulation). Die Lesewerkstatt am 1. Gruppentreffen diente der Beratung dieser „1. Arbeiten“, die danach in der Zeit zwischen den Treffen von Teammitgliedern elektronisch weiter betreut und schließlich am 2. Gruppentreffen präsentiert wurden.

Die „*Studie*“ versucht eine fachdidaktisch oder pädagogisch interessante Frage zu klären. Schon beim Finden eines Themas wurden die Teilnehmer(innen) von Kolleg(inn)en und Teammitgliedern unterstützt. Das Konzept wurde intensiv, zunächst im Lehrgangsteam und dann in der Kooperationsgruppe (3. Gruppentreffen), beraten. Am 4. Gruppentreffen wurden Rohfassungen der Studien diskutiert, am Seminar 3 wurden die Ergebnisse in einem „Markt“ vorgestellt; ausgewählte wurden plenar präsentiert und diskutiert.

2.3 Wissenschaftlich orientierte Betreuung

In Anlehnung an Fischer (1993) bedeutet für uns Wissenschaftlichkeit ein Beachten der Grundsätze der nachvollziehbaren Argumentation und des ermöglichten Widerspruchs (vgl. Leitprinzip in 2.1).

So wurde darauf geachtet, dass Raum und Zeit für Diskussionen zur Verfügung stand, dass Diskussionsbeiträge gut begründet wurden und dass die vorherrschende Frage die nach dem Warum war.

Konsequenterweise wurde in unseren Angeboten, in den Diskussionen und – erst recht – in den schriftlichen Arbeiten auf stringente Argumentation Wert gelegt. Das galt nicht nur für die Auswertung und Interpretation der empirisch erhobenen Daten, sondern für die Einhaltung nachvollziehbarer Argumentationslinien durch die gesamte Arbeit.

2.4 Schulpraxis als Forschungsfeld

Wenn die Schulpraxis das Forschungsfeld darstellt, „fängt man zwei Fliegen auf einen Schlag“:

Erstens bekommt man den *Erfahrungsschatz der teilnehmenden Lehrer(innen)* mitgeliefert. Er ermöglicht erst die reichhaltige kollegiale Beratung als „kritische(r) Freund(in)“.

Zweitens ist die *Motivation Neues zu erfahren*, für die Teilnehmer(innen) sehr hoch, betrifft es doch deren eigenes Berufsfeld, in dem sie täglich tätig sind. Diese Motivation beflügelt einerseits die eigene Arbeit, weil es um die Antworten auf die persönliche(n) Forschungsfrage(n) geht, andererseits macht es neugierig auf die Erkenntnisse anderer.

Wir versuchten gemeinsam als Grundsatz zu verwirklichen: *Es werden nicht Schwachstellen gesucht und auszumerzen versucht, vielmehr wird an den Stärken der Lehrer(innen) angesetzt*. Damit wollten wir eine möglichst günstige Motivationslage erzeugen, um ein Maximum an Kompetenzzuwachs und letztlich Selbstbewusstsein zu erreichen.

2.5 Methoden der Aktionsforschung

Wiewohl den Teilnehmer(inne)n klassische Forschungsmethoden nicht verwehrt werden, ist doch der Zugang über die Aktionsforschung einer, der der speziellen Situation der Teilnehmer(innen) in ihrer Doppelrolle als Forscher(innen) und beforschte Akteur(inn)e(n) entgegen kommt.

Was liegt näher als eine „systematische Untersuchung beruflicher Situationen, die von Lehrerinnen und Lehrern selbst durchgeführt wird, in der Absicht, diese zu verbessern“? (Elliot 1981, übersetzt in Altrichter & Posch 1998, S. 13).

Die Seminararchitektur sowie die Begleitung orientierten sich in den vorgesehenen Arbeitsschritten an den Phasen eines Aktionsforschungsprozesses, die Methodenvielfalt der Aktionsforschung wurde genutzt.

2.6 Studien als materialisiertes Lehrer(innen)wissen

Fallstudien bilden einen Kristallisationspunkt der Bemühungen im Lehrgang, die „1.Arbeit“ könnte als Probelauf für diese Studien angesehen werden.

Die Forschungsarbeit folgte dem in Abbildung 2 veranschaulichten Phasenmodell, welches sich auch in der

„Studie“ widerspiegelt.

Wenn die praktischen Erfahrungen und die persönlichen Stärken der Teilnehmer(innen) die Ausgangspunkte für die Arbeit an den Studien bilden und es daher dem/der Schreiber(in) um praxisrelevante Ergebnisse, speziell um das Ausloten von neuen Handlungsmöglichkeiten geht, haben diese Arbeiten große Chancen, auch für die Kolleg(inn)en interessante und für deren berufliche Situation brauchbare Anstöße zu enthalten.

Es wurde einsichtig zu machen versucht, dass eine(n) nur das ehrliche Kommunizieren auch von Schwierigkeiten und Rückschlägen beim Beantworten seiner/ihrer Forschungsfrage(n) weiterbringt. Zugleich macht erst die solcherart erreichte Authentizität die Studie für andere ebenfalls lesenswert.

2.7 Nachhaltigkeit

Die Maßnahmen des Lehrgangs waren insgesamt auf Nachhaltigkeit angelegt.

Viele Einheiten in diesen vier Semestern unterstützten die Erhöhung der Methodenkompetenz der Teilnehmer(innen) bezüglich Unterrichtsmethoden wie auch Methoden der Datenbeschaffung.

In der Schlussphase des Lehrgangs beschäftigten wir uns mit Möglichkeiten der Verbreitung von Lehrer(innen)wissen. Insofern weisen die Arbeiten auch über den Lehrgang hinaus und sind Einladungen an die Teilnehmer(innen) weiterhin wissenschaftlich tätig zu sein.

Aber nicht nur in der Methodenkompetenz wurde auf Nachhaltigkeit hin gearbeitet. Die „Grundtätigkeit“ der Aktionsforschung, nämlich die systematische Reflexion, geschieht außerhalb des Lehrgangs ohne Anleitung nur, wenn sie als „Gewohnheit“ implementiert wurde.

Und ein großes Thema insbesondere des ersten Seminars, nämlich die Sensibilisierung für die Schülersicht, verlangt noch mehr, will sie nachhaltig wirken: eine wertschätzende Haltung des Lehrers/der Lehrerin seinen Schüler(inne)n gegenüber.

3. Erfahrungen

Das Interesse der Lehrer(innen) am Lehrgang war zufriedenstellend: 33 Angemeldete erschienen zum ersten Seminar, 16 davon aus Gymnasien, 11 aus Hauptschulen, 6 aus berufsbildenden höheren Schulen.

Der „rote Faden“ durch den Lehrgang wurde sichtbar, wie wir aus Rückmeldungen der Teilnehmer(innen) entnehmen können.

Rollierende Planung war manchmal notwendig: Der Wechsel von Regionalgruppen zu Themengruppen am 2. Seminar war wohl methodisch ausgeklügelt, aber bloß an thematischer Nähe der gewählten Themen ausgerichtet,



Abb. 2: Phasen der Studie

was nicht automatisch auch große Zufriedenheit ergab. So wurden dann die 3. „Gruppen“-Treffen alle am selben Ort abgehalten, um plenar eine neue Einteilung von Themengruppen zu organisieren, diesmal auch nach sozialen Kriterien. Der Aushandlungsprozess war langwierig, aber letztlich zufriedenstellend.

Die starke Betonung von stringenter Argumentation trug Früchte: Nach und nach entstand eine *wissenschaftliche Haltung*, der Diskurs am Lehrgang sowie die schriftlichen Arbeiten gewannen merklich an Qualität. Die Teilnehmer(innen) empfanden diesen Prozess wohl als mühsam, waren aber letztlich auf das Erreichte stolz.

Die Schulpraxis als Ausgangspunkt ließ deutlich werden, dass insbesondere die Lehrer(innen) von Hauptschulen eine hohe *Kompetenz hinsichtlich Unterrichtsmethoden* aufweisen, der diesbezügliche Austausch war bereichernd. Die fachdidaktische Kompetenz war allerdings quer durch die Schultypen nicht besonders hoch.

Die *Methoden der Aktionsforschung* wurden als zur Lehrer(innen)forschung passend begrüßt. Der angemessene Einsatz der Methoden ließ allerdings auch nach recht hohem zeitlichen Aufwand noch zu wünschen übrig. Insbesondere eine vorsichtige Interpretation von Daten schien ungewohnt zu sein.

Das *Verschriftlichen* des Forschungsprozesses war für Lehrer(innen) eine ungewohnte Tätigkeit, sie waren es auch nicht gewohnt, fachdidaktische bzw. pädagogische Arbeiten zu verfassen, und schon gar nicht welche mit wissenschaftlichem Anspruch. So war die Erreichung dieses Ziels für die meisten Teilnehmer(innen) mühsam, umso mehr, als die Betreuer(innen) der Studien – sowohl die teilnehmenden Kolleg(inn)en als auch die Teammitglieder – ganz bewusst auf (wissenschaftliche) Qualität achteten. Um so größer war die Befriedigung, durchgehalten zu haben. Und das haben immerhin 22 von 28, die mit dem Verfassen einer Studie begonnen hatten. Einzelne Absolvent(inn)en können zu Recht stolz auf ihr „Qualitätsprodukt“ sein²). Die Erfahrung, zu solch penibler Arbeit fähig zu sein und Freude dabei gefunden zu haben, ließ den einen oder die andere in dieser Richtung weiterarbeiten: drei stiegen in das Doktorand(inn)enkolleg ein (siehe Beitrag von W. Peschek in diesem Heft).

Aus der Sicht des Teams muss allerdings relativierend dazu bemerkt werden, dass die Qualität der Studien nicht ausreicht, um unbearbeitet als Artikel in einer fachdidaktischen Zeitschrift aufgenommen zu werden.

Die *Nachhaltigkeit* der Zielerreichung insgesamt kann natürlich nicht bewertet werden. Konkrete über den Lehrgang hinausweisende Arbeit aber ist am 3. Seminar angeleitet worden:

Es wurden *Konzepte zur Verbreitung von Lehrer(innen)wissen* erarbeitet, teilweise auch realisiert: eine Homepage als Plattform der Teilnehmer(innen) wurde programmiert³), Fachgruppensitzungen an der eigenen Schule moderiert, Artikel in Zeitschriften publiziert,

einige Teilnehmer(innen) engagieren sich in Schulentwicklungsprojekten.

Wenn es gelingt, langfristig *Reflexion und Austausch* unter Lehrer(inne)n zu etablieren, ist damit ein wichtiger Beitrag zur *Professionalisierung* des Lehrer(innen)stands geschafft.

Die Gruppe AFL, Absolvent(inn)en eines früheren Lehrgangs PFL-Mathematik, haben gezeigt, wie weit man kommen kann, wenn man diesen Auftrag ernst nimmt: Die Mitglieder der Gruppe organisieren privat halbjährlich je eine mehrtägige Fortbildung, arbeiten gemeinsam in der Lehrer(innen)fortbildung und publizieren ihre Erfahrungen (vgl. Kern & Kröpfl 1996).

