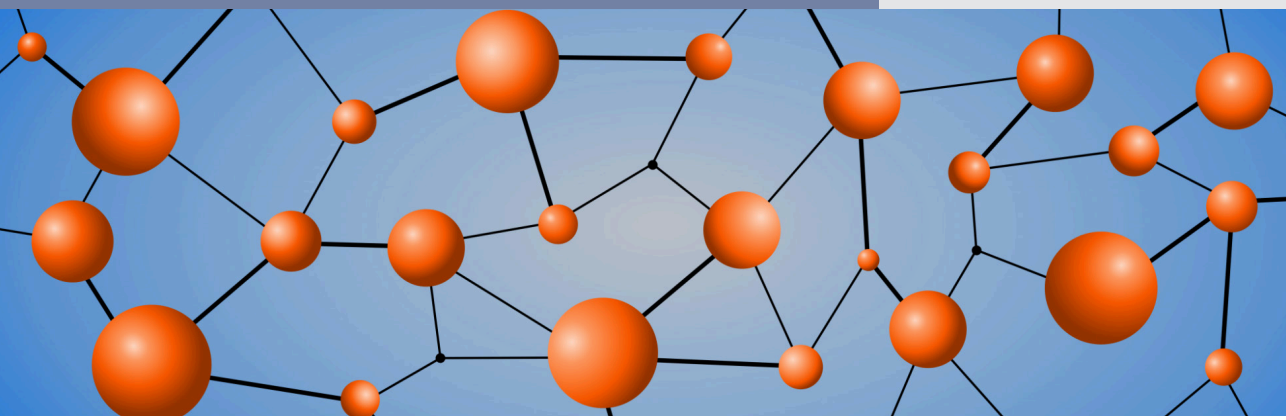
Universität Potsdam
Universitätsverlag Potsdam



Ingrid Glowinski | Andreas Borowski | Julia Gillen |
Sascha Schanze | Joachim von Meien (Hrsg.)

Kohärenz in der universitären Lehrerbildung

Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften

Universitätsverlag Potsdam

Kohärenz in der universitären Lehrerbildung

Ingrid Glowinski, Andreas Borowski, Julia Gillen,
Sascha Schanze, Joachim von Meien (Hrsg.)

Kohärenz in der universitären Lehrerbildung

Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften

Universitätsverlag Potsdam

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.dnb.de/ abrufbar.

Universitätsverlag Potsdam 2018
http://verlag.ub.uni-potsdam.de/

Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam
Tel.: +49 (0)331 977 2533 / Fax: 2292
E-Mail: verlag@uni-potsdam.de

ISBN 978-3-86956-438-8

Dieses Werk ist unter einem Creative Commons Lizenzvertrag lizenziert:
Namensnennung, 4.0 International
Um die Bedingungen der Lizenz einzusehen, folgen Sie bitte dem Hyperlink:
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Die Herausgeberinnen und Herausgeber
Dr. Ingrid Glowinski (Universität Potsdam)
Prof. Dr. Andreas Borowski (Universität Potsdam)
Prof. Dr. Julia Gillen (Universität Hannover)
Prof. Dr. Sascha Schanze (Universität Hannover)
Dr. Joachim von Meien (Universität Hannover)

Satz: Frank Schlöffel
Druck: druckhaus köthen GmbH & Co. KG
Umschlagabbildung: Johannes Paul Haberjoh

Zugleich online veröffentlicht auf dem Publikationsserver der Universität Potsdam:
URN urn:nbn:de:kobv:517-opus4-414267
http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-414267

Inhalt

Andreas Borowski, Ingrid Glowinski
Vorwort 9

Jonas Frister (DLR Projektträger)
Fortentwicklung von Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften durch die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ 15

Dietmar Höttecke, Katrin Buth, Jenna Koenen, Nicole Masanek, Wilko Reichwein, Nina Scholten, Sandra Sprenger, Peter Stender & Carina Wöhlke (Universität Hamburg)
Vernetzung von Fach und Fachdidaktik in der Hamburger Lehrerausbildung 29

Michael Komorek, Janine Freckmann, Josefine Hofmann, Verena Niesel & Chris Richter (Universität Oldenburg)
Moderne Physik und Energiebildung als Beispiele für die Vernetzung von Fach und Fachdidaktik 53

Nelli Mehlmann & Angelika Bikner-Ahsbahs (Universität Bremen)
Spotlights Lehre – Ein Ansatz zur Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik an der Universität Bremen 77

Ingrid Glowinski, Katja Unverricht & Andreas Borowski (Universität Potsdam)
Erweitertes Fachwissen für den schulischen Kontext als konzeptuelle Grundlage von berufsspezifischen Anteilen des fachwissenschaftlichen Studiums sowie von Fachdidaktik und Fachwissenschaft vernetzenden Lehrveranstaltungen 103

Sascha Schanze & Robert Marten Bittorf (Leibniz Universität Hannover)
Von der Vorlesung zum flipped classroom – Eine forschungsbegleitete Zusammenarbeit zwischen der Organischen Chemie und der Didaktik der Chemie an der Leibniz Universität Hannover 125

Monique Meier, Finja Grospietsch & Jürgen Mayer (Universität Kassel)
Vernetzung von Wissensfacetten professioneller Handlungskompetenz in hochschuldidaktischen Lehr-Lernsettings 143

Katharina Gimbel, Kathrin Ziepprecht & Jürgen Mayer (Universität Kassel)
Überzeugungen angehender Lehrkräfte fachspezifisch und inhaltsspezifisch operationalisieren und erfassen 179

Judith Hofmann, Charlotte Kramer, Britta-Kornelia Müller & Andreas Rohde (Universität zu Köln)
Verknüpfung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften beim Lehren und Lernen in den Competence Labs der „Zukunftsstrategie Lehrer*innenbildung" an der Universität zu Köln: Eine Form der Umsetzung in einem interdisziplinären Seminar 199

Felix Zühlsdorf & Iris Winkler (Friedrich-Schiller-Universität Jena)
Jenaer Kooperationsseminare aus Fachwissenschaft und Fachdidaktik. Ein Modell – viele Varianten 219

Ralf Laging, Carina Peter & Michael Schween (Philipps-Universität Marburg)
ProfiForum – Ein Ort des wissenschaftlichen Diskurses von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft 237

Gerhard Härle, Beatrix Busse, Sebastian Mahner (Universität Heidelberg / Pädagogische Hochschule Heidelberg)
Zwischen Pflicht und Kür: Das Heidelberger ‚Verschränkungsmodul' 263

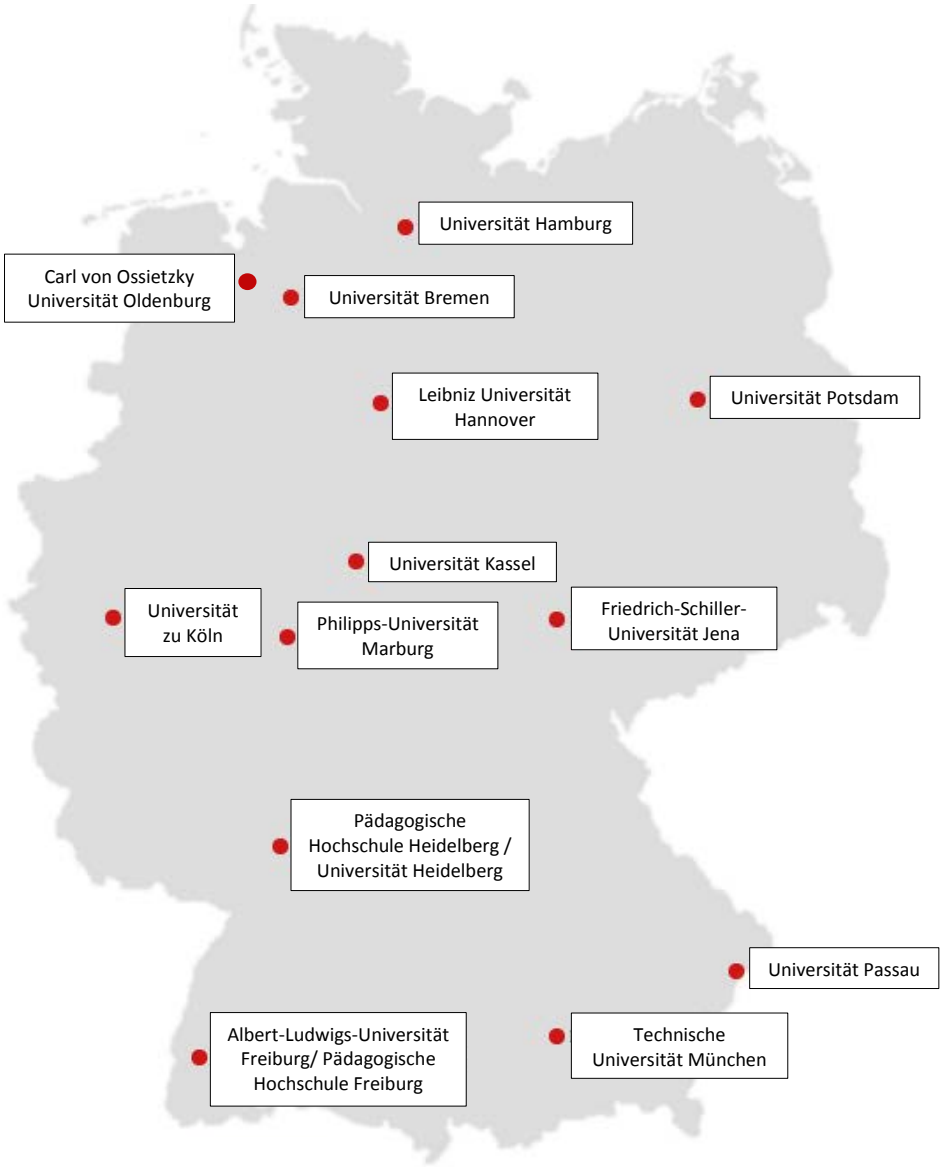
Verena Köstler, Sabrina Kufner, Jutta Mägdefrau, Christian Müller
(*Universität Passau)*
Vernetzung in der Lehrerbildung – Konzept, Herausforderungen
und erste Ergebnisse der Evaluation strukturrelevanter Ziele im
Passauer SKILL-Projekt 285

Christina Beck, Eva Kriehuber, Florian Boch, Anna-Teresa Engl, Andreas Helzel,
Tina Pickert, Christian Reiter, Bettina Blasini, Claudia Nerdel
(Technische Universität München)
Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik,
Erziehungswissenschaft und Schulpraxis 309

Doris Lewalter, Silke Schiffhauer, Jürgen Richter-Gebert,
Maria Bannert, Anna-Teresa Engl, Mirjam Maahs,
Maria Reißner, Patrizia Ungar, Jana-Kristin v. Wachter
(Technische Universität München)
Toolbox Lehrerbildung – Berufsfeldbezogene Vernetzung von Fach,
Fachdidaktik und Bildungswissenschaft 331

Katharina Hellmann & Katja Zaki (Pädagogische Hochschule Freiburg,
FACE – Freiburg Advanced Center of Education)
Kohärenz in der Lehrerbildung – Modelle und Konzepte
am Standort Freiburg 355

Philipp Pohlenz (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg)
Innovationen in der Hochschullehre evaluieren.
Herausforderungen für Methodik und Konzeption..... 385



Übersichtskarte der beitragenden Universitäten

Vorwort

Andreas Borowski, Ingrid Glowinski

Was muss eine gute Lehrkraft wissen und können, um guten Unterricht zu planen, durchzuführen und zu reflektieren? Mit dieser Frage beschäftigen sich die mit der Lehrerbildung beschäftigten Personen schon seit langer Zeit. Um sich der Frage aus Forschungssicht zu nähern, wurde auf verschiedene Aspekte der Lehrkraft fokussiert und diese erforscht (Abell, 2007).

In den fünfziger und sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts war das Persönlichkeitsparadigma Grundlage der Untersuchungen. Die Annahme war hier, dass die Persönlichkeit einer Lehrkraft einen bedeutenden Einfluss auf den Unterricht und die Lernleistung der Schülerinnen und Schüler besitzt. Diese Meinung wird auch heute noch von vielen Studierenden des Lehramts geteilt. In der damaligen Zeit wurden positive Merkmale der Lehrerpersönlichkeit und ihr Einfluss auf Schulleistungsunterschiede untersucht. Leider wurde dabei jedoch weitestgehend auf direkte Unterrichtsbeobachtung verzichtet. Der Einfluss der untersuchten Persönlichkeitsmerkmale auf den Unterricht waren entweder trivial (Helmke, 2007) oder sehr komplex (Bromme, 1997), so dass die grundsätzliche Frage weitestgehend unbeantwortet blieb.

In den 1970er Jahren wurde das Persönlichkeitsparadigma durch den Prozess-Produkt-Ansatz abgelöst (Helmke, 2007). Hierbei rückte die Unterrichtshandlung in den Fokus. Untersucht wurden hierbei die Zusammenhänge zwischen Aspekten des Unterrichtsverhaltens, sog. Prozesse, z. B. zwischen der Anwendung anspruchsvoller Fragen der Lehrperson pro Zeiteinheit und den Zielkriterien des Unterrichts, wie dem Lernzuwachs der Schülerinnen und Schüler (Krauss et al., 2008).

Ergebnisse dieser Forschung waren u. a., dass eine intensive Zeitnutzung, das Explizitmachen von Lernzielen, die Sequenzierung des Unterrichtsinhalts in

überschaubare Einheiten, die Bereitstellung ausreichender Übungsgelegenheiten und die Kontrolle des Lernfortschritts durch die Lehrkraft lern- und leistungsrelevante Merkmale des Unterrichts waren (Rosenshine, 1979). Eine direkte Einflussnahme der Lehrkraft auf den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler wurde durch die Berücksichtigung der interpretativen Prozesse auf Lernerseite berücksichtigt. Daraufhin wurde das Modell zum Prozess-Mediations-Produkt-Modell erweitert (Krauss et al., 2008).

Mitte der 1980er Jahre ging Shulman (1986, 1987) von der Leitfrage aus: „What knowledge is essential for teaching?" und stellte sieben Kategorien des Lehrerwissens auf, die er als Wissensbasis bezeichnete. Auffällig bei der Beschreibung der Kategorien war damals schon, dass er das fachdidaktische Wissen mit Hilfe von Fachwissen und pädagogischem Wissen beschrieb. „Pedagogical content knowledge, that special amalgam of content and pedagogy that is uniquely the province of teachers, their own special form of professional understanding". (Shulman 1987, S. 8) Die in der universitären Bildung übliche Unterteilung in die Studienbereiche Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen (sowie Unterrichtspraktika und Praxissemester) hat sich auch in der empirischen Bildungsforschung durchgesetzt (Baumert & Kunter, 2006). In den Forschungsprojekten, z. B. COACTIV (u. a. Baumert et al. 2010), ProwiN (u. a. Borowski, et al. 2010), KIL/KEILA (u. a. Sorge et al. 2017), FALKO (u. a. Krauss et al. 2017) und ProfileP (u. a. Riese et al. 2015) werden die Studienbereiche oder Dimensionen des Professionswissens getrennt von einander erfasst. Bei der Validierung der Testinstrumente ist ein häufiges Argument, dass sich die verschiedenen Dimensionen statistisch signifikant voneinander trennen lassen, teilweise mit recht hohen Korrelationen zueinander. Mit Hilfe dieser voneinander getrennten Dimensionen wird dann untersucht, wie sich das Professionswissen der Lehrkräfte auf die Unterrichtsgestaltung/-durchführung bzw. den Outcome der Lernenden auswirkt oder aber sich das Professionswissen von Lehramtsstudierenden im Laufe des Studiums verhält.

Auch ein Blick auf aktuelle Dokumente der KMK zeigt, dass diese Einteilung noch Bestand hat. So werden z. B. im „Sachstand der Lehrerbildung" (KMK, 2017) die einzelnen Studienbereiche getrennt voneinander erfasst. Auch die Standards der Lehrerbildung unterteilen sich einmal in einen bildungswissenschaftlichen Teil (KMK, 2014) und in ein Dokument für die Fachwissenschaften und

die Fachdidaktik (KMK, 2008). In dem Dokument für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken werden die Kompetenzen der Studienabsolventinnen und -absolventen auch getrennt voneinander abgebildet.

Der bisherige Stand der Forschung bzw. die Darstellung in zentralen Dokumenten der KMK zur Lehrerbildung zeigt, dass die Studienbereiche Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen als wichtig angesehen werden. Es gibt aber bisher keine oder wenige Modelle, um die Wissensbereiche systematisch inhaltlich aufeinander zu beziehen. Um aber auch in kritischen Situationen des Unterrichts schnell und angemessen handeln zu können, wird eine Vernetzung dieser drei Wissensbereiche als notwendig erachtet (Riese & Reinhold, 2008).

An dieser Stelle setzt die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" an. Ein Ziel dieses BMBF-Förderprogramms ist die „Fortentwicklung der Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften" (BMBF, 2014). Hierzu soll u. a. die Zusammenarbeit von Fachwissenschaftlern, Fachdidaktikern und Bildungswissenschaftlern verbessert werden, um eine stärke Abstimmung und Kooperation zwischen diesen zu erreichen. Zudem soll u. a. „das vielfach bestehende Spannungsverhältnis von fachakademischer Ausbildung einerseits und spezifischen professionsorientierten Angeboten für die Lehrerausbildung andererseits" aufgelöst bzw. verringert werden. Um diese Herausforderung zu bearbeiten, haben sich die verschiedenen geförderten Projekte der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" hochschulspezifische Herangehensweisen überlegt und umgesetzt.

Zur Vorbereitung und Strukturierung eines Workshops in Potsdam im Frühjahr 2017 mit dem Titel „Vernetzung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften" im Rahmen der vom BMBF geförderten „Qualitätsoffensive Lehrerbildung", wurde von Seiten der Veranstalter versucht die verschiedenen Ansätze der geförderten Hochschulen zu clustern. Als eine gute Strukturierung ergab sich dabei die Unterteilung in drei Ebenen: kollegiale Ebene, curricular-inhaltliche Ebene (Lehramtsordnung) und die Hochschulstruktur-Ebene.

Als Beispiel für die kollegiale Ebene können die Kooperationsseminare in Jena angesehen werden. Diese Seminare wurden schon vor der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" im Jenaer Modell der Lehrerbildung eingerichtet. Im Rahmen des Projektes wurden sie aber auf verschiedene Fächer ausgeweitet. Neben einer curricularen Verankerung steht bei diesen Seminaren der persönliche Kontakt

zwischen den Dozierenden am Beginn der Kooperation. Die Kooperation geht sogar soweit, dass bei dem Seminar immer beide Dozierende anwesend sind, um jederzeit fachlich fundierte, unterschiedliche Perspektiven auf den gewählten Inhalt gewährleisten zu können.

Auf der curricular-inhalten Ebene wurden Ansätze zusammengefasst, die einzelne Veranstaltungen bzw. einzelne Ordnungen umfassen. Hierzu gehört z. B. das Projekt „Moderne Physik und Energiebildung als Beispiele für die Vernetzung von Fach und Fachdidaktik“ aus Oldenburg. Hierbei geht es u. a. darum, dass ein neues Modul von Fachwissenschaftlern und Fachdidaktikern gemeinsam entwickelt wurde, um den Studierenden einen Einblick in die fachliche Forschung zu ermöglichen.

Die hochschulstrukturelle Ebene wird u. a. in Freiburg beim FACE-Projekt in den Blick genommen. Hierzu wurde ein Säulen-Phasen-Modell für alle Phasen der Lehrerbildung entwickelt. Dieses Modell soll zur Schaffung kohärenter Lerngelegenheiten sowohl innerhalb der Säulen, als auch zwischen den Säulen oder Phasen dienen. Es wird hierbei also nicht nur die Verzahnung zwischen Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft in den Blick genommen, sondern der Blick phasenübergreifend erweitert. Zusätzlich kann und sollte auch die Kohärenz in einer der Wissenschaften berücksichtigt werden.

Selbstverständlich lassen sich die einzelnen Projekte nicht disjunkt den einzelnen Ebenen zuordnen. Viele Projekte bedienen auch mehrere Ebenen. Betrachtet man aber die Projekte übergreifend, so ist auf der einen Seite eine Entwicklung von der kollegialen Ebene, also den persönlichen Kontakten, über eine Verankerung in einem Fach hin zu einem Konzept für die Hochschule zu entdecken. Auf der anderen Seite wurde, gerade auch mit Hilfe der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ versucht, von der hochschulstrukturellen Seite aus Veränderungen in der Lehrerbildung anzubahnen.

Der Workshop im Frühjahr 2016 sowie dieser Band zeigen viele gute Projekte. Viele der Ideen könnten von einer Hochschule auf eine andere theoretisch transferiert werden. Zu bedenken ist aber auch, dass verschiedene Hochschulen unterschiedliche Traditionen verfolgen. Hierdurch sind die möglichen Startbedingungen und damit die Gelingensbedingungen unterschiedlich. Deswegen möchte das Buch nicht aufzeigen, was gemacht werden muss, sondern was

gemacht werden kann und was an verschiedenen Hochschulen bereits funktioniert hat, sodass andere Hochschulen sich aus der Vielzahl an Möglichkeiten die passende für die eigene Hochschule aussuchen können bzw. Ideen miteinander kombiniert werden können.

Ganz herzlicher Dank gebührt dem BMBF und dem DLR-Projektträger, die erst die Tagung und diesen Tagungsband ermöglicht haben.

Fortentwicklung von Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften durch die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“

Jonas Frister

DLR Projektträger

In der modernen Gesellschaft organisiert sich Erziehung nicht nur in der Familie, sondern auch wesentlich im Zuge ihrer Professionalisierung durch pädagogische Berufe. Kinder und Jugendliche verbringen einen Großteil ihrer Zeit in der Schule. Als Schülerinnen und Schüler sind sie dort der Orientierung und Unterweisung durch Lehrerinnen und Lehrer anvertraut. Das Lehrpersonal leistet, was Eltern in einer funktional differenzierten Gesellschaft allein nicht leisten können: die strukturierte Vermittlung all jener Kenntnisse, Fähigkeiten und Wertevorstellungen, die für die gesellschaftlichen Teilhabemöglichkeiten des Einzelnen und die Fortdauer der Gesellschaft notwendig sind. Für diese Aufgabe, deren Kernbereich das unterrichtliche Handeln ist, wird von den Lehrerinnen und Lehrern ein professionelles Wissen und Können erwartet. Im Unterschied zu früheren Vorstellungen von einer ‚geborenen Lehrkraft‘ gelten die Komponenten dieses Wissens und Könnens heutzutage als weithin lehrbar und erlernbar. Der Ort hierfür ist die Lehrerbildung, das wissenschaftliche Hochschulstudium als erste Phase der Lehrerbildung soll die Grundlagen legen.

Auf das Lehramtsstudium an der Hochschule fokussiert auch die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“. Mit ihr setzen Bund und Länder ein starkes Signal. Bis zu 500 Millionen Euro Bundesmittel stehen zur Verfügung, um die Attraktivität und Qualität der Lehrerbildung an den Hochschulen zu stärken. Die erste Förderphase des Programms mit Laufzeit bis ins Jahr 2019 umfasst 49 Projekte an 59 Hochschulen aus 16 Bundesländern. Für die zweite Förderphase mit Laufzeit

bis Dezember 2023 können sich die Projekte mit Anschlussvorhaben bewerben. Die Qualitätsoffensive soll die Lehrerbildung in mehreren Zieldimensionen voranbringen. Sie richtet sich auf Dauerbaustellen wie die Verbesserung des Praxisbezugs des Lehramtsstudiums, auf Aufgaben, die wie die gezielte Beratung und Begleitung von Lehramtsstudierenden größerer Aufmerksamkeit bedürfen, und auf Anforderungen, die sich dem Lehrerberuf vergleichsweise neu stellen, wie den professionellen Umgang mit Heterogenität und Inklusion.

