

Das fachdidaktische Wissen der Lehrkraft als Einflussfaktor für die Unterrichtsqualität im Biologieunterricht

Stephan Schmelzing, Stefanie Wüsten, Angela Sandmann & Birgit Neuhaus

Stephan.Schmelzing@uni-due.de

Forscherguppe & Graduiertenkolleg Naturwissenschaftlicher Unterricht,
Universität Duisburg-Essen
Schützenbahn 70, 45127 Essen

Zusammenfassung

Der folgende Beitrag stellt das Projekt „Das fachdidaktische Wissen der Lehrkraft als Einflussfaktor für die Unterrichtsqualität im Biologieunterricht“ vor. Ziel des Projektes ist die Erfassung und Beschreibung von bedeutsamen Zusammenhängen zwischen fachdidaktischem Lehrerwissen (pedagogical content knowledge) und der Unterrichtsqualität im Biologieunterricht. Eine theoriebasierte Einführung zu Beginn des Beitrages stellt die aktuelle Forschungslage zur Unterrichtsqualität und Lehrerexpertise vor. Die Forschungsfragen des Projektes werden modellgeleitet formuliert und in Hypothesen überführt. Das Projektdesign und die verwendeten Methoden werden aufgezeigt und die erwarteten Erträge vorgestellt.

Abstract

The following contribution introduces the project „The teachers’ pedagogical content knowledge as an influence on the quality of instruction in biology”. The purpose of the project is the capture and description of significant connections between the teachers’ pedagogical content knowledge and the quality of instruction in biology lessons. A theory-based introduction at the beginning of the contribution introduces the research on quality of instruction and teachers’ expertise. The projects’ research questions and hypotheses are model-based formulated. The project design and the methods are indicated and the expected theoretical and practical yields are introduced.

1 Einleitung

Eine der zentralen Erfahrungen aus internationalen und nationalen Vergleichsstudien zur schulischen Bildung ist die Betonung der Rolle der Unterrichtsqualität als wesentliches Element der Entstehung von Schülerlernleistungen. Aktuelle Modelle zur Erklärung von Schülerleistungen durch Unterrichtsqualitätsmerkmale (HELMKE, 2007) fokussieren nicht ausschließlich auf den Unterricht, sondern berücksichtigen zudem die Lehrerexpertise als eine bedeutsame Einflussvariable für den Unterrichtsprozess.

In diesem Kontext bestätigen empirische Studien einen hohen Zusammenhang von Lehrerexpertise und Unterrichtsqualität. So zeigen die COACTIV-Studie (BAUMERT, BLUM & NEUBRAND, 2002; JORDAN & LÖWEN, 2004) sowie die Mathematikstudie um BALL und HILL (BALL, HILL & BASS, 2005; HILL, ROWAN & LOEWENBERG BALL, 2005) bedeutsame Zusammenhänge von Bereichen des Lehrerprofessionswissens und Merkmalen der Unterrichtsqualität so wie auch zur Schülerleistung im Mathematikunterricht auf. Dem Konstrukt des *‘pedagogical content knowledge’*, dem *‘fachdidaktischen Wissen’* der Lehrkraft, fällt hierbei eine bedeutsame Rolle als wirksamer Prädiktor für eine hohe Schülerleistung und gelungene Unterrichtsprozesse wie etwa der *kognitiven Aktivierung* der Lerngruppe zu.

Zur Optimierung der Unterrichtsqualität im Fach Biologie sowie für die Biologielehreraus- und Fortbildung sollten aktuelle Forschungsergebnisse zur Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität auf das Unterrichtsfach Biologie übertragen und um fachspezifische Attribute ergänzt und weiterentwickelt werden. Die vorliegende Querschnittsstudie nimmt sich dieser Aufgabe an, indem sie Ergebnisse der (inter-)nationalen Unterrichtsqualitäts- und Lehrerexpertiseforschung auf den deutschen Biologieunterricht überträgt und modellgeleitet miteinander in Beziehung setzt.

2 Theorie

Eines der ersten Rahmenmodelle im deutschsprachigen Raum, welches sowohl Einflüsse der Lehrkraft, der individuellen Voraussetzungen der Schüler sowie der Unterrichtsgestaltung im Kontext der Gesellschaft und Schule auf die Unterrichtserträge berücksichtigt, ist das *Angebots-Nutzungs-Modell* unterrichtlicher Wirkungen (HELMKE, 2007). Dieses Modell vereint die Prozess-Produkt orientierte Unterrichtsforschung (vgl. FRASER, WALBERG, WELCH & HATTIE, 1987; vgl. WANG, HAERTEL & WALBERG, 1993) als auch die in den 90er Jahren

aufgekommene Lehrerexpertiseforschung (vgl. BROMME, 1995, 1997; BAUMERT & KUNTER, 2006). Ein Modell, welches auch die Systemebene berücksichtigt, wurde von REUSSER und PAULI (1999) entworfen.

