

Schmelzing, Stephan; Fuchs, Christina; Wüsten, Stefanie; Sandmann, Angela; Neuhaus, Birgit

Entwicklung und Evaluation eines Instruments zur Erfassung des fachdidaktischen Reflexionswissens von Biologielehrkräften

Lehrerbildung auf dem Prüfstand 2 (2009) 1, S. 57-81



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Schmelzing, Stephan; Fuchs, Christina; Wüsten, Stefanie; Sandmann, Angela; Neuhaus, Birgit:
Entwicklung und Evaluation eines Instruments zur Erfassung des fachdidaktischen Reflexionswissens
von Biologielehrkräften - In: Lehrerbildung auf dem Prüfstand 2 (2009) 1, S. 57-81 - URN:

urn:nbn:de:0111-pedocs-146999

<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0111-pedocs-146999>

in Kooperation mit / in cooperation with:

VEP

www.vep-landau.de

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Herausgeber

Rainer Bodensohn, Reinhold S. Jäger und Andreas Frey
Bürgerstraße 23, 76829 Landau/Pfalz
Telefon: +49 6341 906 165, Telefax: +49 6341 906 166

Verlag

Empirische Pädagogik e. V.
Bürgerstraße 23, 76829 Landau/Pfalz
Telefon: +49 6341 906 180, Telefax: +49 6341 906 166
E-Mail: info@vep-landau.de
Homepage: <http://www.vep-landau.de>

Umschlaggestaltung

© Harald Baron

Druck

DIFO Bamberg

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, werden vorbehalten. Kein Teil des Werks darf in irgendeiner Form (durch Fotografie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlags reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verbreitet werden.

ISSN 1867-2779

ISBN 978-3-941320-11-6

© Verlag Empirische Pädagogik, Landau 2009

Inhalt

Editorial

- Schaper, N., Hilligus, A. H. & Reinhold, P.:
Kompetenzmodellierung und -messung in der Lehrerbildung 1

Originalarbeiten

- Schott, F & Azizi Ghanbari, S.:
Modellierung, Vermittlung und Diagnostik der Kompetenz kompetenzorientiert zu unterrichten – wissenschaftliche Herausforderung und ein praktischer Lösungsversuch 10
- Heinzer, S., Oser, F. & Salzmann, P.:
Zur Genese von Kompetenzprofilen 28
- Schmelzing, S., Fuchs, C., Wüsten, S., Sandmann, A. & Neuhaus, B.:
Entwicklung und Evaluation eines Instruments zur Erfassung des fachdidaktischen Reflexionswissens von Biologielehrkräften 57
- Seifert, A., Hilligus, A. H. & Schaper, N.:
Entwicklung und psychometrische Überprüfung eines Messinstruments zur Erfassung pädagogischer Kompetenzen in der universitären Lehrerbildung 82
- Riese, J. & Reinhold, P.:
Fachbezogene Kompetenzmessung und Kompetenzentwicklung bei Lehramtsstudierenden der Physik im Vergleich verschiedener Studiengänge 104
- König, J. & Blömeke, S.:
Disziplin- oder Berufsorientierung?
Zur Struktur des pädagogischen Wissens angehender Lehrkräfte 126
- Schmoltz, C. & Blömeke, S.:
Zum Verhältnis von fachbezogenem Wissen und epistemologischen Überzeugungen bei angehenden Lehrkräften 148
- Schaper, N.:
Aufgabenfelder und Perspektiven bei der Kompetenzmodellierung und -messung in der Lehrerbildung 166
- Impressum**..... 200

Contents

Articles

- Schott, F & Azizi Ghanbari, S.:
Modeling, imparting and diagnosing the competence to teach
competence-oriented – scientific challenge and a practical approach 10
- Heinzer, S., Oser, F. & Salzmann, P.:
On the genesis of competency profiles of teachers in the field of
vocational education and training 28
- Schmelzing, S., Fuchs, C., Wüsten, S., Sandmann, A. & Neuhaus, B.:
Development and evaluation of a test to measure pedagogical content
knowledge of biology teachers 57
- Seifert, A., Hilligus, A. H. & Schaper, N.:
Development and psychometrical testing of an instrument for the use
of measuring pedagogical competence in university teacher education 82
- Riese, J. & Reinhold, P.:
Measurement of future physics teachers' professional knowledge
and its development within different teacher education programs 104
- König, J. & Blömeke, S.:
Orientation towards discipline or profession?
On the structure of future teachers' pedagogical knowledge 126
- Schmoltz, C. & Blömeke, S.:
On the relationship of future teachers' content knowledge,
pedagogical content knowledge and epistemological beliefs 148
- Schaper, N.:
Scope and perspectives of competence modelling and measurement
in teacher education research 166

Impressum

Lehrerbildung auf dem Prüfstand

ISSN 1867-2779

ISBN 978-3-941320-11-6

Bürgerstraße 23, 76829 Landau/Pfalz

Telefon: +49 6341 906 180 Telefax: +49 6341 906 166

E-Mail: lbp@vep-landau.de Homepage: <http://www.vep-landau.de>**Erscheinungsweise/Preis**

Die Zeitschrift erscheint zweimal jährlich. Der Bezugspreis beträgt € 36,00/Jahr (Studierende: € 18,00/Jahr) zzgl. Porto. Kündigung 6 Wochen vor Jahresende.

Herausgeber

Rainer Bodensohn (Landau), Andreas Frey (Mannheim), Reinhold S. Jäger (Landau)

Beirat

Karl-Heinz Arnold (Hildesheim), Franz Baeriswyl (Fribourg), Günter Dörr (St. Ingbert), Ludwig Haag (Bayreuth), Niclas Schaper (Paderborn)

Redaktion

Ines Weresch-Deperrois

Beiträge

Die Zeitschrift *Lehrerbildung auf dem Prüfstand* (LbP) versteht sich als Organ, das die Lehrerbildung im gesamten deutschsprachigen Raum mit Hilfe empirischer Untersuchungen, kritischer Diskurse und Diskussionen begleitet und evaluiert. Das Ziel besteht darin, der Lehrerbildung zu einem hohen Niveau zu verhelfen. Dieses Ziel wird sowohl mit Themenheften verfolgt, die sich einer bestimmten Thematik widmen, als auch mit Heften, in denen empirische Untersuchungen, historische Diskurse, Perspektiven der Lehrerbildung, Metaanalysen, Buchbesprechungen etc. abgedruckt werden.

Die Zeitschrift veröffentlicht Beiträge generell zu Inhalten der Lehrerbildung. Die Beiträge sind im Regelfall empirisch orientiert, Beiträge mit grundsätzlichem Charakter sind erwünscht.

Manuskriptgestaltung

Die aktuellen Autorenrichtlinien finden Sie im Internet unter <http://www.vep-landau.de>. Im Übrigen müssen die eingereichten Beiträge den „Richtlinien zur Manuskriptgestaltung“ (Göttingen: Hogrefe, 2007) entsprechen. Abgabe des Manuskripts in dreifacher Ausfertigung oder per E-Mail als Word- oder pdf-Datei. Endfassung (Text und Abbildungen) auf CD-Rom oder als E-Mail-Anhang.

Originalarbeiten

Stephan Schmelzing, Christina Fuchs, Stefanie Wüsten, Angela Sandmann und Birgit Neuhaus

Entwicklung und Evaluation eines Instruments zur Erfassung des fachdidaktischen Reflexionswissens von Biologielehrkräften

Zusammenfassung: In der Diskussion um professionelle Kompetenzen von Lehrkräften ist das Verhältnis von Wissen und unterrichtlichem Können bis heute unzureichend geklärt. Der vorliegende Artikel bietet eine Einführung in zentrale theoretische Modelle, die sich mit dem Zusammenwirken von Wissen und Können bei Lehrern beschäftigen. In aktuellen Modellen spielt das Reflexionswissen beziehungsweise die Reflexionsfähigkeit der Lehrkräfte eine zentrale Rolle, um das professionelle Wissen und Können miteinander in Bezug setzen zu können. Damit fällt dem Reflexionswissen eine bedeutende Schlüsselposition in der Ausbildung professioneller Kompetenz von Lehrkräften zu. In der hier vorliegenden Studie wurde ein videoclipgestützter Papier- und Bleistifttest zur Erfassung des fachdidaktischen Reflexionswissens von Biologielehrkräften entwickelt und hinsichtlich klassischer Testgütekriterien evaluiert. In der Diskussion werden die Einsatzmöglichkeiten des entwickelten Instruments in der Grundlagenforschung und der Lehrerbildung herausgearbeitet.

Schlagwörter: Handlungskompetenz – Professionswissen – Reflexionswissen – Unterrichtsreflexion

Development and evaluation of a test to measure pedagogical content knowledge of biology teachers

Summary: To date the unsolved problem of the relation of declarative knowledge and teaching skills forms a central component of the discourses about teachers' professional competence. The present article offers an introduction to the most important models regarding to the relation of teachers' declarative knowledge and teaching skills. It is shown that current models ascribe teacher reflection as an important aspect for integrating declarative knowledge and teaching skills. With this significant key position, reflection is a central part of teachers' professional competence. The study at hand was designed as a video clip-supported paper and pencil test for measuring teachers' pedagogical content knowledge and related reflections. Within the scope of the results the measuring instruments as well as psychometrical quality criteria are introduced. Finally, the various applications for usage of the developed instruments in the field of basic research and teacher education are discussed.