Ein weiteres zentrales Ziel der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" besteht in der „Fortentwicklung von Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften" (BLV 2013, § 1)[1]. Diese drei Bezugswissenschaften machen zwar den Kern des Lehramtsstudiums aus. In der Praxis der Lehrerbildung stehen sie aber häufig recht unverbunden nebeneinander. Dadurch bleibe nach Ansicht vieler das Lehramtsstudium in seinem Identifikationspotenzial, seiner Profilierung in den Hochschulstrukturen und seiner Wirkung auf die schulpraktischen Kompetenzen angehender Lehrerinnen und Lehrer hinter seinen Möglichkeiten. Im Folgenden wird das Ziel der „Fortentwicklung von Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften" bezüglich seines Stellenwerts für die Lehrerbildung im Allgemeinen und die Qualitätsoffensive im Besonderen beleuchtet.

1 Ausgangspunkt

Zwei zentrale Fragen für die Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern lauten, welches Wissen an der Hochschule vermittelt werden soll und auf welche Weise dies geschehen muss, „damit Unterricht nicht nur ‚gewusst', sondern auch gekonnt wird" (Neuweg, 2011, S. 451). Dabei hat sich zur Beschreibung eines ausbildungsrelevanten Lehrkräftewissens seit den 1980er Jahren die Unterscheidung von Fachwissen, fachdidaktischem Wissen und pädagogischem Wissen etabliert (Shulman, 1986, 1987). Die Beschaffenheit dieser Wissensarten, ihr Einfluss auf die Unterrichtskompetenz von Lehrerinnen und Lehrern und ihre Vermittlung im Hochschulstudium wurden seither zu einem vordringlichen Untersuchungsgegenstand der Bildungsforschung. Inzwischen konnte empirisch nachgewiesen

[1] BLV bezieht sich auf die Bund-Länder-Vereinbarung über ein gemeinsames Programm „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" gemäß Artikel 91b des Grundgesetzes vom 12. April 2013. Diese in der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz beschlossene Vereinbarung bildet das Grundlagendokument des Förderprogramms „Qualitätsoffensive Lehrerbildung".

werden, dass Unterrichtskompetenz auf ein solides Maß an Fachwissen angewiesen ist, dass fachliches und fachdidaktisches Wissen eng miteinander verbunden sind und dass das fachdidaktische Wissen der Lehrkräfte positiv auf die Lernleistungen von Schülerinnen und Schülern wirkt (Baumert & Kunter, 2011; für einen Überblick siehe auch Neuweg, 2011).

Die analytische Dreiteilung des Lehrkräftewissens im Wissenschaftsdiskurs findet ihre Entsprechung in der institutionellen Struktur des Lehramtsstudiums, das sich in fachwissenschaftliche, fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Studienanteile aufteilt, die an unterschiedlichen Instituten sowie teilweise auch unterschiedlichen Fakultäten verortet sind. Hinter dieser Entsprechung steht die nicht triviale Annahme, dass das wissenschaftlich differenzierte Wissen auf dem Wege seiner Vermittlung und Reflexion in Vorlesung, Seminar und Praktikum die Grundlage dafür ist, bei angehenden Lehrkräften ein kompetentes Unterrichtshandeln zu ermöglichen: Drei differente Wissensbereiche sollen also einer integrativen Unterrichtskompetenz den Weg ebnen.

2 Handlungsbedarfe

Wie aber stehen die drei Studienanteile des Lehramtsstudiums zueinander? Hier zeigt sich, dass das Ziel der „Fortentwicklung von Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften“, wie es für die Qualitätsoffensive formuliert ist, auf zentrale Handlungsbedarfe Bezug nimmt, die aktuell in der Lehrerbildungsforschung diskutiert werden. Diese haben einen gemeinsamen Nenner: Das Lehramtsstudium soll in seinem Professionsbezug gestärkt werden:

- *Die Gewichtung der Studienanteile auf den Lehrerberuf abstimmen:* Empirische Untersuchungen zeigen, dass die Umfänge der drei Studienanteile zwischen den lehrerbildenden Hochschulen in Folge differenter Ländervorgaben, politischer Reformen und standortspezifischer Ausbildungstraditionen erheblich variieren (Bauer et al., 2013).[2] Eine Gemeinsamkeit besteht indes darin, dass die fachdidaktischen, bildungswissenschaftlichen und schulpraktischen Studienanteile gegenüber

[2] Die Auswertung betrifft das Lehramtsstudium für den Gymnasialbereich. Die Autoren der Studie gehen von einem ähnlichen Bild auch für die anderen allgemeinbildenden Lehramtstypen aus (Bauer et al., 2013).

den Fachwissenschaften stark zurückstehen. Bauer et al. (2013) äußern Zweifel, ob angesichts der empirischen Relevanz, die dem fachdidaktischen Wissen von Lehrkräften für die Lernerfolge der Schülerinnen und Schüler zukommt, das Verhältnis der drei Studienanteile zueinander angemessen ist. Zugleich sehen sie durch die heterogene Verteilung der Studienanteile zwischen Ländern und Standorten die Gefahr, dass die Transparenz und Vergleichbarkeit der Studienanforderungen und die Mobilität der Lehramtsstudierenden erschwert werden.

  - Zumindest am letztgenannten Problem kann die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" direkt ansetzen. Schon jetzt besteht ein großer Erfolg des Förderprogramms darin, die Ausgangslage für die Mobilität von Lehramtsstudierenden nachhaltig zu verbessern: So haben sich die Länder im Zuge ihrer Teilnahme am Förderprogramm verpflichtet, die Vergleichbarkeit und gegenseitige Anerkennung von lehramtsbezogenen Studienleistungen zu gewährleisten (siehe BLV, § 1 f.).

- *Die Lehrangebote der Studienanteile professionsorientiert begründen:* Neben dem quantitativen Verhältnis der Studienanteile spielen auch das Selbstverständnis der Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften und die Qualität ihrer Beziehungsstruktur eine wichtige Rolle. Insbesondere an die Fachwissenschaften richtet sich die Forderung, Lehramtsstudierende als eine Zielgruppe eigener Dignität wahrzunehmen. Das schließt die Anerkenntnis ein, dass Lehramtsstudierende professionsbezogene Erwartungen an die fachwissenschaftliche Lehre haben, die mit den Erwartungen von ‚rein' Fachstudierenden nicht identisch sind. Die Reflexion dieser Erwartungen soll klären helfen, wie die Fachwissenschaften die Professionalisierung von Lehramtsstudierenden unterstützen können. Eine professionsorientierte Auswahl an Lehrangeboten könnte darauf reagieren, dass sich das fachwissenschaftliche Wissen in seiner fortschreitenden Spezialisierung immer weiter von Schulfachinhalten entfernt. Zudem könnte die stärkere Verständigung der Fachwissenschaften mit den anderen Studienbereichen des Lehramts einer „szientistischen Abbilddidaktik in den Schulen" vorbeugen, „die verkenne, dass Ziel-

bestimmung und Inhaltsauswahl zuvorderst bildungstheoretisch zu lösende Probleme sind" (Neuweg, 2013, S. 302).[3]

- Die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" greift das Ziel eines verbesserten Professionsbezugs der Lehramtsausbildung direkt auf. Ein zentraler Förderungsgegenstand sind Vorhaben, die das „Spannungsverhältnis von fachakademischer Ausbildung einerseits und spezifischen professionsorientierten Angeboten für die Lehrerausbildung anderseits auflösen" (BLV, § 3c).

- *Die Verzahnung der Studienanteile des Lehramtsstudiums stärken:* Ein professionsorientiertes Lehramtsstudium, so argumentieren z. B. Barzel et al. (2016, S. 34), lege nahe, dass die drei Studienanteile vernetzt gelehrt werden. Dies befördere schon im Studium den Transfer des Gelernten auf das künftige Berufsfeld. Zugleich reduziere sich die Gefahr, ein träges Wissen auszubilden, das in der Praxis später nur unzureichend aktivierbar ist. Den Fachdidaktiken weisen manche Autoren hierbei die zentrale Rolle zu. So sei die „notwendige Integration der fachbezogenen und der allgemeinen bildungswissenschaftlichen Perspektive" wesentlich „eine Aufgabe der fachdidaktischen Ausbildung im Lehramtsstudium" (Germ u. a., 2013, S. 289). Diskutiert wird aber auch der Nutzen, den die Fachwissenschaften und die Bildungswissenschaften aus einer stärkeren Zusammenarbeit der Bezugsdisziplinen der Lehrerbildung ziehen könnten (siehe z. B. Ladenthin, 2016, S. 207 f.; Bauer & Logemann, 2011, S. 36 f.).

  - Für die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" stellt die „Zusammenarbeit von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken, Bildungswissenschaften" ein wichtiges Förderziel dar, erweitert noch um den Aspekt einer Kooperation der drei Studienanteile mit „schulpraktischen Lernorten". So unterstützt das Förderprogramm ausdrücklich Konzepte, mit denen

[3] Dass sich ein Klärungsbedarf des Professionsbezugs der lehrerbildenden Disziplinen nicht nur auf die Fachwissenschaften bezieht, zeigt sich nicht zuletzt in bildungsadministrativen Beschlusslagen (vgl. Saterdag, 2012, S. 237). So hat die Kultusministerkonferenz nicht nur „Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung" (2008/2017) vorgelegt, sondern auch den Bildungswissenschaften „Standards für die Lehrerbildung" (2004/2014) auf den Weg gegeben. Die Beschlüsse legen Kerncurricula fest, die sich aus den beruflichen Anforderungen an Lehrkräfte ableiten.

die Abstimmung und Kooperation aller für die Lehrerausbildung relevanten Akteure und Institutionen gestärkt werden (BLV, § 3a).

- *Die Identifikation mit dem Lehramtsstudium stärken:* Wie kein anderer Studiengang verteilt sich das Lehramtsstudium auf unterschiedliche Institute und Fakultäten, zwischen denen räumliche und kulturelle Distanzen liegen. Folge dieser – häufig mit dem Begriff der Fragmentierung beschriebenen – Situation sei die Wahrnehmung einer Heimatlosigkeit, die den Lehramtsstudierenden im Gegensatz zu anderen Studierendengruppen in besonderer Weise drohe (Schubarth, 2017). Negative Konsequenzen für die Studienmotivation werden vermutet. In der stärkeren Vernetzung der Studienanteile des Lehramtsstudiums wird deshalb nicht nur eine Chance für die Entwicklung der professionellen Kompetenzen der Lehramtsstudierenden gesehen. Auch die Identifikation der Studierenden mit dem Lehramtsstudium selbst sowie mit dem späteren Berufsfeld könne womöglich erhöht werden. Eine Bearbeitung dieses Problems auf institutioneller Ebene deutet sich seit einiger Zeit mit dem Ausbau und der Kompetenzerweiterung von sogenannten Zentren für Lehrerbildung oder Schools of Education an. Diese Einrichtungen sollen den – als universitäre Residualkstruktur (Weiler, 2012) problematisierten – Status der Lehrerbildung an der Hochschule aufwerten und die Koordination und Kooperation der lehrerbildenden Akteure institutionell festigen (so z. B. Streitenberger, 2014).[4]

  - Auch hier schließt die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ in ihrer Zielsetzung unmittelbar an. Das Förderprogramm unterstützt Maßnahmen, mit denen die Strukturen des Lehramtsstudiums effizienter gestaltet, die Inhalte der Ausbildung sinnvoller aufeinander abgestimmt und der interne wie phasenübergreifende Zusammenhang der Lehrerbildung stärker greifbar werden sollen (BVL, § 3b und g).

Die Auflistung der Handlungsbedarfe, die hier für den Konnex von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften vorgenommen wurde, ließe sich natürlich erweitern. Auch die Förderziele der „Qualitätsoffensive

[4] Für eine Dämpfung dieser Erwartung siehe Böttcher & Blasberg, 2015, S. 20.

Lehrerbildung“ sind mit den jeweils angefügten Verweisen keineswegs erschöpft. Deutlich wird aber die enge Orientierung der Programmziele auf dringende Handlungsbedarfe, wie sie im wissenschaftlichen Diskurs diskutiert werden.[5]

3 Ansätze in der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“

Da die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ im Modus der Projektförderung operiert, stellt sich nunmehr die Frage, inwieweit die Projekte das Programmziel einer „Fortentwicklung von Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften“ umsetzen. Es lässt sich gleich konstatieren, dass das Ziel einer verbesserten Koordinierung und Kooperation zwischen Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften in den Projekten von zentraler Bedeutung ist. Für die große Mehrzahl der Projekte begründet es eines ihrer Hauptaktionsfelder. Das Spektrum der unternommenen Maßnahmen ist breit, lässt sich aber grob in curriculare, institutionelle und forschungsbezogene Maßnahmen differenzieren. In *curricularer Hinsicht* reicht dies von der kooperativen Entwicklung von Lehrveranstaltungen oder Modulen, in denen fachdidaktische mit fachwissenschaftlichen und/oder bildungswissenschaftlichen Perspektiven abgestimmt werden, bis hin zur gemeinsamen Durchführung von Lehrveranstaltungen im Team-Teaching. Das Lehrangebot der Fach- und Bildungswissenschaften soll stärker zielgruppenadäquat für Lehramtsstudierende gestaltet werden. Nicht wenige Projekte denken entsprechende Maßnahmen auch für die Entwicklung von Fortbildungsangeboten weiter oder beziehen Akteure der Schulpraxis im Rahmen von Lehr-Lern-Laboren ein.

In *institutioneller Hinsicht* findet die verstärkte Koordination und Kooperation der drei Studienanteile ihre Verankerung in bestehenden oder neuen Gremienstrukturen. An manchen Standorten wird sie zentral auch in den Strukturen und Kompetenzen des Zentrums für Lehrerbildung oder der School of Education abgebildet und befördert. Auch werden innovative Austauschformate getestet, die es überhaupt erst einmal ermöglichen, dass Hochschullehrende aus Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften jenseits basaler

[5] Damit steht die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ nicht allein. Der Zusammenhang von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften stellt einen der wichtigsten Gegenstände auch anderer aktueller Förderprogramme dar, die von Ländern aufgelegt werden. Für eine Übersicht siehe Pasternack u. a., 2017, S. 92 ff.

Alltagsabstimmungen tatsächlich miteinander in ein Gespräch kommen. Sie erhalten dadurch Raum, die Fragestellungen, Lehr- und Forschungskulturen des jeweils anderen kennenzulernen und zu diskutieren und sich gemeinsam darüber zu verständigen, was eine gute Lehrerbildung ausmacht. Differenzlinien müssen sich dabei nicht auflösen, aber es ist ein Gewinn, wenn sie gemeinsam reflektiert und bearbeitet werden.

Auch in *forschungsbezogener Hinsicht* intensivieren die Projekte die Kooperation zwischen den lehrerbildenden Bezugswissenschaften.[6] Einer der Wege, den Projekte bestreiten, ist die gemeinsame Betreuung von Doktorarbeiten zwischen Fachwissenschaften und Fachdidaktik oder Fachdidaktik und Bildungswissenschaften. Das Ziel einer stärkeren Kooperation der lehrerbildenden Bezugswissenschaften verbindet sich dabei mit dem Ziel der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Im Rahmen der in den Projekten geleisteten Qualitätssicherung und Begleitforschung sind zudem Erkenntnisse zum tatsächlichen Nutzen einer Zusammenarbeit von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften sowie zur Kompetenzentwicklung der Studierenden in diesen Bereichen zu erwarten.

Die kurze Zusammenfassung zeigt, dass die Projekte die oben aufgeführten Handlungsbedarfe – und die Fördergegenstände des Programms – direkt aufgreifen. Die „Fortentwicklung der Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften" erweist sich zudem als Schlüsselziel mit engem Bezug zu weiteren Programmzielen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung": Dies gilt erstens für das Ziel einer „Qualitätsverbesserung des Praxisbezugs in der Lehrerbildung" (BLV, §1b). So werden zum Beispiel mit dem Einsatz videographierter Unterrichtsszenen im Seminar oder mit der Einrichtung von Lehr-Lern-Laboren praxisnahe Lehrangebote entwickelt, in denen fachliche, didaktische und pädagogische Kompetenzen ineinandergreifen und am eigenen Handeln reflektiert werden können. Es gilt zweitens für das Ziel, die Lehrerbildung für die „Anforderungen der Heterogenität und Inklusion" zu stärken (BLV, §1d). Viele Projekte nutzen etwa die fachdidaktische

[6] Es lässt sich feststellen, dass die meisten Projekte in der theoretischen Begründung ihrer Maßnahmen an Konzepte pädagogischer Professionalität anschließen, die dem kompetenztheoretischen Diskursstrang entstammen, was zur Bearbeitung von Fragen der Koordination und Kooperation von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften im Lehramtsstudium nicht überrascht (siehe auch Pasternack u. a., 2017, S. 62).

und bildungswissenschaftliche Kooperation zur Entwicklung heterogenitätssensibler und inklusionspädagogischer Lehrinhalte. Neue Formate der Koordination und Kooperation sowie das Verständnis von Lehrerbildung als einer gemeinsamen Aufgabe unterstützen drittens die „Profilierung und Optimierung der Strukturen der Lehrerbildung an den Hochschulen" (BLV, §1a) – nicht zuletzt indem sie der Lehrerbildung an der Hochschule einen neuen Stellenwert geben und sie nach innen wie nach außen sichtbarer machen.

Zusammenfassend lässt sich vom Förderprogramm und seinen Projekten ein bedeutsamer Beitrag erwarten, das Lehramtsstudium als ein kohärentes, berufsfeldbezogenes und in diesem Sinne auch identitätsstiftendes Studienangebot fortzuentwickeln, mit dem sich die Hochschulen offensiv profilieren können.

4 Rückblick und Ausblick

Für dieses Potenzial verantwortlich ist nicht nur das immense Fördervolumen, das den Hochschulen die notwendigen Ressourcen für eine umfassende Fortentwicklung ihrer Lehrerbildung bereitstellt. Die dadurch entfaltete Dynamik wurde durch die erkennbar wettbewerbsorientierte Projektauswahl noch einmal positiv befördert. Erweisen muss sich die Bedeutung des Förderprogramms aber letztlich an der Nachhaltigkeit und dem Impact der in den Projekten erzielten Ergebnisse. Nachhaltigkeit setzt die Implementierung erfolgreicher Maßnahmen in die Regelstrukturen der Hochschulen voraus. Aber auch der projekt- bzw. hochschulübergreifende Austausch von Erfahrungen, Konzepten und Ergebnissen ist von großer Wichtigkeit. Was an einem Standort gut funktioniert, kann selten eins zu eins an einen anderen Standort transferiert werden. Adaptationspotenziale gilt es aber zu klären, damit die Lehrerbildung nicht nur regional, sondern in der Breite des Hochschulsystems profitiert. Dies gilt auch für eine Verzahnung mit der Schulpraxis sowie der zweiten und dritten Phase der Lehrerbildung.

Die Programmbegleitung der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" unterstützt solche Austausch- und Verständigungsprozesse unter anderem durch Formate, in denen die Akteure der Lehrerbildung direkt zusammenkommen. Gerade das Ziel der „Fortentwicklung von Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften" dürfte aufgrund seiner komplexen Akteursstruktur und institutionellen

Implikationen konfliktträchtige Aushandlungs- und Umsetzungsprozesse an den Hochschulen in Gang setzen. Aus diesem Grund wurde das Themenfeld schon früh in der Programmbegleitung aufgegriffen. Auf einer gemeinsam mit der Leibniz Universität Hannover durchgeführten Tagung[7] präsentierten und diskutierten die in der Qualitätsoffensive geförderten Projekte zur Frage, wie eine erfolgreiche Vernetzung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften aussehen und unter welchen Bedingungen sie gelingen kann. Weitergeführt und vertieft wurde dieser Austausch auf einer gleichnamigen Folgetagung, organisiert durch die Universität Potsdam[8]. Die Tagungen haben wesentlich dazu beigetragen, das Anliegen einer stärkeren Koordination und Kooperation von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften zu strukturieren – im Hinblick auf seine Begründungen, Herausforderungen, potentiellen Umsetzungsformate und die derzeit in den Projekten erprobten Ansätze. Erste Ergebnisse sind in diesem Sammelband zusammengestellt. Er gibt Zeugnis davon, wie die Hochschulen das Programmziel der „Fortentwicklung von Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften" aufgreifen und in eigener Expertise definieren, fortentwickeln und Perspektiven seiner nachhaltigen Umsetzung entwerfen.

7 Federführend war hier das Projekt Theoria cum praxi. Förderung von Reflektierter Handlungsfähigkeit als Leibniz-Prinzip der Lehrerbildung.

8 Die Tagung wurde vom Projekt PSI Potsdam – Professionalisierung, Schulpraktische Studien, Inklusion: Potsdamer Modell der Lehrerbildung durchgeführt.

Literatur

Barzel, B., Eichler, A., Holzäpfel, L., Leuders, T., Maaß, K., & Wittmann, G. (2016). Vernetzte Kompetenzen statt trägen Wissens – Ein Studienmodell zur konsequenten Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis. In A. Hoppenbrock, R. Biehler, R. Hochmuth, & HG. Rück (Hrsg.), *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase. Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik* (S. 33–50). Wiesbaden: Springer Spektrum.

Bauer, K.-O., & Logemann, N. (2011). Vernetzung von Bildungsforschung und Fachdidaktik als Beispiel für Organisationsentwicklung an der Universität. In K.-O. Bauer, & N. Logemann (Hrsg.), *Unterrichtsqualität und fachdidaktische Forschung* (S. 35–47). Münster: Waxmann.

Bauer, J., Diercks, U., Rösler, L., Möller, J., & Prenzel, M. (2013). Lehramtsstudium in Deutschland: Wie groß ist die strukturelle Vielfalt? *Unterrichtswissenschaft*, *40*(2), 101–120.

Baumert, J., & Kunter, M. (2011). Das mathematikspezifische Wissen von Lehrkräften, kognitive Aktivierung im Unterricht und Lernfortschritte von Schülerinnen und Schülern. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 163–192). Münster: Waxmann.

Bund-Länder-Vereinbarung über ein gemeinsames Programm „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ gemäß Artikel 91 b des Grundgesetzes vom 12. April 2013. Abgerufen am 25.01.2018 von https://www.bmbf.de/files/bund_laender_vereinbarung_qualitaetsoffensive_lehrerbildung.pdf

Böttcher, W., & Blasberg, S. (2015). Strategisch aufgestellt und professionell organisiert? Eine explorative Studie zu Strukturen und Status der Lehrerbildung. Bonn. Abgerufen am 25.01.2018 von https://www.hrk.de/uploads/media/Studie_Querstrukturen.pdf

Germ, M.,Müller, A., & Harms, U. (2013). Naturwissenschaftsdidaktische Lernaufgaben, generatives Lernen und wahrgenommene Kohärenz im naturwissenschaftlichen Lehramtsstudium. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, *19*. 278–314.

Kultusministerkonferenz (2004/2014). Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss 16.12.2004 i. d. F. vom 12.06.2014. Abgerufen am 25.01.2018 von http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf

Kultusministerkonferenz (2008/2017). Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung. Beschluss 16.10.2008 i. d. F. vom 12.10.2017. Abgerufen am 25.01.2018 von http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf

Ladenthin, V. (2016). Zum Verhältnis von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft. In R. Ißler, & R. Kaenders (Hrsg.), *Fachkulturen in der Lehrerbildung* (S. 195–211). Göttingen: V&R unipress GmbH.

Neuweg, G. H. (2011). Das Wissen der Wissensvermittler. Problemstellungen, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrerwissen. In E. Terhart, H. Bennewitz, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 451–477). Münster: Waxmann.

Neuweg, G. H. (2013). Lehrerinnen- und Lehrerbildung durch Wissenschaft: Zur Vielschichtigkeit einer zeitgenössischen Einigungsformel. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, *33*(3), 301–309.

Pasternack, P., Baumgarth, B., Burkhardt, A., Paschke, S., & Thielemann, N. (2017). *Drei Phasen: Die Debatte zur Qualitätsentwicklung in der Lehrer_innenbildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG.

Saterdag, H. (2012). Entwicklung und Vereinbarung von Rahmencurricula für Lehramtsstudiengänge durch die Kultusministerkonferenz. In C. Kraler, H. Schnabel-Schüle, M. Schratz, & B. Weyand (Hrsg.), *Kulturen der Lehrerbildung: Professionalisierung eines Berufsstands im Wandel* (S. 235–248). Münster: Waxmann.