NEUHAUS (2007) differenziert die vorliegenden Modelle weiter aus, indem sie zwischen fachunabhängigen und fachspezifischen Qualitätsmerkmalen auf Lehrer-, Schüler- und Unterrichtsebene unterscheidet. Diese differenzierte Betrachtung des *Angebot-Nutzungs-Modells* liegt dem Verständnis der vorliegenden Studie zu Aspekten der Unterrichtsqualität und der Lehrerexpertise im Biologieunterricht zugrunde.

2.1 Lehrerexpertise und Professionswissen

Das Konstrukt der Lehrerexpertise postuliert, dass es möglich ist die Komplexität erfolgreicher Unterrichtsprozesse auf messbare persönliche Voraussetzungen des Könnens und Wissens von (Biologie-)Lehrern zurück zu führen. Neben den Einstellungen und Orientierungen der Lehrkraft (etwa die didaktische Orientierung oder epistemologische Überzeugungen), den motivationalen und selbstregulativen Bereichen ist das Professionswissen von Lehrkräften ein wichtiger Bereich der Lehrerexpertise.

Das von SHULMAN (1986, 1987) erstmals Mitte der 80er Jahre formulierte Konstrukt des *‘pedagogical content knowledge’* findet sich in allen bisherigen Konzeptualisierungen des Lehrerprofessionswissens wieder und bildet so einen festen Bestandteil des Professionswissens (vgl. TAMIR, 1988; GROSSMANN, 1990; COCHRAN, KING & DE RUITER, 1993; MAGNUSSON, KRAJCIK & BORKO, 1999; BAUMERT & KUNTER, 2006). Die deutsche Expertiseforschung greift das von SHULMAN (1987) eingeführte *‘pedagogical content knowledge’* als *‘fachdidaktisches Wissen’* auf und differenziert es weiter in deklarative, prozedurale und einstellungsbezogene Bereiche aus (vgl. BROMME, 1995, 1997; BAUMERT et al., 2002; BAUMERT & KUNTER, 2006). Erste empirische Studien im Unterrichtsfach Mathematik bestätigen das bisher von der Expertiseforschung theoretisch postulierte Konstrukt und schreiben ihm eine bedeutsame Rolle für qualitätsvolles Unterrichten zu. So zeigten BALL et al. (2005), dass das *‘Fachwissen’* und das *‘fachdidaktische Wissen’* der Lehrkraft ein wirksamer Prädiktor für die Lernleistung der Schüler im Mathematikunterricht ist. Die COACTIV-Studie konnte das *‘fachdidaktische Wissen’* als Mediator des *‘Fachwissens’* identifizieren und wies zudem Zusammenhänge vom *‘fachdidaktischem Wissen’* zur *‘kognitiven Aktivierung’* der Lerngruppe nach.

Für das Unterrichtsfach Biologie finden sich bisher kaum Studien zum Einfluss des Professionswissens, insbesondere des ‚*fachdidaktischen Wissens*‘, von Biologielehrkräften auf die Unterrichtsqualität und Schülerleistung im Biologieunterricht.

2.2 Unterrichtsqualität

Unterrichtsqualität steht für ein Bündel von stabilen Merkmalen eines effektstarken Unterrichts (HELMKE & WEINERT, 1997). Diese Definition lässt sich präzisieren, indem bei der Unterrichtsqualität zwischen *Produktqualität* und *Prozessqualität* unterschieden wird. Der Begriff *Prozessqualität* bezieht sich auf die Frage, wie Unterricht in seinem Ablauf optimal gestaltet werden sollte. Grundlage für eine Beurteilung der *Prozessqualität* bilden Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Unterrichtsforschung sowie der empirischen Lehr-/ Lernforschung. *Prozessqualität* kann so etwa an der Form der *Klassenführung*, der *Klarheit* im Unterrichtsgang, der *fachlichen Stimmigkeit* oder dem *Umgang mit Leistungsheterogenität* festgemacht werden (HELMKE, 2007). Der Begriff *Produktqualität* bezieht sich auf die Frage was Unterricht beim Schüler bewirken soll. Hierfür werden Zusammenhänge zwischen den Unterrichtsmerkmalen und Schülereffekten wie etwa der Schülerleistung, der Schülermotivation oder dem Schülerinteresse ermittelt. Auf der Seite der Produkte stehen sowohl kognitive als auch affektive Ziele des Unterrichts. Die für den Mittleren Schulabschluss für das Fach Biologie beschriebenen Bildungsstandards der KMK sind ein fachbezogenes Beispiel für solche normativ festgelegte Ziele des Unterrichts.