Key words: professional knowledge – reflection – teaching competence – teacher reflection

1. Einleitung

Auf der Suche nach einer optimalen Lehrerbildung wird unter anderem der Frage nachgegangen, welche professionellen Kompetenzen eine Lehrkraft benötigt, um erfolgreich unterrichten zu können (Baumert & Kunter, 2006; Oser, 1997; Terhart, 2002). Während Merkmale erfolgreichen Unterrichts inzwischen vielfältig empirisch untersucht wurden und in einigen Fällen sehr systematisch erfasst werden konnten (Brophy, 1999; Brophy & Good, 1986; Einsiedler, 1997; Fraser, Walberg, Welch & Hattie, 1987; Helmke, 2002, 2007; Wang, Haertel &

Walberg, 1993), kann auch festgehalten werden, dass sich unterrichtliches Lehrerhandeln im Hinblick auf Professionalisierungszielsetzungen nicht standardisieren lässt (Combe & Kolbe, 2008). Um dennoch eine Grundlage für professionelles Handeln im Unterricht zu schaffen, konzentriert sich die Lehrerbildungsforschung vielfach auf das Wissen und Können von Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2006; Combe & Kolbe, 2008).

Die im Rahmen der Lehrerbildung und Unterrichtsforschung andauernde Diskussion um die Struktur, Entwicklung und Förderung des Wissens und Könnens von Lehrkräften findet bisher weitestgehend auf einer theoretisch-hypothetischen Ebene statt. Neben einer Reihe von postulierten theoretischen Modellen zum Zusammenwirken von Wissen und Können existieren nur wenige Studien, welche die herangezogenen Modelle empirisch validieren (Baumert & Kunter, 2006). Empirische Befunde zu den herangezogenen Modellen wären aber hilfreich, um die professionelle Kompetenz von Lehrkräften gezielt zu fördern.

Der vorliegende Beitrag bietet eine Einführung in die Topologie des Professionswissens von Lehrkräften. Darüber hinaus werden die drei zentralen Modelle zum Zusammenwirken von Wissen und Können sowie empirische Befunde zu den einzelnen Modellen vorgestellt. Es wird geschlussfolgert, dass die Professionalität von Lehrern weder allein über das vorhandene Wissen, noch allein über das vorhandene Können bestimmt werden sollte, sondern zum Wissen und Können das Reflexionswissen (die Fähigkeit zur Unterrichtsreflexion) hinzukommen sollte (Dewe, Ferchhoff & Radtke, 1992; Herzig, Grafe & Reinhold, 2005).

Um die zentrale Rolle des Reflexionswissens für die professionelle Kompetenz von Lehrern empirisch nachweisen zu können, sind geeignete Erhebungsinstrumente notwendig. Bisher existieren nur wenige Instrumente, welche das Reflexionswissen von Lehrkräften standardisiert erfassen können. Daher wird im Rahmen der vorliegenden Studie ein solches Messinstrument zur Erfassung des fachdidaktischen Reflexionswissens von Biologielehrern entwickelt und evaluiert.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1 Das Professionswissen von Lehrkräften

Viele Vorschläge zur Topologie des Professionswissens von Lehrkräften gehen auf die Kategorisierung durch Shulman (1986, 1987) zurück. Shulman präsentierte Mitte der achtziger Jahre eine ausdifferenzierte inhaltliche Gliederung des Professionswissens, die sieben Wissensdomänen umfasst (Shulman, 1986, 1987). Diese sieben Wissensdomänen wurden in den letzten Jahren mehrheitlich auf drei zentrale Wissensdomänen reduziert: das *Fachwissen*, das *fachdidaktische Wissen* und das *pädagogische Wissen* (Abell, 2007; Baumert & Kunter, 2006; Bromme, 1997).

Neben der inhaltlichen Differenzierung des Professionswissens in Wissensdomänen findet sich in Anlehnung an die Gedächtnisforschung auch die Unterscheidung von zwei unterschiedlichen Wissenstypen (Baumert, Blum & Neubrand, 2002; Ryle, 1986; Tamir, 1988): dem (Theorie-)Wissen, auch als Wissenschaftswissen bezeichnet, welches deklaratives, explizites Faktenwissen umschreibt (*Wissen, dass ...*) und dem Können, auch als Handlungswissen bezeichnet, welches implizites, prozedurales Anwendungswissen und Fertigkeiten umfasst (*Wissen, wie ...*).

(Theorie-)Wissen grenzt sich von Glauben und Meinungen ab. Es dient der „Wahrheitsfindung“, da es die Beschreibung und Erklärung von Phänomenen ermöglicht und dabei dem Falsifikationsprinzip unterliegt (Combe & Kolbe, 2008). Es liegt in Form eines deklarativen Faktenwissens vor (Ryle, 1986). Faktenwissen nennt man die Kenntnis von Sachverhalten oder von Aussagen über einen Sachverhalt. Typisches Faktenwissen ist z. B. die Kenntnis über die Inhalte und Anforderungsbereiche der Bildungsstandards für das Unterrichtsfach Biologie. Die Vermittlung des (Theorie-)Wissens von Lehrkräften bildet zusammen mit dem Reflexionswissen den Schwerpunkt der ersten Phase der Lehrerbildung an der Hochschule.

Begriffe wie *Handlungswissen*, *Skript* oder *Fertigkeiten* verweisen neben dem (Theorie-)Wissen auf den zweiten großen Wissensbereich: das Können (Bromme, 1992, 1997; Combe & Kolbe, 2008). Können bezeichnet ein aus Erfahrungen aufgebautes Repertoire an Handlungsmustern, welches sich als prozedurales Wissen im Sinne eines flüssigen Handeln-Könnens äußert (Bromme, 1992; Combe & Kolbe, 2008; Fischler, 2008; Kolbe, 1997, 1998; Ryle, 1986). Es wird durch handelnd erlebte Unterrichtserfahrungen und den daraus gewonnenen Erkenntnissen erworben. Können ist ein nicht notwendig gewusstes oder gar bewusstes Wissen. Es setzt sich aus reichhaltigem Fall-Wissen zusammen, welches es der Lehrkraft erlaubt, bedeutungsvolle Situationen (vorbewusst) zu (er)kennen (Bromme, 1992; Combe & Kolbe, 2008). Die Wahrnehmung und die Verarbeitung von unterrichtsbezogenen Informationen basiert auf komplexen, globalen Wissensschemata und kategorialen Fällen, welche die Interpretation von unterrichtsbezogenen Informationen sowie das anschließende Handeln verbinden (Bromme, 1997; Calderhead, 1981; Carter, Sabers, Cushing, Pinnegar & Berliner, 1987; Combe & Kolbe, 2008; Peterson & Comeaux, 1987; Schwindt, 2008). Diese kategorialen Fälle stellen somit Kristallisationspunkte dar, um die herum Erfahrungen von Lehrern gemeinsam mit entsprechenden Handlungsoptionen verdichtet sind (Combe & Kolbe, 2008). Die Vermittlung des Könnens über Mentorenprogramme und Berufserfahrung bildet einen Schwerpunkt der zweiten Lehrerbildungsphase, des Referendariats.

2.2 Modelle zum Verhältnis von Wissen und Können

Bisher ist ungeklärt, in welchem Zusammenhang Wissen und Können von Lehrkräften stehen. Diesbezüglich lassen sich drei zentrale Positionen unterscheiden (Herzig, Grafe & Reinhold, 2005): Das *Wissenstransfer-Modell*, das *Modell der dauerhaften Differenz von Wissen und Können* und das *Modell des Reflexiven Lernens*.

Das *Wissenstransfer-Modell* postuliert, dass sich Wissen und Können aufeinander abbilden lassen. Pädagogisches Können umfasst die praktische Anwendung von Wissen in pädagogischen Kontexten. Das *Wissenstransfer-Modell* unterstellt mit dieser Annahme eine Entwicklung und Förderung des Könnens von Lehrkräften durch einen Wissenszuwachs. Zwar wird ein direkter Transfer des Wissens in das Können heute relativiert, dennoch findet sich dieses Verständnis bis heute vielfach bei Lehramtstudierenden (Herzig, Grafe & Reinhold, 2005; Abbildung 1).



Abbildung 1: Wissenstransfer-Modell.

Häufig lässt sich im Widerspruch zum *Wissenstransfer-Modell* beobachten, dass vorhandenes Wissen von Lehrern in unterrichtlichen Handlungssituationen nicht genutzt wird. Dieses Phänomen der Dissoziation von Wissen und Können wird von der Kognitionspsychologie häufig durch „träges Wissen“ erklärt (Renkl, 1994): Wissen ist zwar vorhanden, kann jedoch in der situativen Dynamik der komplexen Unterrichtssituation nicht angewendet werden. In der Literatur lassen sich für dieses Phänomen mehrere Erklärungen finden. Eine mögliche Erklärung ist die fehlende Situietheit des (Theorie-)Wissens. In Situietheitserklärungen wird der traditionelle Wissens- und Transferbegriff der kognitiven Psychologie infrage gestellt (Renkl, 1994). Die Grundannahme lautet hierbei, dass Können prinzipiell situativ gebunden sei und ein mangelnder Transfer des Wissens in das Können nicht als Defizitfall betrachtet werden darf. Die Bedeutung des Wissens für professionelles Handeln wird somit von Forschern relativiert, die von einem grundlegenden Strukturunterschied des Wissens und Könnens ausgehen (Dewe, Ferchhoff & Radtke, 1992; Ryle, 1986; Abbildung 2). Das Können drückt sich durch die Fähigkeit aus, sich auf von Dynamik gekennzeichnete Situationen intuitiv und improvisierend einzulassen (Fischler, 2008). Für dieses Können wird das theoretische Wissen nur geringfügig oder gar nicht verantwortlich gemacht. Während einige Autoren daraus folgern, dass Wissen und Können aufgrund ihres strukturellen Un-

terschieds nicht integriert werden können, folgern andere Autoren, dass der automatisierte Abruf des impliziten Könnens, wenn er nicht nachträglich reflektiert wird, zu einer „impliziten Blindheit“ führen könne (Mayr & Teml, 2003; Neuweg, 1999). Theoretisches Wissen kombiniert mit Reflexionswissen könnte demnach helfen, die „implizite Blindheit“ des Könnens zu vermeiden indem das Können und Handeln der Lehrkraft unter Einbezug der professionellen Wissensbestände in den Blick genommen und einer Analyse unterzogen wird. Eine Analyse ermöglicht dann die Überprüfung des nur begrenzt plan- und prognostizierbaren Handelns und bietet zudem erweiterte Perspektiven auf nicht erlernte Handlungs- und Wahrnehmungsschemata. Damit vermeidet Reflexionswissen das Übersehen neuer Perspektiven und alternativer Schemata und bietet so eine Möglichkeit zur Weiterentwicklung der Expertise von Lehrkräften (Neuweg, 1999).