Schuhbart, W. (2017). Verbesserung der Qualität des Lehramtsstudiums ist wichtiger als eine Strukturreform – ein Kommentar. *Schulpädagogik heute*, *8* (15). Abgerufen am 25.01.2018 von http://www.schulpaedagogik-heute.de/SHHeft15/02_weitereKommentare/02_05.pdf

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, *15*(2), 4–14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, *57*(1), 1–22.

Streitenberger, E. (2014). Wer aussitzt, hat verloren – Herausforderungen der Lehrerbildung in Deutschland und Chancen der Qualitätsoffensive von Bund und Ländern. In Hochschulrektorenkonferenz. Projekt nexus – Konzepte und gute Praxis für Studium und Lehre (Hrsg.), *Lehrerbildung heute – Impulse für Studium und Lehre* (S.12–13). Abgerufen am 25.01.2018 von https://www.hrk.de/uploads/media/270626_HRK_Lehrerbildung_web_02.pdf

Weiler, H. N. (2012). Reform der Lehrerbildung und Reform der Hochschulen – ein deutsches Dilemma. In C. Kraler, H. Schnabel-Schüle, M. Schratz, & B. Weyand (Hrsg.), *Kulturen der Lehrerbildung: Professionalisierung eines Berufsstands im Wandel* (S. 251–264). Münster: Waxmann.

Autor

Jonas Frister ist Erziehungswissenschaftler und wissenschaftlicher Mitarbeiter im DLR Projektträger, Abteilung Hochschulstrukturen / Wissenschafts- und Hochschulforschung. Der DLR Projektträger administriert im Auftrag des BMBF die gemeinsame „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern.

Vernetzung von Fach und Fachdidaktik in der Hamburger Lehrerausbildung

Dietmar Höttecke, Katrin Buth, Jenna Koenen[*]*, Nicole Masanek, Wilko Reichwein, Nina Scholten, Sandra Sprenger, Peter Stender & Carina Wöhlke*

Universität Hamburg

1 Einleitung

Das Hamburger Qualitätsoffensive-Projekt ProfaLe (Professionelles Lehrerhandeln zur Förderung fachlichen Lernens unter sich verändernden gesellschaftlichen Bedingungen) umfasst vier Handlungsfelder. Das Handlungsfeld Fach-Fachdidaktik befasst sich mit der Vernetzung von fachlichen und fachdidaktischen Anteilen der Lehrerbildung.

Die Ausgangslage für eine Vernetzung von Fach und Fachdidaktik ist vom Hamburger Modell geprägt: Die Fachdidaktiken sind in Hamburg der Erziehungswissenschaft zugeordnet. Am Handlungsfeld Fach-Fachdidaktik sind die Fächer Chemie, Deutsch, Geographie, gewerblich-technische Bildung, Mathematik und Physik beteiligt. Die Entwicklungsbeiträge beziehen sich weitgehend auf die Bachelor-Phase. Die strukturellen Ausgangslagen für die Teilprojekte zu Projektbeginn im Juni 2015 waren sehr heterogen und auch die inhaltlichen Herausforderungen in den einzelnen Fach-Fachdidaktik-Dyaden waren sehr unterschiedlich. Für alle Fach-Fachdidaktik-Dyaden aber gilt, dass grundlegendes fachliches Wissen eher im BA- als im MA-Studium angesiedelt ist, die fachdidaktischen Studienanteile aber davon stark entkoppelt waren.

[*] Technische Universität München.

Die operativen Ziele des Handlungsfeldes Fach-Fachdidaktik bestehen kurz gefasst darin, stabile Kooperationsbeziehungen zwischen Akteursgruppen der jeweiligen Fächer und Fachdidaktiken aufzubauen sowie die fachspezifischen Problemlagen zu identifizieren und durch innovative Lösungsansätze zu überwinden. Die entwickelten curricularen Strukturen und Lehrprojekte sollen verstetigt werden.

In diesem Beitrag wird die Hamburger Ausgangslage umrissen. Darauf aufbauend werden die zentralen Ziele hergeleitet und erläutert. Aus den jeweiligen Fach-Fachdidaktik-Dyaden heraus wird dargestellt, welche Lösungsstrategien sie auf welche Weise entwickelt, erprobt, evaluiert und ggf. verstetigt haben.

1.1 Fach und Fachdidaktik im Hamburger Modell

Der Lehrerbildungsstandort Hamburg ist in mehrfacher Weise ein besonderer Ort. Neben der Universität Hamburg sind an der Lehrerbildung vier weitere staatliche Hochschulen in einer Stadt beteiligt, um Lehrkräfte für die Primar- und Sekundarstufe I, das Gymnasium und Schulen mit beruflichem oder sonderpädagogischem Schwerpunkt auszubilden. Studierende können zwischen neun beruflichen Fachrichtungen, sieben sonderpädagogischen Förderschwerpunkten und 28 Unterrichtsfächern wählen. Mit etwa 5800 Studierenden ist die Lehrerbildung die größte Einzelaufgabe der Universität Hamburg. Diese breite Palette an Optionen wird in einem komplexen System der Lehrerbildung angeboten.

Verglichen mit Flächenländern ist die Anzahl der Akteursgruppen im Stadtstaat Hamburg überschaubar. Kooperationen zwischen den einzelnen Phasen der Lehrerbildung werden durch die geringe räumliche Distanz zwischen den Institutionen begünstigt. Auf der Ebene der Unterrichtsfächer arbeiten sogenannte Sozietäten daran, dass fachspezifische Probleme und Herausforderungen der Lehrerbildung über die Grenzen der unterschiedlichen Lehrerbildungsinstitutionen hinweg beraten werden. In den Sozietäten sind Akteure/innen des Landesinstituts für Lehrerbildung und Schulentwicklung mit den Aufgabenbereichen Aus-, Fortbildung und Unterrichtsentwicklung, der Behörde für Schule und Berufsbildung und Vertreter/innen jener Fakultäten und Fachbereiche, die für die fachliche Ausbildung zuständig sind, als auch die jeweiligen Fachdidaktiken vertreten. Damit ist eine weitere Hamburger Besonderheit verbunden. Im

Rahmen des sogenannten Hamburger Modells sind die Fachdidaktiken der Fakultät Erziehungswissenschaft und nicht, wie in vielen anderen Universitäten, den Fächern zugeordnet. Die Lehrerbildungslandschaft ist also von räumlicher Nähe und intensiver Kooperation unterschiedlicher Akteursgruppen gekennzeichnet. Die Verortung der Fachdidaktiken in der Erziehungswissenschaft führt zwar zu einem Mehr an Kooperation mit der allgemeinen Erziehungswissenschaft, Schulpädagogik und der Bildungsforschung. Brücken zwischen Fach und Fachdidaktik müssen aber auf der curricularen und organisatorischen Ebene immer wieder mit besonderem Bemühen geschlagen werden. Im Rahmen der Lehrerbildungsreform, die auch in Hamburg zu konsekutiven Studiengängen geführt hat, wurden die Teilstudiengänge in den Fächern und in der Erziehungswissenschaft einschließlich der Fachdidaktiken weitgehend unabhängig voneinander konzipiert. Anlässlich der Begutachtung von Teilstudiengängen im Rahmen einer Systemakkreditierung wurde unlängst Vernetzungsbedarf zwischen Fächern und jeweiligen Fachdidaktiken deutlich. Eine besondere Herausforderung besteht darin, dass die Fachdidaktiken im BA- und MA-Studium mit jeweils nur einem Modul vertreten sind.

Die Kooperation zwischen Fach und Fachdidaktik ist dem Hamburger Projekt ProfaLe ein besonderes Anliegen. Lehrerbildung ist immer der Gefahr ausgesetzt, nur „träges Wissen“ (Renkl, 1996) zu erzeugen, das Lehrkräfte in ihrer Praxis aus unterschiedlichen Gründen bei ihrem pädagogischen und didaktischen Handeln zu wenig unterstützt. Damit ist das Problem einer starken Segmentierung der unterschiedlichen Wissensbereiche verbunden, die in organisatorisch getrennten Studienstrukturen erworben werden. Die curricularen Strukturen in den Fächern und in den Fachdidaktiken sind derzeit noch nicht ausreichend systematisch aufeinander bezogen. Zu einer Lösung leistet ProfaLe erste Ansätze für den Standort Hamburg.

Aktuelle Forschungsansätze zur professionellen Kompetenz von Lehrkräften berücksichtigen die Problematiken eines segmentierten Wissenserwerbs einerseits und der Trägheit des Wissens andererseits, indem sie zwischen den unterschiedlichen Wissens- und Einstellungsfacetten, die wesentlich entlang der von Shulman (1986) begründeten Trias aus pädagogischem (PK), fachlichen (CK) und fachdidaktischen (PCK) Wissen konzipiert sind, ein auf konkretes Lehrerhandeln bezogenes Element hinzufügen. Dieses zusätzliche Element soll dem

Problem Rechnung tragen, dass professionelles Wissen im Handlungsvollzug des Unterrichts einer Transformation bedarf, um situativ wirksam zu sein. Blömeke, Gustafsson und Shavelson (2015) verstehen Kompetenz als eine Art Kontinuum, das auf der Seite der „klassischen" Dispositionen Kognitionen und affektive Elemente (Einstellungen, Motivation), aber auch situationsspezifische Fähigkeiten bis hin zur konkreten Performanz umfasst. Unter den handlungsnahen, situationsspezifischen Fähigkeiten betonen sie die Fähigkeit von Lehrpersonen Unterrichtssituationen wahrzunehmen, zu interpretieren und Handlungsentscheidungen zu treffen. Professionelles Lehrerhandeln basiert also auf hoch vernetzten Wissens- und Könnensarten, die in der ersten Phase der Lehrerausbildung angebahnt werden müssen.

Zwar bieten die Hamburger Hochschulen in den Lehramtsstudiengängen in großer Breite wissenschaftlich hochrangige Lehrangebote an. Die beteiligten Akteursgruppen und Ausbildungscurricula in den Teilstudiengängen bedürfen jedoch einer zunehmenden Vernetzung und gegenseitigen Bezugnahme mit dem Ziel, die einzelnen Lehrangebote deutlich kohärenter aufeinander zu beziehen.

1.2 Allgemeine Herangehensweise im Projekt

Im Handlungsfeld Fach-Fachdidaktik sollen die Ausbildungsanteile in ausgewählten Fächern und Fachdidaktiken (Deutsch, Mathematik, Physik, Geographie, Chemie, berufliche Bildung) stärker vernetzt und aufeinander bezogen werden, damit Studieninhalte im Lehramtsstudium – sofern sinnvoll und möglich – integriert gelehrt und gelernt werden können. Das Vorhaben trägt in besonderer Weise dem Hamburger Modell Rechnung. Es sind daher besondere Bemühungen nötig, damit im Lehramtsstudium Fachwissen und fachdidaktisches Wissen verstärkt integriert und aufeinander bezogen und nicht segmentiert aufgebaut werden (KOGNITIVE EBENE). Zusätzlich sollte das Ziel erreicht werden, die Akteure/innen in den Fächern und jeweiligen Fachdidaktiken dauerhaft und über die Kooperation in den Sozietäten hinaus zu vernetzen (ORGANISATORISCHE EBENE).

Die Ausgangslagen in den jeweiligen Fach-Fachdidaktik-Dyaden zeigte sich zu Beginn des Projekts 2015 heterogen. Während in einem Fach bereits auf gut etablierte Kooperationsbeziehungen zurückgeblickt werden konnte, mussten

Kooperationen in anderen Fächern zunächst angebahnt werden. Im Bereich gewerblich-technischer Bildung erstreckt sich die Kooperation sogar über eine Universitätsgrenze hinweg. Auch in Bezug auf die curricularen Herausforderungen waren die Ausgangslagen unterschiedlich. Im Bereich Mathematik wurde als zentrales Problem herausgearbeitet, dass in der fachlichen Ausbildung der Universität Bezüge zwischen universitären und schulischen fachlichen Curricula verdeutlicht werden müssen. Ganz ähnlich wurde in Deutsch beklagt, dass schulnahe curriculare Bereiche wie die Kinder- und Jugendbuchforschung im Fach nur sehr unzureichend adressiert werden und diese Aufgabe im Wesentlichen der Fachdidaktik zufällt. In Physik und Geographie spielt grundlegendes fachliches Wissen mit Schulbezug in der Ausbildung eine zu geringe Rolle, wird zwar im Fach gelehrt, aber nicht ausreichend vertieft. Wegen dieser Heterogenität der Ausgangslagen wurde eine Bottom-up-Strategie der Entwicklung gewählt, gemäß der in jedem Fach zunächst einmal getrennt von den anderen Fächern die spezifischen Ausgangslagen geklärt werden sollten, um daran anschließend Maßnahmen zu ergreifen, die den Projektzielen angemessen waren. Nichtsdestotrotz zeigten sich auch Parallelen in der Herangehensweise und den Lösungsmustern der Teilprojekte.

2 Einblicke in die Arbeit der Fach-Fachdidaktik-Kooperationsprojekte

2.1 Chemie

Die Ausgangslage im Fach Chemie zeichnet sich neben den durch das Hamburger Modell begründeten institutionellen Voraussetzungen auch dadurch aus, dass die Chemiedidaktik-Professur bereits seit längerer Zeit unbesetzt ist. Weiterhin gab es zu Beginn des Projektes keinerlei Kooperationen in den Bereichen Lehre und Forschung zwischen dem Fach und der Fachdidaktik. Dies bedeutet insbesondere, dass die Herausforderung, eine schulexperimentelle Ausbildung der Studierenden im Sinne eines Laborpraktikums zu entwickeln und zu implementieren, nicht angenommen werden konnte. Dies stellte aus Sicht aller Beteiligten ein großes Defizit dar, welches im Rahmen des Projektes angegangen werden sollte.

Im Rahmen einer Befragung zur Vernetzung von Fach und Fachdidaktik äußerten die Studierenden unter anderem den Wunsch danach, dass schulpraktische

Bezüge im Studium deutlich gestärkt werden. Weitere Herausforderungen ergeben sich aus der Struktur des Faches selbst: In der Chemie müssen nämlich die Ebenen des tatsächlich beobachtbaren Phänomens, die Ebene der Modelle und die Ebene der symbolischen Formelsprache miteinander in Beziehung gesetzt werden (vgl. Taber, 2013). Diese Beziehungen müssen ständig fachlich und didaktisch reflektiert werden. Die Fähigkeit dazu wird im Fachstudium aber eher vorausgesetzt als angebahnt. Ferner werden im Fachstudium naturwissenschaftliche Arbeitsweisen (z. B. Experimentieren, National Research Council, 2011, oder Modellieren, Upmeier zu Belzen & Krüger, 2010) zu wenig als Methoden der Erkenntnisgewinnung explizit. Die Studierenden sollen als Lehrkräfte einmal Schüler/innen dabei unterstützen, sich naturwissenschaftliche Arbeitsweisen anzueignen und zu reflektieren, beherrschen aber diese Fähigkeit selbst oft nicht in ausreichendem Maße.

Um diese Herausforderungen zu bearbeiten, wurde zunächst eine intensive Kooperation zwischen Fachkollegen/innen aus der Chemie und der Chemiedidaktik aufgebaut und gemeinsame Lehrveranstaltungskonzepte (Chemie im Alltag, Prinzipien der Chemie, Fachdidaktisches Begleitseminar zur Allgemeinen Chemie) entwickelt. Exemplarisch wird das Konzept der Veranstaltung „Chemie im Alltag“ vorgestellt: Ziel ist nicht nur die Vernetzung fachlicher und fachdidaktischer Wissensanteile, sondern auch die Vernetzung der einzelnen Teildisziplinen der Chemie. Des Weiteren steht die experimentelle Umsetzung von Schulexperimenten im Zentrum, ebenso wie deren fachliche und fachdidaktische Aufbereitung. Die Studierenden analysieren Alltagskontexte aus chemisch-fachlicher Perspektive und konzipieren kurze Unterrichtsreihen einschließlich Experimenten. Ausgewählte Versuche werden erprobt und auf ihre fachdidaktischen Eigenschaften hin reflektiert. Sie werden den Teilnehmern/innen demonstriert und in Bezug auf ihre fachlichen und fachdidaktischen Grundlagen erläutert. Dann führen die Studierenden Schulversuche durch, die anhand der Basiskonzepte der Nationalen Bildungsstandards (Stoff-Teilchen, Struktur-Eigenschaft, Chemische Reaktion, Energie; vgl. KMK, 2005) ausgewählt wurden. Abschließend werden die ausgewählten Versuche gemeinsam fachlich und fachdidaktisch reflektiert. Zentrales Element aller Lehrveranstaltungen ist die gemeinsame Reflexion (u. a. Abels, 2011) aus fachlicher und fachdidaktischer Perspektive, um Anknüpfungspunkte zu identifizieren und Wissensvernetzung anzuregen.

2.2 Deutsch

Zu Beginn des Projekts gaben sich auf Seite der fachlichen Ausbildung von Lehramtsstudierenden folgende Probleme zu erkennen: In den fachlichen Ausbildungsanteilen wurde viel Stoff vermittelt. Curriculare Entscheidungen im Fach sollten sich aber stärker an der Frage orientieren, welche fachlichen Gehalte in einem besonderen Bezug zum Unterrichtsfach Deutsch stehen (z. B. Gattungswissen) und Bildungsprozesse auf Seiten der Studierenden auslösen können.

Aufgrund der bereits in der Aufbauphase des Bachelorstudiums möglichen Spezialisierung konnte überdies eine systematische, sichernde Wiederholung der einführend gelernten Inhalte kaum garantiert werden. Der Erwerb von fundiertem fachwissenschaftlichen Wissen, das im Hinblick auf die Professionalisierung von Studierenden unumstritten ist (vgl. Neuweg, 2014) und das im Rahmen eigener empirischer Untersuchungen (Masanek, 2018) als eine wesentliche Basis von Verknüpfung von Wissensbereichen deutlich wurde, konnte nicht als gesichert gelten.

Abgesehen von der vereinzelten Erprobung von Kooperationsseminaren bestanden vor Projektbeginn nur wenig Kontakte zwischen dem fachwissenschaftlichen und dem fachdidaktischen Lehrkörper. Entsprechend der damit verbundenen Unsicherheit der Lehrpersonen über die jeweils an der anderen Fakultät gelehrten Inhalte und möglichen inhaltlichen Verknüpfungspunkte, klagten Studierende, dass die fachwissenschaftlichen Inhalte in keinem ersichtlichen Bezug zu den Lerninhalten des Faches Deutsch stünden. Die universitäre Ausbildung und die angestrebte Lehrtätigkeit an der Schule wurden als miteinander unverbunden erlebt (Abgrenzungskonzept, vgl. Winkler, 2015). Die besondere Herausforderung für das Fach „Deutsche Sprache und Literatur“ bestand somit primär in der Klärung der Frage nach dem Verhältnis von Deutschunterricht und Fachwissenschaft.

Theoretisch gerahmt von Klafkis bildungstheoretischer Didaktik (Klafki, 1996) wurden mit Vertretern/innen der Fachwissenschaft folgende Aspekte diskutiert:

- Elementarität: Welche fachwissenschaftlichen Wissensinhalte und Kompetenzen sind für die Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht erforderlich?

- Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung: In welchem Verhältnis stehen diese sowohl zu den Ausgangsbedingungen der Studierenden (z. B.: Vorwissen, Motivation) als auch zur künftigen Berufspraxis?
- Exemplarität: Wie lassen sich fachwissenschaftliche und -didaktische Lehrveranstaltungen separat sowie im Verhältnis zueinander so gestalten, dass die elementaren Inhalte und Kompetenzen kumulativ und vernetzt erworben werden können?

Für den Bereich der Literaturwissenschaft werden in der Diskussion zwischen LiteraturwissenschaftlerInnen und -didaktikerInnen der Universität Hamburg gegenwärtig folgende Wissensinhalte und Kompetenzen als elementar fokussiert: Gattungs- und Epochenwissen, narratologisches sowie rhetorisches Wissen, Umgang mit der Ambiguität literarischer Texte. Elementare Inhalte/Kompetenzen sollen bereits während der Aufbauphase des BA-Studiums durch systematische Wiederholung gesichert werden. Gleichzeitig soll ein umfassendes wissenschaftliches Studium nicht auf vertieften Schulstoff reduziert werden. So kann der Kompetenzaufbau im Fach durch frei wählbare Inhalte ermöglicht werden, sofern die elementaren Inhalte klar fokussiert werden. Umgang mit Ambiguität könnte z. B. an Kinder- und Jugendliteratur oder auch an kanonischen Texten der „Hochliteratur“ erarbeitet werden.

Im Projekt wurde ein neues Veranstaltungsformat entwickelt, das den für die meisten Lehramtsstudiengänge elementaren Inhalt „Epochenwissen“ in den Mittelpunkt stellt. Lehrende in der Fachdidaktik und Studierende können auf dieses Wissen zurückgreifen und es zur Verknüpfung fachlichen und fachdidaktischen Wissens nutzen.

Zusätzlich wurden mehrfach Kooperationsseminare im Rahmen des fachwissenschaftlichen Aufbaumoduls erprobt. Dabei wurde die Erfahrung gemacht, dass von einer allzu frühen sowie einer allzu häufigen Vernetzung Abstand genommen werden sollte (vgl. Dehrmann et al., 2013, S. 13). Denn: Sind die Grenzen dessen, was verknüpft werden soll, nicht hinreichend deutlich umrissen, entsteht keine Vernetzung, sondern Irritation und Konfusion. Fach und Fachdidaktik arbeiten nämlich beide an jeweils verschiedenen Inhalten, Begriffen und Konzepten. Vernetzung kann dann auch überfordern. In diesem Sinne werden Kooperationsseminare als ein regelmäßiges Angebot für Lehramtsstudierende erst für

das Master-Studium geplant und müssten im Hinblick auf die Art und Weise der Verknüpfung und ihren Erfolg empirisch noch besser untersucht werden.

2.3 Geographie

Die Geographie ist ein multiperspektivisches Fach. Zwar gibt es kein einheitliches Fachverständnis (Dürr & Zepp, 2012), aber es gibt eine Übereinkunft über die grundsätzliche Struktur der Disziplin aus Physischer Geographie und Humangeographie. Die strukturiert auch das Schulfach, die Lehrerbildung und qua Zuordnung die einzelnen Arbeitsbereiche im Fach. Um eine Professionalisierung der Lehrkräfte im Fach Geographie sicherzustellen, hat die Kultusministerkonferenz Standards für die Lehrerbildung gesetzt (Kultusministerkonferenz, 2014). Diese Vorgaben wurden von der Deutschen Gesellschaft für Geographie (Deutsche Gesellschaft für Geographie, 2009) weiter ausdifferenziert. Allerdings zeigen vorliegende Befunde eine Diskrepanz zwischen geforderten und erworbenen Kompetenzen. Dies betrifft sowohl fachliche als auch fachdidaktische Studieninhalte (Hof & Hennemann, 2013). Hemmer und Obermaier (2003) führten eine Studie unter Absolventen (Geographielehrkräfte in den ersten Berufsjahren) zur Qualität der Lehrerbildung an der Universität durch. Von den Absolventen wurde in Hinblick auf die Ausbildung bemängelt, dass diese zu praxisfern sei und dass häufig eine Orientierung an Diplom-/Hauptfachstudierenden stattfinde. Ein Großteil der Befragten von Hemmer und Obermaier (2003) gab den Wunsch nach mehr fachdidaktisch ausgerichteten Exkursionen an. Hinsichtlich der fachlichen Ausbildung wünschen sich die Befragten u. a. eine stärkere Behandlung von lehrplanrelevanten Themen sowie eine stärkere Vernetzung zwischen den Themen und Teildisziplinen.

Die Professur für Didaktik der Geographie war mehrere Jahre vakant, sodass bis 2015 keine größeren Aktivitäten im Bereich der Lehre zwischen Fach und Fachdidaktik stattgefunden haben. Nach der Wiederbesetzung der Professur mussten Kontakte und Kooperationen neu aufgebaut werden. Hier ergab sich ein erhöhter Abstimmungsbedarf.