Literatur

- Altrichter, H. und Posch, P. (1998): *Lehrer erforschen ihren Unterricht: eine Einführung in Methoden der Aktionsforschung*. 3. Aufl. – Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Fischer, R. (1985): *Pädagogik und Fachdidaktik für Mathematiklehrer. Konzept eines Hochschullehrgangs*. In: R. Fischer; Krainer, K., Malle, G., Posch, P., Zenkl, M. (Hrsg.): *Pädagogik und Fachdidaktik für Mathematiklehrer. Schriftenreihe Didaktik der Mathematik*, Band 14. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky und Stuttgart: Teubner, S. 9-38.
- Fischer, R. (1993): *Wissenschaft, Argumentation und Widerspruch*. In: R. Fischer; M. Costazza; A. Pellert (Hrsg.), *Argumentation und Entscheidung: Zur Idee und Organisation von Wissenschaft*. München-Wien: Profil, S. 29-43.
- Kern, A.; Kröpfl, B. (1996): *Von PFL zu AFL – oder: Am Weg zur selbstorganisierten Gruppe „Aktion forschende LehrerInnen“*. In: K. Krainer; P. Posch (Hrsg.), *Lehrerfortbildung zwischen Prozessen und Produkten. Hochschullehrgänge „Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen“ (PFL): Konzepte, Erfahrungen und Reflexionen*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 111-124.
- Kotzmann, E.; Peschek, W.; Gottfried, C. (1996): *Leitideen und zentrale Fragestellungen in einem Mathematik-Lehrgang*. In: K. Krainer; P. Posch (Hrsg.), *Lehrerfortbildung zwischen Prozessen und Produkten. Hochschullehrgänge „Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen“ (PFL): Konzepte, Erfahrungen und Reflexionen*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 75-96.
- Kröpfl, B.; Peschek, W. (Hrsg.) (2004): *Lehrerinnen und Lehrer auf dem Weg zur Professionalität. Dokumentation des Universitätslehrgangs „Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen (PFL) – Mathematik“*. – München-Wien: Profil.

Autor

Kröpfl, Bernhard, Mag., AHS-Lehrer am Gymnasium für Berufstätige, Ferdinand Jergitsch Straße 21, A-9020 Klagenfurt.
E-mail: bernhard.kroepfl@uni-klu.ac.at

²) Abstracts ausgewählter Studien sind auf <http://iff.ac.at/schule> zu finden. Auch die Zusendung von Studien kann über diese Homepage angefordert werden.

³) <http://www.tibs.at/pflmathematik2002>

Der Universitätslehrgang „Professionalität im Lehrberuf“ (ProFiL) Konzept und Evaluationsergebnisse

Franz Rauch, Klagenfurt (Austria)

1. Begründung

Qualität von Schule ist in der aktuellen bildungspolitischen Diskussion zu einem Schlüsselthema geworden. Die einzelne Schule ist mehr denn je gefordert, sich neu zu orientieren. Schulindividuelle Faktoren (wie etwa die Zusammenarbeit im Lehrkörper, die Erarbeitung gemeinsamer Ziele oder die Führungskultur) haben bedeutend mehr Einfluss auf die Qualität und den Erfolg von Schule als die Schulorganisation, nationale Curricula oder zentrale Leistungsvorgaben. Von Schulen wird zunehmend gefordert, sich als "lernende Organisationen" (vgl. Senge 1992) zu verstehen. Dies erfordert eine Vielzahl neuer Herausforderungen und Aufgaben für die Leitung und den gesamten Lehrkörper. Zusätzlich bedeutet die gegenwärtige Autonomisierungsentwicklung bei gleichzeitiger Kürzung des Bildungsbudgets einen deutlichen Anstieg an „Bewältigung von Komplexität“ und eine Zunahme von Veränderungsprozessen. ProFiL versucht vor diesem Hintergrund, Lehrer/-innen für die interne Moderation und Steuerung von Schulentwicklungs- und Qualitätsentwicklungsprozessen zu qualifizieren.

2. Konzept des Universitätslehrgangs „Professionalität im Lehrberuf“ (ProFiL) mit Abschluss Master of Arts in Education

Der achtsemestrige Lehrgang (82 Semesterstunden/120 ECTS) richtet sich an Lehrer/-innen aller Schultypen und baut auf dem PFL-Programm auf, dessen Curriculum die ersten drei Module des gesamten ProFiL-Studienplans abdeckt und vor allem auf die Förderung von Kompetenzen im Bereich der Unterrichtsentwicklung abzielt (siehe den Beitrag von B. Kröpfel in diesem Heft). Im restlichen Teil von ProFiL geht es um die (Weiter-)Qualifizierung für Moderation, Koordination und letztlich Steuerung von Schulentwicklungsprozessen.

Die sechs Pflichtmodule bestehen aus Seminaren und Arbeitsgemeinschaften. In den Seminaren werden die Inhalte in vielfältigen Sozialformen (Referate und Inputs der Seminarleiter/-innen bzw. von Gastreferent/-innen, Einzelarbeiten, Gruppenarbeiten, kleinere Projekte, Präsentationen der Teilnehmer/-innen, etc.) erarbeitet und vertieft. Durch Fallbesprechungen werden Interessen und Entwicklungsarbeiten der Teilnehmer/-innen thematisiert. Die inhaltlichen Schwerpunkte kommen in den Bezeichnungen der Module zum Ausdruck: (1) Analyse von Unterricht, (2) Entwicklung von Unterricht, (3) Professionalisierung durch Kommunikation, (4) Qualitätsentwicklung des Unterrichts durch Individualfeedback,

(5) Qualitätsentwicklung in der Schule durch Schulrecherchen, (6) Schulprogramm und Schulkultur.

Die *Arbeitsgemeinschaften* dienen bevorzugt dem Erfahrungsaustausch, der Literaturarbeit und der Praxisberatung. In den *Wahlpflichtfächern* werden die Inhalte der Pflichtseminare vertieft und verbreitert. Es sind fünf *Praktika* zu absolvieren. Unter Praktikum wird eine selbstständige Entwicklungs- und Forschungsarbeit an der eigenen Schule, zur Weiterentwicklung der Unterrichts- und Schulqualität verstanden. Die Praktika werden individuell betreut und von den Teilnehmer/-innen in *reflective papers* schriftlich dokumentiert. Aufbauend auf den reflective papers schreibt jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer eine Studie als *Abschlussarbeit*. Die schriftlichen Arbeiten müssen Qualitätsstandards entsprechen. Der Lehrgang wird mit einem kommissionellen Prüfungsgespräch abgeschlossen. Absolvent/-innen erhalten den akademischen Grad „*Master of Arts in Education - MA (Unterrichts- und Schulentwicklung)*“ (vgl. IFF 2003).

3. Evaluationsergebnisse

Auf Basis der Evaluation des ersten Durchgangs (Seminarfeedback, Interviews, Analyse von Reflective Papers und Abschlussarbeiten) kann folgendes Zwischenresümee gezogen werden (vgl. Krainer, Rauch & Lesjak 2002; Rauch & Krainer 2002):

Kompetenzentwicklung: Die Teilnehmer/-innen erwarben Gestaltungskompetenzen für Schulentwicklung in den Bereichen Methodenkompetenz (wie das Anwenden von Moderationstechniken und Evaluationsinstrumenten), Sozialkompetenz (z.B. Umgehen mit Ängsten und Widerständen) und vor allem Reflexionskompetenz.

Handeln im Praxisfeld: Schulentwicklung wird als erfolgreich beschrieben, wenn sie im Rahmen von Aktivitäten von Fachgruppen oder fachnahen Gruppen ansetzt. Die Initiierung und Durchführung von gesamtschulischen und umfassenden Entwicklungsvorhaben ist laut den Aussagen der interviewten Lehrer/-innen an sich ein Unterfangen, auf das die Schule als System strukturell noch wenig vorbereitet und ausgestattet ist. Eine Reihe von Rahmenbedingungen (Rolle der Schulleitung, Zeit, „Mandat“ vom Kollegium, Aufträge zur Schulentwicklung, politische Situation etc.) greifen ineinander und erschweren Veränderungen. Interviewaussagen belegen dies:

„Wir haben ein Leitbild, das ist festgeschrieben und ausgehängt ... schaut keiner hin, hat eh schon jeder vergessen ... es schläft, aber es ist da ... es haben auch einige gelesen, aber es gibt keine gemeinsame Aktion dazu, und mein Eindruck ist, dass an der Schule alle auf irgendeine Art tätig sind, aber ich glaube, es ist ein Tabuthema, dass irgend jemand etwas steuern oder lenken sollte ...“

Solche Schilderungen der Interviewten weisen einerseits darauf hin, dass diese Strukturdefizite „systemfunktional“ sind – sie dienen dazu, den Status quo beizubehalten. Andererseits wird daraus aber auch ein Reflexionsniveau der Teilnehmer/-innen ersichtlich, das systemische und mikropolitische Perspektiven andeutet.

Gesamtbewertung des Lehrgangs: Inhalte werden als relevant empfunden, wenn sie anwendungsorientiert und praxisbezogen sind. Theorieangebote liefern darüber hinaus neue Begrifflichkeiten bzw. Sprachangebote und damit neue Sichtweisen auf bekannte Phänomene. Besonders wenn Theorien fallbezogen entwickelt und überprüft werden, haben sie orientierenden und handlungsleitenden Charakter. Das Verhältnis von Theorie und Praxisangeboten wird als ausgewogen empfunden und der Aufbau des Lehrgangs in sich logisch und schlüssig. Geschätzt werden die unterschiedlichen Lernformen und Lerndesigns (Gruppenarbeiten, Recherchearbeiten, Regionalgruppen, Theorievorträge, Übungen, u. Ä.), sowie die Kompetenzen der Seminar- und Lehrgangsleiter/-innen. Friktionen oder Unklarheiten werden – so die Teilnehmer/-innen – direkt und unmittelbar thematisiert. Als sehr hilfreich bei der Erstellung von schriftlichen Arbeiten wird die Betreuung durch Seminarleiter/-innen eingeschätzt. Innerhalb der Lehrgangsgruppe entwickelt sich eine „Diskussionskultur“, in der es möglich ist, mit Feedback konstruktiv umzugehen. Der Lehrgang hat auch eine wichtige Entlastungsfunktion: Man gewinnt Distanz zum Alltag, lernt neue Perspektiven kennen und kann in einem geschützten Bereich über wesentliche Bedingungen des Schulalltags reflektieren. ProFiL ist für die Interviewten auch ein Ort, wo sie sich entsprechend ihren Fähigkeiten vertiefen und professionalisieren können. Parallel zur professionellen Entwicklung beschreiben sie auch eine Stärkung des Selbstbewusstseins, das wesentlich zum Erfolg des Lernens und Arbeitens beiträgt.