Die Unterrichtsqualitätsforschung lieferte in der Vergangenheit eine reichhaltige Fülle von empirisch begründeten, leistungsrelevanten Unterrichtsmerkmalen. So wurden etwa in umfangreichen Metanalysen die unzähligen in der Literatur beschriebenen Merkmale zusammengefasst und auf ihre Effektstärken untersucht (FRASER et al., 1987; WANG et al., 1993). Auf diese Weise konnten stabile Merkmale, wie etwa die *Klassenführung* oder die *Förderung des eigenverantwortlichen Lernens* identifiziert werden. Zusätzlich zu den allgemeinen Unterrichtsqualitätsmerkmalen bringt der Fachunterricht auch fachspezifische Qualitätsanforderungen mit (BAUMERT, BLUM & NEUBRAND, 2002; HELMKE, 2007; NEUHAUS, 2007; EINSIEDLER, 2008). Für den Biologieunterricht liefert die traditionelle Fachdidaktik Hinweise auf fachspezifische Qualitätskriterien und Unterrichtsziele. Der *Umgang mit der biologischen Fachsprache* oder der *Gebrauch fachspezifischer Arbeitsweisen* im Biologieunterricht sind zwei Beispiele für fachspezifische Qualitätskriterien.

Eine Analyse der Umsetzung der in der Literatur beschriebenen fachunabhängigen Unterrichtsqualitätsmerkmale im Biologieunterricht sowie die Wirkung fachspezifischer Unterrichtsqualitätsmerkmale auf die Schülerleistung wurde bisher für das Fach Biologie kaum beschrieben (NEUHAUS, 2007; KRÜGER, 2007a, 2007b).

3 Fragestellungen

Die Studie fokussiert auf den Einfluss des ‚*fachdidaktischen Wissens*‘ von Biologielehrkräften für die Unterrichtsqualität im Fach Biologie. Sie reiht sich hinsichtlich der Beschäftigung mit der Unterrichtsqualität sowohl in die Forschungstradition der prozess-produktorientierten Unterrichtsforschung; hinsichtlich der Fokussierung auf das ‚*fachdidaktische Lehrerwissen*‘ in die Expertiseforschung ein. Die folgenden Forschungsfragen liegen der Studie zugrunde:

- F1: Welche fachspezifischen Unterrichtsqualitätsmerkmale existieren im Biologieunterricht?
- F2: Welche fachspezifischen und welche allgemeindidaktischen Qualitätsmerkmale werden im Biologieunterricht umgesetzt (Kooperation mit dem DFG-Projekt *Unterrichtsqualität im Biologieunterricht*; NEUHAUS & SANDMANN, 2006)?
- F3: Welche Unterrichtsqualitätsmerkmale üben die größten Effekte auf die Lernleistung der Schüler aus (Kooperation mit dem DFG-Projekt *Unterrichtsqualität im Biologieunterricht*; NEUHAUS & SANDMANN, 2006)?
- F4: Welchen Einfluss übt das ‚*fachdidaktische Wissen*‘ von Biologielehrkräften auf die Unterrichtsqualität des Biologieunterrichts aus?

Darauf aufbauend wurde die Forschungshypothese dieser Arbeit formuliert:

- H: Das ‚*fachdidaktische Wissen*‘ als ein Bestandteil des Professionswissens von Biologielehrkräften zeigt starke positive Korrelationen mit der durch Schüler wahrgenommenen fachunabhängigen und fachspezifischen Unterrichtsqualität im Biologieunterricht.