Angebote für Lehramtsstudierende finden im Fach oft in gemischten Gruppen mit Hauptfachstudierenden statt. Exkursionen sind formal ausschließlich im Fach vorgesehen. In der Fachdidaktik sind Exkursionen nicht mit Leistungspunkten

bedacht. Dies führt dazu, dass Exkursionsdidaktik nur theoretisch vermittelt werden kann. Eine Verzahnung in diesem Bereich bietet sich an, da anhand fachdidaktischer Exkursionsmethoden fachliches Wissen erworben werden kann und so eine Durchführung von Exkursionen in der Schulpraxis angebahnt wird.

Die Arbeit im Handlungsfeld hat dazu geführt, dass im Gegensatz zur Ausgangssituation durch die persönliche Begegnung und Identifizierung von Ansprechpartnern/innen mehr Kommunikation zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik entstanden ist. Neben regelmäßigen Arbeitstreffen, die zur Optimierung von Lehrveranstaltungen führten, sind insbesondere kooperative Lehrveranstaltungen ein wirksames Instrument, um Expertise zusammenzubringen und Vernetzungsleistung der Studierenden anzuregen. Hierbei handelt es sich um Tandemveranstaltungen zweier Lehrender, je einer aus der Fachwissenschaft und einer aus der Fachdidaktik. Im Vordergrund dieser Seminare steht eine gemeinsame inhaltliche und organisatorische Konzeption. Durchgeführt wurden diese bislang in den Bereichen Physische Geographie, Übung zu konstruktivistischen Exkursionsmethoden, im Begleitseminar zu Exkursionen (Nepal und Bulgarien) sowie im Bereich Geographische Informationssysteme (GIS). Die durchgängig positiven Evaluationen belegen die hohe Effektivität der Maßnahmen, die dennoch stetig weiterentwickelt werden müssen.

2.4 Gewerblich-technische Bildung

Die Berufsschullehrerausbildung findet in Hamburg an zwei Universitäten statt: Die fachdidaktische Ausbildung am Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, die fachwissenschaftliche Ausbildung an drei unterschiedlichen Instituten der Technischen Universität Hamburg. Somit ergibt sich nicht nur eine organisatorisch-strukturelle, sondern auch eine räumliche Trennung zwischen den einzelnen Teilstudiengängen.

Zu Beginn des Projektes haben mehrere Befragungen und Dokumenten-Analysen gezeigt, dass es Möglichkeiten gibt, die Studieninhalte der Fachwissenschaft mit denen der Fachdidaktik zu vernetzen und Kooperationen aufzubauen. Eine Online-Befragung von Studierenden hat gezeigt, dass aus Sicht der Studierenden ein deutlicher Bedarf an einer stärkeren inhaltlichen und konzeptionellen Abstimmung zwischen den fachwissenschaftlichen Teilstudiengängen und

der Fachrichtungsdidaktik besteht. Leitfadengestützte Interviews mit Vertretern/innen aller gewerblich-technischen Fachrichtungen haben gezeigt, dass es grundsätzlich eine Bereitschaft für eine intensivere inhaltliche und methodische Zusammenarbeit gibt, zusätzliche Ressourcen dafür aber nur in einem sehr geringen Umfang bereitgestellt werden können.

Das methodische Vorgehen bei der Weiterentwicklung von Lehrveranstaltungen orientiert sich am Design-Based Research Ansatz (vgl. Anderson & Shattuck, 2012): Nach einer gründlichen Analyse der vorgefundenen Studiensituation werden zusammen mit den beteiligten Hochschullehrkräften Lehrinnovationen (z. B. Workshops, gemeinsame Lehrplanungen) entwickelt, anschließend evaluiert und die Ergebnisse zurückgekoppelt. In den darauffolgenden Semestern wiederholt sich dieser Prozess und verspricht so eine kontinuierliche Verbesserung hinsichtlich der angestrebten Projektziele.

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Ressourcen und der organisatorischen Rahmenbedingungen sind anschließend weitere Maßnahmen ergriffen worden. Dazu zählen individuelle fachrichtungsspezifische Absprachen und Vernetzungs-Workshops und -Seminare, um den Austausch unter den Lehrenden zu befördern.

Die im Rahmen des Projektes durchgeführten Seminare sind so konzipiert, dass fachwissenschaftliche und fachdidaktische Kompetenzen eng miteinander verzahnt gefördert werden. Das bedeutet, dass fachwissenschaftliche Inhalte stets unter dem Aspekt der Vermittlung im Berufsschulunterricht betrachtet werden. Die Themen der Seminare beziehen sich auf Inhalte, die als Teil des Professionswissens von Lehrkräften verstanden werden (vgl. Baumert & Kunter, 2006, 2011). In einem hochschulübergreifenden Seminar werden barrierefreie Erklärvideos zu Themen der Energiewende erstellt und analysiert. Hier wird die fachdidaktische Facette des Erklärwissens mit dem Erwerb aktuell relevanten Fachwissens über erneuerbare Energien kombiniert. Ein weiteres Seminar widmet sich dem Thema „Umgang mit Schülerfehlern bzw. mit Verständnis-/Erkenntnisproblemen im Unterricht“ (vgl. Bialeck, 2017). Dabei wird das fachdidaktische Wissen in Bezug auf Schülervorstellungen im Kontext komplexer fachwissenschaftlicher Inhalte erworben.

Die Evaluation der durchgeführten Seminare findet auf vielfältige Weise statt. So werden die Studierenden mit Hilfe eines Online-Fragebogens zu ihren persönlichen Einstellungen zum Ablauf und den Inhalten der Veranstaltung befragt. Im Rahmen einer Evaluationsstudie wird mit Hilfe einer Erklärvideo-Vignette und einem Prätest-Posttest Design die Veranstaltung „Entwicklung und Einsatz von barrierefreien Erklärvideos“ evaluiert. Ziel ist es, die Lehrveranstaltungen weiter zu entwickeln und die positiven Veränderungen langfristig in das Studium zu integrieren.

2.5 Mathematik

Felix Klein (1924) formuliert bereits zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts das Problem der doppelten Diskontinuität in der Lehrerbildung Mathematik, also das Phänomen, dass Studienanfänger/innen in der Universitätsmathematik kaum Beziehungen zur ihnen bekannten Schulmathematik herstellen können, diese also im Studium oft nicht sinnvoll nutzen und bei der Rückkehr in die Schule als angehende Lehrkräfte ebenso wenig Relevanz der Universitätsmathematik für die Schule wahrnehmen und daher das in der Universität erworbene Wissen kaum anwenden. Seitdem hat sich in Bezug auf dieses Problem im Studium Lehramt Mathematik wenig geändert. Auch heute noch beklagen Studierende, dass sich ihnen der Sinn des Mathematikstudiums für die spätere Tätigkeit in der Schule kaum erschließt.

In diesem Spannungsfeld gibt es zwischen dem Fachbereich Mathematik und der Fachdidaktik Mathematik seit geraumer Zeit Kooperationen zum Beispiel bei der gemeinsamen Durchführung von Modellierungsaktivitäten (Kaiser & Schwarz, 2010; Stender & Kaiser, 2016) sowohl für Schülerinnen und Schüler als auch für Studierende, in denen außermathematische Probleme wie die Lozierung einer Bushaltestelle mathematisch bearbeitet werden. Darüber hinaus existierte seit 2012 im Rahmen des Universitätskollegs eine Kooperation, in deren Rahmen unterschiedliche Ansätze zur Unterstützung von Lehramtsstudierenden Mathematik in der Studieneingangsphase entwickelt und erprobt wurden, unter anderem lehramtsspezifische Tutorien zur Linearen Algebra I und II (Schwarz et al., 2014). An diese Arbeiten wurde im Rahmen von ProfaLe angeknüpft. Es wurden sowohl entsprechende Tutorien zur Linearen Algebra und Analysis entwickelt und erprobt als auch in Lehrkooperationen mit Lehrpersonen

aus dem Fachbereich Mathematik neue lehramtsspezifische Mathematik-Lehrveranstaltung realisiert, die insbesondere die inhaltlichen Bezüge zwischen Schulmathematik und universitärer Mathematik in den Vordergrund gestellt haben.

Das bereits von Klein benannte Problem, dass die Beziehungen zwischen den mathematischen Fachinhalten in Studium und Schule nur sehr gering sind und von den Studierenden kaum erkannt werden können, bleibt bestehen, insbesondere da Studierende des gymnasialen Lehramtes die Grundvorlesungen gemeinsam mit den grundständigen Studierenden des Faches Mathematik hören. Daher wurde in der Entwicklung der Lehre im Rahmen von ProfaLe der Fokus auf mathematische Problemlösestrategien gelegt, die sich stark an den Arbeiten von Pólya (1973) orientieren. Die Art und Weise, wie in der Mathematik an eine Fragestellung herangegangen wird, wie Material organisiert wird und wie mathematische Probleme bearbeitet werden, ist in der Universität und der Schulmathematik ähnlich, wird aber auf jeweils unterschiedliche mathematische Gegenstände angewendet. Heuristische Strategien sind ein wichtiger Bestandteil der mathematischen Methode, wie schon der Untertitel zu Pólyas (1973) zentralem Werk betont: „A new aspect of mathematical method".

In den Tutorien zu den Grundvorlesungen wurden jeweils Inhalte aus der Vorlesung daraufhin analysiert, welche heuristischen Strategien implizit genutzt werden. Diese Strategien wurden dann im Tutorium anhand des jeweiligen Fachinhaltes explizit gemacht und erläutert. Zusätzlich wurden Beispiele aus der Schulmathematik aufgezeigt, bei denen dieselben Strategien auftreten. In leitfadenbasierten Interviews mit Studierenden zum Tutorium wurden diese Bezüge als wichtig für die Wahrnehmung der Zusammenhänge zwischen Universitätsmathematik und Schulmathematik bezeichnet. Studierende berichteten, dass sie im Rahmen von Lehraufträgen in der Schule die heuristischen Strategien selbst auch als Orientierung für ihre Unterrichtsgestaltung genutzt hätten. Bei Studierenden, die diese Tutorien über vier Semester besuchten, wurde eine zunehmende Kompetenz in Bezug auf die heuristischen Strategien sichtbar. In den Interviews wurde jedoch auch deutlich, dass der Lernprozess in Bezug auf diese Form von metakognitivem Wissen über die Mathematik offensichtlich langwierig ist, da es zu jeder Strategie eine große Zahl von Beispielen bedarf, um die Strategie wirklich in der Breite zu erfassen.

2.6 Physik

Der Fachbereich Physik und die Fachdidaktik Physik arbeiten kontinuierlich an der Weiterentwicklung der fachlichen und fachdidaktischen Lehrerausbildung und einer stärkeren Vernetzung. Ziel ist eine qualitativ hochwertige, forschungsnahe Ausbildung aller Lehramtsstudierenden, die gleichzeitig auf die besonderen Anforderungen des Lehrerberufs ausgerichtet ist. Es gibt deshalb in der Fachwissenschaft viele lehramtsspezifische Veranstaltungen, vor allem in höheren Fachsemestern.

Die Zahl der Studienanfänger/innen aller Physik-Lehramtsstudiengänge beträgt nur etwa ein Viertel der Studienanfänger/innen im Bachelorstudiengang Physik. Um die Studierenden besser in den Fachbereich Physik zu integrieren sowie Physik und Physikdidaktik stärker zu vernetzen, wurde mit Unterstützung des Profale-Projekts eine Koordinationsstelle für die Lehramtsstudiengänge Physik an der Schnittstelle zwischen Physik und Physikdidaktik eingerichtet. Die Koordinatorin ist für die Studierenden eine kompetente Ansprechpartnerin in organisatorischen und fachlichen Fragen. Darüber hinaus beteiligt sie sich an der Weiterentwicklung des Lehramtsstudiums, unterstützt die Kooperationsprojekte der Physik und Physikdidaktik, führt selbst lehramtsspezifische Veranstaltungen durch und trägt zu einem stärkeren Bewusstsein der Lehrenden im Fach Physik für die Lehramtsstudierenden bei.

Eine große Herausforderung für die Studierenden ist die Studieneingangsphase. Die Grundvorlesungen Physik I und Physik II besuchen die Lehramtsstudierenden gemeinsam mit den Bachelorstudierenden der Physik. Es werden aber lehramtsspezifische Übungsgruppen angeboten. Viele Lehramtsstudierende wünschen sich eine stärkere Berücksichtigung ihrer Bedarfe, die aufgrund ihres im Unterschied zu Physik-Bachelorstudierenden klaren Studienziels entstehen. Schulbezug ist für sie sehr wichtig und schulspezifische Themen, zum Beispiel Natur- und Alltagsphänomene, sollten stärker im Vordergrund stehen. Die Einführung in die Physikdidaktik ist im Curriculum aber erst für das vierte Fachsemester vorgesehen.

Um die Motivation der Lehramtsstudierenden zu erhöhen und ihnen zu zeigen, welche Bedeutung das fachliche Wissen für den Berufsalltag von Physiklehrkräften hat, ist eine frühere Beteiligung der Physikdidaktik an der Ausbildung

wünschenswert. Als freiwilliges Angebot wurde deshalb im Rahmen des ProfaLe-Projekts das fachdidaktische Begleitseminar zur Physik I (1,5 Stunden pro Woche) eingeführt. Im Seminar werden anhand von ausgewählten physikalischen Beispielen eigene Vorstellungen hinterfragt und Schülervorstellungen in Bezug zu fachlich angemessenen physikalischen Vorstellungen diskutiert. Auch erste Grundlagen der Physikdidaktik, zum Beispiel zu Natur of Science, werden thematisiert. Das Begleitseminar stößt bei den Studierenden auf reges Interesse und wird in Befragungen sehr positiv bewertet. Sie geben an, wichtige Erkenntnisse im Hinblick auf ihren späteren Beruf gewonnen zu haben.

Das gemeinsame Projekt „Forschungsorientierte Bachelorarbeiten mit Nature of Science (FOBANOS)“ des Fachbereichs Physik und der Physikdidaktik (Uhden, Höttecke, Buth & Moritz, 2016) soll Lehramtsstudierende ermutigen, ihre Bachelorarbeit in einer der Forschungsgruppen des Fachbereichs Physik anzufertigen. Dabei erleben die angehenden Lehrkräfte physikalische Forschung unmittelbar und können ihren Schülern/innen später ein realistisches Bild der Arbeit von Physikern/innen in der Forschung vermitteln. Die Bachelorarbeit wird durch ein Begleitseminar (3 × 1,5 Stunden) ergänzt, in dem die Studierenden ihre Forschungserfahrungen wissenschaftstheoretisch und fachdidaktisch reflektieren. Im Rahmen eines Abschlusskolloquiums stellen die Studierenden ihre Arbeit vor und reflektieren ihre Forschungserfahrungen aus der Perspektive Nature of Science. Das FOBANOS-Projekt wird in Abschlussbefragungen von den Studierenden ebenfalls als gewinnbringend bewertet. Wichtig sind aus ihrer Sicht die eigenen Forschungserfahrungen, die Einblicke in andere aktuelle Forschungsgebiete, die Reflexion der eigenen Arbeit und die Einbindung von Nature of Science in den Schulunterricht. Unterrichtsimplikationen sollen in Zukunft noch ausführlicher behandelt werden.

3 Fazit

In sechs Teilprojekten wurden gemäß einer Bottom-up-Strategie Variationen der Vernetzung von Fach und Fachdidaktik entwickelt und erprobt. Das geflügelte Wort des Schulbezugs von Fachwissen wurde dabei oft bemüht. Darunter verstehen wir, dass grundlegende Begriffe, Konzepte, Modelle, Theorien und Fachmethoden mit einem hohen Professionsbezug im jeweiligen Fach gedacht, rekonstruiert, elementarisiert und gelehrt werden müssen. In den Teilprojekten wurden zahlreiche Aktivitäten dazu entwickelt. Damit ist explizit nicht gemeint, dass akademische Fachinhalte auf Schulstoff reduziert werden sollen. Im Gegenteil, denn wir gehen davon aus, dass Fachlehrpersonen nicht nur Schulfächer, sondern auch wichtige akademische Disziplinen und zugehörige Berufsfelder vertreten können sollen. Dies erfordert, dass Lehramtsstudierenden die Strukturen, zentralen Begriffe und Konzepte, einschlägigen Modelle und Theorien sowie fachspezifische Methoden, Arbeits- und Kommunikationsweisen deutlich werden. Die fachlichen Anteile in der Lehrerbildung müssten daher diese zentralen Elemente herausarbeiten und für Novizen zugänglich machen. Dieses Anliegen haben die Fachdidaktiken den jeweiligen Bezugsfächern in den Kooperationsprojekten immer wieder angetragen. Vernetzung bleibt dann aber nicht auf die grobe Perspektive aus Fach-Fachdidaktik beschränkt. Das ProfaLe-Projekt zeigt selbst den Mehrwert einer wechselseitigen Vernetzung unterschiedlicher Fachdidaktiken einerseits und macht andererseits deutlich, dass Vernetzung auch innerhalb der jeweiligen Fächer stattfinden sollte, um professionsbezogene und curricular kohärente Lehrangebot zu konzipieren.

Wenn zukünftige Fachlehrpersonen eine kohärente und professionsbezogene Perspektive auf ihr Fach entwickeln sollen, dann bedarf es auch eines kohärenten und professionsbezogenen fachlichen und kumulativ und spiralcurricular organisierten Lehrangebots. Dies ist für die Fächer eine Herausforderung, da sie sich traditionell eher an den kanonisierten Sachstrukturen ihrer jeweiligen Disziplinen und weniger an den Erfordernissen des Berufsfeldes Schule orientieren. Lehrende im Fach sind in aller Regel nicht im Lehramt sozialisiert und dürften daher eine deutlich erhöhte Bereitschaft dazu haben, das Normengerüst ihrer Disziplin und ihrer tradierten Ausbildungsstrukturen aufrechtzuerhalten, anstatt einen Teil ihrer Lehrtätigkeit auf ein singuläres Berufsfeld, eben das der Schule, hin auszurichten. Im ProfaLe-Projekt wurde erkennbar, dass die Bereitschaft die

Lehrerausbildung stärker aus der Perspektive der Profession und ihren Erfordernissen zu denken, unterschiedlich ausgeprägt ist.

Vernetzung von Fach und Fachdidaktik ist nicht alles! Wenn Novizen sich die Strukturen und zentralen Elemente einer fachlichen Struktur im Studium aneignen sollen, ist dies schon anspruchsvoll genug, wenn es ohne explizite Einbindung der Fachdidaktik geschieht. Quervernetzungen fachlichen Lernens mit Fachdidaktik können also das Anforderungsniveau erhöhen. Dies sollte bedacht werden, wenn Vernetzungsaktivitäten zwischen Fach und Fachdidaktik geplant werden. Auch sollte sich der Professionsbezug in der fachlichen Ausbildung nicht auf die Vernetzung mit fachdidaktischen Ausbildungsinhalten beschränken. Vielmehr bedarf Fachlichkeit, wie gezeigt, selbst der Rekonstruktion aus professionstheoretischer Perspektive und eines hohen inneren Vernetzungsgrades.

Aus unseren bisherigen Erfahrungen leiten wir die folgenden Vernetzungsdimensionen ab, die geeignet sein können, das Problem der curricularen Segmentierung im Lehramtsstudium zu bearbeiten:

Vernetzung innerhalb des Faches: Im Rahmen kumulativer Curricula werden die grundlegenden Strukturen, zentralen Bezugstheorien, Modelle und fachtypischen Arbeitsweisen an einschlägigen Beispielen erarbeitet. Für zukünftige Lehrkräfte ist es dabei wichtig, dass sie auch über Begründungswissen verfügen. Sie können z. B. eine fachliche Methode oder Theorie in ihren Grenzen einschätzen und argumentieren, warum man sie gegenwärtig für angemessen oder gültig hält. Studierende erfahren zugleich, wie sie sich selbst an fachlichen Gegenständen bilden können. Hier geht es um die professionsbezogene Aneignung von Fachwissen.

Vernetzung zwischen Fach und Fachdidaktik: Die Vernetzung dient der gegenseitigen Beratung und Koordination der jeweiligen curricularen Strukturen. Da die eher grundlegenden, oft auch schulrelevanten Fachinhalte eher im BA-Studium unterrichtet werden, müssten Fragen nach fachlichen Strukturen und ihrer Lehr- und Lernbarkeit stärker aufeinander bezogen werden. Curriculare Elemente der Fächer müssten dabei bereits im Studium einerseits aus der Struktur des jeweiligen Faches, seiner Geschichte, und andererseits aus bildungstheoretischer Perspektive rekonstruiert werden. Die Motivation von Studierenden, sich vertieft mit ihrem Fach auseinanderzusetzen, entsteht oft aus Problemen des Lehrens und

Lernens. Hier geht es um die professionsbezogene Verknüpfung fachlichen und fachdidaktischen Wissens.

Vernetzung von Fachdidaktiken miteinander: Fragen des fachlichen Lernens werden aus den Perspektiven unterschiedlicher Fachdidaktiken mit wichtigen Bezugstheorien über Lernen, Kompetenzentwicklung oder Bildung geklärt, die über die Fachdidaktiken hinweg diskutiert und koordiniert werden. So wird dem Umstand Rechnung getragen, dass Fächer Beiträge zu einem Bildungsganzen leisten sollen.

Vernetzung von Fachdidaktik und Schulpraxis: Ein wissenschaftliches Studium des Faches als auch der Fachdidaktik bedarf trotz der Notwendigkeit eines Schulbezugs auch einer Distanz zum Praxisfeld Schule. Studierende sollen sich durch theoriegeleitete Reflexionen auf Praxis neue, eigene Standpunkte und Kompetenz aufbauen, um nicht gleichsam ihre Schülervergangenheit in der Lehrerrolle blind zu reproduzieren. Praxisbezug in der Universität bedeutet weniger, dass Unterrichtsmaterialien oder -einheiten entwickelt oder gehalten würden und mehr, dass Kompetenzentwicklung in den Teilstudiengängen auf konkretes Unterrichtshandeln und die damit verbundenen situationsspezifischen Fähigkeiten gerichtet sein soll.

Wenn Lehrerbildung gelingen soll, werden diese unterschiedlichen Vernetzungsdimensionen zunehmend miteinander verzahnt werden müssen. Konkret bedeutet dies, dass Module in den Teilstudiengängen nicht als abschließbare Ganze, sondern als Elemente einer kohärenten Ausbildungs- und Bildungsstruktur konzipiert werden müssen.

Literatur

Abels, S. (2011). *Lehrerinnen und Lehrer als „Reflective Practitioner". Die Bedeutsamkeit von Reflexionskompetenz für einen demokratieförderlichen Naturwissenschaftsunterricht.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational Researcher*, *41*(1), 16–25.

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *9*(4), 469–520.

Baumert, J., & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von Coactiv. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 29–54). Münster: Waxmann Verlag.

Bialeck, T. (2017). Aus Fehlern wird man klug – ein Beitrag zur Implementierung einer konstruktiven Fehlerkultur in der gewerblich-technischen Lehrerbildung. In S. Baabe-Meijer, W. Kuhlmeier, & J. Meyser (Hrsg.), *Trends beruflicher Arbeit – Digitalisierung, Nachhaltigkeit, Heterogenität. Ergebnisse der Fachtagung Bau, Holz Farbe und Gestaltung 2017.* Norderstedt: bod, im Druck.

Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond Dichotomies. Competence Viewed as a Continuum. *Zeitschrift für Psychologie, 223*(1), 3–13.

Dehrmann, M.-G., Plien, C., & Thielking, S. (2013). Prometheus, dreifach. Ein Verbundexperiment von Fachwissenschaft, Literaturdidaktik und Unterrichtsplanung. *Mitteilungen des deutschen Germanistenverbandes*, H.1, 5–14.

Deutsche Gesellschaft für Geographie (Hrsg.) (2009). *Rahmenvorgaben für die Lehrerausbildung im Fach Geographie an deutschen Universitäten und Hochschulen.* Bonn: Selbstverlag Deutsche Gesellschaft für Geographie.

Dürr, H., & Zepp, H. (2012). *Geographie verstehen: Ein Lotsen- und Arbeitsbuch.* Stuttgart: UTB.