Die Nachfrage nach ProFiL ist ein Indiz dafür, dass Lehrer/-innen und Schulen die neuen Herausforderungen im Bereich der Schulentwicklung und Qualitätsevaluation sehen und Qualifikationsmöglichkeiten suchen. Dies ist auch deshalb bedeutend, da eine einseitige Abgabe der Qualitätsevaluation an schulexterne Instanzen einen negativen Einfluss auf die professionelle Entwicklung von Lehrer/-innen und Schulen befürchten lässt.

ProFiL hat aber noch eine weitere Dimension: Aufbauend auf den bisher schon knapp 600 PFL-Absolvent/-innen stellt ProFiL für engagierte Lehrer/-innen eine Möglichkeit dar, einen praxisorientierten Master-Abschluss zu erwerben. Für die Zukunft ist – in Kooperation mit interessierten Partnerorganisationen – als dritte Ebene die Einführung eines „reflective doctorate“ geplant (siehe auch den Beitrag von W. Peschek zum Doktorandenkolleg). Ein gestuftes Modell zur Professionalisierung im Lehrberuf ist ein komplexes und herausforderndes Aufgabenfeld für die Weiterbildungspraxis und die Weiterbildungsforschung.

Literatur

- IFF (Hrsg.) (2003): *Universitätslehrgang Professionalität im Lehrberuf (ProFiL)*. – Studienplan. Klagenfurt: IFF.
- Krainer, K.; Rauch, F.; Lesjak, B. (2002): *Universitätslehrgang „Professionalität im Lehrberuf“ (ProFiL)*. – In: G. Knapp (Hrsg.), *Wissenschaftliche Weiterbildung im Aufbruch? Entwicklungen und Perspektiven*. Klagenfurt-Laibach-Wien: Mohorjeva Hermagoras, S. 312-331.
- Rauch, F.; Krainer, K. (2002): *Grenzgänge zwischen Professionalisierung und Schulentwicklung: Begründungen, Erfah-*

rungen und Reflexionen zum Universitätslehrgang „Professionalität im Lehrberuf“ (ProFiL). – In: K. Eckstein; J. Thonhauser (Hrsg.), *Einblicke in Prozesse der Forschung und Entwicklung im Bildungsbereich*. Innsbruck-München-Wien Bozen: StudienVerlag, S. 267-282.

Senge, P.M. (1992): *The fifth Discipline. The Art & Practice of The Learning Organization*. – London: Century Business.

Autor

Rauch, Franz, Ao.Univ.-Prof. Mag. Dr., Abteilung Schule und gesellschaftliches Lernen, Universität Klagenfurt, Sterneckstr. 15, A-9020 Klagenfurt
E-mail: franz.rauch@uni-klu.ac.at

Lehrer(innen) als Forscher(innen) – Das Klagenfurter Doktorand(inn)en- kolleg

Werner Peschek, Klagenfurt (Austria)

1. Ausgangssituation, Motive und Zielsetzungen

Die Möglichkeit, ein Doktoratsstudium im Fach „Didaktik der Mathematik“ zu absolvieren, besteht in Österreich seit den 70er Jahren, derzeit ist dies an den Universitäten Klagenfurt, Linz und Wien sowie an der Technischen Universität Wien möglich. Die Nachfrage nach dieser Studienmöglichkeit beschränkte sich bisher allerdings weitgehend auf den – nicht sehr zahlreichen – wissenschaftlichen Nachwuchs an Universitäten (vor allem Klagenfurt), die Anzahl der im Fach Didaktik der Mathematik promovierten österreichischen Lehrer(innen) dürfte einstellig sein.

Die Gründe für diese Zurückhaltung österreichischer Mathematiklehrer(innen) gegenüber einer solchen Weiterqualifizierung in ihrer Berufswissenschaft sind zweifellos vielschichtig:

- Ein Doktoratsstudium wird – im Gegensatz zu anderen Formen der Lehrer(innen)weiterbildung – weder zeitlich (durch Freistellungen für Lehrveranstaltungen, Reduktion der Lehrverpflichtung o. Ä.) noch finanziell (Ersatz von Fahrt- oder Nächtigungskosten bzw. von Studiengebühren) unterstützt; ein erfolgreicher Studienabschluss wird innerhalb des Schulsystems weder finanziell noch in anderer Weise honoriert und führt auch kaum zu Verbesserungen der (geringen) Karriere-möglichkeiten von Lehrer(innen).
- Die fachdidaktische Ausbildung im Rahmen eines universitären Lehramtsstudiums ist eher gering und fokussiert vor allem auf die schulpraktische Ausbildung. Die mangelnde wissenschaftspropädeutische Vorbildung und Vorerfahrung erschwert natürlich inhaltlich wie auch motivational den Zugang zu einem „weiterführenden“ Doktoratsstudium.

- Die klassische Form des Doktoratsstudiums bietet dem/der berufstätigen Lehrer(in) meist nur geringe inhaltliche und kaum soziale Einbindungen in das wissenschaftliche Umfeld; der soziale Kontakt ist in der Regel auf den Doktorvater bzw. die Doktormutter, der inhaltliche Bezug auf dessen/deren wissenschaftliche Sichtweisen und Interessen beschränkt. Diese Isolation kann entmutigende Gefühle von Vereinsamung, Abhängigkeit oder auch von persönlicher Unfähigkeit nach sich ziehen. Allfällige „Sinnkrisen“ können auch auftreten oder verstärkt werden, wenn sich die wissenschaftliche Arbeit im Doktoratsstudium von den Erfahrungen und Fragestellungen aus der beruflichen Praxis der Lehrer(innen) entfernt, sodass die Ergebnisse der Forschungs- und Entwicklungsarbeit keine oder nur geringe Möglichkeiten der unmittelbaren Rückbindung bzw. Verwertung in der unterrichtlichen Praxis erkennen lassen.

Nach mehrjährigen Vorüberlegungen und Vorbereitungen wurde an der Universität Klagenfurt von der Abteilung für Didaktik der Mathematik (ADM) ein viersemestriges Doktorand(inn)enkolleg eingerichtet, das sich vorrangig an im Beruf stehende Mathematiklehrer(innen) der Sekundarstufen I und II wendet und ein Doktoratsstudium aus Didaktik der Mathematik begleitend unterstützen soll. E. Schneider führt (in Schneider 2003a, S. 498-499 und Schneider 2003b, S. 88) einige Überlegungen an, die die ADM zur Einrichtung dieses Doktorand(inn)enkollegs bewogen haben; die meisten davon weisen einen deutlichen Bezug zur Lehrer(innen)weiterbildung auf:

- Ausweitung der Aktivitäten der ADM im Bereich der postgradualen Weiterbildung
- Beiträge zur Professionalisierung von Lehrer(inne)n durch wissenschaftliche Denk-, Arbeits-, Reflexionsweisen sowie Kommunikationsformen
- Erprobung eines Kooperations- und wechselseitigen Interventionsmodells zwischen Fachdidaktiker(inne)n und Lehrer(inne)n an Schulen
- engere inhaltliche und personelle Vernetzung zwischen universitärer Fachdidaktik und unterrichtlicher Praxis
- Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses im Bereich Didaktik der Mathematik

(nach Schneider 2003b, S. 88)

Es ist klar, dass von Seiten der Universität kaum Möglichkeiten bestehen, die zeitlichen und finanziellen Belastungen eines Doktoratsstudiums zu mildern oder die schulischen Karrieremöglichkeiten erfolgreicher Absolvent(inn)en zu verbessern. Durch das Kolleg sollen jedoch jene der zuvor angeführten Hindernisse und Erschwernisse, die im Einfluss- bzw. Entscheidungsbereich der Universität liegen, ausgeräumt oder zumindest gemildert werden.

Nach einer österreichweiten Bewerbung des Kollegs im Wintersemester 2002/03 bekundeten 85 Lehrer(innen) aus ganz Österreich Interesse an einer Teilnahme an diesem Kolleg; in einem aufwändigen Auswahlverfahren wurden schließlich jene 28 Kolleg(inn)en ermittelt, die in das Kolleg aufgenommen wurden. Mit einer Startveranstaltung im März 2003 wurde die Arbeit im Kolleg aufgenommen.

2. Inhaltlicher Rahmen und Charakteristika des Kollegs¹

Das Rahmenthema des Kollegs, „Mathematische Bildung im informationstechnologischen Zeitalter“ umfasst inhaltliche Aspekte mathematischer Bildung ebenso wie die kritische Reflexion formaler Methoden, Fragen nach gesellschaftlich erforderlichen mathematischen Kompetenzen in unserem informationstechnologischen Zeitalter ebenso wie Fragen der Bedeutung informationstechnologischer Medien für das lernende Individuum. Die Festlegung dieses Rahmenthemas soll eine Fokussierung der Forschungsinteressen innerhalb der ADM fördern und die Vernetzung sowie Integration der Arbeiten der einzelnen Doktorand(inn)en in einen größeren Forschungszusammenhang unterstützen. (Die ursprüngliche Intention, ein gemeinsames Forschungsprojekt für alle Doktorand(inn)en und Mitarbeiter(innen) der ADM einzurichten, wurde letztlich aufgrund zu großer Unterschiede in den verschiedenen Forschungsinteressen und -methoden innerhalb der ADM vorerst verworfen bzw. nur für eine Teilgruppe realisiert – siehe Abschnitt 3.)

Konkret werden im Rahmen des Kollegs von den Mitarbeiter(inne)n der ADM Dissertationen in folgenden Arbeitsgebieten betreut:

W. Dörfler: Entwicklung von mathematischem Wissen aus Handlungssystemen (epistemologische und semiotische Probleme des Mathematikunterrichts).

W. Dörfler geht es vor allem um Untersuchungen zur Entwicklung mathematischen Wissens aus Handlungssystemen anhand entsprechender „Lerntrajektorien“, um das Verhältnis von Begriffen und Symbolen, von Verständnis und Rechnen beim Lernen von Mathematik, um die Qualität mathematischer Objekte und um ihre kognitive, diskursive und soziale Entwicklung in einem zeitgemäßen Mathematikunterricht.

G. Kadunz: Geometrie – Computer – Visualisierung.

Bei G. Kadunz liegt das Hauptaugenmerk auf der Verwendung von Darstellungen beim Lernen von (elementarer) Geometrie und der Rolle des Computers dabei, auf der Bedeutung von Zeichen in der Geometrie sowie auf dem Verhältnis von Bild und Sprache.

R. Fischer: Mathematik als Materialisierung des Abstrakten (sozialphilosophische Probleme des Mathematikunterrichts).

R. Fischer geht es vor allem um die Rolle der Mathematik in unserer von Informationstechnologien beherrschten Gesellschaft, um eine Reflexion der gesellschaftlichen Bedeutung von kollektivem mathematischen Wissen und formalen mathematischen Methoden (allgemeine Charakteristika der Mathematik, ihre Möglichkeiten und Grenzen) und um die Entwicklung entsprechender Reflexionskompetenzen.

W. Peschek und E. Schneider: Kommunikationsfähigkeit als Orientierungsprinzip eines allgemeinbildenden Mathematikunterrichts (zum Bildungsgehalt mathematischer Inhalte).