Abbildung 2: Modell der dauerhaften Differenz von Wissenschafts- und Handlungswissen

Eine dritte Position postuliert eine Integration des Wissens und Könnens über das Reflexionswissen (auch als Reflexionsfähigkeit oder Reflexivität bezeichnet) von Lehrkräften (Dewe, Ferchhoff & Radtke, 1992; Gensicke, 2006; Herzig, Grafe & Reinhold, 2005; Mayr & Teml, 2003; Wildt, 2000). Der Begriff *Reflexionswissen* wird in der Literatur uneinheitlich verwendet. So bezeichnet *Reflexionswissen* in Anlehnung an Radtke und Webers (1998) etwa das theoretische Wissen, das verfügbar und notwendig ist, um die pädagogische Praxis strukturdeutend zu reflektieren. Es handelt sich demnach um deklaratives Wissen, welches die Kriterien für bedeutsame Reflexionsprozesse bereitstellt. In der Forschungstradition des forschenden Lernens beschreibt Reflexionswissen hingegen metakognitives Wissen über das eigene Können und Handeln (Guldimann, 1996; Schön, 1983; Krause, 2007; Jenert, 2008). Reflexionswissen, verstanden als Metakognition, umfasst den Prozess des Kontrastierens und Relationierens von Wissen und Können. Anknüpfend an die Forschungstradition des forschenden Lernens bezeichnet das Modell des *Reflexiven Lernens* das Aufeinanderbeziehen von Wissen und Können über Reflexionsprozesse von Unterricht (Abbildung 3). Reflexionswissen wird benutzt, um die Folgen und Wirkungen pädagogischer Handlungen zu analysieren, um Regeln zu identifizieren und zu verbalisieren, welche einer pädagogischen Handlung zugrunde liegen und um Bedingungen wirksamen Handelns zu erkennen. Professionalität von Lehrern lässt sich dieser Position zufolge weder allein durch das vorhandene Wissen noch allein über das Können bestimmen,

sondern durch das Zusammenwirken von Wissen, Reflexion und Können: „*Professionalität wird verstanden als Voraussetzung für das Hervorbringen einer besonderen Handlungsstruktur, die es ermöglicht, in der Alltagspraxis auftretende Handlungsprobleme aus der Distanz „stellvertretend“ für den alltagspraktisch Handelnden wissenschaftlich reflektiert zu deuten und zu bearbeiten. Dabei ist das professionelle Handeln mit der Tätigkeit des wissenschaftlich ausgebildeten Experten nicht identisch; auch die Gleichsetzung mit dem alltagspraktisch Handelnden wäre unzutreffend.*“ (Dewe, Ferchhoff & Radtke, 1992, S. 81). Die Vermittlung des Reflexionswissens ist Bestandteil der ersten, zweiten und dritten Phase der Lehrerbildung.



Abbildung 3: Modell des Reflexiven Lernens

2.4 Reflexionswissen als ein zentraler Aspekt der Integration von Wissen und Können

Gemäß dem Modell des *Reflexiven Lernens* (Herzig, Grafe & Reinhold, 2005) wird dem Reflexionswissen von Lehrern eine zentrale Rolle bei der gelungenen Integration von Wissen und Können zugesprochen.

Die hierfür notwendigen Reflexionsprozesse lassen sich, in Anlehnung an Schön (1983), in zwei Gruppen unterteilen: in die „Reflexion-in-der-Handlung“ (*reflection-in-action*) und die „Reflexion-über-die-Handlung“ (*reflection-on-action*). Die „Reflexion-in-der-Handlung“ geschieht direkt während des Unterrichts situations- und kontextgebunden. Bei der „Reflexion-über-die-Handlung“ tritt die betreffende Person aus der Handlung heraus, um das eigene Handlungswissen zu ordnen, verständlich zu formulieren und die eigenen Handlungen zu reflektieren (Wyss, 2008). Dabei kann implizites Können ex-post auf eine explizite Wissensebene angehoben werden (Hedtke, 2000). Darüber hinaus entwirft Wyss (2008) eine Grundtypologie von Reflexionsprozessen, nach der offene und geschlossene Reflexionsprozesse unterschieden werden. Für eine offene Reflexion steht es der Lehrkraft frei, auf welche Aspekte des Unterrichts sie für eine Reflexion fokussiert. Die geschlossene Reflexion dagegen macht Vorgaben, auf welche Situationen, Aspekte und Handlungsmomente die Reflexion fokussieren soll. Reflexion, verstanden als ein Prozess des in Bezugsetzens von Wissen und Können, geschieht vor dem Hintergrund der subjektiven Theorien einer Lehrkraft (Bromme, 1997; Groeben, Wahl, Schlee & Scheele, 1988; Herzig, Grafe & Reinhold, 2005).

Im Kontrast zu wissenschaftlichen Theorien beschreibt der Begriff *Subjektive Theorie* eine individuelle, an der Wirklichkeit „bewährte“ Theorie. Subjektive Theorien dienen Lehrkräften dazu, Bereiche ihres Erlebens zu erklären, werden dabei aber nicht intersubjektiv geteilt (Groeben & Scheele, 1982). Subjektive Theorien liegen nicht in jedem Fall als explizites Wissen vor. Sie können auch als implizite Annahmen, z. B. über die Rolle der Lehrkraft im Unterricht, in Erscheinung treten. Subjektive Theorien lassen sich nur schwer vom allgemeinpädagogischen und fachdidaktischen Wissen der Lehrkräfte abgrenzen, da in der Allgemeinpädagogik und Fachdidaktik Unsicherheit darüber herrscht, was als wissenschaftlich „richtig“ und „falsch“ anzusehen ist. Dies ist sowohl auf ein Empiriedefizit der Erziehungswissenschaften zurückzuführen als auch auf die Vielzahl normativer Fragen nach Erziehung und Bildung (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008).

Subjektive Theorien sind auf einer allgemeinen Ebene absichts- und handlungsleitend, können nahtlos in verhaltensnahe Kognitionen und auch Handlungen übergehen, entfalten aber in konkreten Situationen nicht zwingend ihre Wirkung (Leuchter, Pauli, Reusser & Lipowsky, 2006). So wird davon ausgegangen, dass bei Lehrkräften mit geringem Handlungsrepertoire, etwa bei Lehramtsanwärtern, gerade die subjektiven Theorien planungsleitend und gegebenenfalls auch handlungsleitend sind (Herzig, Grafe & Reinhold, 2005). Einhergehend mit der Annahme, dass Reflexionsprozesse durch subjektive Theorien gesteuert werden, wird vermutet, dass subjektive Theorien Reflexionsprozesse auch behindern können. Dies ist z. B. möglich, wenn der Blick auf unterrichtliche Handlungsalternativen verhindert wird oder der Lehrkraft nur eingeschränkte Maßstäbe zur Bewertung unterrichtlichen Handelns vorliegen (Herzig, Grafe & Reinhold, 2005; Leuchter & Pauli, 2006; Leuchter, Pauli, Reusser & Lipowsky, 2006).

Die Förderung der Reflexionsfähigkeit ermöglicht Lehrkräften den Nutzen wissenschaftlicher Theorien für die Unterrichtspraxis zu erkennen und die Angemessenheit subjektiver Theorien zu überprüfen (Herzig, Grafe & Reinhold, 2005). Das Bewusstmachen von subjektiven Theorien und das Aufzeigen alternativer Perspektiven stellt daher eine Möglichkeit dar, die Reflexionsfähigkeit von Lehrkräften zu erweitern.

2.5 Empirische Befunde zum Wissen, Reflektieren und Können von Lehrkräften

In diesem Abschnitt sollen ausgewählte empirische Befunde zum Wissen, Reflektieren und Können von Lehrkräften vorgestellt werden.

Erste Studien zum Wissen von Lehrkräften stammen aus den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts. In diesen Studien wurde das Wissen von Lehrern noch weitgehend über distale Indikatoren wie etwa die Anzahl absolvierter Fortbildungen, erhaltener Zertifikate, besuchter Kurse oder die Examensnote erfasst (Car-

penter, Fennema, Petersen & Carey, 1988; Carpenter, Fennema, Peterson, Chiang & Loef, 1989; Fennema, Carpenter, Franke, Levi, Jacobs & Empson, 1996; Monk, 1994; Monk & King, 1994; Wayne & Youngs, 2003). Studien, in denen das Wissen über solche distalen Indikatoren erhoben wurde, zeigen heterogene Befunde hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen Wissen, unterrichtlichem Lehrerhandeln und der Schülerlernleistung, wenngleich positive Tendenzen zu beobachten sind (Baumert & Kunter, 2006).