Hemmer, I., & Obermaier, G. (2003). Qualität der Lehrerbildung an der Universität – Lehrerbefragung zur Ausbildung in Geographie, Geographiedidaktik und in den Erziehungswissenschaften in Bayern. *Geographie und ihre Didaktik*, *31*(2), 80–109.

Hof, S., & Hennemann, S. (2013). Geographielehrerinnen und -lehrer im Spannungsfeld zwischen erworbenen und geforderten Kompetenzen. Eine empirische Studie zur zweiphasigen Lehramtsausbildung. *Geographie und ihre Didaktik*, *40*(2), 52–80.

Kaiser, G., & Schwarz, B. (2010). Authentic modelling problems in mathematics education – examples and experiences. *Journal für Mathematik-Didaktik*, *31* (1–2), 51–76.

Klafki, W. (1996). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik.* Weinheim, Basel: Beltz Verlag.

Klein, F. (1924): *Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus.* 3. Aufl. 3 Bände. Berlin: Julius Springer.

KMK (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland) (2014). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften* (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 12.06.2014), Abgerufen am 12.12.2017 von http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf

KMK (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland) (2005). *Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004.* München: Luchterhand.

Masanek, N. (im Druck). Vernetzung denken und vernetztes Denken – Eine empirische Erhebung im Rahmen von Kooperationsseminaren. *heiEDUCATION – Transdisziplinäre Studien zur Lehrerbildung. Lehrerbildung im Spannungsfeld der Diskurse* 1/18.

National Research Council (2011). *A Framework For K-12 Science Education: Practices, Crosscutting, Concepts, and Core Ideas.* Washington D. C.: The National Academies Press.

Neuweg, H.-G. (2014). Das Wissen der Wissensvermittler. Problemstellungen, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrerwissen. In E. Terhard, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 583–614). Berlin: Waxmann.

Pólya, G. (1973). *How To Solve It. A New Aspect of Mathematical Method.* Princeton, N. J.: Princeton University Press.

Renkl, A. (1996). Träges Wissen. Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau, 47*(2), 78–92.

Schwarz, B., Herrmann, P., Kaiser, G., Richter, B., & Struckmeier, J. (2014). Lineare Algebra in der Lehramtsausbildung – Wenig Bezug zum Mathematikunterricht? In J. Roth, & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014*, Band 2 (S. 1127–1130). Münster: WTM-Verlag.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4–14.

Stender, P., & Kaiser, G. (2016). Fostering Modeling Competencies for Complex Situations. In C. R. Hirsch (Hrsg.), *Annual Perspectives in Mathematics Education 2016: Mathematical Modeling and Modeling Mathematics* (S. 107–115). Reston: NCTM.

Taber, K. S. (2013). Revisiting the chemistry triplet: drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education. *Chem. Educ. Res. Pract.*, *14*(2), 156–168. Abgerufen am 01.11.2017 von https://doi.org/10.1039/C3RP00012E

Uhden, O., Höttecke, D., Buth, K., & Moritz, H. (2016). FOBANOS – Forschungsbasierte Bachelorarbeit mit Nature of Science. Ein Kooperationsprojekt zwischen Fach und Fachdidaktik. In Chr. Maurer (Hrsg.), *Authentizität und Lernen – das Fach in der Fachdidaktik. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Berlin 2015* (S. 551–553). Abgerufen am 01.11.2017 von http://gdcp.de/images/tagungsbaende/GDCP_Band36.pdf

Upmeier zu Belzen, A., & Krüger, D. (2010). Modellkompetenz im Biologieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, *16*, 41–57.

Winkler, I. (2015). Durch die Brille der anderen sehen. Professionsbezogene Überzeugungen im Lehramtsstudium Deutsch. *Mitteilungen des Deutschen Germanistenverbandes*, H. 2, 192–208.

GEFÖRDERT VOM

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1511 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Dr. Katrin Buth, Koordinatorin der Lehramtsstudiengänge Physik am Fachbereich Physik der Universität Hamburg. Arbeitsschwerpunkte: Weiterentwicklung des Lehramtsstudiums Physik, Kooperation zwischen Physik und Physikdidaktik, Beratung von Lehramtsstudierenden in organisatorischen, physikalischen und mathematischen Fragen, Lehre mit den Schwerpunkten Mathematische Methoden der Physik und Quantenphysik
E-Mail: *katrin.buth@physnet.uni-hamburg.de*

Prof. Dr. Dietmar Höttecke, Professor an der Fakultät für Erziehungswissenschaft an der Universität Hamburg. Arbeitsschwerpunkte: Didaktik der Physik. Leiter des Handlungsfeldes Fach-Fachdidaktik im ProfaLe-Projekt.
E-Mail: *dietmar.hoettecke@uni-hamburg.de*

Prof. Dr. Jenna Koenen, Professorin an der TUM School of Education an der Technischen Universität München. Arbeitsschwerpunkte: Vernetzung von Fach und Fachdidaktik der Chemie, Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung in Schule und Hochschule, Entwicklung und Evaluation von Unterrichtsmaterialien.
E-Mail: *jenna.koenen@tum.de*

Dr. Nicole Masanek, wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Fakultät für Erziehungswissenschaft an der Universität Hamburg, Projekt „ProfaLe“ – HF 1 (Vernetzung von Fach und Fachdidaktik), hier: Germanistik. Arbeitsschwerschwerpunkte:

Vernetzung von Literaturwissenschaft und Literaturdidaktik in der Lehre sowie konzeptionell, Leseförderung, literarisches Lernen.
Email: *nicole.masanek@uni-hamburg.de*

Dr. Wilko Reichwein, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik an der Universität Hamburg. Projekt ProfaLe – HF 1 (Vernetzung von Fach und Fachdidaktik) . Arbeitsschwerpunkte: Vernetzung/Kooperation zwischen Fach und Fachrichtungsdidaktik der gewerblich-technischen Fachrichtungen, Einsatz und Entwicklung von Erklärvideos, Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung
E-Mail: *wilko.reichwein@uni-hamburg.de*

Nina Scholten, Doktorandin und wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Fakultät für Erziehungswissenschaften an der Universität Hamburg, Projekt „ProfaLe" – HF 1 (Vernetzung von Fach und Fachdidaktik), hier: Geographiedidaktik. Arbeitsschwerpunkte: Vernetzung von Geographie und Geographiedidaktik in der Lehre, Forschung zur fachspezifischen Lehrkräftewahrnehmung während des Unterrichts, Professionalisierung von Geographielehrkräften.
E-Mail: *nina.scholten@uni-hamburg.de*

Prof. Dr. Sandra Sprenger, Professorin für Erziehungswissenschaft unter besonderer Berücksichtigung der Didaktik der Geographie an der Universität Hamburg. Arbeitsschwerpunkte: Bildung für Nachhaltige Entwicklung, Professionsforschung, außerschulisches Lernen
E-Mail: *sandra.sprenger@uni-hamburg.de*

Dr. Peter Stender Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fakultät Erziehungswissenschaft k an der Universität Hamburg Projekt „ProfaLe" – HF 1 (Vernetzung von Fach und Fachdidaktik), hier: Mathematik. Arbeitsschwerpunkte: Lehre in der Hochschulmathematik, Mathematisches Modellieren in der Schule und in der Lehrerausbildung.
E-Mail: *peter.stender@uni-hamburg.de*

Carina Wöhlke, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt Profale, Hamburg. Arbeitsschwerpunkte: Verknüpfung von Fach und Fachdidaktik, Professionelle Unterrichtswahrnehmung, Didaktik der Physik.
E-Mail: *carina.woehlke@uni-hamburg.de*

Moderne Physik und Energiebildung als Beispiele für die Vernetzung von Fach und Fachdidaktik

Michael Komorek, Janine Freckmann, Josefine Hofmann, Verena Niesel & Chris Richter

Universität Oldenburg

1 Biographieorientierte und phasenübergreifende Lehrerbildung in Oldenburg

Lehrerbildung stellt heute einen der zentralen Aspekte im deutschen Bildungssystem dar. Als mindestens so entscheidend für die Realisierung eines qualitativ hochwertigen Unterrichts, wie die Rahmenbedingungen in den Schulen (Räume, Geld, Struktur der Curricula) zu verbessern, wird derzeit die Rolle der Lehrkräfte eingestuft. Meier (2015, S. 12) sieht in Lehrkräften die „verantwortlichen Akteure für die zukünftig besseren Leistungen der Schüler"; Hattie (2012, S. 22) bezeichnet Lehrkräfte als „major players in the education process". Baumert (2007, S. 15) kritisiert in diesem Zusammenhang, dass die universitäre Phase der Lehrerbildung nicht befriedigend auf die notwendigen Kompetenzen im Lehrerberuf vorbereitet. Insbesondere stelle die Verzahnung von theoretischen Wissenselementen und Praxiserfahrungen noch einen Schwachpunkt dar. Auch die teilweise mangelhafte Integration von fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Anteilen im Lehramtsstudium stellt ein Problem dar. Lösungsbeispiele hierfür stellt dieser Artikel vor.

An der Universität Oldenburg ist im Rahmen der *Qualitätsoffensive Lehrerbildung* das Projekt OLE^{+} entstanden, das die Strukturen und Curricula in der Lehrerbildung zu optimieren sucht (vgl. Carl von Ossietzky Universität Oldenburg,

2015). Es soll die Professionalisierung angehender Lehrkräfte verbessert werden, indem Konzepte, Curricula, Module sowie Lehr-Lern-Formate weiterentwickelt und evaluiert werden. Das Projekt zielt darauf, dass Lehrerbildung *biographieorientiert* ablaufen soll, was bedeutet, dass Bildungsangebote in Abhängigkeit von der biographischen Situation und der Berufserfahrung bereitgestellt werden. In der Konsequenz sind die „drei Phasen" der Lehrerbildung im Zusammenhang zu sehen. Damit ist insbesondere gemeint, dass die Hochschule sich in der Lehrerfortbildung engagiert und dass Akteure des Referendariats und Hochschullehrende ihre Expertisen ergänzen. Folgende Maßnahmen werden in Oldenburg umgesetzt:

- Die Beratung von Studierenden an neuralgischen Punkten ihres Studiums: Es ist ein Beratungskonzept entwickelt worden, das spezielle freiwillige Angebote an den Stellen des Studiums bereithält, an denen Studierende Entscheidungen treffen müssen oder Unsicherheiten wahrnehmen, wie in der Studieneingangsphase, beim Wechsel vom Bachelor- zum Masterstudium oder in der Phase des Studienabschlusses mit Übergang ins Referendariat.

- Theorie-Praxis-Räume bilden einen weiteren Schwerpunkt. In den naturwissenschaftlichen Fächern sind dies die Lehr-Lern-Labore, also Schülerlabore an der Universität, die explizit in die Lehrerbildung implementiert sind. Die Lehr-Lern-Labor-Aktivitäten werden an verschiedenen Stellen des Curriculums mit spezifischen Aufgaben fest verankert: In einer frühen Studienphase soll der Kontakt zu Schüler/innen und deren Denkwelt hergestellt werden; in der späten Bachelorphase sollen die Studierenden lernen, die Denk- und Lernprozesse von Schülerinnen systematisch zu diagnostizieren und ihr eigenes Lehrverhalten daraufhin anzupassen; und im Master sollen sie die Effekte eigener Interventionen im Lehr-Lern-Labor untersuchen (vgl. Komorek & Smoor, 2018; im Druck).

Ein weiterer Schwerpunkt bildet die bessere Verknüpfung von fachlichen und fachdidaktischen Anteilen des Studiums. An der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät haben SWOT-Analysen gezeigt, dass eine systematische Verzahnung von Fach und Fachdidaktik zu wenig ausgeprägt ist. Die Studierenden müssen die Vernetzungsleistung weitgehend selbst erbringen.

Um diese dritte Maßnahme zu realisieren, sind beispielhafte Module entwickelt und erprobt worden. Zur Einordnung ist zu sagen, dass es in Oldenburg insbesondere im Fach Physik einen hohen Anteil an Fachveranstaltungen gibt, die explizit für Lehramtsstudierende angeboten werden (vgl. Forderungen im so genannten „Großmann-Papier" der Deutschen Physikalischen Gesellschaft: Großmann et al., 2006). Diese werden von den Studierenden gut angenommen und helfen, die Qualität im Lehramtsstudium Physik zu erhöhen. Module, die fachliche Anteile mit fachdidaktischen Anteilen verknüpfen, werden meist von den Fachdidaktiken angeboten, z. B. unter der Bezeichnung „Experimentalpraktikum mit Berufsbezug" (anderenorts als Demopraktikum oder Schulgerätepraktikum bekannt). Module, die von Fachwissenschaftler/innen und Fachdidaktiker/innen gemeinschaftlich gestaltet und durchgeführt werden, sind sehr selten.

Zwei Beispiele sollen hier vorgestellt werden, das Modul *Moderne Physik und ihre didaktische Umsetzung*, das im Master of Education Physik angesiedelt ist, und das Modul *Energie interdisziplinär*, das als Modul des so genannten Professionalisierungsbereichs Studierenden aller Fachrichtungen im Bachelor und im Master offensteht.

2 Das Modul *Moderne Physik und ihre didaktische Umsetzung*

2.1 Konzept des Moduls

Das Modul „Moderne Physik und ihre didaktische Umsetzung" ermöglicht es, Studierenden des Master of Education (Gymnasium und GHR), einen vertieften Einblick in Gebiete aktueller physikalischer Forschung an der Universität Oldenburg zu erlangen. Im WiSe 2017/18 sind die Arbeitsgruppen der Kosmologie, Astrophysik, Medizinphysik, Rastersondenmikroskopie, Umwelt- und Meeresforschung, Windenergieforschung und der Computational Physics beteiligt. Modulverantwortlich ist die Physikdidaktik. Die Prozesse im Modul sind theoretisch durch das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Duit, Gropengießer, Kattmann, Komorek & Parchmann, 2012) fundiert (s. u.).

Im aktuellen Durchgang liegt das jeweilige Energieverständnis der mitwirkenden Arbeitsgruppen im Fokus. Die Energiekonzepte der beteiligten Forschungsgebiete basieren zwar alle auf *dem* Energiekonzept der Physik, allerdings liegen

spezifische Konzepte der Energiewandlung, des Transports von Energie oder ihrer Lokalisierung vor. Energievorstellungen der Kosmologie unterscheiden sich z. B. deutlich von denen der medizinischen Strahlenphysik oder der Windforschung. Man könnte von unterschiedlichen „Energiedialekten" sprechen.

Dass physikalische Forschung bzw. die Vermittlung ihrer Erkenntnisse viel mit einer Versprachlichung von Wissen und Können zu tun hat, sollen die beteiligten Studierenden lernen und selbst erfahren. Sprache und die Transformation fachwissenschaftlicher Erkenntnisse in die Konzeption und Anfertigung von Lernmaterialien für Schüler/innen stehen daher im Mittelpunkt des Moduls. Der Auftrag für die Studierenden besteht darin, in Gruppen ein fachliches Themengebiet zunächst für sich selbst aufzuarbeiten, um dann für eine bestimmte Lerngruppe (Schüler/innen, interessierte Laien, Besucher außerschulischer Lernorte …) didaktisches Lernmaterial (Lernheft, Lesebuch, Interaktive CD, Youtube-Film, Schülervorlesung, Ausstellungsobjekt etc.) zu entwickeln und zu erproben.

2.2 Aufgabenverteilung im Vernetzungsprozess

2.2.1 Beitrag der Fachphysik

Die fachwissenschaftlichen Kollegen/innen des Instituts für Physik weisen eine ausgesprochen offene Haltung gegenüber Lehramtsstudierenden auf. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg der Kooperation, denn nur wenn Fachwissenschaftler/innen die Lehramtsausbildung an einem Institut als etwas Wichtiges wahrnehmen und Lehramtsstudierenden nicht als „Studierende zweiter Klasse" einstufen und wenn sie gleichzeitig anerkennen, dass die fachlichen Voraussetzungen der Lehramtsstudierenden aufgrund der Struktur ihres Studiums begrenzt sind (z. B. was mathematisches Wissen angeht), kann eine fruchtbare Interaktion aller Beteiligten stattfinden.

Die Aufgabe im vorliegenden Modul besteht für die Fachwissenschaftler/innen zunächst darin, ein Thema aus ihrem Forschungsbereich zu definieren, das im Rahmen des 6KP-Moduls von Studierenden aufgearbeitet werden kann. Ein Beispiel aus der Medizinphysik wäre der Aspekt der Energieübertragung von elektromagnetischer oder Teilchenstrahlen in menschlichem Gewebe in Abhängigkeit von der Eindringtiefe der Strahlung; diese lässt sich durch bestimmte Verfahren so einstellen, dass einem Tumor beizukommen ist, ohne gesundes Gewebe

zu sehr zu schädigen. In einer Infoveranstaltung zu Beginn des Moduls stellen die Fachkollegen/innen ihre Themen als Angebote vor, so dass sich die Studierenden je nach Interesse oder auch Schwierigkeitsgrad den Themen zuordnen können.

Dann finden so genannte paper clubs statt: Der fachwissenschaftliche Hochschullehrende trifft sich dabei mit „seiner" Gruppe, hat zuvor passende Literatur zusammengestellt, die nachvollziehbar und vom Schwierigkeitsgrad her angemessen ist, u. a. englischsprachige Literatur. Diese Literatur wird im paper club, also der Kleingruppe aus 3–4 Studierenden und dem Hochschullehrenden, analysiert, erklärt und diskutiert; es finden z. T. kleine Vorlesungen für die Gruppen statt, in denen reichlich nachgefragt werden kann. Die Gruppe vertagt sich, so dass die Studierenden die Forschungsliteratur und die Lehrbuchtexte für sich fachlich klären und Fragen herausarbeiten können, bevor ein nächstes Treffen stattfindet.

In der späteren Phase des Moduls beraten die Fachwissenschaftler/innen die Studierenden bei fachlichen Fragen zu deren Lernmaterialien; sie prüfen auch die fachliche Korrektheit, denn bei der didaktischen Strukturierung eines Themas müssen notwendigerweise Vereinfachungen und die Einbettung in Kontexte stattfinden, was immer eine Gradwanderung zwischen verständlicher Darstellung und fachlicher Richtigkeit bedeutet.

Ein Beispiel für ein Produkt im Bereich der Medizinphysik ist eine Informationsbroschüre, die Kindern mit Tumoren mithilfe von Bildern und kurzen Texten den Weg durch die Strahlentherapie erklärt. In diesem Heft sind fachliche Aspekte der Strahlentherapie in kindgerechter Weise didaktisch rekonstruiert worden. Der betreuende Fachwissenschaftler (Prof. Björn Poppe) hat hier im Entstehungsprozess kontinuierlich geprüft, ob die fachliche Richtigkeit der Broschüre gegeben ist.

Letzte Aufgabe der fachwissenschaftlichen Kollegen/innen ist es, bei der Vorstellung der entstandenen Lernmaterialen im Plenum anwesend zu sein, um abschließende fachliche Fragen zu klären und seine Sicht auf das entstandene Produkt mitzuteilen.

2.2.2 Beitrag der Physikdidaktik

Den Fachdidaktiker/innen im Modul kommen mehrere Aufgaben zu. Zunächst geht von ihnen die Ansprache der fachwissenschaftlichen Kollegen/innen aus. Dadurch, dass in vorangegangenen Durchgängen gute und brauchbare Lernmaterialien entstanden sind, lässt sich gut an die bisherige Kooperation anknüpfen. Im aktuellen Durchgang im WiSe 2017/18 legte die fachdidaktische Seite den Fokus auf die unterschiedlichen Energiekonzepte und auf das Thema der Versprachlichung fest.

Zum Modul gehört ein durchgängiges Seminar, das von der Physikdidaktik angeboten wird. Die erste Sitzung dient dazu, für die Idee der Erstellung von Lernmaterialien zu begeistern und dies als ein wesentliches Element auf dem Weg der Professionalisierung zur Lehrkraft zu verdeutlichen. Hinzu kommt, den Studierenden die Bedeutung von Sprache bei der Vermittlung fachlicher Kenntnisse und fachlichen Könnens hervorzuheben. Die derzeit viel diskutierte Sprachsensibilität, die für die Erstellung von Lernmaterial benötigt wird, wird nachdrücklich thematisiert. Denn insbesondere Physikstudierende haben aufgrund ihres Sozialisierungsprozesses im Studium in erster Linie die „Sachlogik" eines Themas im Blick und weniger die „Lernlogik". Lernprozesse folgen aber einer eigenen Dynamik, bei der aufeinander aufbauende Denk- und Lernoperationen durch Sprache (hier die geschriebene Sprache) eingeleitet und aufrecht erhalten werden müssen.

In weiteren Sitzungen des Seminars (zeitlich parallel zu den paper club-Treffen) werden Kriterien von Textverständlichkeit thematisiert. So wird das Hamburger Verständlichkeitskonzept (Langer, von Thun & Tausch, 2011) vorgestellt, das den Studierenden zu beurteilen erlaubt, wodurch ein Text verständlich wird. Übungen, bei denen Studierende unverständliche Texte in besser verständliche transformieren, folgen. Auch die Gestaltung multimedialer und Hypertextstrukturierter Lernmaterialien mit geeigneter Text-Bild-Koordination (u. a. Niegemann, Domagk, Hessel, Hein, Hupfer & Zobel, 2008) wird im Seminar thematisiert und von den Studierenden selbst geübt.

Jede der Studierendengruppen stellt im Seminar die fachliche Seite ihres Themas vor und nachfolgend ihre Ideen für die Gestaltung ihrer Lernmaterialien. Die Fachdidaktiker/innen beraten die Studierenden bei der Materialentwicklung und

ermöglichen den Zugang zu fachdidaktischen Wissensbeständen in Bezug auf Lernmaterialien. Ebenso werden die Studierenden methodisch angeleitet, wenn es um die Erprobung der Materialien geht und wie dabei Diagnosedaten gewonnen werden können, die die Optimierung des Materials erlauben.

2.2.3 Abstimmung zwischen Fach und Fachdidaktik

Es wird deutlich, dass das Modul eine komplexe Struktur aufweist, die nur gelingt, wenn es eine gute Abstimmung zwischen den Fachwissenschaftler/innen und den Fachdidaktiker/innen gibt. Schon die Auswahl desjenigen fachlichen Ausschnitts, den eine Studierendengruppe bearbeiten könnte, findet in gemeinsamer Absprache statt. Ein kontinuierlicher Kontakt zwischen beiden Gruppen von Hochschullehrenden ist dabei unerlässlich. In Oldenburg funktioniert dies im Institut für Physik sehr gut, weil man sich gegenseitig als Experten/innen anerkennt und gemeinsam agiert auf dem Weg zu einer qualitativ hochwertigen Physiklehrerbildung.

Die Abstimmung bezieht sich auch auf den Schwierigkeitsgrad, den ein fachliches Thema haben darf, damit es durch die Studierenden mit ihren begrenzten fachlichen Möglichkeiten bearbeitet werden kann, denn schließlich geht es bei den Themen um aktuelle Physik, die sich in vielen Fällen noch gar nicht in Lehrbüchern des Studiums wiederfindet. Es muss auch der Konsens gefunden werden, dass es überhaupt sinnvoll ist, Studierende mit dieser offenen Situation zu konfrontieren. Auch muss abgesprochen werden, welcher Akteur in welchem Bereich berät und wie man zu einer gemeinsamen Bewertung und Benotung der studentischen Leistungen kommt.

2.2.4 Der Beitrag der Studierenden

Wie bereits dargestellt, ist es die Aufgabe der Studierenden, ein adressatengerechtes Lernmaterial zu erstellen und es im kleinen Rahmen mit der jeweiligen Zielgruppe auch zu erproben. Den Arbeiten liegt dabei das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Duit, Gropengießer, Kattmann, Komorek & Parchmann, 2012) zugrunde, das drei eng verzahnte Komponenten umfasst:

Fachliche Klärung und Elementarisierung. Dies geschieht, indem sich die Studierenden in den paper clubs mit den fachlichen Themen auseinandersetzen, diese zunächst für sich verstehen und dabei die fachlichen Kerne herausarbeiten.