Das Forschungsinteresse liegt hier insbesondere in der Konkretisierung und Operationalisierung von „Kommuni-

¹ nach Schneider 2003a und 2003b

nikationsfähigkeit mit Expert(inn)en und Lai(inn)en“ als Orientierungsprinzip für einen allgemeinbildenden Mathematikunterricht, der sich zeitgemäßer Mittel und Medien bedient (siehe Abschnitt 3).

Der gesetzlich festgelegten Studienordnung entsprechend hat ein Doktoratsstudium mindestens vier Semester zu umfassen, es müssen einschlägige Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 12 Semesterwochenstunden (SWSt) erfolgreich absolviert, eine Dissertationsschrift verfasst und positiv beurteilt sowie ein Rigorosum aus zwei Fächern erfolgreich absolviert werden.

Das Klagenfurter Doktorand(inn)enkolleg soll ein derartiges Doktoratsstudium aus Didaktik der Mathematik begleitend unterstützen. Eine Besonderheit des Kollegs besteht darin, dass die jeweiligen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Doktorand(inn)en und das Verfassen der Dissertationen in ein Bündel von eigens dafür konzipierten Veranstaltungen eingebettet sind. Diese Veranstaltungen sollen sowohl der Beratung der individuellen Arbeiten als auch dem Vertrautwerden der Doktorand(inn)en mit verschiedenen didaktischen Forschungsgebieten und -methoden dienen. Weiters soll dabei auch der Austausch und die Kooperation unter den Doktorand(inn)en gefördert werden. Wie die Erfahrungen aus den PFL-Lehrgängen (siehe den Beitrag von B. Kröpfl in diesem Band) zeigen, hat eine entsprechende inhaltliche wie auch soziale Vernetzung positive Auswirkungen auf die Motivation der Teilnehmer(innen), ihre Einsatz- und Leistungsbereitschaft, wie auch auf die Qualität der Arbeiten.

Bei den genannten Lehrveranstaltungen, die vorwiegend an Wochenenden sowie in schulfreien Zeiten durchgeführt werden, handelt es sich um

- gemeinsame Arbeiten in kleinen Forschungsgruppen entsprechend den zuvor genannten Arbeitsgebieten in Form von ein- bis zweitägigen Betreuungsseminaren im Ausmaß von insgesamt mindestens 4 SWSt. Die Anzahl solcher Veranstaltungen orientiert sich am Bedarf und am Fortgang der Arbeiten innerhalb der Forschungsgruppe.
- mindestens eine zweitägige Lehrveranstaltung pro Semester zu einem ausgewählten didaktischen Themengebiet (entspricht jeweils 1 SWSt). Pro Semester werden von den Mitarbeiter(inne)n der ADM oder eingeladenen Gastprofessor(inn)en zwei bis drei inhaltlich relevante Lehrveranstaltungen wahlweise angeboten; die Auswahl aus dem jeweiligen Angebot treffen die Teilnehmer(innen) in Absprache mit dem/der Betreuer(in).
- ein viertägiges Forschungsseminar pro Studienjahr (entspricht jeweils einer Lehrveranstaltung im Ausmaß von 2 SWSt), das vor allem der plenaren Präsentation und Diskussion der Arbeiten der Teilnehmer(innen) und Nachbereitungen in kleineren Arbeitsgruppen gewidmet ist.

Eine *weitere Besonderheit* in diesem Kolleg ist, dass die individuellen Forschungsarbeiten nicht nur in den kleinen Forschungsgruppen (entsprechend den zuvor angeführten Arbeitsgebieten) diskutiert und aufeinander abgestimmt werden, sondern dass alle Arbeiten auch regelmäßig vom

gesamten Betreuungsteam wahrgenommen, diskutiert und beraten werden. Diese kollegiale Beratung soll nicht nur der Diskussion wissenschaftlicher Inhalte, Methoden und Standards innerhalb der ADM sowie der Qualitätssicherung im Hinblick auf die Dissertationen dienen, sondern vor allem auch die Effizienz sowie die Qualität der Betreuungs- und Beratungstätigkeit steigern.

3. Kommunikationsfähigkeit als Orientierungsprinzip für einen allgemeinbildenden Mathematikunterricht²

In diesem Abschnitt werden – exemplarisch am Beispiel des von E. Schneider und mir betreuten Themengebiets – inhaltliche Arbeiten im Rahmen des Doktorand(inn)enkollegs skizziert.

3.1 Ausgangspunkt: R. Fischers Konzept der Höheren Allgemeinbildung

Wir gehen in unserem Ansatz von der sozialphilosophischen These aus, dass das Funktionieren einer hochdifferenzierten, arbeitsteilig organisierten, demokratischen Gesellschaft (wie der unseren) ganz wesentlich auf einem verständigen und emanzipierten Umgang mit hochspezialisiertem Expert(inn)enwissen basiert. Das setzt eine entsprechend hochentwickelte Kommunikation zwischen Expert(inn)en und Lai(inn)en voraus.

Die Fähigkeit zur *Kommunikation mit Expert(inn)en* hat eine *fachlich-inhaltliche* wie auch eine *sozial-kommunikative* Dimension:

Für Lai(inn)en wird es vor allem darum gehen, die richtigen Fragen an Expert(inn)en zu stellen, die Antworten der Expert(inn)en zu gewichten und daraus Schlüsse zu ziehen (vgl. Fischer o. J., S. 2f). Dafür sind zum Teil andere inhaltliche Kompetenzen erforderlich (und im Fachunterricht zu entwickeln) als jene, die man braucht, um selbst Experte oder Expertin zu werden.

Zum anderen geht es aber auch um die soziale Interaktion zwischen Lai(inn)en und Expert(inn)en – die Kommunikation zwischen Lehrer(inne)n und Schüler(inne)n kann zum prägenden Modell für den gesellschaftlich erwünschten Umgang zwischen Expert(inn)en und Lai(inn)en werden (vgl. Heymann 1996, S. 114).

Während H. W. Heymann (1996, S. 113f) stärker auf sozialkommunikative Aspekte fokussiert, geht es R. Fischer vor allem um die fachlich-inhaltliche Seite: Er schlägt vor, die *Fähigkeit zur Kommunikation mit Expert(inn)en als Orientierungsprinzip für die Auswahl von Inhalten* an weiterführenden Schulen zu nehmen (Fischer o. J., S. 5). In einem ersten Konkretisierungsschritt identifiziert R. Fischer für die in einem Fach zu erwerbenden *Kompetenzen* folgende drei Bereiche (Fischer o. J., S. 5):

- *Grundkenntnisse und -fertigkeiten*
(Konzepte, Begriffe, Darstellungsformen)
- *Operieren*
(zur Problemlösung oder zur Generierung neuen Wissens)
- *Reflexion*
(Möglichkeiten, Grenzen und Bedeutung von Begriffen und Methoden)

² nach Peschek 2003a, Peschek & Schneider 2003

Während Expert(inn)en in allen drei Bereichen kompetent sein müssen, sieht R. Fischer für allgemeingebildete Lai(inn)en die Kompetenzbereiche Grundwissen und Reflexion als vorrangig bedeutsam an (Abb. 1). Er begründet dies mit den Anforderungen an eine gedeihliche Kommunikation mit Expert(inn)en: Grundwissen „ist Voraussetzung für die Verständigung mit Experten“, Reflexion „ist notwendig für die Beurteilung der Expertisen“ (Fischer o. J., S. 5).

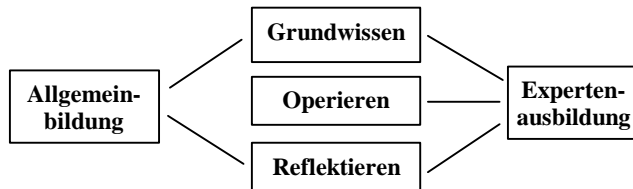


Abb. 1: Kompetenzbereiche (nach Fischer o. J., S. 5)

Diese für Expert(inn)en und Lai(inn)en unterschiedlichen Kompetenzprofile sollten dem Mathematikunterricht an weiterführenden Schulen eine Orientierung geben, die sich von der gegenwärtigen Realität nicht zuletzt durch eine „Reduktion der Ansprüche im Bezug auf Operieren und eine Erhöhung der Ansprüche im Bezug auf Reflexion“ (Fischer o. J., S. 6f) deutlich unterscheidet.

Die Forderung nach einer Reduktion des Operativen im Mathematikunterricht ist nicht neu - zumindest soweit sie routinemäßige operative Tätigkeiten meint, ist sie wohl so alt wie die (neuere) Mathematikdidaktik selbst. Durch die breite Verfügbarkeit von Computern und sehr leistungsfähiger mathematischer Software hat diese Forderung im letzten Jahrzehnt eine bemerkenswerte Renaissance erlebt – und nie zuvor hatte die Erfüllung dieser Forderung größere Realisierungschancen (vgl. Schneider 2002, S. 29ff).

Neu ist jedoch, dass R. Fischer die Forderung nach Reduktion des Operativen in den Kontext eines universalen, sozialphilosophisch orientierten Allgemeinbildungskonzepts stellt, ja sie zum Kernstück seines Konzepts der Höheren Allgemeinbildung macht.

Neu erscheint weiters auch der in diesem Allgemeinbildungskonzept verwendete Reflexionsbegriff, der vieles von dem erfasst, was in der Mathematikdidaktik mit Analyse und Verständnis von Zusammenhängen, mit Bewertung, Metawissen u. Ä. bezeichnet wird, in mancher Hinsicht aber auch darüber hinaus weist.

Neue, jedenfalls aber recht spezifische Aspekte scheinen schließlich auch die Begriffe des Grundwissens und der Grundkenntnisse zu beinhalten, die in R. Fischers Allgemeinbildungskonzept unter dem Blickwinkel einer sozialphilosophisch motivierten Kommunikationsfähigkeit gesehen werden.

3.2 Begriffliche Festlegungen, Forschungsfragen und Entwicklungsaufgaben

So einfach und überzeugend R. Fischers Konzept der Höheren Allgemeinbildung auf den ersten Blick erscheinen mag, es wirft eine Reihe von Fragen auf – allen voran die Frage nach einer curricularen Konkretisierung und unterrichtlichen Umsetzung dieses Konzepts. Diese Frage

bildet den Kern unserer Forschungs- und Entwicklungsaufgaben; sie lässt sich in folgende Forschungsfragen bzw. Entwicklungsaufgaben auflösen:

- (1) Was kann „Grundwissen“ (also Grundkenntnisse und -fertigkeiten, die für eine gedeihliche Kommunikation mit Expert(inn)en unabdingbar sind) in einem schulmathematischen Curriculum bedeuten?
- (2) Was kann „Reflexion(swissen)“ (wie es für die Bewertung von Expert(inn)enaussagen erforderlich ist) in einem schulmathematischen Curriculum meinen?
- (3) Welche Inputs seitens der Lehrer(innen), welche Aufgaben und Arbeitsaufträge für Schüler(innen) erscheinen geeignet, die Entwicklung von Grundwissen und Reflexion(swissen) nachhaltig zu fördern?
- (4) Wie lässt sich die Orientierung an der Kommunikationsfähigkeit mit Expert(inn)en curricular (in einem umfassenden Unterrichtskonzept) konkretisieren? Welche unterrichtlichen Sozialformen erscheinen angemessen? In welcher Weise können moderne Informationstechnologien die curricularen Intentionen unterstützen?
- (5) In welcher Weise und in welchem Maße lassen sich die entwickelten curricularen Konzepte unterrichtspraktisch umsetzen? Welche Kompetenzen werden von den Schüler(inne)n in einem solchen Unterricht entwickelt?