4 Methodik

Gemäß der Methodenlehre von MAYRING (2002) steht am Anfang einer Analyse die Exploration und Deskription des Forschungsgegenstandes. Da fachspezifische Unterrichtsqualitätsmerkmale des Biologieunterrichts in der Literatur bisher kaum beschrieben wurden, startet das Projekt mit einer explorativen Interviewstudie, welche von einer deskriptiven Beschreibung der fachspezifi-

schen Unterrichtsqualitätsmerkmale begleitet wird. Die anschließende Zusammenhangsanalyse liefert erste Hinweise für die Wirksamkeit von fachunabhängigen und fachspezifischen Qualitätsmerkmalen hinsichtlich der Schülerleistung im Biologieunterricht (Zusammenhangsanalyse I). Das Instrument zur Erfassung des *fachdidaktischen Wissens* von Biologielehrkräften sowie ein Schülerfragebogen zur Unterrichtsqualität im Fach Biologie werden in der dritten Phase entwickelt und pilotiert. In der abschließenden vierten Phase wird die Hauptstudie durchgeführt und das erfasste *fachdidaktische Wissen* mit der durch die Schüler wahrgenommenen Unterrichtsqualität in Bezug gesetzt (Zusammenhangsanalyse II). Damit ist das von MAYRING (2002) eingeforderte methodische Vorgehen bis auf eine abschließende experimentelle Studie erfüllt.

4.1 Explorative Interviewstudie

Das Projekt startet mit einer explorativen Interviewstudie, welche die Identifizierung von fachspezifischen Unterrichtsqualitätsmerkmalen für den Biologieunterricht zum Ziel hat. Durch Experteninterviews (N = 7) mit Fachleitern des Unterrichtsfaches Biologie zum Inhaltsgegenstand „Fachspezifische Qualitätsmerkmale im Biologieunterricht“ werden Qualitätsmerkmale identifiziert, die typisch für den Biologieunterricht sind. Die Interviews werden mit Hilfe der Textanalysesoftware *MAXQDA* methodisch kontrolliert ausgewertet (vgl. GROPPENGIEßER, 2005). Anschließend werden die aus den Interviews extrahierten Kategorien anhand von zehn videografierten Biologieunterrichtsstunden zur Humangenetik in der Jahrgangsstufe Neun des Gymnasiums validiert.

4.2 Zusammenhangsanalyse I

In Kooperation mit dem DFG-Projekt *Unterrichtsqualität im Fach Biologie* (NEUHAUS & SANDMANN, 2006) werden in der zweiten Projektphase 47 aus der ersten Förderphase der Forschergruppe vorliegende Unterrichtsvideos einer Reanalyse hinsichtlich allgemeindidaktischer und fachdidaktischer Qualitätsmerkmale unterzogen. Die hoch- und niedrig-inferente Bestimmung der einzelnen Unterrichtsqualitätsmerkmale durch zwei Beobachter erlaubt einen deskriptiven Überblick über die Unterrichtsqualität im Biologieunterricht, und die so gewonnenen Videodaten können zudem mit Schülerleistungsdaten (Leistung, Interesse & Motivation) in Bezug gesetzt und über multiple Regressionen ausgewertet werden. Die quasi-experimentelle Videostudie wird begleitet von der Entwicklung eines auf Interraterreliabilität geprüften Kodiermanuals zur Bestimmung der Unterrichtsqualität im Unterrichtsfach Biologie.

4.3 Instrumententwicklung

Die in der quasi-experimentellen Videoanalyse identifizierten und empirisch überprüften fachunabhängigen und fachspezifischen Qualitätskriterien werden in der dritten Projektphase gemeinsam mit Ergebnissen der Lehrerexpertiseforschung genutzt, um ein Instrument zur Erfassung des *„fachdidaktischen Wissens“* von Biologielehrkräften zu entwickeln. Unter Rückgriff auf bereits bestehende und in der Literatur beschriebene Instrumente wird ergänzend ein Schülerfragebogen zur Erfassung der Unterrichtsqualität im Biologieunterricht entwickelt. Beide Instrumente werden pilotiert und hinsichtlich der klassischen und probabilistischen Testtheorie evaluiert.

4.4 Zusammenhangsanalyse II

In der Hauptstudie wird das Instrument zur Erfassung des *„fachdidaktischen Wissens“* von Biologielehrkräften zusammen mit dem Schülerfragebogen zur Unterrichtsqualität im Fach Biologie eingesetzt (N = 150). Die erhobenen Daten ermöglichen die Berechnung von Maßen des Zusammenhangs zwischen dem *„fachdidaktischen Wissen“* der Lehrkraft und der durch Schüler wahrgenommenen Unterrichtsqualität im Fach Biologie.