Seit Ende der 1990er Jahre wird verstärkt an einer proximalen, d. h. gegenstandsnahe, Erfassung des theoretischen Professionswissens von Lehrkräften gearbeitet. Diesbezüglich finden sich zunehmend standardisierte Papier- und Bleistifttests zum fachlichen, fachdidaktischen und allgemeinpädagogischen Wissen (Baxter & Lederman, 1999; Brunner et al., 2006; Carlson, 1990; Hill, Rowan & Loewenberg Ball, 2005; Hill, Schilling & Ball, 2004; Krauss et al., 2006; Kromrey & Renfrow, 1991). Erste Studien bestätigen, dass dem Wissen von Lehrkräften eine bedeutsame Rolle für qualitativvolles Unterrichten und eine hohe Schülerlernleistung zukommt. So zeigt die *LMT*-Studie (Ball, Hill & Bass, 2005; Hill, Rowan & Loewenberg Ball, 2005), dass das fachdidaktische und das fachliche Wissen der Lehrkraft wirksame Prädiktoren für die Lernleistung der Schüler sind. Die *COACTIV*-Studie weist Zusammenhänge zwischen dem fachdidaktischen Wissen der Lehrkraft und der individuellen Unterstützung der Schüler durch die Lehrkraft, sowie zwischen fachdidaktischem Wissen und der kognitiven Aktivierung der Schüler nach (Brunner et al., 2006; Krauss et al., 2004, 2006; Lipowsky, 2006). Bei der Interpretation dieser Aussagen ist es jedoch wichtig zu beachten, welche Merkmale in den genannten Studien nicht erhoben wurden. *„Handlungsnahе Aspekte des fachdidaktischen Wissens (z. B. die tatsächliche Reaktion auf kritische Unterrichtssituationen) konnten mit den gewählten Methoden und Instrumentarien nicht erfasst werden“* (Brunner et al., 2006, S. 66; zitiert nach Fischler, 2008). Damit bleibt offen, ob die gefundenen Zusammenhänge zwischen Wissen und Unterrichtsqualität auf das Können der Lehrkräfte zurückzuführen sind.

Die Erfassung des Könnens stellt eine anspruchsvolle Herausforderung für die standardisierte Diagnostik dar, weil Können als implizites und prozedurales Wissen von Lehrkräften nur schwer direkt erfasst werden kann. Einen möglichen Zugang stellt die indirekte Diagnose des Könnens über das Reflexionswissen der Lehrkraft dar: Um das Können von einem impliziten auf ein explizites Wissen anzuheben *„[...] kommt es entscheidend auf die Fähigkeit an, mit den eigenen praktischen Erfahrungen reflexiv und konstruktiv umzugehen. Dafür muss man aber über theoretisches Reflexionswissen verfügen [...]“* (Kolbe, 1997, S. 135). Loughran, Berry und Mulhall (2006) verwenden daher narrative Interviews mit

Lehrkräften aus den Naturwissenschaften, um deren fachdidaktische Erfahrungen zu vorgegebenen Unterrichtsreihen aufzudecken. Die von den Autoren so erhaltenen Erfahrungsszenarien sind allerdings nur schwer vergleichbar, was eine standardisierte Erfassung des Könnens erschwert.

Um die Diagnose des Könnens bestmöglich zu standardisieren, greifen einige Studien auf fiktive Videoclips zurück (Beck et al., 2008; Bischoff, Brühweiler & Baer, 2005). Über fiktive Videoclips können Unterrichtssituationen präsentiert werden, welche den Probanden in eine Handlungssituation hineinführen. Der Proband kann vor diesem Hintergrund mündlich oder schriftlich erläutern, wie er in der präsentierten Unterrichtssituation weiter fortfahren würde und eine angemessene Reaktion beschreiben. Mit der Verwendung von Videoclips ergeben sich allerdings, abhängig von der Präsentations- und Interaktionsform, häufig Schwierigkeiten hinsichtlich der Reliabilität der verwendeten Skalen (Beck et al., 2008; Kraus et al., 2006).

Beck et al. (2008) konnten mit einem videogestützten Vorgehen zeigen, dass ein Coaching gemeinsam mit einer zweitägigen Lehrerfortbildung zwar die Planungskompetenz der Lehrkräfte signifikant verbesserte, nicht aber deren Handlungskompetenz. So zeigte die Vermittlung von Wissen in der Fortbildung nur einen geringen Zusammenhang zur Handlungskompetenz der Lehrkräfte. Allerdings konnte für die Berufserfahrung der Lehrkräfte ein modellkonformer Zusammenhang der Handlungskompetenz zugunsten der berufserfahrenen Lehrkräfte gefunden werden (Beck et al., 2008).

Ein zentraler Aspekt des Könnens, aber auch des Reflexionswissens von Lehrkräften ist die Wahrnehmung von Unterricht. Zur Wahrnehmung von Unterricht wurden bereits einige Studien durchgeführt, welche ein einheitliches Bild von Wahrnehmungsunterschieden bei Experten und Novizen zeichnen (Schwindt, 2008). Berliner und Mitarbeiter (Carter, Sabers, Cushing, Pinnegar & Berliner, 1987) zeigten, dass sich die kategoriale Wahrnehmung von Unterrichtsereignissen bei Novizen und Experten deutlich unterscheidet. Während die Sicht der Experten durch einen Fokus auf die ganze Klasse geprägt war, fokussierten Novizen auf einzelne Schüler. Novizen gaben zudem eher Einzelinformationen des Unterrichts wieder, wogegen Experten kaum Einzeldetails, dafür aber Schlussfolgerungen über die Unterrichtssituation berichten. Studien von Peterson & Comeaux (1987) bestätigen diese Befunde. Calderhead (1981) konnte zudem zeigen, dass Novizen generelle Handlungsschemata aufweisen, wogegen Experten mehr Hintergrundinformationen verlangen, um ihre Reaktionen gezielt anzupassen.

Zum Reflexionswissen von Lehrkräften finden sich bisher nur wenige empirische Befunde (Helmke & Schrader, 2006). Gesichert ist, dass das theoretische Wissen nicht allein die Form der Unterrichtsreflexion bestimmt. Entscheidend

sind hierbei auch die Orientierungen und subjektiven Theorien der Lehrkraft, welche die Unterrichtswahrnehmung, die Unterrichtsreflexion und die Begründung von Handlungen leiten (Leuchter & Pauli, 2006; Leuchter, Pauli, Reusser & Lipowsky, 2006).

3. Untersuchungsziele und -methodik

Für eine empirische Validierung der Modelle zum Verhältnis von Wissen, Reflexion und Können ebenso wie für eine Evaluation von zentralen Aspekten der Lehrerausbildung sind Instrumente notwendig, mit denen das Reflexionswissen von Lehrkräften erhoben werden kann. Da bisher kaum Instrumente zur Erfassung des Reflexionswissens vorliegen, soll im Rahmen der hier beschriebenen Studie exemplarisch für Biologielehrkräfte ein standardisiertes, ökonomisches und an den klassischen Testgütekriterien orientiertes Instrument zur Erfassung des fachdidaktischen Reflexionswissens entwickelt und pilotiert werden.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde ein videoclipgestützter Papier- und Bleistifttest zur Erfassung des fachdidaktischen Reflexionswissens von Biologielehrkräften entwickelt und evaluiert. Das Testinstrument sollte die klassischen Testgütekriterien erfüllen und darüber hinaus für den standardisierten und ökonomischen Einsatz an größeren Stichproben geeignet sein.

3.1 Operationalisierung der Unterrichtsreflexion

Als Stimulus für die Unterrichtsreflexion wurden fiktionale Videoclips zum Biologieunterricht vorgegeben. Diese bieten aus diagnostischer Perspektive gleich mehrere Vorteile gegenüber der Reflexion des eigenen, zuvor videografierten Unterrichts. Erstens erbringt die Präsentation von „Fremdunterricht“ den Vorzug, dass die Probanden in ihrer Reflexion weniger befangen und voreingenommen sind, als es bei Videoclips des eigenen Unterrichts der Fall wäre. Häufig führen Beobachtungen des eigenen Unterrichts bei Lehrkräften dazu, dass aus Gründen der Selbstwahrnehmung und des Selbstschutzes nur konforme Informationen in das Bewusstsein der Probanden dringen (Friedrichs, 1990; Helmke & Schrader, 2006; Schwindt, 2008). Die persönliche Distanz der Probanden zum Fremdvideo trägt dazu bei, deren kognitive und emotionale Belastung bei der Videoanalyse zu verringern, was die Aktivierung von professionellen Wissensstrukturen und allgemeinen Rollenschemata ermöglicht (Schwindt, 2008). Darüber hinaus sind die über Fremdvideos präsentierten Informationen bei der Unterrichtsreflexion standardisiert, was hinsichtlich der Reflexion des eigenen Unterrichtsvideos nicht gewährleistet wäre. Bei der Wahrnehmung des eigenen Unterrichtsvideos wäre den Probanden eine unterschiedliche Vielzahl von Kontextinformationen wie etwa Kenntnisse zur eigenen Lerngruppe, zu Einzelschülern, deren Motivation und Leistung gegeben (Schwindt, 2008). Diese individuellen Kon-

textinformationen wären für eine standardisierte Testsituation nur äußerst schwer zu kontrollieren. Des Weiteren ist die Verwendung vorgegebener Videoclips weitaus testökonomischer als eine vorauslaufend individuelle Videografie der Probanden in Unterrichtssituationen. Letzteres wäre wesentlich zeit-, arbeits- und kostenintensiver und damit schwerlich auf größere Stichproben umzusetzen.

Um die schriftlich fixierten Reflexionen der Probanden vergleichbar zu machen, wurde auf die geschlossene Form der Unterrichtsreflexion (Wyss, 2008) zurückgegriffen. Um die Reflexion der Probanden zu leiten und gezielt auf eine spezifische Unterrichtssituation zu fokussieren, wurden zu den Videoclips konkrete Fragestellungen vorgegeben. Die Antworten sollten auf dem zugehörigen Fragebogen notiert werden.