3.3 Dissertationen

E. Schneider und ich haben unser Forschungs- und Entwicklungsvorhaben so konzipiert, dass wir elf entsprechend interessierte Lehrer(innen) einladen konnten, daran mitzuarbeiten und das Vorhaben mitzugestalten:

Individuelle Themengebiete

Die zuvor skizzierten Forschungsfragen und Entwicklungsaufgaben werden thematisch differenziert bearbeitet, d. h. auf jeweils spezifische schulmathematische Themengebiete bezogen. (In einer Reflexion der Einzelergebnisse können dann wichtige Gemeinsamkeiten, Invarianten, wie auch Unterschiede herausgearbeitet werden.) Dafür wurden folgende Themengebiete identifiziert:

- Elementare Algebra
- Elementare Geometrie
- Funktionen
- Finanzmathematik
- Analytische Geometrie (und Lineare Algebra)
- Differenzialrechnung
- Integralrechnung
- Systemdynamik
- Beschreibende Statistik
- Wahrscheinlichkeitstheorie
- Schließende Statistik

Gemeinsame Arbeitsschritte

Durch jedes der genannten Themengebiete ist ein individuelles Arbeitsgebiet einer Dissertantin bzw. eines Dissertanten festgelegt, wobei jeweils folgende Arbeiten zu leisten, d. h. folgende Arbeitsschritte zu durchlaufen sind:

(1) Analyse und Reflexion des Themengebiets
Ausgangspunkt und Basis aller weiteren Arbeiten stellen eine genaue Analyse und Reflexion des gewählten Themengebiets dar. Diese Analyse und Reflexion hat jedenfalls auf den fachmathematischen Inhalt (wichtige Begriffe und Sätze, Querverbindungen zu anderen mathematischen Inhalten, Darstellungsformen, Arbeitsweisen) und auf wichtige Anwendungen zu fokussieren sowie globale Ideen (i.S.v. Peschek 2003b) des Themengebiets herauszuarbeiten. Diese Analysen und Reflexionen erfolgen insbesondere auch im Hinblick auf die Auslotung von Fähigkeiten, die zur Kommunikation innerhalb und über dieses Themengebiet erforderlich erscheinen.

(2) Identifikation und Operationalisierung von Grund- und Reflexionswissen innerhalb des Themengebiets
In einem zweiten Schritt geht es darum, jenes Grund- und Reflexionswissen zu identifizieren, das für das gewählte Themengebiet besonders relevant erscheint, und es in Form von Aufgaben, Arbeitsaufträgen für Schüler(innen) und Konzepten kurzer Lehrer(innen)vorträge für eine unterrichtliche Behandlung aufzubereiten.

(3) Entwicklung eines Curriculums
In weiterer Folge ist ein Curriculum in Form einer umfassenden Unterrichtsplanung zu entwickeln. Dabei sind die im zweiten Schritt entwickelten Materialien in geeigneter Weise in ein Unterrichtskonzept zu integrieren, das auf die Entwicklung einer entsprechenden Kommunikationsfähigkeit der Schüler(innen) fokussiert. Der sozialen Organisation des Unterrichts wird dabei – neben den inhaltlichen Schwerpunktsetzungen – besondere Bedeutung zukommen; moderne Technologien sollten die Intentionen eines solchen Curriculums – unter anderem als einfache Modelle „mathematischer Expert(inn)en“ (vgl. Schneider 2000, S. 36ff) – unterstützen.

(4) Unterrichtspraktische Erprobung des entwickelten Curriculums
In einem vierten Schritt wird das entwickelte Curriculum unterrichtlich umgesetzt und einer Evaluierung unterzogen. Es geht dabei um die unterrichtspraktische Realisierbarkeit des entwickelten Curriculums, insbesondere aber um eine Analyse der Reflexionsprozesse sowie um eine Feststellung des von den Schüler(inne)n entwickelten Grund- und Reflexionswissens. Entsprechende Evaluierungsinstrumente sind im Rahmen des Projekts zu entwickeln.

(5) Reflexion der Ergebnisse der unterrichtspraktischen Erprobung des entwickelten Curriculums
In einem letzten Arbeitsschritt schließlich sollen die bei der unterrichtspraktischen Erprobung gesammelten Erfahrungen und die Ergebnisse der Evaluierung im Hinblick auf das entwickelte Curriculum reflektiert und Vorschläge für entsprechende Revisionen des Curriculums dargelegt werden.

Für die Bearbeitung dieser Arbeitsschritte werden ca. 2 ½ Jahre veranschlagt; die von jedem/jeder mitarbeitenden Lehrer(in) dabei geforderten Leistungen entsprechen aus unserer Sicht den Anforderungen einer qualitativ anspruchsvollen Dissertation – und können als solche auch geltend gemacht werden.

Anmerkung zur Konzeption

Die Vorteile einer solchen Forschungsorganisation liegen für den/die einzelne(n) Dissertanten/Dissertantin in der besonderen kollegialen Beratung und sozialen Aufgehobenheit in der Gruppe, in der Einbettung der eigenen Arbeit in einen größeren Forschungszusammenhang und ganz besonders natürlich in der Nutzung inhaltlicher Synergien bei der Bearbeitung der Themen wie auch in der Nutzung der Ergebnisse aller für den eigenen Unterricht.

Der Nachteil einer derartigen Organisation wissenschaftlicher Arbeit ist eine gewisse Abhängigkeit des/der Einzelnen vom Fortgang, von der Qualität und vom Erfolg des Gesamtvorhabens.

3.4 Methodologie

In seinem globalen Ansatz der (auch personellen) Verbindung von Forschung und Praxis und der partnerschaftlichen Kooperation zwischen Wissenschaft und Praxis folgt unser Vorgehen den Grundsätzen der Aktionsforschung (siehe etwa Elliott 1981, Altrichter & Posch 1998). Weiters orientieren sich die zuvor beschriebenen Arbeitsschritte an den Phasen eines Aktionsforschungsprozesses und die in Arbeitsschritt 4 genannten Evaluationen werden sich zum Teil auf Methoden der Aktionsforschung stützen.

Neben Elementen der Aktionsforschung kommen aber auch andere Methoden der fachdidaktischen Forschung und Entwicklung zum Einsatz: Stoffdidaktische Sachanalysen und Konstruktionen, historische Analysen, quantitative und vor allem qualitative Methoden der empirischen Unterrichtsforschung.

4. Abschließende Bemerkungen

Das hier skizzierte Doktorand(inn)enkolleg versteht sich natürlich nicht als ein Modell für eine flächendeckende Lehrerweiterbildung, es ist vielmehr ein Konzept, das sich nur an besonders engagierte, leistungsbewusste und wissenschaftlich interessierte Kolleginnen und Kollegen an den Schulen richten kann. Trotz dieses etwas elitären Ansatzes sind wir der Überzeugung, dass wir damit wesentliche Beiträge zur Professionalisierung im Lehrberuf leisten können, die über die individuelle Qualifizierung einiger weniger Lehrer(innen) deutlich hinaus gehen: Die Absolvent(inn)en des Kollegs sollten künftig wichtige Funktionen in der wechselseitigen Vermittlung und in der Kooperation zwischen Wissenschaft und unterrichtlicher Praxis übernehmen, als didaktisch besonders qualifizierte Kolleg(inn)en in der (schulinternen) Weiterbildung und in der fachbezogenen Schulentwicklung aktiv werden sowie kleinere didaktische Forschungs- oder Entwicklungsvorhaben initiieren, durchführen, unterstützen oder beraten (können).

Bei entsprechend erfolgreichem Verlauf des Kollegs und bei anhaltend großer Nachfrage soll das Doktorand(inn)enkolleg in ca. drei Jahren erneut angeboten werden.

Literatur

Altrichter, H.; Posch, P. (1998): *Lehrer erforschen ihren Unterricht. Eine Einführung in die Aktionsforschung.* – Bad Heilbrunn: J. Klinkhardt.

- Elliott, J. (1981): Action-research: A framework of self-evaluation in schools. – TIQL-Working Paper No. 1. Cambridge: Institute of Education.
- Fischer, R. (o. J.): Höhere Allgemeinbildung. – Universität Klagenfurt/IFF Wien, Typoskript.
- Heymann, H. W. (1996): Allgemeinbildung und Mathematik. – Weinheim und Basel: Beltz.
- Peschek, W. (2003a): Kommunikationsfähigkeit als Orientierungsprinzip für einen allgemeinbildenden Mathematikunterricht – Konzeption eines Forschungs- und Entwicklungsprojekts. – In: H.-W. Henn (Hrsg.), Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim und Berlin: Franzbecker, S. 501-504.
- Peschek, W. (2003b): Anmerkungen zu „Globale Ideen“. – Universität Klagenfurt, Typoskript.
- Peschek, W.; Schneider, E. (2003): Kommunikationsfähigkeit mit Expert(inn)en und mit der Allgemeinheit als Orientierungsprinzip für einen allgemeinbildenden Mathematikunterricht. Rahmenkonzept eines Forschungs- und Entwicklungsprojekts. – Universität Klagenfurt, Typoskript.
- Schneider, E. (2002): Computeralgebrasysteme in einem allgemeinbildenden Mathematikunterricht. Didaktische Orientierungen – Praktische Erfahrungen. – München und Wien: Profil.
- Schneider, E. (2003a): Das Klagenfurter Doktorand(inn)enkolleg – ein Kooperationsmodell zwischen Fachdidaktiker(inne)n und Schulpraktiker(inne)n. – In: H.-W. Henn (Hrsg.), Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim und Berlin: Franzbecker, S. 497-500.
- Schneider, E. (2003b): Das Klagenfurter Doktorand(inn)enkolleg „Mathematische Bildung im informationstechnologischen Zeitalter“. – In: Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, Heft 76, S. 88-89.

Autor

Peschek, Werner, Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.,
Abteilung für Didaktik der Mathematik, Universität
Klagenfurt, Universitätsstr. 65, A-9020 Klagenfurt.
E-mail: werner.peschek@uni-klu.ac.at

Professionalitätsentwicklung im Mathematik- und Naturwissen- schaftsunterricht

Hintergrund, Ansatz, Ergebnisse und Zukunftsperspektiven des Projekts IMST²

Konrad Krainer, Klagenfurt (Austria)

1. Die Ausgangssituation nach TIMSS

In etlichen Ländern führte das schlechte Abschneiden bei der *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS) zu gesteigerten bildungspolitischen und bildungsentwicklerischen Aktivitäten. So auch in Österreich, wo vor allem die Ergebnisse in der Sekundarstufe II (9. bis 12. bzw. 13. Schulstufe) Anlass zur Sorge gaben. In Reaktion darauf hat das zuständige österreichische

Ministerium im September 1998 das Projekt IMST in Auftrag gegeben. IMST (1998-1999) stand für *Innovations in Mathematics and Science Teaching* und wurde mit dem Ziel eingerichtet, die Situation des österreichischen Mathematik- und Naturwissenschaftsunterrichts in der Sekundarstufe II zu analysieren und Vorschläge für Maßnahmen zu dessen Weiterentwicklung zu erarbeiten. Neben der Analyse der Testaufgaben, der Leistungen der Schüler/innen sowie ausgewählter Fragen des TIMSS-Schülerfragebogens wurde im Rahmen von IMST u.a. auch eine schriftliche Befragung von Personen aus den Bereichen Schulpraxis, Schulbehörde und Fachdidaktik durchgeführt.