5 Erwartete Erträge

Mit Abschluss der Studie werden eine Reihe praktischer als auch theoretischer Projekterträge vorliegen. Auf Seiten der praktischen Erträge finden sich Instrumente zur Erfassung der Unterrichtsqualität im Biologieunterricht und des *„fachdidaktischen Wissens“* von Biologielehrkräften unter Berücksichtigung von fachunabhängigen als auch fachspezifischen Unterrichtsqualitätsmerkmalen. Ein auf Interraterreliabilität geprüftes Kodiermanual dient der Erhebung der Unterrichtsqualität im Fach Biologie durch Beobachter (in Kooperation mit dem DFG-Projekt *Unterrichtsqualität im Fach Biologie*; NEUHAUS & SANDMANN, 2006). Ein Schülerfragebogen dient der Erfassung der Unterrichtsqualität im Fach Biologie aus Schülerperspektive. Ein evaluiertes paper-and-pencil - Instrument kann das *„fachdidaktische Wissen“* von Biologielehrkräften abbilden.

Die genannten Instrumente bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Biologieunterricht und für die Biologiedidaktik. Der Unterrichtsqualitätsforschung als auch der Lehrerexpertiseforschung im Bereich der Biologiedidaktik stehen erstmals fachspezifisch abgestimmte Instrumente zur weiteren Grundlagenforschung von *Angebots-Nutzungs-Modellen* zur Verfügung. Zudem können die Instrumente auch zur Evaluation im Biologieunterricht oder in der Lehreraus-

und Fortbildung verwendet werden. In den USA finden sich fachdidaktische Wissenstest bereits als Instrument zur Zertifizierung von Lehramtsstudenten (vgl. CARLSON, 1990); Schülerfragebögen zur Unterrichtsqualität werden von Lehrkräften bereits zur Selbstevaluation des Unterrichts genutzt.

Auf Seiten der theoretischen Erträge steht eine Beschreibung von fachlich bedeutsamen allgemeindidaktischen und fachspezifischen Qualitätsmerkmalen hinsichtlich der Schülerleistung. Zudem wird eine Beschreibung von Zusammenhängen zwischen dem ‚*fachdidaktischen Wissen*‘ der Lehrkraft und allgemeindidaktischen beziehungsweise fachspezifischen Unterrichtsmerkmalen im Biologieunterricht angenommen. Die theoretischen Ergebnisse bieten damit Lehramtsanwärtern, Lehrkräften und Ausbildern eine empirisch gestützte Liste von Merkmalen eines guten Biologieunterrichts und bedeutsamen fachdidaktischen Wissensfacetten von Biologielehrkräften.

Zitierte Literatur

- BALL, B.L., H. HILL, & H. BASS (2005): Knowing Mathematics for Teaching. American Educator Fall 2005.
- BAUMERT, J., W. BLUM & M. NEUBRAND (2002): Drawing the lessons from PISA 2000 – Long-term research implications: Gaining a better understanding of the relationship between system inputs and learning outcomes by assessing instructional and learning processes as mediating factors. Symposium on Assessing Policy Lessons from PISA 18-20 November 2002. Berlin.
- BAUMERT, J. & M. KUNTER (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Z. f. Erziehungswissenschaft **9**, 469-520.
- BORTZ, J. (1999): Statistik für Sozialwissenschaftler. Springer, Berlin.
- BROMME, R. (1995). Was ist 'pedagogical content knowledge'? Kritische Anmerkungen zu einem fruchtbaren Forschungsprogramm. In S. HOPMANN & K. RIQUARTS (zus. m. W. KLAFFKI & A. KRAPP) [Hrsg.], Didaktik und/oder Curriculum. Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft **33**, 105-115.
- BROMME, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In F. E. Weinert [Hrsg.], Psychologie des Unterrichts und der Schule. Enzyklopaedie der Psychologie, Serie I, Bd. 3 (177-212). Hogrefe, Göttingen.
- BROMME, R. & R. RAMBOW (2000): Experten-Laien-Kommunikation als Gegenstand der Expertiseforschung: Für eine Erweiterung des psychologischen Bildes vom Experten. In: R. K. SILBEREISEN (Hrsg.), Bericht über den 42. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Jena 2000. Lengerich, Pabst.
- [CARLSON, R. E.](#) (1990): Assessing Teachers' Pedagogical Content Knowledge: Item Development Issues. Journal of Personnel Evaluation in Education, **4** (2), 157-163.
- COCHRAN, K., R. KING & J. DE RUITER (1993): Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. Journal of Teacher Education, **44** (4) 263-272.
- EINSIEDLER, W. (2008): Gastvortrag bei der DFG-Forscherguppe & Graduiertenkolleg Naturwissenschaftlicher Unterricht. Unveröffentlichte Präsentation.
- FRASER, B.J., H.J. WALBERG, W.W. WELCH & J.A. HATTIE (1987): Synthesis of educational productivity research. International Journal of Educational Research **11**, 145-252.
- GETZELS, J.W., P.W. JACKSON (1970): Merkmale der Lehrerpersönlichkeit. In K. INGENKAMP (Ed.),