Eine Unterrichtsreflexion hoher Qualität zeichnet sich nach Mühlhausen (2006; Mühlhausen & Pabst, 2006) durch eine gelungene Unterrichtsbeobachtung (Genauigkeit der Unterrichtsbeobachtung und Fokus der Aufmerksamkeit), aber auch durch die Qualität der Einschätzungen, Maßstäbe zur Bewertung von Unterricht, kritisch-konstruktive Alternativvorschläge und metareflexive Äußerungen aus. Der videogestützte Papier- und Bleistifttest enthält in Anlehnung an die beschriebenen Qualitätskriterien zur Unterrichtsreflexion vier Skalen: Die Skala (I) *Unterrichtswahrnehmung & Aufmerksamkeitsfokus* erfasst die Wahrnehmung und Beschreibung von Unterricht in einem ordinalen Messniveau. Die schriftlich fixierte Unterrichtsbeschreibung kann sowohl Unterrichtsmerkmale auf der Sichtebeine (Lehrkraft, Schüler, Methode, Sozialform, Medien, etc.) als auch auf der Tiefenebene (Unterrichtsphase, Stufe des Lehr-Lern-Prozesses; Fachliches Konzept, etc.) enthalten. Die Skala (II) *Fachdidaktisches Wissen: intuitiv-alltags-sprachlich* misst den Umfang des zur Bewertung der Videosequenz genutzten fachdidaktischen Wissens der Probanden in einem ordinalen Messniveau. Fachdidaktische Intuition meint die Fähigkeit, Einsichten in fachdidaktische Sachverhalte und die fachdidaktische Stimmigkeit von unterrichtlichen Situationen ohne diskursiven Gebrauch des fachdidaktischen Theoriewissens zu äußern. Es wird gemessen, ob sich die schriftlich fixierten Reflexionen der Probanden einer fachdidaktischen Theorie, einem Konzept, einer Leitidee oder auch normativen Vorgaben (Lehrplan & Bildungsstandards) zuordnen lassen, ohne dass diese explizit benannt werden müssen. Skala (III), *Fachdidaktisches Wissen: theoretisch-fach-sprachlich*, erfasst in einem ordinalen Messniveau, ob sich die von den Probanden zur Bewertung der Videoclips schriftlich fixierten Reflexionen diskursiv und explizit auf wissenschaftliche Theorien, Konzepte und Leitideen beziehen. Skala (III) erfasst damit die Fähigkeit, fachdidaktisch-wissenschaftlich zu argumentieren und passende Theorien und Konzepte diskursiv in Bezug zu unterrichtlichen Situationen zu setzen. Die Skala (IV) *Maßstäbe zur Beurteilung von Unterricht*

dient der kategorialen Zuordnung der von den Probanden schriftlich fixierten Reflexionen zu fachspezifisch-pädagogischen Orientierungen und subjektiven Theorien (Leuchter & Pauli, 2006; Leuchter, Pauli, Reusser & Lipowsky, 2006). Hierfür wird auf ein bereits entwickeltes Kodiermanual von Leuchter und Pauli (2006) zurückgegriffen.

3.2 Entwicklung der Itemstämme und Testitems

Der Itemstamm bildete das Ausgangsmaterial der geschlossenen Unterrichtsreflexion und wurde als Videoclip präsentiert. Als Vorlage für die Videoclips dienten 50 videografierte Biologieunterrichtsstunden zum Thema „*Blut und Blutkreislaufsystem*“ (Jatzwauk, 2007; Wadouh, Sandmann & Neuhaus, eingereicht). Aufbauend auf typische fachdidaktische Problemlagen in den 50 beobachteten Videos wurden Drehbücher verfasst, die dann mit drei Biologiekursen der Jahrgangsstufe 9 gedreht und audiovisuell aufgezeichnet wurden. Auf diese Weise sollte die ökologische Validität der Videoclips gesichert werden. Die über Videoclips präsentierten Itemstämme zeigen fiktionale Szenen aus dem Biologieunterricht, die auf fachdidaktische Aspekte des Biologieunterrichts (z. B. die Verwendung von Modellen, das Experimentieren oder den Umgang mit biologiebezogenen Schülervorstellungen) fokussieren. Die Videoclips wurden digitalisiert, für eine erleichterte Verfolgung der Dialoge mit Untertiteln versehen und anschließend auf einer dem Test beiliegenden DVD dokumentiert.

Nach Mülhausen (2006 sowie Mülhausen & Pabst, 2006) reichen Videodokumente als Gegenstand bzw. Grundlage einer umfassenden Unterrichtsreflexion allein nicht aus. Die Dokumentation von Unterricht sollte neben der audiovisuellen Präsentation der Videoclips einen skizzenhaften Unterrichtsplan inklusive der geplanten Unterrichtsziele sowie die verwendeten Unterrichtsmaterialien und Schülerarbeitserzeugnisse enthalten. Zudem sind der Kenntnisstand der Lerngruppe sowie die Einordnung der Sequenz in die Unterrichtsreihe wichtige Informationen zur Beurteilung von Unterricht. Aus diesem Grund wurden den Videoclips im Rahmen der vorliegenden Studie fiktive Materialien hinzugefügt. Die ergänzenden Unterrichtsdokumentationen umfassten geplante Lernziele, verwendete Lehr-/Lernmaterialien, Schülerarbeitserzeugnisse, Kurzinformationen zur Stellung der gezeigten Unterrichtssituation im Rahmen der Unterrichtsreihe sowie die Vorkenntnisse der Lerngruppe.

Die für die Testskalen entwickelten Items besitzen ein offenes Antwortformat. Die Items fordern die Probanden auf, die gezeigte Videosequenz zu beschreiben, zu bewerten und die Bewertung anschließend zu begründen. Für eine objektive Auswertung des offenen Antwortformats wird ein Scoring-Guide mit Antwortkategorien und Indikatoren sowie einem a priori formulierten Erwartungshorizont

(im Sinne von Musterantworten) entwickelt. Der Scoring-Guide wird später auf Interrater-Reliabilität geprüft.

3.3 Stichprobe und Untersuchungsdurchführung

Zur inhaltlichen Validierung der entwickelten Videoclips und zur Überprüfung der a priori formulierten Musterantworten wurden die Videoclips gemeinsam mit einem Evaluationsfragebogen bei Biologielehrkräften und Referendaren aller Schulformen des Landes NRW im Rahmen einer Pilotstudie erhoben ($N = 32$). Die mittlere Berufserfahrung der teilnehmenden Biologielehrkräfte lag bei 15 Jahren ($MW = 15.4$; $SD = 11.6$). Der Videoclip-Evaluationsfragebogen enthielt Skalen zur Erfassung der Unterrichts- und Realitätsnähe der Videoclips und zu dem persönlichen Interesse der Biologielehrkräfte an den Videoclips. Darüber hinaus fanden sich Fragen zu den in den Videoclips enthaltenen fachdidaktischen Problemlagen sowie ein offenes Feedback zu den Videoclips und eine Frage nach dem bevorzugten Testverfahren (Videotest vs. Papier- und Bleistifttest). Neben offenen Antwortformaten wurden fünfstufige Likert-Skalen verwendet.

In einem zweiten Schritt wurden ausgewählte evaluierte Videoclips für die Konstruktion der Items des Papier- und Bleistifttests verwendet. Bei der Auswahl der endgültigen Videoclips wurde auf eine möglichst große Vielfalt der fachdidaktischen Problemlagen geachtet, um später ein breites Repertoire an Unterrichtsreflexionen erfassen zu können.

In einem dritten Schritt wurde das entwickelte Messinstrument (bestehend aus ausgewählten Videoclips, den ergänzenden Unterrichtsdokumentationen und dem begleitenden Papier- und Bleistifttest) pilotiert. Evaluiert werden sollten die innere Konsistenz der entwickelten Testskalen, die Auswertungsobjektivität des Scoring-Guides sowie die Verteilung der Testwerte gemessen über die jeweils erreichte Testgesamtpunktzahl. Dazu wurde das Messinstrument an einer Stichprobe bestehend aus 21 Biologielehramtsstudenten mit abgeschlossenem Grundstudium und bereits absolviertem fachdidaktischen Schulpraktikum erprobt.

4. Ergebnisse

4.1 Evaluation und inhaltliche Validierung der Videoclips

Die inhaltliche Validität der Videoclips wurde von den 32 Biologielehrkräften auf einer Likert-Skala ($\alpha = .90$) als „weitgehend alltags- und unterrichtsnah“ (zweithöchste von fünf Ausprägungsstufen) eingeschätzt. Auf einer zweiten Likert-Skala ($\alpha = .73$) wurde das Interesse der Biologielehrkräfte an den Videos als „überwiegend interessiert“ (zweithöchste von fünf Ausprägungsstufen) angegeben. 64 % der befragten 32 Biologielehrkräfte würden zur Beurteilung von Unterricht eine videoclipgestützte Unterrichtsvignette einer rein schriftlichen Unterrichtsvignette vorziehen.

4.2 Videoclipgestützte Items zur Erfassung des fachdidaktischen Reflexionswissens von Biologielehrkräften

Sechs der ursprünglich vierzehn entwickelten und evaluierten Videoclips (Abbildung 4; Abbildung 5) wurden im endgültigen Test als Itemstamm genutzt. Der, die Videoclips begleitende, Papier- und Bleistifttest enthält die ergänzenden Unterrichtsdokumentationen zum Stundenthema, den Schülerlernstand, die geplanten Lernziele und das verwendete Arbeitsmaterial (Abbildung 6) sowie vereinzelt auch Schülerarbeitserzeugnisse. Die entwickelten Items besitzen ein offenes Antwortformat. Die im Videoclip zu sehende Lehrperson wird als Referendar eingeführt, um die Probanden in eine Expertenrolle als Ausbildungslehrkraft zu versetzen (Abbildung 7).

Drehbuch zum Videoclip 4

Inhalt: Modellarbeit, die nicht zwischen Realitäts- und Modellebene unterscheidet. Anatomisches Strukturmodell eines Herzens zur Erklärung der Funktion des Herzens für das Blutkreislaufsystem (Systole und Diastole).

Materialien: Anatomisches Strukturmodell eines menschlichen Herzens

Skript:

Start

Die Lehrkraft steht vor dem Pult, nimmt ein anatomisches Herzmodell in die Hand und erklärt ...