2. Ausgewählte Ergebnisse des Analyseprojekts IMST

Die österreichischen (wie auch die deutschen) Schüler/innen fallen bei anspruchsvollen und Argumentation erfordernden Aufgaben zum Allgemeinwissen Mathematik (vgl. Baumert, Klieme & Watermann 1998) gegenüber ihren Alterskolleg/innen aus der Schweiz und den Niederlanden deutlich zurück. Dieser Befund stimmt mit der Einschätzung der österreichischen Schüler/innen zu jener Frage im TIMSS-Schülerfragebogen überein, in der es um kreatives und aktives Denken im Mathematik- oder Physikunterricht geht (vgl. u.a. Krainer et al. 2002, S. 22ff). Nur 66% (Mathematik) bzw. gar nur 44% (Physik) der Schüler/innen gaben an, dass sie solche Denkleistungen in den meisten Stunden oder sogar jede Stunde erbringen. Dies ergab den vorletzten (Mathematik) bzw. letzten Platz (Physik) unter 16 Nationen. Interessanterweise haben österreichische (und deutsche) Schüler/innen, die meinen, in jeder Stunde kreative und aktive Denkleistungen zu erbringen, im Schnitt keine deutlich besseren Testleistungen als jene, die der Meinung sind, dass sie nur in einigen Unterrichtsstunden aktiv und kreativ denken. Die Schülereinbindung scheint also weniger effektiv als in anderen Ländern zu erfolgen. Eine plausible Erklärung ist der in diesen beiden Ländern weit verbreitete *fragend-entwickelnde Unterricht*.

Die Antworten zu einem Fragebogen für Vertreter/innen der Schulpraxis, Schulbehörde und Fachdidaktik bestärken diese TIMSS-Daten. So geht aus ihnen hervor, dass die österreichischen Lehrer/innen vorwiegend als engagiert gesehen werden und dass sie eine relativ große pädagogische und fachdidaktische Autonomie besitzen. Allerdings wird diese Autonomie manchmal durch sie selbst oder durch allgemeine Rahmenbedingungen eingeschränkt und häufig nicht an die Schüler/innen weitergegeben. Es gibt auch wenig Erfahrungsaustausch unter den Lehrer/innen, jedoch auch ebenso wenig Strukturen, die Reflexion und Vernetzung unterstützen würden. Die Analysen zeigen auch, dass die *geringe aktive Einbindung der Schüler/innen* in den Lehr- und Lernprozess als Hauptschwäche des Unterrichts in der Sekundarstufe II gesehen wird. Verstehen, Problemlösen, selbstständiges Lernen etc. zu fördern und vielfältige Unterrichtsformen und didaktische Zugänge einzusetzen, wird als wichtig angesehen, tatsächlich überwiegen nach Einschätzung der Befragten in diesem Bereich

der Nachvollzug von (eher) Unverstandenen, Rezeptanwendung, gelenktes Lernen etc. sowie frontaler und fragend-entwickelnder Unterricht. Das häufige *Fehlen von bewusster Reflexion und Vernetzung im Unterricht und in den Lehrkörpern* ist zu einem nicht unbeträchtlichen Teil darauf zurückzuführen, dass in der traditionellen Lehrerbildung eben diese Dimensionen zu wenig betont werden und damit den Lehrkräften häufig eigene Lernerfahrungen dazu fehlen. Auf der Basis dieser und weiterer Ergebnisse (vgl. Krainer et al. 2002, S. 22f) hat IMST das *Entwicklungsprojekt IMST² – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching* vorgeschlagen, das ab August 2000 gestartet wurde und bis Ende September 2004 läuft.

3. Das Entwicklungsprojekt IMST²: Professionalisierung von Lehrer/innen und Aufbau eines Unterstützungssystems

Mit dem Projekt IMST² werden *zwei zentrale Aufgaben* verfolgt:

- 1) Initiieren, Fördern und Sichtbar-Machen von Innovationen sowie deren wissenschaftsgeleitete Analyse und Verbreitung, wobei der Erarbeitung von Konzepten von „guter Praxis“ und der Professionalisierung von Lehrer/innen besonderes Augenmerk geschenkt werden soll.
- 2) Mitwirkung beim Aufbau eines Unterstützungssystems für die Weiterentwicklung der Schulpraxis im Bereich der Mathematik und Naturwissenschaften, insbesondere durch Förderung einer praxisnahen und zugleich wissenschaftlich fundierten Fachdidaktik (siehe Kapitel 5).

In IMST² wird Professionalisierung unter folgenden *vier Dimensionen* (vgl. u.a. Altrichter & Krainer 1996, Krainer 2003) betrachtet:

- *Aktion*: Bereitschaft und Kompetenz zu experimentierender, konstruktiver und zielgerichteter Arbeit.
- *Reflexion*: Bereitschaft und Kompetenz zu (selbst)kritischer und das eigene Tun systematisch hinterfragender Arbeit.
- *Autonomie*: Bereitschaft und Kompetenz zu eigeninitiativer, selbstorganisierter und selbstbestimmter Arbeit.
- *Vernetzung*: Bereitschaft und Kompetenz zu kommunikativer, kooperativer und öffentlich wirksam werdender Arbeit.

Die zentrale Interventionsidee von IMST² besteht darin, im Unterricht, in Lehrerbildungsseminaren, Schulentwicklungsprozessen etc. insbesondere *Reflexion* und *Vernetzung* zu fördern. Es wird keine „beste Praxis“ angenommen, die den Lehrenden nur noch im Sinne einer einfachen Implementationsstrategie „beigebracht“ werden müsse. Dem gegenüber wird bei IMST² von einer Vielfalt an Konzepten „guter Praxis“ ausgegangen, an deren Entwicklung die Betroffenen aktiv mitwirken, unterstützt von Expert/innen, die wissenschaftliche – insbesondere fachdidaktische – Erkenntnisse einbringen. Es werden Beiträge zur Professionalisierung von Lehrer/innen ge-

leistet, Forschung gefördert und selbst durchgeführt und die Erkenntnisse wieder in den Unterstützungsprozess eingespeist. Die inhaltliche Mitarbeit erfolgt in vier Schwerpunktprogrammen, nämlich „Grundbildung“, „Schulentwicklung“, „Lehr- und Lernprozesse“ und „Praxisforschung“. Seit dem Schuljahr 2002/03 läuft zur Stärkung geschlechtsspezifischer Fragestellungen ein zusätzliches Subprojekt „Gender Sensitivity und Gender Mainstreaming“. Im Verlaufe von IMST² nahm die Anzahl der betreuten Kooperations- und Schwerpunkt-schulen bzw. sonstigen Institutionen kontinuierlich zu, im Schuljahr 2003/04 erreichte sie mit 63 einen neuen Höchststand.

IMST² setzt in der Professionalisierung insbesondere bei *Lehrerteams* an. Dieser Ansatz wird getragen von vielfältigen Praxiserfahrungen und Forschungsergebnissen, die belegen, dass einzelne Lehrpersonen durch Lehrerfortbildung oder andere Professionalisierungsinitiativen zwar häufig ihren eigenen Unterricht weiterentwickeln können, es aber selten Auswirkungen auf die ganze Fachgruppe oder Schule gibt (vgl. Krainer et al. 2002, S. 48).

Im Sinne der Förderung von Reflexion und Vernetzung ist bei IMST² die inhaltliche, prozessbezogene und finanzielle Unterstützung von Innovationen an eine *Verschriftlichung der Projekterfahrungen* gebunden. Vielfältige Erfahrungen (vgl. u.a. die Miniatur in Kapitel 4) zeigen, dass das Verschriftlichen – selbst für viele erfahrene Praktiker/innen – ein schwieriger Prozess ist, der sich aber bei angemessener Unterstützung letztlich häufig als lohnend erweist.

4. Professionalitätsentwicklung im Spiegel der Evaluation von IMST²

Evaluation ist ein integraler Bestandteil des Projekts IMST². Es werden *sechs Handlungsfelder* (Unterricht, Lehrerteams, Einzelschule, Schwerpunktprogramm, Gesamtprojekt und Bildungssystem) sowie *drei Funktionen von Evaluation* unterschieden (vgl. ausführlicher in Specht, Lesjak & Krainer 2002):

Die *prozessorientierte Evaluation* soll in einem permanenten Rückkoppelungsprozess Steuerungsinformationen für die Leitung des Projekts und seine Subbereiche liefern, dadurch den Projektablauf unterstützen und die Weiterentwicklung des Gesamtansatzes und der Schwerpunktprogramme stimulieren. Eine wichtige Rolle bei dieser Form der Evaluation spielt der Wissenschafts- und Praxisbeirat, dem neben Vertreter/innen der Praxis, der Bildungsadministration und der Wirtschaft u.a. auch drei Fachdidaktiker/innen (Werner Blum, Reinders Duit und Peter Labudde) angehören. Im Beirat werden kontinuierlich Zwischenbilanzen gezogen und Zukunftsperspektiven diskutiert. Weitere wichtige Formen der prozessorientierten Evaluation waren eine Eingangserhebung an den Schulen, in der u.a. die Motive für die Mitarbeit erhoben wurden sowie je eine Interviewserie im ersten und vierten Projektjahr mit Mitarbeiter/innen des Projekts IMST², um Erfolge und kritische Punkte aus interner Sicht zu beleuchten.