- Handbuch der Unterrichtsforschung, Bd. II (S. 1353-1526). Weinheim: Beltz.
- GROPENGIEßER, H. (2005): Qualitative Inhaltsanalyse in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung. In: MAYRING, P. & GLAESER-ZIKUDA, M. [Hrsg.]: Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse. 172-189. Weinheim und Basel, Beltz.
- GROSSMAN, P L (1990): The Making of a Teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education. New York: Teachers College Press.
- HELMKE, A. (2007): Unterrichtsqualität - Erfassen, Bewerten, Verbessern. Kallmeyer/ Klett, Seelze.
- HELMKE, A. & F. E. WEINERT (1997): Unterrichtsqualität und Leistungsentwicklung. In F.E. WEINERT & A. HELMKE [Hrsg.], Entwicklung im Grundschulalter 241-252. Psychologie Verlags Union, Weinheim.
- HILL, H. C., B. ROWAN & D. LOEWENBERG BALL (2005): Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for teaching on Student Achievement. American Educational Research Journal. **42** (2), 371-406.
- JORDAN, A. & K. LÖWEN (2004): COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. In: J. Dool; M. Prenzel [Hrsg.]: Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerforderung als Strategien der Qualitätsverbesserung. 31-53. München: Waxmann.
- KRÜGER (A), D. (2007): „Guter“ Biologieunterricht aus Sicht der Ausbilder in der 1. und 2. Ausbildungsphase. In: BAYRHUBER, H.; BOGNER, F.X.; GRAF, D.; GROPENGIEßER, H.; HAMMAN, M.; HARMS, U.; HÖRSCH, C.; KRÜGER, D.; LUDE, A.; NEUHAUS, B.; MOGGE, S.; PRECHTL, H.; SANDMANN, A.; SCHLÜTER, K.; SOMMER, C.; UNTERBRUNER, U.; UPMEIER ZU BELZEN, A.; VOGT, H.; WADOUH, J.; ZIEMEKE, H.-P. [Hrsg.]: Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften – Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO 16.09 bis 20.09.2007. Essen.
- KRÜGER (B), D. (2007): Erwartungen an den Unterricht von Biologiereferendaren. Bericht über die 13. Tagung der Fachleiter für Biologie 2006 an den Seminaren für Lehrerbildung in der Bundesrepublik Deutschland. Schriften des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V., Heft **68**, 7-24
- MAGNUSSON, KRAJCIK & BORKO (1999): Nature, Sources, and Development of pedagogical content knowledge for science teaching. In: GESS-NEWSOME, J. & N. G. LEDERMAN [Hrsg.]: Examining pedagogical content knowledge. Dordrecht, Kluwer.
- MAYRING, P. (2002). Einführung in die qualitative Sozialforschung .Beltz: Weinheim und Basel.
- NEUHAUS, B. (2007). Unterrichtsqualität als Forschungsfeld für empirische biologiedidaktische Forschung. In: VOGT, H. & D. KRÜGER [Hrsg.]: Handbuch der Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Heidelberg, Springer.
- NEUHAUS, B. & SANDMANN, A. (2006): Sachlogische Strukturen im Biologieunterricht und ihr Zusammenhang zur Unterrichtsqualität und Lernleistung. Unveröffentlichter DFG-Antrag im Rahmen der Forschergruppe „Naturwissenschaftlicher Unterricht“, Essen.
- REUSSER, K. & C. PAULI (1999). Unterrichtsqualität: Mulitdeterminiert und multikriterial. Manuskript. Pädagogisches Institut der Universität Zürich, Zürich.
- SHULMAN, L. S. (1986): Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, **15** (5), 4-14.
- SHULMAN, L. S. (1987): Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. Harvard Educational Review, **57** (1), 1-22.
- TAMIR, P (1988): Subject Matter and Related Pedagogical Knowledge in Teacher Education. Teaching and Teacher Education. **4** (2), 99-110.
- WANG, M. C., G. D. HAERTEL & H. J. WALBERG (1993): Toward a Knowledge Base for School Leaing, Review of Educational Research, **63** (3) (Autumn, 1993), 249-294.