Hier helfen die Fachwissenschaftler/innen; in der Reflexion der herausgearbeiteten fachlichen Kerne und deren Bedeutung unterstützen auch die Fachdidaktiker/innen. Letztlich ist es aber eine Aufgabe, die die Studierenden selbst bewältigen sollen.

Bestimmung des Lernpotentials. Hier ist die Einwicklung der Sensibilität gegenüber der Verständlichkeit von Texten und der Nachvollziehbarkeit der Gestaltung von Lernmaterialien anzusiedeln. Die Studierenden müssen Kriterien entwickeln und dann einsetzen, wenn sie ihr Material mit Schüler/innen oder interessierten Laien erproben. Wissen über Lernervorstellungen in bestimmten Bereichen (z. B. aktuell im Bereich des Energieverständnisses von Schüler/innen) arbeiten die Studierenden auf und nutzen dabei die von den Fachdidaktiker/innen bereitgestellte Literatur.

Didaktische Strukturierung von Lernmaterialien. Gefordert ist die Kreativität, das neu kennengelernte fachliche Thema (z. B. die Wirkung von Protonenstrahlung in der Medizin) in ein ansprechendes Lernmaterial umzuwandeln. Die Studierenden führen dabei zwei herausfordernde Transformationen durch: Sie müssen das noch unvertraute Thema für sich selbst erschließen, neue Begriffe mit vorhandenen verknüpfen und das Thema anderen Studierenden präsentieren. Sie müssen es dann didaktisch neu strukturieren, so dass ein Lernmaterial entsteht. Dieses muss das fachlich Wesentliche (z. B. den Energieübertrag in der Tiefe von menschlichem Gewebe) in einem relevanten, kognitiv anregenden Kontext (z. B. der Vorbereitung von Erkrankten auf eine Strahlentherapie) adressatengerecht (z. B. 15–17jährige Jugendliche) darstellen und dabei bestimmte Gestaltungskriterien beherzigen. Bei dieser Herausforderung stehen zwar die Hochschullehrenden unterstützend zur Seite; die Studierenden sollen aber alle Teilprozesse selbst aktiv durchlaufen und schließlich ihre Produkte kritisch fachlich-fachdidaktisch reflektieren.

2.3 Prozesse und Produkte

Die skizzierten Aufgaben der drei Akteursgruppen werden innerhalb von vier Monaten in einen interaktiven Prozess umgesetzt. Die oft gestellt Frage, welchen Mehrwert Fachwissenschaftler/innen darin sehen könnten, sich in der Lehrer-

bildung und in Kooperationsprojekten stärker zu engagieren, kann auf mehrfache Weise beantwortet werden:

- Im Modul *Moderne Physik und ihre didaktischen Umsetzung* haben die Fachwissenschaftler/innen Kontakt zu kleinen Gruppen von Lehramtsstudierenden und sehen darin eine stärkere Wirkung auf diese Studierendenklientel als in den großen Einführungsveranstaltungen, die sie üblicherweise betreuen. Auch hegen sie die Hoffnung, dass der eine oder die andere Studierende durch den Kontakt zur fachlichen Forschung ggf. Interesse an einem Fachmasterstudium oder einer Fachpromotion entwickelt.
- Im Modul stehen die Forschungsthemen des Fachkollegen/innen im Fokus. Hier besteht die intrinsische Motivation, die eigene Forschung interessierten Studierenden, die für die Themen relativ viel Zeit investieren können, nahezubringen. Es ist auch für die Fachkollegen/innen interessant, ihr Fachgebiet didaktisch aufbereiten zu lassen und dieses mitzugestalten. Der Kontakt zu fachdidaktischen Ideen ist für die Fachkollegen/innen, die immer selbst auch hochschuldidaktisch tätig sind, anregend.

In den drei Jahrgängen, seitdem das Modul im OLE$^+$-Projekt verortet ist, sind Materialien zu vielen verschiedenen Themen entstanden, so etwa zu Strahlentherapie, Exoplaneten, Sand als granulare Materie, Gravitationswellen, Stabilität von Stromnetzen, Windenergie, Laserphysik, Umweltphysik, Oberflächenphysik, Windforschung, Kohärente Dynamik, Strömungsphysik, Chaosphysik (vgl. Abb. 1). Teilweise haben die Materialien einen konkreten Einsatz erfahren. So wurde ein Leseheft zum Thema Exoplaneten an die Besucher einer Kinderuni-Veranstaltung zum Thema verteilt. Die Broschüre zur Strahlentherapie wird regelmäßig Tumor-Patienten des Pius-Hospitals in Oldenburg bereitgestellt. Die Aufgabenstellung des Moduls ist für die Studierenden zunächst unvertraut, weil sie hohe Selbständigkeit bei großer Offenheit fordert. Aber die Studierenden stellen sich der Herausforderung und setzen kreatives Potential frei, das im Studium oft verborgen bleibt.

Abb. 1: Lernmaterialien zu verschiedenen physikalisch aktuellen Themen, gestaltet von Physik-Lehramtsstudierenden

Begleitforschung. An den aktuellen Durchgang ist das Promotionsprojekt von Josefine Hofmann angekoppelt. Sie untersucht die Entwicklung von Sprachsensibilität (vgl. Leisen, 2015) von Studierenden bzgl. der Vermittlung von Energiekonzepten (vgl. Fenkart, Lembens & Erlacher-Zeitlinger, 2010). Sie führt dazu zu drei Zeitpunkten qualitative, halbstrukturierte und fokussierte Leitfadeninterviews mit einzelnen Studierenden und mit Studierendengruppen. Die Fragestellungen sind

- wie die Studierenden ihre eigenen sprachlichen Möglichkeiten und ihre Sensibilität für sprachliche Repräsentationen in der Auseinandersetzung mit der Materialienentstehung entwickeln,
- wie sie ihr Wissen über Textverständlichkeit und über die Probleme, die Lernendende mit der Entschlüsselung fachlicher Vorstellungen und mit Fachsprache haben, bei ihrer Materialgestaltung einsetzen
- und schließlich, wie sie ihre eigenen Produkte aus sprachlicher Sicht begründen und reflektieren.

Die Studie läuft derzeit (2018) noch; eine erste Sicht auf die Daten lässt aber vermuten, dass es für die Studierenden eine sehr große Herausforderung ist, sich in die fachlichen Themen einzuarbeiten und sie daher zunächst ohne große Rücksicht auf eine bewusste Sprachsensibilität die fachlichen Aspekte für sich selbst in reduzierter Weise darzustellen versuchen. Sprachsensibilität im fachlich unvertrauten Terrain walten zu lassen, scheint die Studierenden an ihre Grenzen zu bringen.

2.4 Fazit

Die Studierenden erleben im Modul die Interaktion fachlichen und fachdidaktischen Denkens, sowie den fruchtbaren Austausch zwischen Fachwissenschaftler/innen und Fachdidaktiker/innen. Die Rückmeldungen der Studierenden zeigen, dass sie die Herausforderungen des Moduls dabei unterstützen, den Wert der Kombination der fachlichen und der fachdidaktischen Anteile ihres Studiums zu erkennen und als pragmatisch wahrzunehmen. Damit scheinen wesentliche Ziele des Projekts OLE$^+$ erreicht zu werden.

Auf Seiten der Lehrenden ist eine Kooperationskultur entstanden, die für eine Verstetigung des Moduls auch über das Projektende hinaus sorgen wird. Durch die Mitwirkung ist kein großer Mehraufwand für die Lehrenden verbunden; schätzungsweise beträgt der Aufwand pro Fachwissenschaftler/in 0,3 SWS. Insgesamt fördert das Modul im Institut für Physik die Diskussion über die Ziele des Physik-Lehramtsstudiums; das Modul führt den beteiligten Fachwissenschaftler/innen vor Augen, dass die Leistungsbereitschaft und das Engagement der Lehramtsstudierenden höher einzuschätzen ist, als dies im Rahmen ihrer üblichen Veranstaltungen wahrnehmbar ist.

3 Beispiel *Modul Energie interdisziplinär*

3.1 Das verfolgte Konzept

Dieses 6KP-Modul thematisiert Energie in einem breiten Sinne, von den fachlichen Energiekonzepten verschiedener Disziplinen über das Alltagsverständnis von Energie bis hin zu technischen und ökonomischen Fragen der (nachhaltigen) Energieversorgung und Energienutzung. Das Wissen über Energie, die Fähigkeit und das Wollen, dieses Wissen einzusetzen, kann zusammenfassend als „Energiekompetenz“ bezeichnet werden (vgl. Freckmann, Niesel & Komorek, 2016). Diese Energiekompetenz wird heutzutage in allen Berufen benötigt, um die Chancen und Risiken der Energieversorgung fundiert beurteilen und ihre Herausforderungen annehmen zu können. Damit Schüler/innen – wie es die Curricula fordern – energiekompetent werden, muss Energiekompetenz bereits in einer phasenübergreifenden Lehrerbildung systematisch angelegt sein. Studierende des Lehramts müssen daher an energetische Fragestellungen auch aus Perspektiven, die über ihre beiden Fächer hinausgehen, herangeführt werden.

Energiekompetenz kann als eine Umsetzung von „Gestaltungskompetenz“ (de Haan, 2008) im Sinne einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE) aufgefasst werden (de Haan, 2002; Komorek, Niesel & Rebmann, 2011; Bloemen & Porath, 2012; Deutsche UNESCO-Kommission, 2014). Das Modul *Energie interdisziplinär* zielt darauf, angehende Lehrpersonen beim Aufbau ihrer Energiekompetenz zu unterstützen; es beleuchtet das Thema Energie aus naturwissenschaftlich-technisch-informatischen, ökonomischen und ethischen-philosophischen Perspektiven (vgl. Abb. 2).

3.2 Perspektiven auf Energie

Auch dieses Modul orientiert sich am Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Duit, Gropengießer, Kattmann, Komorek & Parchmann, 2012). Die Aufgabe, die fachlichen Seiten zu klären, bezieht sich im Modul vor allem auf die Herausarbeitung der unterschiedlichen wissenschaftlichen und alltagsweltlichen Perspektiven auf Energie. Prominent zu nennen sind folgende Perspektiven:

Gesellschaftliche/soziale Perspektive. Sie umfasst das geregelte Zusammenleben in der Gesellschaft. Die allgemeine „Lebensqualität“ spielt dabei eine große Rolle (vgl. Gallego Carnera et al., 2013), was Familie, Kultur und Sicherheitsfragen einschließt. Änderungen auf dem Sektor der Energieversorgung berühren das soziale Zusammenleben etwa durch die Lage von Kraftwerken, den gerechten und bezahlbaren Zugang zu Energie und durch weitereichende Versorgungszenarien.

Politische Perspektive. Politische Entscheidungen im Energiesektor, wie die zum Ausstieg aus der Kernenergie und zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien, haben direkten Einfluss auf gesellschaftliche Prozesse und das Nutzungsverhalten bzgl. Energie des Einzelnen. Interessenskonflikte haben meist auch eine politische Dimension.

Ökologische Perspektive. Hierbei werden Wechselbeziehungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt und den Lebensgrundlagen des Menschen betrachtet. Die Bewertung ökologischer Nachteile von Energiequellen, ihrer Erschließung und der Auswirkungen ihrer Nutzung auf Natur und Umwelt stehen im Blick. Auch Solar- und Windenergienutzung sind ökologisch nicht unumstritten.

Medizinische Perspektive. Medizinische Aspekte von Energienutzung sind immer dann relevant, wenn eine bestimmte Energieform oder die Nutzung von Energie krank machen, sei es durch Strahlung, durch Lärm oder durch Klimaveränderungen.

Moralische/ethische Perspektive. Bewertungen der Art und Weise, wie Mensch und Gesellschaft Energie nutzen, im welchem Umfang, durch welche Quellen, mit welchen Gefährdungen, finden immer auf Basis moralischer Grundsätze und Wertvorstellungen bzgl. Klimaschutz, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit statt. Diese können von Mensch zu Mensch oder von Gesellschaft zu Gesellschaft unterschiedlich sein und auf Dilemmata oder sogar zu Kriegen führen.

Ökonomische Perspektive. Energie ist auch eine Ware und gehorcht damit den Gesetzen des Marktes mit Angebot und Nachfrage. Kästner und Kiesling (2009, S. 73) argumentieren, dass eine „sichere Energieversorgung zu angemessenen Preisen […] das Rückgrat von wirtschaftlichem Wachstum und Wohlstand […] darstellt". Der Zugang zu knappen Energieträgern wird so zur Existenzfrage für ganze Volkswirtschaften.

Informatische Perspektive. Diese spielt eine größer werdende Rolle in Versorgungsszenarien, die auf Erneuerbare Energien setzen. Intelligente Steuersysteme, die über das Internet alle Angebote mit allen Bedarfen vernetzen (Smart Grid), nehmen an Bedeutung zu.

Klimatische Perspektive. Sie ist eine wichtige Perspektive mit politischen, wirtschaftlichen und naturwissenschaftlichen Facetten. Die Nutzung fossiler Energieträger führt zu einem zusätzlichen Eintrag von CO_2 in die Atmosphäre; der menschengemachte Klimawandel hat einen direkten Zusammenhang zur Energienutzung.

Chemische, biologische, physikalische Perspektiven. Von den naturwissenschaftlichen Perspektiven wird ein wesentlicher Beitrag zum Verstehen von Energie als Konzept und von Grundlagen für die technische Nutzung von Energie erwartet. Naturwissenschaften werden zudem oft für die durch Raubbau von Ressourcen und durch Technisierung veränderte Welt verantwortlich gemacht.

Technische/technologische Perspektive. Sie ist die Perspektive der Nutzung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse für eine technologische Umsetzung. Sie bezieht sich nicht allein auf die Frage bestehender Kraftwerke und ihrer Nutzung oder auf die technische Seite der Energiewende, sondern auch auf Fragen der theoretischen, numerischen und experimentellen Innovationen wie z. B. im Bereich der Elektromobilität.

Weitere Perspektiven lassen sich anführen wie die historische, die juristische, die ökotrophologische oder die philosophische/religiöse. Jede liefert eine spezifische Konzeptualisierung von Energie.

Abb. 2: Vielfältige Perspektiven auf Energie (Foto: Komorek)

3.3 Kooperationen zwischen Fach, Fachdidaktik und externen Fach-Experten

Das Modul wird gemeinsam von der Physikdidaktik und dem Didaktischen Zentrum verantwortet. Je Durchgang agieren rund sieben Fachdidaktiker/innen und sieben Fachwissenschaftler/innen bzw. externe fachwissenschaftliche Experten aus Energie-Firmen oder Einrichtungen der Oldenburger Region miteinander. Für jeden der Termine im Modul steht jeweils ein Experte als Ansprechperson für eine Gruppe von Studierenden mit Informationen und Material bereit.

Die Studierendengruppe organisiert jeweils einen Seminartermin, der Experte übernimmt darin Anteile. Mehrere Exkursionen zu Energiestandorten der Region sind vorgesehen (Kraftwerke, Firmen der Energie-Branche, Energie-Forschungseinrichtungen). Nach etwa zwei Drittel der Termine führen die Studierenden eine Vernetzungsübung durch, bei der sie die bis dahin kennengelernten Perspektiven aufeinander beziehen. Dabei nehmen die Studierenden vielfältige Positionen zum Thema Energie und Energieversorgung ein, arbeiten Widersprüche und Dilemmata heraus und formulieren diese. Folgende Perspektiven und Kooperationen werden realisiert:

- Bewertungskompetenz im Biologieunterricht am Beispiel von Windenergieanlagen (Biologiedidaktik)
- Energie an außerschulischen Lernorten und Energieexperimente (Physikdidaktik)
- Energiemeteorologie: Messung, Vorhersage, Versicherung (in Kooperation mit der Firma Energy & Meteo Systems, Oldenburg)
- Projektunterricht zu Energie-Klima-Fragen – Einblick in die Schulpraxis
- Energiespeicher-Forschung (Forschungsinstitut NEXT-Energie an der Universität Oldenburg)
- Energieinformatik – von der Strommessung bis zum Smart Grid (Arbeitsgruppe Energieinformatik)
- Die ethisch-moralische Perspektive auf die Nutzung von Energie (Philosophiedidaktik)

- Die Ware Energie – der ökonomische Blick auf Energie (Institut für Ökonomische Bildung an der Universität Oldenburg)
- „Wo fängt man an?“ – Energie im Sachunterricht (Sachunterrichtsdidaktik)
- Physikalische Forschung und Qualifizierung im Themenfeld „Wind“ (AG Windforschung)
- Dirty data – wie klimaschädlich ist die Nutzung von google, facebook & Co? (Informatikdidaktik)
- Energienutzung in der Postwachstumsökonomie (Betriebswirtschaftslehre)
- Projekt Windanlage – der lange Weg bis zur ersten kWh (in Kooperation mit der Firma Projekt GmbH, Oldenburg)

Die generelle Erfahrung mit dem Modul zeigt, dass es die Studierenden stark herausfordert, die Perspektiven ihrer Fächer zu verlassen und zu überschreiten. Ein Grund ist, dass die beteiligten Fachwissenschaftler/innen und die externen Firmenexperten andere Begrifflichkeiten und unvertraute pragmatische Zugänge nutzen. Diese weichen oft vom kanonisch aufgebauten Wissen ab, das die Studierenden bislang im Studium kennengelernt haben. Trotz dieser Schwierigkeit ermöglicht ihnen das Modul, charakteristische Fälle und Situationen im Lichte bislang fremder Disziplinen so zu betrachten, dass sie eine übergreifende Energiekompetenz aufbauen können. Wie weit dies im Detail gelingt, ist in der Masterarbeit von Janine Freckmann (2015) untersucht worden.

3.4 Begleitforschung

In der Studie von Freckmann (2015; vgl. auch Freckmann, Niesel & Komorek, 2016) wird untersucht, wie Studierende im Modul die verschiedenen Energiekonzepte nachvollziehen und miteinander verknüpfen können. Im Sinne des Modells der Didaktischen Rekonstruktion dient diese Studie dazu, Studierendenperspektiven auf Energie und die fachlich geklärten Perspektiven (3.2) zu vergleichen und systematisch aufeinander zu beziehen. Es stellt sich die Frage, inwiefern die Studierenden, angeregt durch die Aktivitäten und Impulse im

Modul, ihre Sicht auf das Thema Energie erweitern. Um diese kognitiven Prozesse zu untersuchen, sind die Studierenden mithilfe eines qualitativen, fokussierenden, teilstrukturieren Leitfadeninterviews (vgl. Flick, 2014) zu Beginn und nach Beendigung des Moduls befragt worden. Die Interviews verfolgten folgende Leitfragen:

- Über welche Vorstellungen von unterschiedlichen Energie-Konzepten und von der Nutzung von und der Versorgung mit Energie verfügen die Studierenden? Welche Erwartungen an das Modul und welche Motivation zur Mitwirkung haben sie?
- Über welches fachliche Vorwissen aus unterschiedlichen Perspektiven auf Energie verfügen sie?
- Wie verknüpfen die Studierenden die verschiedenen Perspektiven und inwieweit unterstützt sie das Modul dabei? Inwieweit haben sich die Erwartungen der Studierenden an das Modul erfüllt?

Zusätzlich sollten die Studierenden mit Hilfe von Concept-Maps ihre Verknüpfungen grafisch darstellen und kommentieren.

Die Interviews sind mithilfe Qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) analysiert und angelehnt an das Codierungsverfahrens nach Froschauer und Lueger (2003) ausgewertet worden. So steht die Bildung von Denkkategorien der Studierenden bzgl. der Konzeptualisierung von Energie im Mittelpunkt der Analyse. In vielen Fällen zeigen die Transkripte, dass anschlussfähige fachliche Vorstellungen durchaus vorliegen, dass diese aber unvollständig verbalisiert und benannt werden. Die Analyse der Concept Maps klärt, inwiefern es den Studierenden gelingt, mehrere Konzeptualisierungen von Energie zu verknüpfen, also Gemeinsamkeiten oder Kontraste herauszuarbeiten. Welche Perspektiven miteinander verknüpft werden und in welcher Weise, wird ebenfalls untersucht.

Ergebnisse. Es ist zu erkennen, dass durch das Modul ein deutlicher Wissenszuwachs und eine erweiterte Fähigkeit, unterschiedliche Perspektiven auf Energie begründet zu verknüpfen (Tab. 1), entstanden sind. 17 Studierende nahmen an der Befragung teil. Während die Befragten zu Beginn des Moduls lediglich zwei bis neun Perspektiven auf Energie nennen konnten, sind es nach Abschluss des Moduls mindestens doppelt so viele. Die Anzahl der Verknüpfungen, die

zwischen Perspektiven hergestellt werden können, versechsfacht sich teilweise. Bei einzelnen Verknüpfungen kann es sein, dass die Befragten sehr viele Perspektiven in einen Zusammenhang bringen, maximal fünf Perspektiven in der Eingangsbefragung, später bis zu viermal so viele (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Überblick über gedankliche Verknüpfungen von Energieperspektiven zu Beginn und nach Abschluss des Moduls

	Prä-Befragung	**Post-Befragung**
Anzahl genannter Perspektiven auf Energie pro befragter Person	2–9	8–17
Anzahl erstellter Verknüpfungen pro befragter Person	2–6	12–49
Maximale Anzahl verknüpfte Perspektiven pro Verknüpfung	5	22

In der Prä-Befragung stellen die Studierenden mit hohem Interesse an der Thematik verschiedene Perspektiven dar; ihr Wissen zum Thema ist fundiert und weitgehend konsistent. Sofern ihr Studium eine Nähe zum Thema Energie hat, fokussieren sie meist auf *nur eine* Fachperspektive. Falls das nicht der Fall ist, z. B. bei Studierenden aus dem Bereich des Sachunterrichts, ist die Bandbreite der genannten Perspektiven überraschend groß, dafür aber die Argumentationstiefe eher gering. Zu Beginn des Moduls formulieren die meisten Studierenden Verknüpfungen eher zwischen lediglich zwei Perspektiven.

In der Post-Befragung können die befragten Studierenden fünfmal mehr „Argumentationslinien" aufzeigen, wobei in ihrem Concept Maps Perspektiven über mehrere Vernetzungsknoten hinweg verknüpft werden. Diese Verbindungen können sie anhand von Beispielen und Dilemmata illustrieren. Die Studierenden können am Ende des Seminars größere Argumentationsnetze bilden, wobei die messbare Argumentationstiefe insgesamt zugenommen und sich das Verständnis einzelner Perspektiven erweitert hat. Zusätzlich liefern die Studierenden zahlreiche begründete Verbesserungsvorschläge für die Weiterentwicklung des Moduls.

3.5 Fazit

Trotz erwarteter Deckeneffekte aufgrund der Auswahlstichprobe (alle Teilnehmer hatten bereits eine gewisse Affinität zum Thema Energie und auch Vorwissen) haben die Studierenden im Seminar zahlreiche Perspektiven neu kennengelernt und probeweise übernommen. Eine Verdopplung der benennbaren Perspektiven und eine Versechsfachung der Verknüpfungen von Perspektiven pro Studierenden deuten auf eine hohe Wirkung des Seminaransatzes hin. Ein Grund mag darin liegen, dass das Modul zunächst fachspezifische Perspektiven herausarbeitet und ausschärft, bevor deren Anwendung in komplexen Kontexten und Dilemmata stattfindet. Übungen zur Vernetzung an bestimmten Punkten im Modul unterstützen die Studierenden; dieses Vorgehen wird als durchgängige Begleitung wahrgenommen. Dennoch wünschen sich die Studierenden mehr handlungsorientiertere Sitzungen, eine stärkere Thematisierung der ethisch-moralischen Perspektive und teilweise tiefgründigere Betrachtungen einzelner Fragestellungen, z. B. der nach Lebensstilen.