Die *ergebnisorientierte Evaluation* soll erheben und dokumentieren, welche Wirkungen in den verschiedenen

Handlungsfeldern durch das Projekt erzeugt worden sind. Zu den Maßnahmen im Rahmen dieser Form der Evaluation zählen u.a. die in den Innovationsberichten verdichteten Selbstevaluationen der Schulen, die Dokumentenanalysen der Innovationsberichte (spezifisch in den einzelnen Schwerpunktprogrammen als auch vergleichend über alle Berichte durch eine von der Leitung beauftragte Wissenschaftlerin), acht Professionalisierungsstudien und eine extern durchgeführte Fragebogenerhebung, in der Wahrnehmungen und Einschätzungen aus der Sicht der beteiligten Schulen bezüglich IMST² erhoben wurden. Diese Studie (vgl. u.a. Specht 2003) zeigt, dass die Rezeption der Beteiligten „mehr als positiv“ (S. 13) ist. IMST² wird als wichtige, hilfreiche und wirksame Unterstützungsstrategie eingeschätzt, insbesondere im Bereich der „professionellen Entwicklung der beteiligten Lehrpersonen“. Während sich bezüglich dieser Kategorie bei den von IMST² nicht betreuten Schulen (Informations- und Kontaktstatus) ein Durchschnittswert von 5,1 auf einer neunteiligen Skala (1 = sehr geringer Nutzen; 9 = sehr hoher Nutzen) ergab, lag jener der von IMST² betreuten Schulen (Kooperations- und Schwerpunktstatus) bei 7,4. Die größte positive Veränderung durch IMST² wird darin gesehen, dass es „mehr Innovationsbereitschaft und Experimentierfreude bei der Unterrichtsgestaltung“ gibt. Auch hier ist der Unterschied zwischen nicht betreuten und betreuten Schulen beträchtlich und ist ein Indikator dafür, dass die Mitwirkung bei IMST² den Lehrer/innen einen deutlichen Mehrwert bringt. Dem gegenüber kommen als problematisch eingeschätzte Veränderungen erheblich seltener vor. Einzig „erhöhte Arbeitsbelastung“ wird häufiger genannt, allerdings scheint dies mehr ein allgemeines denn ein IMST²-spezifisches Phänomen zu sein, da es hier fast keinen Unterschied zwischen betreuten und nicht betreuten Schulen gibt.

Die *erkenntnisorientierte Evaluation* soll theoretisches und praktisches Wissen darüber liefern, wie Innovationen in Unterricht und Schule in Zukunft fruchtbarer und wirksamer gestaltet und unterstützt werden können. Hier wird vor allem nach Beendigung des Projekts zu prüfen sein, inwiefern sich der Innovationsansatz von IMST² und dessen Schwerpunktprogrammen und seinem Gender-Subprojekt bewährt hat. Als wichtiger Zwischenschritt ist eine Wissenschaftswerkstatt im Juni 2004 geplant, an welcher externe Experten (Jürgen Baumert, Uwe Hameyer, Norbert Maritzen, Horst Shecker, Heinz Steinbring und Jörg Voigt) mitwirken werden.

Ein Beispiel: Die Professionalitätsentwicklung eines Lehrers und seines Teams

Die folgende *Miniatur* gibt eine verdichtete Darstellung der Professionalitätsentwicklung eines Lehrers und seines interdisziplinären Teams wieder, das seit Herbst 2000 im Schwerpunktprogramm „Schulentwicklung“ (S2) von IMST² mitarbeitet. Die Miniatur greift ausschließlich auf Dokumente zurück, die der Lehrer selbst verfasst hat (vgl. u.a. Weigl 2003).

Franz Weigl ist Chemie- und Mathematiklehrer am BRG Hamerlingstraße in Linz und leitet den NAWI-Schwerpunkt der Schule. Sein Direktor hatte im Dezember 2000 eine Mitarbeit seiner Schule bei IMST² ange-

regt. Die Motivation für die Mitarbeit lag im ersten Jahr vor allem darin, den neuen naturwissenschaftlichen Gegenstand „Naturwissenschaftliche Experimente“ anhand eines Schülerfragebogens zu evaluieren, um daraus für die Planung des nächsten Jahres Konsequenzen zu ziehen. Im zweiten Jahr erfolgte zusätzlich eine Evaluation des zweiten neu eingeführten Gegenstandes „Naturwissenschaftliches Praktikum“. Im dritten Jahr wurden u.a. die Evaluationen der Fächer fortgesetzt, einige zusätzliche Initiativen (z.B. die Initiative „Präsentationsmethoden in NAWI Oberstufe“) durchgeführt, ein gesamtschulisches Koordinationsteam etabliert und eine von IMST² durchgeführte Interviewserie mit Lehrkräften der Schule im Rahmen einer Konferenz diskutiert.

Hinsichtlich der Veränderungen durch die Aktivitäten der Schule im Rahmen von IMST² erkennt Franz Weigl auf Lehrerebene ein völlig anderes Verhältnis zur Reflexion und Evaluation von Unterricht: „Mittlerweile ist die Befragung unserer Schüler/innen zu Inhalten, Organisation und Zufriedenheit mit der Betreuung in den praktischen Gegenständen selbstverständlich und ein Fixpunkt im Schuljahr geworden.“ Dies führt auf Schülerebene zu einer genauen und wertschätzenden Wahrnehmung:

„Die Schüler/innen schätzen zum einen das Interesse der Schule an ihren Meinungen, zum anderen die Diskussion mit ihren Lehrer/innen darüber. Besonders die Umsetzung geeigneter Vorschläge und die Berücksichtigung von Ideen bei der Planung für das kommende Schuljahr werden von den Schüler/innen genau verfolgt und sehr positiv wahrgenommen.“

Franz Weigl resümiert:

„Heute lade ich Kolleg/innen ein, meinen Unterricht zu beobachten und bin dankbar und froh über Rückmeldungen kritischer Freunde.“

Durch genaueres Beobachten und Hinterfragen seines eigenen Unterrichts im Schwerpunktfach Chemie (Modellieren einer Eichkurve mittels TI-89/92/92+/Voyage) hat er sich mit der Problematik des Transfers mathematischer Kenntnisse auseinandergesetzt und daraus Konsequenzen gezogen. So hat er z.B. im Mathematikunterricht den Schüler/innen mehr Zeit für das Thema Funktionen zur Verfügung gestellt und sie etwa mit Hilfe des TI-89 ausführlich den Einfluss von Parametern auf den Funktionswert analysieren lassen. Seine Erfahrungen hat er mit einem Mathematikkollegen besprochen, der daraufhin einen interdisziplinären Dialog anregte, aus welchem eine Kooperation unter Kolleg/innen hervorging:

„Als Resultat liegt nach Absprache der betroffenen Mathematik- und Chemielehrer ein abgestimmter Zeitplan für die Durchführung entsprechender Experimente vor. Diese Experimente sollen einerseits den Transfer mathematischen Wissens erleichtern, andererseits durch eine konkrete Anwendung die Festigung der Lerninhalte fördern.“

In einem anderen Zusammenhang zeigte sich, dass das Sichtbar-Machen von Lehrerwissen durch die Wissenschaft als Wertschätzung empfunden wird und eine positive Dynamik auslösen kann:

„Durch die Installation einer ‚members area‘ für S2-Schulen konnte ich ... sieben Kolleg/innen motivieren, Arbeitsblätter aus den jeweils persönlichen Unterrichtsunterlagen für diese ‚members area‘ zur Verfügung zu stellen. Damit ist ein wichtiger

Schritt gelungen, nämlich das Bewusstsein der Kolleg/innen, nicht nur als Einzelkämpfer zu arbeiten, zu verändern. Es herrschte sogar Freude darüber, dass Interesse an unserer Arbeit besteht.“

Die Veränderungen auf Lehrerebene haben auch Auswirkungen auf die gesamte Schulkultur:

„Zeitaufwand in der Schule und viele Gespräche mit Kolleg/innen und Direktion haben bis jetzt dazu geführt, dass Evaluation nicht mehr abgelehnt, sondern als Möglichkeit zum Erkenntnisgewinn und als Chance zur Verbesserung gesehen wird, dass die Notwendigkeit von Absprachen innerhalb eines Lehrerteams zur Steigerung der Effizienz des Unterrichtes erkannt wurde ...“

Der Schulleiter hat es verstanden, relevante externe Impulse (z.B. die Zusammenfassung von Interviews durch einen IMST²-Mitarbeiter zu einem „Schulporträt“) „als Diskussionsgrundlage für die weiteren Schritte der Schulentwicklung im NAWI-Bereich“ der Schule zu nutzen.

Insgesamt ergaben sich also auf verschiedenen Ebenen der Schule interessante Veränderungen. Hinsichtlich seiner eigenen professionellen Entwicklung befragt, findet Franz Weigl, dass sich seine pädagogischen und fachdidaktischen Kompetenzen „beträchtlich“ erweitert haben, seine teambezogenen und schulentwicklungsbezogenen Kompetenzen sogar „sehr stark“. Hinsichtlich letzterer formuliert er:

„Bis zu IMST² wusste ich wenig Bescheid darüber, welche Rahmenbedingungen einzuhalten sind, wenn eine Schule neue Gegenstände installieren möchte ... Ebenfalls neu und ungewohnt war das Instrument Evaluierung; die Durchführungsmöglichkeiten, Reaktionen, Auswirkungen, Sinnhaftigkeit, Umgang mit (negativen) Informationen waren für mich unbekannte Größen. Heute steht für mich der Erkenntnisgewinn im Vordergrund und motiviert mich immer mehr zu Hinterfragungen meines Unterrichts und natürlich des gesamten Projektes.“

Eine wichtige Ursache für die Veränderung sieht er in der individuellen Unterstützung der Schulen und der gelungenen Verbindung von Theorie und Praxis. So empfindet er es als positiv, dass

„den Teilnehmer/innen viele Hilfestellungen für die jeweils individuelle Situation im jeweiligen Unterricht und Schulumgebungsfeld geboten wurde“

und

„die wissenschaftlichen Aspekte und Tendenzen als geistiger Hintergrund der Lehrtätigkeit und Arbeit mit Schüler/innen nicht zu kurz gekommen sind, aber auch nicht die Praxis verdrängt haben; schließlich arbeiten wir täglich im Unterricht und sind keine Wissenschaftler an sich.“

Er hebt auch die hohe Wertschätzung hervor, die den Lehrer/innen vom IMST²-Team aber auch unter den Lehrer/innen einander entgegen gebracht wurde. Hinsichtlich der vier Dimensionen von Professionalität resümiert Franz Weigl:

„Aktion und Reflexion können Unzufriedenheit bzgl. der Arbeit verhindern und Zufriedenheit schaffen. Durch die Vernetzung ergeben sich Möglichkeiten, die Aktion weniger zeitaufwendig gestalten zu können und führen schneller zu Zufriedenheit.“

Auf die Frage, was Lehrer/innen dieser Schule einer anderen Schule, die mit einer naturwissenschaftlichen Initiative starten möchte, mitteilen möchten, wurden u.a.

zwei Erkenntnisse mit auf den Weg gegeben, die die Bedeutung von Initiativgruppen und von Erfahrungsaustausch unter Schulteams hervorheben: Es „kann nur gehen, wenn eine Gruppe engagiert hinter dem Gedanken steht, dann funktioniert es.“ Wichtig ist, dass regelmäßige schulübergreifende Treffen stattfinden, und „ich würde irgendeiner Schule sagen, bitte sofort alle Lehrer involvieren in diesen Prozess.“

Die Miniatur skizziert die Weiterentwicklung von Franz Weigl und seines Teams in groben Linien, die Innovationsberichte (vgl. u.a. Weigl 2003) enthalten auch zwischenzeitliche Probleme und Stolpersteine. Insgesamt zeigt sich, dass sowohl das Vorhandensein hoher interner Motivation und personeller Kompetenz als auch die von außen initiierte Förderung von Reflexion und Vernetzung wichtige Säulen der Weiterentwicklung dieses Lehrers und seines Teams darstellten. Ich danke Franz Weigl sehr herzlich für seine Mitarbeit bei der Erstellung dieser Miniatur.