„So, ich habe euch ein Modell des menschlichen Herzens mitgebracht. Das Modell zeigt ganz detailgetreu den Aufbau eures Herzens ... Ihr seht hier die blaue Körpervene, die führt in die Herzkammer hier ... und die rote Körperarterie führt hier vom Herzen weg ... seht ihr? Ich möchte euch mit Hilfe des Modells die Funktion des Herzens als Pumpe erklären ... Das Blut gelangt nun hier in die Vor- und dann in die Hauptkammer ... Nun zieht sich der Herzmuskel zusammen ... das Blut gelangt vom Lungenkreislauf dann hier wieder in die Vorkammer ...“

Ende

Abbildung 4: Drehbuch (Videoclip Nr. 4: Verwendung von Modellen im Biologieunterricht).

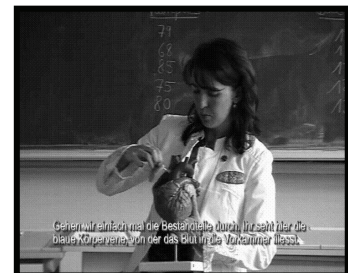


Abbildung 5: Screenshot von der DVD und dem Videoclip *Verwendung von Modellen im Biologieunterricht*.

Stundenthema:	Bau und Funktion des Herzens; Systole und Diastole
Schülerlernstand:	Bestandteile und Funktionen des Blutes
Lernziel:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Schüler beschreiben den anatomischen Aufbau des Herzens. Sie können die Segmente sowie die primären, mit dem Herzmuskel verbundenen Blutgefäße benennen. 2. Die Schüler beschreiben den Blutfluss durch das Herz unter Berücksichtigung von Systole und Diastole.
Arbeitsmaterialien:	Anatomisches Modell des Herzens (2-teilig)

Abbildung 6: Itemstamm – Ergänzende Unterrichtsdokumentation zum Videoclip: Verwendung von Modellen im Biologieunterricht

<ol style="list-style-type: none"> 1. Beobachten Sie bitte die Videosequenz und beschreiben Sie diese im Anschluss. Geben Sie dabei bitte keine Bewertung ab. 2. Die im Film gezeigte Referendarin bedient sich eines anatomischen Modells. Bewerten Sie bitte dessen Einführung sowie den Umgang mit dem Modell. <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> bewerte ich als überwiegend problematisch <input type="radio"/> bewerte ich als überwiegend gelungen 3. Begründen Sie bitte mit je drei stichwortartigen Aussagen Ihre unter Punkt 2 getroffene Wertung. Fundieren Sie Ihre Aussagen durch Bezüge auf fachdidaktische/ pädagogische Theorien, Methoden und Konzepte. <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3.

Abbildung 7: Testitem zur Erfassung des fachdidaktischen Reflexionswissens von Biologielehrkräften Videoclip: *Verwendung von Modellen im Biologieunterricht*.

4.3 Pilotierung des Testinstruments

Die Ergebnisse der Pilotierung des Testinstruments an Biologielehramtsstudenten (N = 21) werden entlang der klassischen Testgütekriterien vorgestellt.

Objektivität: Die Auswertungsobjektivität wurde durch die Verwendung eines hoch-inferenten Scoring-Guides sichergestellt. Die Interrater-Reliabilität, aufgeschlüsselt für die einzelnen Testskalen, wurde über Cohens Kappa (κ) berechnet (Tabelle 1). Für die vorliegenden Testskalen wurde auf diesem Weg eine beträchtliche ($\kappa > .60$) bis weitgehend perfekte ($\kappa > .80$) Beobachterübereinstimmung ermittelt (Landis & Koch, 1977). Die von zwei unabhängigen Auswertern auf Grundlage des Scoring Guides vergebenen Gesamtpunktzahlen wurden über den Intra-Klassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) auf Beobachterübereinstimmung geprüft. Bei zwei unabhängigen Auswertern zeigte sich eine hohe Beob-

achterübereinstimmung hinsichtlich der vergebenen Gesamtpunktzahl ($ICC = .90$; $F_{5,5} = 18,8$; $p = .003$). Damit scheint eine akzeptable bis hohe Objektivität des Scoring-Guides gegeben (Wirtz & Caspar, 2002).

Tabelle 1: Interrater-Reliabilität

Testskalen	K
Skala (I) Unterrichtswahrnehmung & Aufmerksamkeitsfokus	.90
Skala (II) Fachdidaktisches Wissen: intuitiv-alltagssprachlich	1.00
Skala (III) Fachdidaktisches Wissen: theoretisch-fachsprachlich	.64
Skala (IV) Maßstäbe zur Beurteilung von Unterricht	.63

Reliabilität: Die Homogenität der Testskalen wurde anhand der Daten der Pilotierungsstudie ($N = 21$) geprüft. Berechnet wurde die interne Konsistenz der Skalen (I) bis (III) über die erreichten Punktzahlen in den Testitems. Als Schwellenwert für einen akzeptablen Alpha-Koeffizienten gilt dabei $\alpha \geq .70$ (Jäger & Petermann, 1999). Die Punktvergabe selbst wurde über den Scoring-Guide geregelt und soll an dieser Stelle an einem Beispiel erörtert werden.

Für die Items der Skala (I) *Unterrichtswahrnehmung & Aufmerksamkeitsfokus* (Abbildung 7; erste Position) wurde ein Punkt pro schriftlich fixierter Beobachtungskategorie (z. B. Aspekte der Lehrkraft, der Lerngruppe, der Unterrichtsmethode, der Sozialform, der Unterrichtsphase, etc.) vergeben, wobei Mehrfachzuweisungen der Probandenaussagen zu einer Kategorie nicht gewertet wurden. Je mehr Beobachtungskategorien in den Aufmerksamkeitsfokus der Probanden rückten, desto höher war die vergebene Punktzahl. Die interne Konsistenz der Skala (I) *Unterrichtswahrnehmung & Aufmerksamkeitsfokus* gilt für sechs Testitems, welche sich auf die Beobachtung und Beschreibung der sechs verwendeten Videoclips stützen.

Für die Skalen (II) *Fachdidaktisches Wissen: intuitiv-alltagssprachlich* und (III) *Fachdidaktisches Wissen: theoretisch-fachsprachlich* konnten jeweils maximal drei Punkte pro Item bzw. Videoclip erreicht werden. Die Items beider Skalen verlangten nach drei pädagogischen und/oder fachdidaktischen Begründungen, welche eine zuvor getroffene Bewertung des Videoclips durch den Probanden (Abbildung 7; Position 2) stützen können. Diesem Vorgehen liegt die Annahme zugrunde, dass mehrere verschiedene Begründungen zur Bewertung einer Handlungssituation ein höheres Vernetzungspotential von Wissen und unterrichtlichem Handeln der Probanden abbilden. So wurde jeweils ein Punkt vergeben, wenn die Begründung der Probanden (Abbildung 7; dritte Position) implizit (Skala II) bzw. explizit (Skala III) durch ein pädagogisches Konzept, eine Theorie oder Leitidee gestützt wurden. Eine positive Beispielantwort könnte etwa lauten: „Die

gezeigte Reaktion der Lehrkraft im Video bewerte ich als problematisch, da die fachlich falsche Schülervorstellung in ein fachlich korrektes Konzept überführt werden sollte; der Schülerfehler hätte von der Lehrkraft als Lernanlass genutzt werden können – im Sinne der Theorie des Konzeptwechsels – etwa über Konfrontation des bewusst zu machenden Schülerverständnisses mit dem fachlich korrekten Konzeptverständnis.“. Die Reliabilität der Skalen (I) bis (III) sowie die Gesamtreliabilität des Testinstruments über alle Subskalen erweist sich als akzeptabel bis hoch (Tabelle 2).

Die Skala (IV) *Maßstäbe zur Beurteilung von Unterricht* bildet die impliziten Orientierungen und subjektiven Theorien der Probanden ab. Hierbei wird im Unterschied zu den Skalen (II) und (III) nicht die Anzahl aufgeführter pädagogischer und fachdidaktischer Begründungen und Statements erfasst, sondern die dahinterliegenden subjektiven Theorien erhoben. Alle Statements und Begründungen der Probanden wurden dafür als qualitative Aussagen einem Kategoriensystem subjektiver Theorien und Orientierungen zugewiesen. Diese aus nominalen Daten bestehende Skala wurde nicht auf interne Konsistenz, wohl aber auf Inter-Raterreliabilität geprüft (Tabelle 1).

Tabelle 2: Reliabilität der Testskalen

Testskalen	Items	α
Gesamtskala „Fachdidaktisches Reflexionswissen“	18	.81
Skala (I) Unterrichtswahrnehmung & Aufmerksamkeitsfokus	6	.73
Skala (II) Fachdidaktisches Wissen: intuitiv-alltagssprachlich	6	.74
Skala (III) Fachdidaktisches Wissen: theoretisch-fachsprachlich	6	.88

Anmerkung: Skala (IV) *Maßstäbe zur Beurteilung von Unterricht* wurde in einem nominalen Messniveau erhoben

Verteilungsform der Testschwierigkeit: Zur Prüfung auf Normalverteilung der von den Probanden im Testinstrument jeweils erreichten Gesamtpunktzahl wird der Kolmogorov-Smirnov-Test (KS-Test) herangezogen. Der KS-Test ist als nichtparametrischer Test sehr stabil und unanfällig sowie auch für kleinere Stichproben geeignet. Der KS-Test bestätigt eine Normalverteilung der von den Probanden im Testinstrument erreichten Gesamtpunktzahl ($D(21) = 0.170$, $p = .116$), was einer normalverteilten Testschwierigkeit entspricht.