4 Resümee

Beide Module stellen praktikable und erprobte Beispiele für die Kooperation von Fachwissenschaft und Fachdidaktik dar, die von den angehenden Lehrkräften als sehr positiv und sinnstiftend wahrgenommen werden und die über die Laufzeit des Projekts OLE$^+$ weitergeführt werden. In beiden Fällen basieren die Entwicklungsaufgaben für die Studierenden und die Begleitforschung auf dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion, was die Konsistenz aller Aktivitäten in den Modulen unterstützt. Und in beiden Fällen spielt die Fachdidaktik die Vermittlerrolle in den Modulen; dies ist generell eine der Stärken und der Aufgaben von Fachdidaktik, zwischen Fach, Bildungswissenschaften und Schulpraxis zu vermitteln (und gleichzeitig als eigenständige Wissenschaft und als Handwerk zusätzliche Impulse zu liefern). Die vorgestellten Module verdeutlichen die zentrale Rolle der Fachdidaktik in der Qualitätsoffensive Lehrerbildung und zeigen kreative Lösungen, wie Vertreter/innen aus Fach und Fachdidaktik bestens kooperieren können, wenn man sich gegenseitig wertgeschätzt.

Literatur

Baumert, J. (2007). Beitrag zur Podiumsdiskussion ‚Neue Wege in der Lehrerausbildung – staatliche und universitäre Verantwortlichkeiten'. In D. Lemmermöhle, M. Rothgangel, S. Bögeholz, M. Hasselhorn, & R. Watermann (Hrsg.), *Professionell lehren – erfolgreich lernen*, Münster: Waxmann, 23–50.

Bloemen, A., & Porath, J. (Hrsg.) (2012). *Dimensionen und Referenzpunkt von Energiebildung in der Berufs- und Wirtschaftspädagogik*. München: Rainer Hampp.

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (2015). Biographieorientierte und phasenübergreifende Lehrerbildung in Oldenburg – das Projekt OLE⁺. Abgerufen am 06.01.2018 von https://www.uni-oldenburg.de/fileadmin/user_upload/lehre/OLE/PRAESENTATION_OLE__20.09.pdf

Deutsche UNESCO Kommission (Hrsg.). (2014). *Bonner Erklärung 2014 – UN-Dekade mit Wirkung – 10 Jahre Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in Deutschland*. Bonn: Deutsche UNESCO Kommission e. V.

Duit, R., Gropengießer H., Kattmann U., Komorek, M., & Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction – a Framework for improving Teaching and Learning Science. In D. Jorde, & J. Dillon (Hrsg.), *Science Education Research and Practice in Europe. Retrospective and Prospective (S. 13–37)*. Rotterdam: Sense Publishers.

Fenkart, G., Lembens, A., & Erlacher-Zeitlinger, E. (Hrsg.). (2010). *Sprache, Mathematik und Naturwissenschaften*. Insbruck: Studien Verlag.

Flick, U. (2014). *Qualitative Sozialforschung: eine Einführung*. Reinbek: Rowohlt.

Freckmann, J. (2015). *Empirische Untersuchung der Entwicklung und Vernetzung von Perspektiven auf das Thema Energie – Zur Evaluation des Moduls ‚Energie Interdisziplinär'*. Masterarbeit. Oldenburg: Universität Oldenburg.

Freckmann, J., Niesel, V., & Komorek, M. (2016). Modul ‚Energie interdisziplinär'. In J. Menthe, D. Höttecke, T. Zabka, M. Hammann & M. Rothgangel (Hrsg.), *Befähigung zur gesellschaftlichen Teilhabe. Reihe: Beiträge der fachdidaktischen Forschung. Band 10*. Münster: Waxmann, 317–322.

Froschauer, U., & Lueger, M. (2003). *Das qualitative Interview*. Wien: Facultas.

Gallego Carrera, D., Ruddat, M., & Rothmund, S. (2013). Gesellschaftliche Einflussfaktoren im Energiesektor – Empirische Befunde aus 45 Szenarioanalysen. *Stuttgarter Beiträge zur Risiko- und Nachhaltigkeitsforschung 27*. Stuttgart: Universität Stuttgart.

Großmann, S., G. Berg, W. Demtröder, M. Euler, D. Fick, A. Haase, B. Kretschmer, R. Lehn, A. Müller, P. Richter, G. Sauer, H. Schecker, W. Schneider, E. Sumfleth, E. Umbach, K. Urban, M. Vollmer, M. Welzel, M. Wilkens, & W. Zimmermann (2006). *‚Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik'*. Bad Honnef: Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V. (DPG). Abgerufen am 05.01.2018 von http://www.dpg-physik.de/static/info/lehramtsstudie_2006.pdf

Haan, G. de (Hrsg.). (2002). Was ist Bildung für Nachhaltigkeit? In F. Brickwedde & U. Peters, *Umweltkommunikation. Vom Wissen zum Handeln*. Berlin: Schmidt, 259–267.

Haan, G. de (2008). Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung. In I. Bormann, & G. de Haan (2008), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde.* Wiesbaden: VS, 23–43.

Hattie, J. (2012). *Visible Learning for teachers: Maximizing impact on learning*. London: Routledge.

Kästner, T., & Kießling, A. (2009). *Energie in 60 Minuten – Ein Reiseführer durch die Stromwirtschaft*. Heidelberg: Springer.

Komorek, M., Niesel, V., & Rebmann, K. (2011). *Energiebildung für eine gestaltbare Zukunft. Tagungsband zum Symposium.* Oldenburg: Universität Oldenburg.

Langer, I., von Thun, F. S., & Tausch, R. (2011). *Sich verständlich ausdrücken.* München: Reinhardt.

Leisen, J. (2015). *Handbuch Sprachförderung im Fach. Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis.* Stuttgart: Klett.

Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken.* Weinheim: Beltz.

Meier, S. (2015). *Kompetenzen von Lehrkräften.* Münster: Waxmann.

Niegemann, H., Domagk, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M., & Zobel, A. (2008). *Kompendium multimediales Lernen.* Heidelberg: Springer.

Smoor, S. (im Druck). Lehr-Lern-Labore als Instrument der Professionalisierung im Lehramtsstudium Physik. Dissertation. Oldenburg: Universität Oldenburg.

Smoor, S., & Komorek, M. (2018). Zyklisches Forschendes Lernen im Lehr-Lern-Labor empirisch untersuchen. In C. Maurer (Hrsg.), *Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht - normative und empirische Dimensionen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik*, Jahrestagung in Regensburg 2017. (S. 536). Regensburg: Universität Regensburg.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1613 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Janine Freckmann, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Physik der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Arbeitsschwerpunkte: Lehrerprofessionalisierung, Sprache und Kommunikation in der Physiklehrerbildung, Prozesse der Planung von Physikunterricht
E-Mail: *janine.freckmann@uni-oldenburg.de*

Josefine Hofmann, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Physik der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Arbeitsschwerpunkte: Lehrerprofessionalisierung, Sprache in der Physiklehrerbildung, Energiebildung, Bildung für eine nachhaltige Entwicklung
E-Mail: *josefine.hofmann@uni-oldenburg.de*

Prof. Dr. Michael Komorek, Professor für Physikdidaktik an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Arbeitsschwerpunkte: empirische Lehr-Lern-Forschung, Lehrerprofessionalisierung, Didaktische Rekonstruktion, außerschulisches Lernen, kontextorientierter Physikunterricht, Energiebildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung im Physikunterricht
E-Mail: *michael.komorek@uni-oldenburg.de*

Dr. Verena Niesel, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Didaktischen Zentrum der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Arbeitsschwerpunkte: Forschungskoordination, Energiebildung, Lehr-Lern-Forschung, Konzeption und Umsetzung von Lehrerfortbildungen
E-Mail: *verena.niesel@uni-oldenburg.de*

Dr. Christiane Richter, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Physik der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Arbeitsschwerpunkte: Kontextorientierter Physik- und Chemieunterricht, Aufgabenkultur, Lehrerprofessionalisierung, empirische Lehr-Lern-Forschung
E-Mail: *christiane.richter@uni-oldenburg.de*

Spotlights Lehre –

Ein Ansatz zur Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik an der Universität Bremen

Nelli Mehlmann & Angelika Bikner-Ahsbahs

Universität Bremen

1 Ausgangslage

1.1 Kritik am Lehramtsstudium

In den vergangenen Jahrzehnten wurde eine Vielzahl empirischer Untersuchungen durchgeführt, die Studierende sowie Referendarinnen und Referendare zu ihrer Sicht auf das Lehramtsstudium befragten. Dabei konnte festgestellt werden, dass viele der angehenden Lehrkräfte der universitären Lehramtsausbildung kritisch gegenüberstehen. Besonders das Verhältnis von fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und schulpraktischen Ausbildungsanteilen scheint viel Kritik zu erfahren, wie im Folgenden kurz dargestellt werden soll (s. dazu Mehlmann & Bikner-Ahsbahs, 2018).

In der Potsdamer LehramtskandidatInnen-Studie wurde im Zeitraum von 2004 bis 2005 die gesamte Population von Referendarinnen und Referendaren im Land Brandenburg zu den Rahmenbedingungen ihres Vorbereitungsdienstes befragt, wobei auch ihre Einschätzung zur ersten Phase der Lehramtsausbildung erhoben wurde. Rund zwei Drittel der Befragten gab an, den Umfang an fachwissenschaftlichen Anteilen im Lehramtsstudium zu hoch zu finden; ein Drittel schätzte diesen sogar als viel zu hoch ein (Speck, Schubarth & Seidel, 2007, S. 11). Fachdidaktische, schulpraktische sowie pädagogisch-psychologische Studienanteile

hingegen wurden von einem Großteil der Stichprobe als zu niedrig eingestuft. Diese Einschätzung konnte bei allen befragten Personen unabhängig von ihrer Schulform festgestellt werden. Zu ähnlichen Beobachtungen gelangten Bungartz und Wynands (1999), die Referendarinnen und Referendare für das Fach Mathematik an elf Studienseminaren in Nordrhein-Westfalen befragten. Die Mehrheit schätzte die fachinhaltlichen Anforderungen ihres Studiums als zu hoch ein und war der Ansicht, fachwissenschaftliche Veranstaltungen würden nur einen geringen bis gar keinen Berufsfeldbezug aufweisen. Gleichzeitig wünschten sich die meisten Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Studie einen größeren Anteil fachdidaktischer Ausbildungselemente sowie mehr Veranstaltungen, die gezielt auf den Lehrberuf vorbereiten.

Betrachtet man Untersuchungen, die sich mit der Studienzufriedenheit von Lehramtsstudierenden befassen, lässt sich ein ähnliches Bild zeichnen. Mischau und Blunck (2006) befragten Studierende der Mathematik zu ihren Studienbedingungen sowie Einstellungen zum Fach und stellten fest, dass vor allem Lehramtsstudierende ihr Studium negativ bewerteten. Die Hälfte der Befragten zog bereits einen Fachwechsel oder Studienabbruch in Erwägung; als Gründe wurden neben den hohen Leistungsanforderungen der fehlende Praxisbezug genannt sowie der Eindruck, im Studium nicht ausreichend auf die Berufstätigkeit vorbereitet zu werden. Ähnliche Beobachtungen machte Lück (2012), der Lehramtsstudierende für das Fach Religion befragte. Obwohl die Teilnehmerinnen und Teilnehmer angaben, mit dem Theologiestudium insgesamt zufrieden zu sein, wünschte sich die Mehrheit dennoch mehr Veranstaltungen, die eine stärkere Berufsfeldorientierung aufweisen.

Neben der Kritik am mangelnden Berufsfeldbezug sowie dem Umfang der einzelnen Ausbildungskomponenten scheint auch ihre Verzahnung untereinander zum Teil negativ bewertet zu werden. Hinweise dafür liefern zum Beispiel Cramer, Horn und Schweitzer (2009) sowie Abel (2006). Erstere befragten im Rahmen der ELKiR-Studie Lehramtsstudierende im Erstsemester mit den Fächern Religion und Mathematik zur Bedeutsamkeit verschiedener Ausbildungskomponenten und stellten fest, dass die Befragten schulpraktische Anteile am relevantesten einschätzten, während die Fachwissenschaft am wenigsten wichtig empfunden wurde. Auch was die Verzahnung der einzelnen Komponenten untereinander betrifft, scheinen fachwissenschaftliche Elemente vergleichsweise schlecht

abzuschneiden: So werden sie als größtenteils separiert von den restlichen Ausbildungskomponenten angesehen und hängen laut den Studierenden auch nur geringfügig mit didaktisch-methodischen Elementen zusammen (Cramer, Horn & Schweitzer, 2009, S. 775). Ähnliche Ergebnisse erzielte eine Befragung im GLANZ-Projekt, das Studierende des Grundschullehramts retrospektiv zu den Inhalten und fächerübergreifenden Zusammenhängen ihres Studiums untersuchte. 71 % der Stichprobe gab an, im Studium keine fächerübergreifenden Zusammenhänge erfahren zu haben – insbesondere zwischen den studierten Fachinhalten und der Fachdidaktik schienen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Studie kaum Bezüge zu sehen (Abel, 2006, S. 34).

Betrachtet man die oben dargestellten Beispiele, wird deutlich, dass Studierende besonders fachwissenschaftlichen Ausbildungsanteilen in ihrem Studium mit Skepsis zu begegnen scheinen. Während fachdidaktische und schulpraktische Elemente aufgrund ihres direkten Schulbezugs begrüßt und eingefordert werden, empfinden zahlreiche Studierende die fachwissenschaftlichen Anteile scheinbar als zu umfangreich und zu anspruchsvoll und sehen sie nur wenig mit anderen Ausbildungskomponenten sowie der zukünftigen Unterrichtstätigkeit verknüpft. Diese Problematik wird in der Mathematik bereits seit Beginn des 20. Jahrhunderts als Doppelte Diskontinuität diskutiert (Klein, 1933, S. 1 f.; vgl. Hefendehl-Hebeker, 2013). Die Doppelte Diskontinuität beschreibt den zweifachen Bruch, den Lehramtsstudierende in ihrer fachbezogenen Berufsbiographie erleben: Die erste Diskontinuität erleben sie beim Übergang von der Schule zur Universität und die zweite beim Übergang von der Universität in die Unterrichtspraxis am Ende des Studiums. Diese Doppelte Diskontinuität in der Mathematik entsteht dadurch, dass der Charakter des Fachs Mathematik in der Schule und in der Hochschule als völlig getrennte Fachwelten wahrgenommen werden (Bauer & Partheil, 2009). Weil nicht nur Inhalte, sondern auch Abstraktionsniveau, Kompetenzziele und Argumentationsweisen sich mit den Übergängen geradezu paradigmatisch verändern, haben viele Studierende Schwierigkeiten, Bezüge zwischen beiden Fachkulturen herzustellen. Dieser Kontrast resultiere nach Bauer und Partheil (2009, S. 87 f.) häufig darin,

> „[…] dass Lehramtsstudierende Fachwissenschaft und Fachdidaktik als scharf getrennte Studienanteile mit deutlich verschiedenen Zielen sehen:

- Fachdidaktik wird als derjenige Studienanteil gesehen, der sich mit dem Lehren und Lernen von *Schul*mathematik befasst – sie wird in diesem Sinne als professionsorientierte Komponente der Ausbildung betrachtet und überwiegend sehr positiv aufgenommen.
- Der fachwissenschaftliche Ausbildungsanteil wird – mindestens in Teilen – eher ‚examensorientiert' gesehen: als eine Komponente der Ausbildung, die zum Bestehen des Staatsexamens gefordert wird, deren Relevanz für das angestrebte Berufsfeld jedoch teils fraglich scheint." [Hervorhebung wie im Orginal].

Obwohl die Doppelte Diskontinuität als Phänomen mit einem doppelten Bruch vorrangig in der Mathematiklehrerinnen- und -lehrerausbildung diskutiert wird, wird davon ausgegangen, dass es möglicherweise in abgeschwächter Form auch in anderen Fächern vorkommt (Bauer & Partheil, 2009, S. 87).

1.2 Relevanz fachwissenschaftlicher Anteile

Haben Studierende Schwierigkeiten, in fachwissenschaftlichen Inhalten eine Bedeutung für die Unterrichtspraxis zu erkennen, entstehen häufig Sinnfragen (Hefendehl-Hebeker, 2013, S. 4). Nicht selten wird infolgedessen die Relevanz fachwissenschaftlicher Veranstaltungen von Studierenden in Frage gestellt und fachwissenschaftliche Inhalte zum Teil mit weniger Motivation bearbeitet. Setzen sich die Studierenden allerdings nur eingeschränkt mit entsprechenden Inhalten auseinander, laufen sie Gefahr, in ihrem Studium lediglich eine rudimentäre fachwissenschaftliche Wissensbasis aufzubauen (Bauer & Partheil, 2009, S. 88) – eine umfassende fachwissenschaftliche und fachdidaktische Ausbildung stellt jedoch eine wichtige Voraussetzung dar, um als Lehrkraft später erfolgreich unterrichten zu können, wie im Folgenden kurz skizziert werden soll.

Schon seit Jahrzehnten wird in der Forschung der Frage nachgegangen, über welches Wissen eine Lehrkraft verfügen muss, um erfolgreich unterrichten zu können. Einen Ansatz, der sich in der empirischen Bildungsforschung durchgesetzt hat, lieferte Shulman (1986). Dieser teilte das Professionswissen von Lehrerinnen und Lehrern in verschiedene Komponenten, von denen das Fachwissen, das fachdidaktische Wissen sowie das pädagogische Wissen heutzutage als Kernelemente gelten (Baumert & Kunter, 2006). Obwohl bislang kein Konsens darüber herrscht, wie genau Fachwissen und fachdidaktisches Wissen definiert werden

und in welchem Verhältnis beides zueinander steht, ist unumstritten, dass beide Wissensformen eine zentrale Rolle für den Wissenserwerb von Schülerinnen und Schülern spielen (Baumert & Kunter, 2006, S. 492; Borowski, Kirschner, Liedtke & Fischer, 2011). Dies konnte in unterschiedlichen Untersuchungen zum Mathematiklernen empirisch nachgewiesen werden. So verdeutlicht zum Beispiel die COACTIV-Studie, die das Professionswissen von Mathematiklehrkräften erfasste und in Verbindung mit den Leistungen von Schülerinnen und Schülern brachte, dass fachdidaktisches Wissen einen Prädiktor für einen kognitiv anspruchsvollen Mathematikunterricht darstellt. Klassen, in denen die Lehrkraft über ein hohes Maß an fachdidaktischem Wissen verfügte, erzielten einen höheren Lernzuwachs als Klassen, deren Lehrkraft ein geringeres fachdidaktisches Wissen besaß (Kunter, Klusmann & Baumert, 2009, S. 160). Eine Voraussetzung für die Entstehung fachdidaktischen Wissens stellt wiederum das Fachwissen[1] dar: So geht aus diversen Studien hervor, dass Lehrkräfte mit einem begrenzten Fachwissen in vielen Fällen ebenso limitierte fachdidaktische Handlungsmöglichkeiten aufweisen (Kleickmann et al., 2013; Baumert & Kunter, 2006). Laut Beobachtungen in der COACTIV-Studie werden beide Wissensbereiche nicht durch Unterrichtspraxis, sondern im Wesentlichen durch strukturierte Lerngelegenheiten in der Ausbildung entwickelt (Kunter, Klusmann & Baumert, 2009, S. 159). Vor diesem Hintergrund erscheint es umso wichtiger, dass die universitäre Lehramtsausbildung Studierende bestmöglich darin unterstützt, eine solide fachwissenschaftliche und fachdidaktische Wissensbasis aufzubauen.

1.3 Zwischenfazit

Als Zwischenfazit lässt sich festhalten, dass sowohl fachwissenschaftliches als auch fachdidaktisches Wissen zentrale Komponenten der Professionalität von Lehrkräften darstellen und eine wichtige Grundlage für erfolgreiches Unterrichten bilden. Allerdings scheinen zahlreiche Studierende Umfang und Abstimmung von fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Elementen im Studium kritisch zu betrachten – so werden fachwissenschaftliche Anteile als zu umfang-

[1] Laut COACTIV wird Fachwissen als „[…] ein tiefes mathematisches Verständnis des zu unterrichtenden Schulstoffs definiert […]“ (Kunter, Klusmann & Baumert, 2009, S. 156). Dabei handelt es sich um ein Wissen, das sein Fundament in der akademischen Referenzdisziplin hat und über das reine mathematische Alltagswissen hinausgeht (Baumert & Kunter, 2006, S. 495).

reich, anspruchsvoll und losgelöst von den restlichen Ausbildungskomponenten sowie der Unterrichtspraxis beschrieben. Nicht selten führt diese Wahrnehmung dazu, dass sich Studentinnen und Studenten weniger motiviert mit fachwissenschaftlichen Inhalten auseinandersetzen und in Folge dessen nur eingeschränkt fachwissenschaftliches Wissen aufbauen. Doch auch Studierende mit sehr guten fachwissenschaftlichen Leistungen scheinen zum Teil fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen und unterrichtliches Handeln als getrennte Bereiche wahrzunehmen, die sie ohne gezielte Impulse nur begrenzt miteinander in Verbindung bringen können (Prediger, 2013, S. 153). Wie dieser Problematik angemessen entgegengewirkt werden kann, ist bislang empirisch nicht geklärt. Verschiedene Projekte, die sich mit der Verbesserung des Lehramtsstudiums befassen, deuten allerdings darauf hin, dass eine systematische Verzahnung von fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildungselementen in der Hochschullehre hilfreich sein kann, um Bezüge zwischen beiden Wissensbereichen zu stärken. Im Folgenden soll auf eine Auswahl der Durchführungen und ihre Ergebnisse exemplarisch eingegangen werden.

2 Verzahnung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik – Erfahrungen

In den vergangenen Jahren wurden diverse Projekte initiiert, die eine Verbesserung des Lehramtsstudiums mit verschiedenen Schwerpunktsetzungen zum Ziel hatten. Dabei wurde in unterschiedlichem Ausmaß auch die Verzahnung von fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildungselementen in den Blick genommen. Ein großer Teil der Durchführungen stammt aus der Mathematik. Anlass hierfür ist in vielen Fällen die oben beschriebene Erfahrung der Doppelten Diskontinuität, der durch eine stärkere Verbindung von Schul- und Hochschulmathematik – und damit häufig einhergehend einer besseren Verzahnung von fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Inhalten – entgegengewirkt werden soll. Dazu gehört zum Beispiel die Einführung sogenannter *Schnittstellenmodule* an der Philipps-Universität in Marburg (Bauer & Partheil, 2009), die Neukonzeption des Lehramtsstudiums für das Fach Mathematik an den Universitäten Gießen und Siegen im Rahmen von *Mathematik Neu Denken* (Beutelspacher, Danckwerts, Nickel, Spies & Wickel, 2011), der Einsatz von *Unterrichtsmomenten* in fachwissenschaftlichen Veranstaltungen an der Technischen Universität

Dortmund (Prediger, 2013) oder das Studienmodell des Instituts für Mathematische Bildung Freiburg (Barzel, Eichler, Holzäpfel, Leuders, Maaß & Wittmann, 2016), das eine integrierte Vermittlung von fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und schulpraktischen Ausbildungskomponenten zum Ziel hat. Neben der Mathematik existieren auch Verzahnungsansätze aus anderen Fächern wie zum Beispiel der Biologie (Weiglhofer, 2004), der Anglistik (Hecke, 2010) oder der Germanistik. Für Letzteres wurden an der Friedrich-Schiller-Universität in Jena spezielle Kooperationsmodule für Lehramtsstudierende des Faches Deutsch eingeführt, in denen fachwissenschaftliche und fachdidaktische Studienanteile systematisch zusammengeführt werden (Freudenberg, Winkler, Gallmann & von Petersdorff, 2014).

Die aufgeführten Verzahnungsansätze – mit Ausnahme von *Mathematik Neu Denken* – wurden im Hinblick auf ihre Auswirkungen noch nicht dezidiert empirisch erforscht. Aus internen Seminarevaluationen, Gesprächen mit Studierenden sowie subjektiven Erfahrungen der Lehrenden geht allerdings hervor, dass Studierende die Konzepte durchaus als Gewinn wahrnehmen: So berichten sie zum Beispiel davon, Verbindungen zwischen den behandelten fachwissenschaftlichen Inhalten und der Unterrichtspraxis zu erkennen, zeigen sich motivierter im Umgang mit fachwissenschaftlichen Veranstaltungen als in der herkömmlichen Studienstruktur oder stellen zum Teil unaufgefordert Bezüge zwischen fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Elementen her. Ähnliche Erfahrungen wurden mit dem Konzept *Mathematik Neu Denken* gemacht, welches zusätzlich im Rahmen der TEDS-Telekom-Studie empirisch auf seine Effektivität untersucht wurde. In der Längsschnittstudie konnte festgestellt werden, dass die Studierenden der Projektstandorte im Vergleich zu den Kontrollgruppen anderer Universitäten einen bemerkenswerten Lernzuwachs im Fachwissen und fachdidaktischen Wissen erzielten, was auf einen Erfolg des ganzheitlich angelegten Konzepts hindeutet (Beutelspacher et al., 2011, S. 178 f.).