5. Konzept und Stand der Umsetzung des Unterstützungssystems IMST³

Neben der Unterstützung von Innovationen an Schulen hat das Projekt IMST² eine Reihe weiterer Impulse gesetzt. Hervorzuheben aus einer Vielzahl an Veranstaltungen ist die Tagung „Innovationen im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht“, die im Oktober 2003 an der Universität Salzburg stattfand. Es nahmen rund 230 Lehrer/innen und Fachdidaktiker/innen aus ganz Österreich teil. Die Tagung soll zu einer jährlichen Einrichtung werden und rotierend in verschiedenen Bundesländern stattfinden. Der neue Oberstufenlehrplan an Allgemeinbildenden Höheren Schulen in Österreich ist unter maßgeblicher Beteiligung von IMST² erstellt worden. Er zeichnet sich u.a. durch eine stärkere Vernetzung der Mathematik und der Naturwissenschaften und dem Einfließen des in IMST² entwickelten Grundbildungskonzepts aus. Im Bereich der Chemie wurden erstmals Vernetzungstreffen der österreichischen Fachdidaktiker/innen organisiert, auch Impulse zur Stärkung der Mathematik- und Physikdidaktik wurden gesetzt. So konnte z.B. der Arbeitskreis „Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich“ der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik über IMST² in die Entwicklung von Bildungsstandards für die 8. Schulstufe eingebunden werden. Mit der Etablierung des Regionalen Netzwerks IMST² Steiermark im Schuljahr 2003/04 ist ein erster Schritt in Richtung regionaler Verbreitung erfolgt. Weitere Netzwerke in den Bundesländern Oberösterreich, Tirol und Wien sind in Planung. Für die mediale Verbreitung der in IMST² durchgeführten Initiativen sorgen vor allem die Homepage (www.imst.uni-klu.ac.at) sowie ein vierteljährlich erscheinender Newsletter.

Alle diese Bemühungen wären allerdings ziemlich vergebens, wenn es nicht gelänge, die entstandene Dynamik nachhaltig zu sichern. Von Anfang an wurde daher das Ziel verfolgt, auf das mit September 2004 endende Projekt IMST² ab Oktober nahtlos ein institutionalisiertes *Unterstützungssystem IMST³* für den Unterricht in Mathe-

matik, Naturwissenschaften und Informationstechnologien (MNI) folgen zu lassen. Damit soll die Kontinuität der bei IMST² begonnenen Bemühungen gesichert und auf eine strukturell stärkere Basis gestellt werden. Über mehrere Reflexionsschleifen mit vielen Betroffenen wurde ein Konzept für ein Unterstützungssystem IMST³ (2004-2020) entwickelt. Das Konzept sieht u.a. eine enge Verzahnung der drei wichtigen Systemebenen – lokale Ebene (Schulen), regionale Ebene (Einrichtungen der Bundesländer) und nationale Ebene (zentrale Einrichtungen) – vor und versucht fachbezogene, fachübergreifende Aufgaben und Steuerungsaufgaben aufeinander zu beziehen.

Insgesamt wurden *sieben zentrale Maßnahmen* ausgearbeitet:

(1) Zur Verbesserung der schulinternen Organisation fachlichen Unterrichts ist die Institutionalisierung von Fachteams unverzichtbar. Dazu ist vor allem eine Aufwertung der *Fachkoordinator/innen* erforderlich.

(2) Entsprechend geht es auf regionaler Ebene um die Aufwertung der *Arbeitsgemeinschaftsleiter/innen*. Sie erfüllen u.a. wichtige Aufgaben bei der regionalen Koordination des professionellen Erfahrungsaustauschs und bei der Organisation fachlicher und fachdidaktischer Fortbildung.

(3) Die an den Universitäten einzurichtenden *regionalen Zentren für Lehrerbildung, Fachdidaktik und Schulentwicklung* sollen eine wissenschaftlich fundierte Lehrerausbildung, praxisrelevante Formen der Förderung von Professionalisierung und Schulentwicklung an Schulen, fachdidaktische Forschung und die damit verbundene systematische Förderung wissenschaftlichen Nachwuchses in den Fachdidaktiken sicherstellen.

(4) Die Einrichtung neuer bzw. Aufwertung bestehender *regionaler Netzwerke* in allen Bundesländern soll dazu beitragen, den fachbezogenen und fächerübergreifenden Erfahrungsaustausch sowie pädagogische und fachdidaktische Fortbildung zu fördern und Schwerpunktbildungen an Schulen im MNI-Unterricht zu unterstützen.

(5) Neu einzurichtende *nationale Kompetenzzentren für Fachdidaktik* sollen der wissenschaftlichen Grundlagenforschung, der Planung, Durchführung und Evaluation innovativer Forschungs- und Entwicklungsprojekte, der österreichweiten Organisation von Vernetzung zwischen den Fachdidaktiken, der Durchführung bundesweiter Doktorandenprogramme und der systematischen Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses dienen.

(6) Zur rasch wirksamen Stimulierung von Innovationen im MNI-Unterricht und in der Lehrerausbildung dieser Fächer sowie zur Förderung schulbezogener fachdidaktischer Forschung – unter besonderer Berücksichtigung von Nachwuchswissenschaftler/innen – soll ein *Fonds* eingerichtet werden.

(7) Die institutionelle Basis des Unterstützungssystems soll ein *Zentrum für Interdisziplinäre Unterrichts- und Schulentwicklung* bilden, das in den ersten Jahren die Institutionalisierung und Evaluation des Unterstützungssystems operativ steuert. Das Zentrum dient langfristig der empirischen Schulforschung, der Forschungsreflexion, der Planung, Durchführung und Evaluation interdisziplinärer Pilotprojekte, der Stärkung regionaler Netzwerke und der Qualifizierung von Multiplikator/innen

durch spezifische Professionalisierungsprogramme.

Zu einigen dieser Maßnahmen liegen erste Konkretisierungsschritte bzw. Finanzierungszusagen vor.

6. Resümee: Unterstützung der Schulpraxis durch Stärkung von Fachdidaktik und Schulentwicklung

IMST, IMST² und IMST³ – in ihrer Abfolge vom Analyseprojekt, über das Entwicklungsprojekt zum institutionalisierten Unterstützungssystem – sind Beispiele für in Österreich in den letzten Jahrzehnten stattgefundene Veränderungen in der *Konzeption von Bildungsforschung* (vgl. Krainer und Posch 2000). Die Forschung ist anwendungsorientierter, interventiver, methodenpluralistischer, systemischer, internationaler und nicht zuletzt bildungspolitisch steuerungsrelevanter geworden.

Die drei Initiativen sind Beispiele für die *Annäherung zwischen Bildungspraxis, Bildungsforschung und Bildungspolitik*. Sie entspringen einem deutlichen Interesse seitens der Bildungspolitik, im Bereich MNI-bezogener Bildung zu investieren und die Maßnahmen in enger Kooperation mit wissenschaftlicher Forschung und Entwicklung zu setzen. Der primäre Nutzen gilt der Weiterentwicklung der Praxis an den Schulen und in weiterer Folge an den Lehrerbildungsinstitutionen. Die Steigerung der Qualität von Unterricht und Lehre trägt langfristig zu mehr und besser ausgebildeten Absolvent/innen an Schulen, Hochschulen und Universitäten bei. Insgesamt ergeben sich dadurch aber auch Impulse für Forschung und Entwicklung in Wissenschaft und Wirtschaft. Gezielte Investitionen in Bildung sind wohl die beste nachhaltige Strategie, die friedliche, demokratische, sozio-ökonomische und kulturelle Entwicklung eines Staates zu fördern. Der erwartbare Effekt, dass wir bei so manchen Benchmarks – betrafen sie Absolventenzahlen oder Schülerleistungen – besser abschneiden, mag unser Bewusstsein für Indikatoren schärfen, unseren Blick aber nicht auf sie verengen. Bildung braucht – wie IMST² zeigt – vor allem Begeisterung und Professionalität von möglichst vielen Betroffenen für eine Sache, für die es sich zu engagieren lohnt.

Literatur

- Altrichter, H.; Krainer, K. (1996): Wandel von Lehrarbeit und Lehrerfortbildung. – In: K. Krainer; P. Posch (Hrsg.), *Lehrerfortbildung zwischen Prozessen und Produkten*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 33-52.
- Baumert, J.; Klieme E.; Watermann, R. (1998): Jenseits von Gesamttest- und Untertestwerten: Analyse differentieller Itemfunktionen am Beispiel des mathematischen Grundbildungstests der Dritten Internationalen Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie der IEA (TIMSS). – In: H.-J. Herber; F. Hoffmann (Hrsg.), *Schulpädagogik und Lehrerbildung*. Innsbruck-Wien: Österreichischer Studien Verlag, S. 301-324.
- Krainer, K. (2003): „Selbstständig arbeiten – aber auch gemeinsam und kritisch prüfend!“ Aktion, Reflexion, Autonomie und Vernetzung als Qualitätsdimensionen von Unterricht und Lehrerbildung. – In: H.-W. Henn (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2003*. Hildesheim-Berlin: Franzbecker, S. 25-32.
- Krainer, K.; Dörfler, W.; Jungwirth, H.; Kühnelt, H.; Rauch, F.; Stern, T. (Hrsg.) (2002): *Lernen im Aufbruch: Mathematik*

- und Naturwissenschaften. Pilotprojekt IMST². – Innsbruck, Wien, München und Bozen: Studienverlag.
- Krainer, K.; Posch, P. (2000): Herausforderungen an die österreichische Bildungsforschung. – In: *erziehung heute* 4/1999, S. 34-39.
- Specht, W. (2000): Die Rezeption von IMST² in der Praxis – Erste Ergebnisse einer Befragung. – In: *IMST²-Newsletter*, Jg. 2, Ausgabe 5, Frühjahr 2003, S. 12-13.
- Specht, W.; Lesjak, B.; Krainer, K. (2002): Die Evaluation des Projekts IMST²: Konzept und erste Ergebnisse. – In: K. Krainer et al. (Hrsg.), *Lernen im Aufbruch: Mathematik und Naturwissenschaften. Pilotprojekt IMST²*. Innsbruck, Wien, München und Bozen: Studienverlag, S. 235-243.
- Weigl, F. (2003): Fächerübergreifendes Praktikum aus Biologie/Chemie/Physik und Informatik. – In: F. Rauch; I. Kreis (Hrsg.), *Berichte der Kooperations- und Schwerpunktschulen von IMST²/S2 2003*. Klagenfurt, IFF, S. 245-282. (Dieser und die Innovationsberichte 2001 und 2002 von F. Weigl sind unter <http://imst.uni-klu.ac.at> zu finden)

Autor

Krainer, Konrad, Univ.-Prof. Mag. Dr., Abteilung Schule und gesellschaftliches Lernen, IFF, Universität Klagenfurt, Sterneckstraße 15, A-9020 Klagenfurt.
E-mail: konrad.krainer@uni-klu.ac.at