Validität: Die inhaltliche Validität der Videoclips wurde von den Biologielehramtsstudenten auf einer fünfstufigen Likert-Skala ($\alpha = .69$) als „weitgehend alltags- und unterrichtsnah“ (zweithöchste von fünf Ausprägungsstufen) eingeschätzt. Die Pilotierung des Instruments zeigt zudem, dass die entwickelten Un-

terrichtsdokumentationen und pädagogischen Kontextinformationen von den Biologielehramtsstudenten auf einer fünfstufigen Likert-Skala als „weitgehend hilfreich“ bewertet wurden ($\alpha = .88$; zweithöchste von fünf Ausprägungsstufen).

5. Diskussion

Die berichtete Studie zeigt, dass es gelungen ist, ein standardisiertes und testökonomisches Messinstrument zur Erfassung des biologiedidaktischen Reflexionswissens von Biologielehrkräften zu entwickeln, welches die Anforderungen der klassischen Testgütekriterien erfüllt. Das entwickelte Instrument kann sowohl in der biologiedidaktischen Grundlagenforschung als auch im Rahmen der Biologielehrerbildung eingesetzt werden.

Im Rahmen der biologiedidaktischen Grundlagenforschung können mit Hilfe dieses Messinstrumentes theoretische Modelle zur Struktur und Entwicklung des Reflexionswissens von Biologielehrkräften empirisch validiert werden. In einem gemeinsamen Einsatz mit Instrumenten zum Wissen und Können von Biologielehrkräften kann das Instrument zu einer empirischen Validierung von Modellen zum Verhältnis von Wissen, Reflexion und Können beitragen. Ein möglicher Ansatz hierfür wäre der Einsatz des entwickelten Instrumentes gemeinsam mit Instrumenten zum Professionswissen von (Biologie-)Lehrkräften und der Videografie des unterrichtlichen Handelns einer (Biologie-)Lehrkraft.

Darüber hinaus bieten die entwickelten Videoclips verschiedene Einsatzmöglichkeiten als Lehr-/Lernmaterial im Rahmen der Biologielehrerbildung. Sie können etwa zur Schulung des Reflexionswissens oder als Anstoß für Diskussionen um Merkmale eines guten Biologieunterrichts genutzt werden. Gerade vor diesem Hintergrund bietet die Verwendung von Videoclips ein hohes Potential für Professionalisierungsprozesse (Ulewicz & Beatty, 2001). Die Videoclips bieten darüber hinaus eine Möglichkeit zur Umsetzung der Standards in der Lehrerbildung (KMK, 2004, 2008), fordern diese doch explizit die Ausbildung an filmisch dargestellten Unterrichtssituationen sowie deren Analyse und Bewertung und auch die Förderung von Kompetenzen der fachbezogenen Reflexion und Kommunikation ein.

Aufbauend auf der Annahme, dass dem Reflexionswissen eine zentrale Bedeutung für die professionelle Kompetenz von Lehrkräften zukommt, finden sich in jüngerer Zeit vermehrt Konzepte zur Förderung der Unterrichtsreflexion in der Lehrerweiterbildung (Krammer & Reusser, 2004; Krammer & Hugener, 2005; Ratzka, Lipowsky, Krammer & Pauli, 2005; Staub, 2005). Bisher existieren allerdings kaum Instrumente, welche eine Evaluation dieser Fortbildungskonzepte ermöglichen. Mit dem entwickelten Instrument liegen erste Ansätze zur Evaluation von Fortbildungskonzepten zum Reflexionswissen von Lehrkräften vor. Das Instrument kann darüber hinaus helfen, Defizite der Reflexionsfähigkeit sowie träges

Wissen von Biologielehrkräften zu diagnostizieren, um darauf aufbauend gezielt fachdidaktisch fördern zu können.

Literatur

- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 1105-1149). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Ball, D. L., Hill, H. & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching. *American Educator*, 3, 14-46.
- Baumert, J., Blum, W. & Neubrand, M. (2002). Drawing the lessons from PISA 2000 – Long-term research implications: Gaining a better understanding of the relationship between system input and learning outcomes by assessing instructional and learning processes as mediating factors. Symposium on Assessing Policy Lessons from PISA 18-20 November 2002. Verfügbar unter: <http://www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/DrawingTheLessons.pdf> [17.12.2008].
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 469-520.
- Baxter, J. & Lederman, N. (1999). Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *PCK and science education* (pp. 147-161). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Beck, E., Baer, M., Guldemann, T., Bischoff, S., Brühwiler, C., Müller, P., Niedermann, R., Rogalla, M. & Vogt, F. (2008). *Adaptive Lehrkompetenz* (1. Auflage). Münster: Waxmann.
- Bischoff, S., Brühweiler, C. & Baer, M. (2005). Videotest zur Erfassung adaptiver Lehrkompetenz. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23, 382-397.
- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.) (2008). *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung*. Berlin: Waxmann.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens* (1. Auflage). Bern: Huber.
- Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Unterrichts und der Schule. Enzyklopädie der Psychologie. Themenbereich D. Serie I. Pädagogische Psychologie*, Bd. 3 (S. 177-212). Göttingen: Hogrefe.
- Brophy, J. E. & Good, T. L. (1986). Teacher behavior and student achievement. In C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching. Third edition*. (pp. 328-375). New York: Macmillan Publishing Company.

- Brophy, J. E. (1999). *Teaching*. Geneva: International Academy Of Education. Verfügbar unter: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac01e.pdf [20.05.2009].
- Brunner, M., Kunter, M., Krauss, S., Baumert, J., Blum, W., Dubberke, T., Jordan, A., Klusmann, U., Tsai, Y. & Neubrand, M. (2006). Welche Zusammenhänge bestehen zwischen dem fachspezifischen Professionswissen von Mathematiklehrkräften und ihrer Ausbildung sowie beruflichen Fortbildungen? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 521-544.
- Calderhead, J. (1981). Stimulated recall: A method for research on teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 51, 211-217.
- Carlson, R. E. (1990). Assessing teachers pedagogical content knowledge: Item development issues. *Journal of Personal Evaluation in Education: JPPE*, 4, 157-163.
- Carpenter, T., Fennema, E., Petersen, P. & Carey, D. (1988). Teachers' pedagogical content knowledge of students' problem solving in elementary arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 385-401.
- Carpenter, T., Fennema, E., Peterson, P. L., Chiang, C. P. & Loeff, M. (1989). Using knowledge of children's mathematics thinking in classroom teaching: An experimental study. *American Educational Research Journal*, 26 (4), 499-531.
- Carter, K., Sabers, D., Cushing, K., Pinnegar, S. & Berliner, D. (1987). Processing and using information about students: A study of expert, novice and postulant teachers. *Teaching and Teacher Education*, 3, 147-157.
- Combe, A. & Kolbe, F.-U. (2008). Lehrerprofessionalität: Wissen, Können, Handeln. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.), *Handbuch der Schulforschung* (S. 857-875). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Dewe, B., Ferchhoff, W. & Radtke, F.-O. (1992). Das „Professionswissen“ von Pädagogen. Ein wissenschaftstheoretischer Rekonstruktionsversuch. In B. Dies (Hrsg.), *Erziehen als Profession. Zur Logik professionellen Handelns in pädagogischen Feldern* (S. 70-91). Opladen: Leske + Budrich.
- Einsiedler, W. (1997). Unterrichtsqualität und Leistungsentwicklung: Literaturüberblick. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 225-240). Weinheim: Beltz.
- Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L., Jacobs, V. & Empson, S. (1996). "Learning to use children's thinking in mathematics instruction: a longitudinal study." *Journal for Research in Mathematics Education*, 27 (4), 403-434.
- Fischler, H. (2008): Physikdidaktisches Wissen und Handlungskompetenz. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 51-55.

- Fraser, B., Walberg, H., Welch, W. & Hattie, J. (1987). Syntheses of educational productivity research. *International Journal of Educational Research*, 11, 145-252.
- Friedrichs, J. (1990). *Methoden empirischer Sozialforschung* (14. Auflage). Opladen: Leske + Budrich.
- Gensicke, D. (2006): Irritation pädagogischer Professionalität. Vermittlungshandeln im Erziehungssystem in Zeiten individualistischer Habitusformen (1. Auflage). Heidelberg: Carl-Auer.
- Groeben, N. & Scheele, B. (1982). Grundlagenprobleme eines Forschungsprogramms „Subjektive Theorien“: Zum Stand der Diskussion. In H.-D. Dann, W. Humpert, F. Krause & K.-Ch. Tennstädt (Hrsg.), *Analyse und Modifikation subjektiver Theorien von Lehrern* (S. 9-12). Konstanz: Universität, Zentrum I Bildungsforschung.
- Groeben, N., Wahl, D., Schlee, J. & Scheele, B. (Hrsg.). (1988). *Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts*. Tübingen: Francke.
- Guldimann, T. (1996). *Eigenständiger lernen* (1. Auflage). Bern: Haupt.
- Hedtke, R. (2000). Das unstillbare Verlangen nach Praxisbezug – Zum Theorie-Praxis-Problem der Lehrerbildung am Exempel Schulpraktischer Studien. Verfügbar unter: <http://www.sowi-onlinejournal.de/lehrerbildung/hedtke.htm> [20.12.2007].
- Helmke, A. (2002). Kommentar: Unterrichtsqualität und Unterrichtsklima: Perspektiven und Sackgassen. *Unterrichtswissenschaft*, 30, 261-277.
- Helmke, A. (2007). *Unterrichtsqualität: Erfassen, Bewerten, Verbessern* (4. Auflage). Seelze: Kallmeyer/Klett.
- Helmke, A. & Schrader, F.-W. (2006). Lehrerprofessionalität und Unterrichtsqualität. Den eigenen Unterricht reflektieren und beurteilen. *Schulmagazin* 5-10, 9, 5-12.
- Herzig, B., Grafe, S. & Reinhold, P. (2005). Reflexives Lernen mit digitalen Videos. Ein Beitrag zur didaktischen Bearbeitung des Theorie-Praxis-Verhältnisses in der Lehrerbildung. In M. Welzel & H. Stadler (Hrsg.), *Nimm' doch mal die Kamera! Zur Nutzung von Videos in der Lehrerbildung – Beispiele und Empfehlungen aus den Naturwissenschaften* (S. 45-64). Münster: Waxmann.
- Hill, H. C., Schilling, S. G. & Ball, D. L. (2004). Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching. *Elementary School Journal*, 105, 11-30.

- Hill, H. C., Rowan, B. & Loewenberg Ball, D. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42, 371-406.
- Jäger, R. S. & Petermann, F. (1999). *Psychologische Diagnostik – Ein Lehrbuch* (4. Auflage). Beltz: Weinheim.
- Jatzwauk, P. (2007). *Aufgaben im Biologieunterricht: eine Analyse der Merkmale und des didaktisch-methodischen Einsatzes von Aufgaben im Biologieunterricht* (1. Auflage). Berlin: Logos-Verlag.
- Jenert, T. (2008). Ganzheitliche Reflexion auf dem Weg zu Selbstorganisiertem Lernen. *Bildungsforschung*, 5 (2). Verfügbar unter: <http://www.bildungsforschung.org/Archiv/2008-02/selbstorganisation/> [20.05.2009].
- Kolbe, F.-U. (1997). Lehrerbildung ohne normative Vorgaben für das praktische Handlungswissen? Eine anglo-amerikanische Kontroverse um die Bedeutung von Unterrichtsforschung beim Aufbau professionellen Wissens. In M. Bayer, U. Carle & J. Wildt (Hrsg.), *Brennpunkt: Lehrerbildung* (S. 121-138). Opladen: Leske + Budrich.
- Kolbe, F.-U. (1998). *Handlungsstruktur und Reflexivität. Untersuchungen zur Vorbereitungstätigkeit Unterrichtender*. Heidelberg: Habilitationsschrift.
- Krammer, K. & Reusser, K. (2004). Unterrichtsvideos als Medium der Lehrerinnen und Lehrerbildung. *Seminar*, 4, 1-22.
- Krammer, K. & Hugener, I. (2005). Netzbasierte Reflektion von Unterrichtsvideos in der Ausbildung von Lehrpersonen – Eine Explorationsstudie. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23, 51-61.
- Krause, U.-M. (2007). *Feedback und kooperatives Lernen* (1. Auflage). Waxmann: Münster.
- Krauss, S., Kunter, M., Brunner, M., Baumert, J., Blum, W. & Neubrand, M., Jordan, A., Brunner, M. & Löwen, K. (2004). COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Die Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (S. 31-53). Münster: Waxmann.
- Krauss, S., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Jordan, A., Brunner, M., Kunter, M. & Löwen, K. (2006). Die Konstruktion eines Tests zum fachlichen und zum fachdidaktischen Wissen von Mathematiklehrkräften. *Beiträge zum Mathematikunterricht: Vorträge auf der 40. Tagung für Didaktik der Mathematik Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 6.3. bis 10.3.2006 in Osnabrück*. Berlin: Franzbecker.

- Kromrey, J. D. & Renfrow, D. D. (1991). Using multiple choice examination items to measure teachers' content-specific pedagogical knowledge. Paper presented at the Annual Meeting of the Eastern Educational Research Association. Boston, MA, February 13-16. Verfügbar unter: http://eric.ed.gov/ERIC Docs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/22/d1/70.pdf [17.12.2008].
- KMK: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2004). Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Bonn.
- KMK: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.). (2008). Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Oktober 2008). Bonn.
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Leuchter, M. & Pauli, C. (2006). Erhebung und Codierung handlungsleitender Kognitionen zur Einführung der Satzgruppe des Pythagoras. In E. Klieme, C. Pauli & K. Reusser (Hrsg.), Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“. Teil 3: Videoanalysen (= Materialien zur Bildungsforschung, Bd. 15, Deutsches Institut für internationale pädagogische Forschung) (S. 234-246.). Frankfurt a. M.: GFPPF.
- Leuchter, M., Pauli, C., Reusser, K. & Lipowsky, F. (2006). Unterrichtsbezogene Überzeugungen und handlungsleitende Kognitionen von Lehrpersonen, *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 4, 562-579.
- Lipowsky, F. (2006). Lehrerkompetenz und Schülerleistung. *dipf informiert*, 10, 7-14.
- Loughran, J., Berry, A. & Mulhall, P. (2006). *Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge* (1st ed.). Rotterdam/Taipei: Sense Publishers.
- Mayr, J. & Teml, H. (2003). Von der „Schulpraktischen Ausbildung“ zu den „Schulpraktischen Studien“. Entwicklungstendenzen in der österreichischen LehrerInnenbildung. In D. Lemmermöhle & D. Jahreis (Hrsg.), *Professionalisierung der Lehrerbildung* (S. 133-156). *Die Deutsche Schule*, 7. Beiheft.
- Monk, D. (1994). Subject area preparation of secondary mathematics and science teachers and student achievement. *Economics of Educational Review*, 13, 125-145.

- Monk, D. & King, J. A. (1994). Multilevel teacher resource effects in pupil performance in secondary mathematics and science: The case of teacher subject. In R. Ehrenberg (Ed.), *Choices and consequences: Contemporary policy issues in education* (pp. 29-58). Ithaca, NY: ILR Press.
- Mühlhausen, U. (2006). Virtueller Unterricht – Eine Brücke zwischen Unterrichtstheorie und Schulpraxis. *Seminar* 4, 59-70.
- Mühlhausen, U. & Pabst, J. (2006). Reflexionsqualität entwickeln und beurteilen. *Seminar*, 10 (4), 209-235.
- Neuweg, H. G. (1999). *Könnerschaft und implizites Wissen* (1. Auflage). Waxmann: Münster.
- Oser, F. (1997). Standards in der Lehrerbildung. Teil 1: Berufliche Kompetenzen, die hohen Qualitätsmerkmalen entsprechen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 1, 26-37.
- Peterson, P. & Comeaux, M. (1987). Teacher's schemata for classroom events. The mental scaffolding of teacher's thinking during classroom instruction. *Teaching & Teacher Education*, 3, 319-331.
- Radtke, F.-O. & Webers, H.-E. (1998). Schulpraktische Studien und Zentren für Lehramtsausbildung. Eine Lösung sucht ihr Problem. *Die Deutsche Schule*, 90, 199-216.
- Ratzka, N., Lipowsky, F., Krammer, K. & Pauli, C. (2005). Lernen mit Unterrichtsvideos. Ein Fortbildungskonzept zur Entwicklung von Unterrichtsqualität. *Pädagogik*, 5, 30-33.
- Renkl, A. (1994). Träges Wissen: Die „unerklärliche“ Kluft zwischen Wissen und Handeln. (Forschungsbericht Nr. 41). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Ryle, G. (1986). *Der Begriff des Geistes* (1. Auflage). Reclam: Ditzingen.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action* (1st ed.). London: Temple Smith.
- Schwindt, K. (2008). *Lehrpersonen betrachten Unterricht: Kriterien für die kompetente Unterrichtswahrnehmung*. Münster: Waxmann.
- Shulman, L. (1986). Those who understand teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Havard Educational Review*, 57, 1-22.
- Staub, F. (2005). Videos im Fachspezifisch-Pädagogischen Coaching. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 2, 26-30.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching and teacher education: an internal journal of research and studies*, 4, 99-110.

- Terhart, E. (2002). Standards für die Lehrerbildung. Eine Expertise für die Kultusministerkonferenz. ZKL-Texte, 23. Münster: Universität Münster: Zentrale Koordination Lehrerbildung.
- Ulewicz, M. & Beatty, A. (2001). The power of video technology in international comparative research in education (1st ed.). Washington: National Academy Press.
- Wadouh, J., Sandmann, A. & Neuhaus, B. (eingereicht). Vernetzung im Biologieunterricht – deskriptive Befunde einer Videostudie. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften.
- Wang, M., Haertel, G. & Walberg, H. J. (1993). Toward a knowledge base for school learning. *Review of Education Research*, 63, 249-294.
- Wayne, A. & Youngs, P. (2003). Teacher characteristics and student achievement gains: A review. *Review of Educational Research*, 73, 89-122.
- Wildt, J. (2000). Reflexives Lernen – wissenschaftliches Wissen und Handlungswissen in einer reformierten Lehrerbildung. *Journal für Sozialwissenschaften und ihre Didaktik*. Verfügbar unter:
<http://www.sowi-online.de/journal/lehrerbildung/wildt.htm> [Februar 2009].
- Wirtz, M. & Caspar, F. (2002). Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität (1. Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Wyss, C. (2008). Zur Reflexionsfähigkeit und -praxis der Lehrperson. In: *bildungsforschung*, Jahrgang 5, Ausgabe 2. Verfügbar unter:
<http://www.bildungsforschung.org/Archiv/2008-02/lehrperson> [16.4.2009].

Anschrift der Autoren:

Stephan Schmelzing, Universität Duisburg-Essen, Fachbereich Biologie und Geographie, Fachgruppe Didaktik der Biologie, 45117 Essen, E-Mail: stephan.schmelzing@uni-due.de
Christina Fuchs, Anshr. w. o., E-Mail: christina.fuchs@uni-due.de
Stefanie Wüsten, Anshr. w. o., E-Mail: stefanie.wuesten@uni-due.de
Prof. Dr. Angela Sandmann, Anshr. w. o., E-Mail: angela.sandmann@uni-due.de
Prof. Dr. Birgit Neuhaus, Ludwig-Maximilians-Universität München, Didaktik der Biologie, Department I für Biologie, Winzererstr. 45/II, 80797 München, E-Mail: birgit.neuhaus@lrz.uni-muenchen.de