An dieser Stelle muss betont werden, dass sich die dargestellten Beispiele in ihrer Zielsetzung und ihrem Vorgehen sehr unterscheiden. Auch die Verzahnung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik wird von den Projekten in verschiedenen Formen umgesetzt und spielt je nach Erkenntnisinteresse eine unterschiedlich große Rolle. Dennoch liefern die Erfahrungen mit den Konzepten wertvolle Hinweise darauf, dass eine solche Verzahnung einen möglichen Faktor darstellt, der

sich günstig auf die oben dargestellten Herausforderungen im Lehramtsstudium auswirken kann und tiefergehende Forschung zu diesem Thema lohnenswert zu sein scheint.

3 Das Projekt Spotlights Lehre

3.1 Hintergrund und Projektstruktur

Spotlights Lehre ist eine von insgesamt vier Säulen des BMBF geförderten Zukunftskonzepts *Schnittstellen gestalten* der Universität Bremen. Es hat das Ziel, fachwissenschaftliche und fachdidaktische Ausbildungselemente im Lehramtsstudium zu verzahnen und diese Verzahnung im Hinblick auf die Vernetzung der beiden Ausbildungsanteile bei den Studierenden zu untersuchen. Hierfür wurde im Januar 2016 an der Universität Bremen eine universitätsinterne Ausschreibung gestartet, für die sich alle lehrerbildenden Fachbereiche mit einem innovativen Verzahnungskonzept bewerben konnten. Von einem externen Expertinnen- und Expertenausschuss wurden schließlich zwei Modellprojekte aus unterschiedlichen Fachbereichen ausgewählt, die ihr Lehrkonzept während der Projektlaufzeit erproben und begleitend erforschen. Dabei wird nach der Design-Based-Research Methodologie (Prediger, Link, Hinz, Hußmann, Ralle & Thiele, 2012) vorgegangen, mit der die Ansätze in einem iterativen Verfahren erprobt und theoriebasiert in drei Zyklen weiterentwickelt werden. Theoriebasiert meint hier, dass die Weiterentwicklung nach theoretisch gewonnenen Einsichten in Hinblick auf die Entwicklung einer Fachwissenschaft und Fachdidaktik vernetzenden Handlungskompetenz angelegt ist. Die finalen Lehrkonzepte sollen schließlich in die Hochschullehre implementiert und nach Möglichkeit auf andere lehrerbildende Fachbereiche übertragen werden.

3.2 Ziele

Die systematische Verzahnung auf Veranstaltungsebene soll Studierende dabei unterstützen, fachwissenschaftliches und fachdidaktisches Wissen nicht nur in der Theorie, sondern auch im Handeln miteinander zu vernetzen und dadurch dazu beitragen, dass insbesondere fachwissenschaftliche Inhalte für den Lehrberuf als relevant empfunden werden. Hierbei verstehen wir Verzahnung studienstrukturell, während mit Vernetzung gemeint ist, dass Studierende

fachwissenschaftliche und fachdidaktische Inhalte aufeinander beziehen; entweder im eigenen Handeln oder auch in ihren Reflexionen über ihr Handeln. Diese Vernetzung geschieht im Projekt dadurch, dass die erlernten Inhalte aus beiden Wissensbereichen in die Konstruktion von Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler einfließen. Eine entscheidende Rolle dafür spielt die Praxis: Durch die Erprobung der Lernumgebungen mit Schülerinnen und Schülern müssen Studierende auch in praxisnahen Handlungssituationen vernetzend auf fachwissenschaftliches und fachdidaktisches Wissen zurückgreifen können. Ob und wie sich diese Vernetzung in der Praxis tatsächlich äußert, ist die zentrale Frage der Begleitforschung des Projekts. Angestrebt wird die Gewinnung von Erkenntnissen und Strategien zur Verzahnung sowie Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik, die in einem abschließenden Transferpaket anderen Fächern zur Verfügung gestellt werden können.

3.3 Methodisch-methodologische Überlegungen

Methodologischer Zugang zur Gewinnung von Einsichten zur Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik einerseits sowie zu Prinzipien der Weiterentwicklung der Lehrveranstaltungen andererseits ist ein Design-Based-Research-Ansatz, mit dem zwei Ziele verfolgt werden: (1) Es werden Designprinzipien zusammen mit der Lehrveranstaltung entwickelt, die eine Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik anbahnen, sowie (2) Erkenntnisse über Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik bei Studierenden gewonnen. Beide Ziele werden systematisch in drei Zyklen, die jeweils vier Schritte durchlaufen (Prediger et al. 2012), verfolgt.

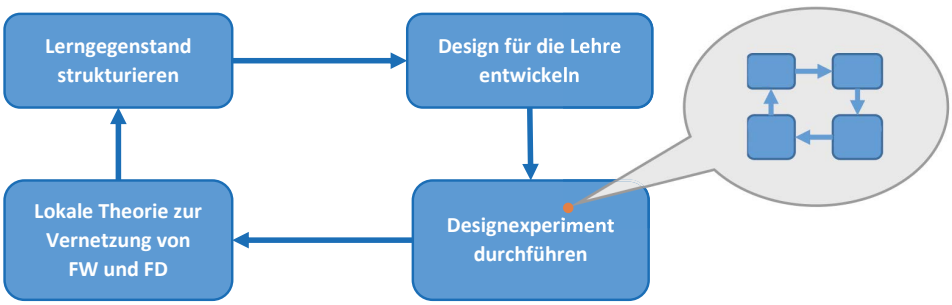


Abb. 1: Der doppelt verschachtelte Designzyklus (Einbettung eines Designzyklus in das Designexperiment) (eigenes Diagramm, angelehnt an Prediger et al., 2012, S. 453)

In der Vorbereitung der universitären Lehre werden die Lerngegenstände, die die Studierenden in der Fachwissenschaft und der Fachdidaktik lernen sollen, von den Dozierenden strukturiert, in ein Lehrdesign eingebettet und zu deren Vernetzung in einem Designexperiment umgesetzt. Dieses Design sieht die Entwicklung und praxisnahe Erprobung von Lernumgebungen in den Designexperimenten durch die Studierenden vor. Zu diesen Designexperimenten werden im Projekt schriftliche und mündliche Reflexionen der Studierenden erstellt, die als Datengrundlage für die Analysen der Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik dienen. Diese Analysen führen zu Einsichten, die im nächsten Designzyklus die Grundlage für eine Restrukturierung der Lerngegenstände und zu einem optimierten Design führen.

Genau genommen werden die *Designzyklen doppelt verschachtelt* umgesetzt. Damit ist gemeint, dass auch die Studierenden im Designexperiment einen Designzyklus mit vier Schritten durchlaufen. Im ersten Schritt re-strukturieren sie die fachwissenschaftlichen Lerngegenstände, die sie für die Schülerinnen und Schüler fachdidaktisch vernetzt aufbereiten. Im zweiten Schritt entwickeln sie dazu ein Design, das sie im dritten Schritt in einem praxisnahen Setting mit Schülerinnen und Schüler erproben. Es entstehen Lehrerfahrungen als Anlass für Reflexionsaktivitäten, die den Studierenden deren Vernetzung von fachwissenschaftlichem und fachdidaktischem Wissen sowie deren Relevanz für die Berufspraxis bewusst und deshalb verfügbar machen sollen. Zugleich aber stellen genau diese Reflexionsaktivitäten im Projekt den methodischen Zugang für die Untersuchung von Vernetzung dar, denn darin sollte deutlich werden, ob und wie Studierende fachwissenschaftliche und fachdidaktische Wissensbestandteile aufeinander bezogen erfahren haben. Aus diesem Grund werden diese Reflexionsaktivitäten als Daten erhoben, in Hinblick auf Vernetzungshandlungen analysiert und im dritten Schritt zu einer lokalen Theorie oder einem Vernetzungsmodell zusammengeführt. Dies geschieht zunächst in beiden Modellprojekten getrennt und soll abschließend zu einem umfassenden Konzept zusammengeführt werden.

Im anschließenden Kapitel wird genauer beschrieben, wie die beiden Modellprojekte umgesetzt werden. Erste Befunde aus der Begleitforschung und ein abschließendes Fazit mit Ausblick schließen diesen Beitrag ab.

4 Spotlights Lehre: Modellprojekte

4.1 Varieties of English in Foreign Language Teacher Education (Englisch)

Die englische Sprache verfügt als globale *lingua franca* über eine ausgeprägte Variationsbreite und wird heute als sogenannte plurizentrische Sprache angesehen, also eine Sprache mit mehreren Standardvarietäten. So existieren neben den beiden großen Referenzvarietäten – dem britischen und amerikanischen Englisch – verschiedene nationale und überregionale Varietäten im nordamerikanischen, asiatischen und afrikanischen Raum, die im Zuge der kolonialen Expansion Großbritanniens entstanden sind (sog. „Postcolonial Englishes") und die spezielle sprachliche Besonderheiten aufweisen. Der traditionelle Englischunterricht orientiert sich vor allem an den beiden Referenzvarietäten, während andere regionale und soziale Varietäten sowie die „Postcolonial Englishes" hingegen eher wenig Berücksichtigung erfahren (Bieswanger, 2008; Hutz, 2015). Dabei finden sich in aktuellen Bildungsstandards Hinweise dafür, auch andere Variationen des Englischen im Unterricht aufzugreifen. Es stellt sich daher die Frage, wie die Varietätenvielfalt des Englischen angemessen im Rahmen von Schule und Unterricht behandelt werden kann, und wie angehende Englischlehrkräfte in ihrem Studium darauf vorbereitet werden können, diese Thematik fachwissenschaftlich und fachdidaktisch fundiert zu vermitteln. Um an diesem Punkt anzusetzen, wurde im Rahmen des Projekts Varieties of English in Foreign Language Teacher Education ein Lehrkonzept entwickelt, dass sprachwissenschaftliche und fremdsprachendidaktische Ausbildungselemente im Lehramtsstudium im Fach Englisch unter Berücksichtigung schulpraktischer und reflexiver Elemente miteinander verzahnt (s. dazu Hehner & Callies, 2018).

4.1.1 Veranstaltungskonzept

Für die Verzahnung von Sprachwissenschaft und Fremdsprachendidaktik wurde eine integrierte Lehrveranstaltung für Lehramtsstudierende im Master of Education entwickelt, die von Lehrenden in Sprachwissenschaft und Fremdsprachendidaktik gemeinsam unterrichtet wurde. Das Seminar wurde curricular in ein bereits bestehendes fachwissenschaftliches Modul eingebettet, in dem zentrale linguistische Themen mit Schulbezug angeboten werden (*Key Topics in Linguistics for Teachers of English*). Obwohl die Veranstaltungen des Moduls

bislang ausschließlich von Lehrenden aus der Sprachwissenschaft unterrichtet wurden, weist das Modul auch eine Schnittstelle zur Fachdidaktik und Unterrichtspraxis auf. So erhielten die Studierenden in ausgewählten Seminaren die Möglichkeit, die erarbeiteten fachwissenschaftlichen Inhalte in Form von Projekten an Kooperationsschulen zu präsentieren. Diese Bezüge, die bereits in Ansätzen bestanden, sollen durch die neukonzipierte Lehrveranstaltung aufgegriffen und weiterentwickelt werden.

Die Lehrveranstaltung wurde in einem ersten Zyklus im Wintersemester 2016/2017 durchgeführt und lässt sich inhaltlich in zwei Phasen gliedern: Die erste Phase behandelt die Varietätenvielfalt des Englischen aus sprachwissenschaftlicher Perspektive, während die zweite Phase die Thematik aus fachdidaktischer Sicht aufgreift, indem die zuvor behandelten Konzepte und Modelle der englischen Varietätenlinguistik didaktisch problematisiert, kontextualisiert und an Inhalte aktueller Schulcurricula angebunden werden. Einen zentralen Bestandteil der Veranstaltung bildet das Erstellen von Unterrichtsmaterialien. So sollen die Studierenden nicht nur bereits bestehende Materialien zu Varietäten des Englischen kritisch evaluieren, sondern die im Seminar behandelten sprachwissenschaftlichen und fremdsprachendidaktischen Inhalte für die Konzeption neuen Unterrichtsmaterials gezielt einsetzen. Die Materialerstellung soll einerseits den bestehenden Mangel an Unterrichtsmaterialien zur Varietätenvielfalt des Englischen beheben, andererseits die Studierenden zur inhaltlichen Vernetzung von Sprachwissenschaft und Fremdsprachendidaktik anregen, da sie zur Materialerstellung beide Wissensbereiche miteinander verknüpfen müssen. Die fertigen Materialien und Unterrichtsdesigns werden von den Studierenden anschließend an Kooperationsschulen in der Unterrichtspraxis erprobt, evaluiert und reflektiert.

4.1.2 Reflexionsaktivitäten

Ein Aspekt, der bei Spotlights Lehre eine zentrale Rolle spielt und auch im Lehrkonzept von Varieties of English in Foreign Language Teacher Education in unterschiedlichen Formen zum Tragen kommt, ist die Reflexion.

Um Studierende für die Varietätenvielfalt des Englischen zu sensibilisieren und eine Bewusstheit gegenüber ihrer eigenen sprachlichen Identität anzubahnen, wird in der ersten Seminarphase eine biographische Form von Reflexion

praktiziert. Durch das Schreiben einer Sprachlernbiographie sollen sich die Studierenden damit auseinandersetzen, welchen Varietäten des Englischen sie bereits in ihrem Leben begegnet sind, wie sie diesen verschiedenen Varietäten gegenüberstehen und auch, wie diese Varietäten ihr eigenes Englisch geprägt haben. Hierdurch sollen Hinweise auf die sprachlichen Erfahrungen und Sichtweisen der Studierenden ans Licht gebracht werden. In der zweiten Seminarphase wird Reflexion im Sinne von Schöns (1983) *reflection-on-action* an eine konkrete Handlung geknüpft. So erstellen die Studierenden Reflexionsberichte, in denen sie sich über das Erstellen von Unterrichtsmaterialien und -designs sowie deren unterrichtspraktische Umsetzung schriftlich äußern. Die an eine konkrete Erfahrung angeknüpfte Reflexion verfolgt in diesem Fall zwei unterschiedliche Ziele: Einerseits dient sie dazu, den Studierenden durch die bewusste Auseinandersetzung mit dem Prozess der Materialerstellung und der Unterrichtsdurchführung die Vernetzung von Sprachwissenschaft und Fremdsprachendidaktik bewusst zu machen. Gleichzeitig stellt die Reflexion ein Instrument dar, mit dem die Vernetzung – sofern sie angebahnt wird – sichtbar gemacht werden soll. Nach Erprobung der Unterrichtsdesigns in der Schulpraxis erhalten die Studierenden schließlich die Möglichkeit, in einem abschließenden Reflexionsgespräch mit den Lehrenden des Seminars eine Rückmeldung zu ihren Berichten zu bekommen und ihre Unterrichtserfahrungen persönlich zu besprechen. In diesem Gespräch sollen nicht nur Aspekte aus den schriftlichen Berichten aufgegriffen und vertieft werden, sondern die Studierenden auch zur Evaluation der Gesamtkonzeption der Veranstaltung befragt werden. Sowohl die Sprachlernbiographie als auch die schriftlichen Reflexionsberichte sind Teil eines Portfolios, das als Prüfungsleistung für die Veranstaltung dient.

4.1.3 Erste Erfahrungen und Befunde

In Bezug auf die Vernetzung: An dieser Stelle muss betont werden, dass sich das Projekt zurzeit noch in der Auswertung des ersten Zyklus befindet und noch keine gesicherten empirischen Erkenntnisse liefern kann. Aus den schriftlichen und mündlichen Reflexionen der Studierenden lassen sich allerdings nach aktuellem Stand vorsichtig folgende Beobachtungen festhalten. Insgesamt scheinen die Studierenden das neue Veranstaltungskonzept positiv aufzunehmen und geben an, die Kombination aus Kooperationsseminar und praxisnahem Handeln als hilfreich für die Vernetzung beider Inhaltsbereiche empfunden zu haben. Dies

wird in ihren Reflexionen allerdings unterschiedlich stark deutlich, da die Studierenden sprachwissenschaftliche und fremdsprachendidaktische Inhalte mal mehr und mal weniger explizit miteinander in Beziehung setzen. Während einige Studierende in ihren Berichten verstärkt sprachwissenschaftliche Inhalte fokussieren, bringen andere hingegen die in der Vorlesung behandelten sprachwissenschaftlichen Elemente gezielt mit unterschiedlichen didaktischen Kategorien in Verbindung, indem sie zum Beispiel die Bewertung verschiedener Englischvarietäten im Englischunterricht problematisieren und darauf aufbauend didaktische Handlungsmöglichkeiten diskutieren. Andere wiederum beziehen die sprachwissenschaftlichen Inhalte auf die Unterrichtspraxis und reflektieren ihre Bedeutung für die Schülerinnen und Schüler. Diese Hinweise, die auf unterschiedliche Formen von Vernetzung hindeuten könnten, konnten verstärkt in den Reflexionen zur Materialentwicklung identifiziert werden. In den Berichten zur Unterrichtsdurchführung hingegen reflektiert der Großteil der Studierenden – meist auf deskriptiver Ebene – den Ablauf der Unterrichtsstunden; nur selten werden in diesem Teil explizite Bezüge zwischen Sprachwissenschaft und Fremdsprachendidaktik hergestellt. Allerdings meldeten viele Studierende im Anschluss zurück, dass ihnen nicht deutlich genug war, welche Aspekte der Praxiserfahrung im Zentrum der Reflexion stehen sollten. Dies müsste bei der Durchführung des zweiten Zyklus im Arbeitsauftrag deutlicher formuliert werden.

In Bezug auf das Veranstaltungskonzept: Insgesamt hat die Erfahrung nach dem ersten Durchlauf gezeigt, dass das Seminar durch die Integration sprachwissenschaftlicher und fremdsprachendidaktischer Anteile inhaltlich eine sehr hohe Dichte aufwies und der Workload (Konzeption und Erstellung von Materialien und Unterrichtsdesigns, unterrichtspraktische Durchführung, Erstellung eines Portfolios mit Reflexionsbericht, Reflexionsgespräch) für den Umfang der Credit Points relativ hoch angesetzt war. Um das Seminar inhaltlich zu entlasten, wurde daher beschlossen, die Veranstaltungsform beim zweiten Durchlauf in zwei einzelne Seminare aufzuteilen. Hierfür wurde die sprachwissenschaftliche Veranstaltung „Key Topics in Linguistics for Teachers of English: Varieties of English in the foreign language classroom" (2 SWS, 3 CP) aus dem fachwissenschaftlichen Modul aus dem dritten Mastersemester in das erste vorgezogen und inhaltlich an die im selben Semester angebotene fremdsprachendidaktische Veranstaltung „Handlungskompetenzen" (2 SWS, 3 CP) gekoppelt. Die Aufteilung bietet

nicht nur die Möglichkeit, die jeweiligen sprachwissenschaftlichen und fremdsprachendidaktischen Inhalte in den einzelnen Seminaren tiefer und breiter zu behandeln, sondern ermöglicht auch eine geregelte Aufteilung des Lehrdeputats, die im ersten Zyklus durch die Einbeziehung mehrerer Lehrkräfte in eine Veranstaltung nicht praktikabel war. Schließlich lässt sich auch der studentische Workload durch die Seminare gleichmäßiger aufteilen und höher verpunkten.

Weitere Informationen zum Teilprojekt und den Verantwortlichen können auf dem Projektblog im Internet eingesehen werden: https://blogs.uni-bremen.de/varieties/.

4.2 Spotlight-Y (Mathematik)

Im Mathematikstudium ist das Phänomen der Doppelten Diskontinuität besonders ausgeprägt (Hefendehl-Hebeker, 2013). Die erste Diskontinuität von der Schule zur Universität wird an der Universität Bremen bereits in den Einführungsveranstaltungen *Lineare Algebra* und *Analysis* durch eine partielle Trennung zwischen Vollfachstudierenden und Lehramtsstudierenden aufgefangen. Die Integration schulischer Aufgaben in den Übungsbetrieb für Lehramtsstudierende machen den Studierenden bewusst, dass die fachwissenschaftlichen Veranstaltungen für das spätere Berufsfeld relevant sind. Mit dem Projekt Spotlight-Y soll nun die zweite Diskontinuität von der Universität zur Schule angesprochen sowie die von den Studierenden erlebte Fragmentierung der Lehrbestandteile im Mathematikstudium aufgefangen werden. Damit ist auch die Erwartung verbunden, dass die Professionsentwicklung von Lehramtsstudierenden stärker am Fach Mathematik ausgerichtet ist und Studierende eine mathematisch geprägte epistemische Grundhaltung aufbauen, die dann im Lehrberuf die Gestaltung des schulischen Fachunterrichts stützen kann.

Abb. 2 stellt einen Überblick über den gesamten Ablauf des Projekts in den drei Zyklen dar, die jeweils zum Aufbau einer reflexiven Fachwissenschaft und Fachdidaktik vernetzenden Handlungskompetenz beitragen (vgl. Hanke & Schäfer, 2018). Im ersten (Pilot-)Zyklus wurde das Grundkonzept der Veranstaltung mit dem Designprinzip „praxisnahes Handeln, das Fachwissenschaft und Fachdidaktik zusammenbringt, fordert auch bei Studierenden die Vernetzung beider Bereiche ein“ umgesetzt. Deren Evaluation brachte erste Einsichten hervor, aus denen

Kriterien für eine Revision des Konzepts gewonnen wurden. Die Umsetzung im zweiten Zyklus zielt auf eine weitere Revision ab und soll tiefere Einsichten in die reflexiv vernetzende Handlungskompetenz bringen. Sie hat das Ziel, erste Transferstrategien zu gewinnen, die von der Stochastik im Folgesemester unabhängig vom Projektablauf übernommen und erprobt werden können. Die Auswertung der Daten aus den Evaluationen der Zyklen soll zentrale Befunde für eine Typisierung und mögliche Modellentwicklung der Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik erbringen. Der dritte Zyklus hat mehrere Funktionen: Er soll das gewonnene Modell prüfen und ausschärfen, die Qualität des Veranstaltungskonzepts sichern sowie stärker darauf ausgerichtet sein, ein abschließendes Transferpaket zu erstellen, in dem alle für einen Transfer auf andere Fächer relevanten Bestandteile zusammengestellt werden.

4.2.1 Veranstaltungskonzept mit Reflexionsaktivitäten

Die Verzahnung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik findet im ersten Semester des Masterstudiums in der Vorlesung Funktionentheorie – die letzte fachwissenschaftliche Vorlesung des Mathematikstudiums – statt. Diese Vorlesung wird im letzten Drittel wie in einem Y in einen Vollfach- und einen Lehramtszweig aufgeteilt. Im Lehramtszweig werden drei Wissensbestandteile zusammengeführt; Wissen aus der Funktionentheorie, Wissen aus der parallel stattfinden Fachdidaktikveranstaltung zur Aufgabenkonstruktion sowie spezifisches schulbezogenes Wissen, das an die Funktionentheorie anknüpft und vom Lehrenden zur Verfügung gestellt wird. In diesem Zweig haben die Studierenden die Aufgabe, ein mathematisches Phänomen aus der Funktionentheorie für einen schulischen Leistungskurs aufzubereiten. Dazu ist es notwendig, das Wissen zu diesem Phänomen als Lerngegenstand zu strukturieren und anschließend in einem Design mit einer experimentellen Computerlernumgebung für Schülerinnen und Schülern verfügbar zu machen. Dazu gehören Aufgabenstellungen zur Erschließung des Phänomens, in die fachdidaktisches Wissen eingeht. An einem Experimentiertag für Leistungskurse, dem XMaSII-Tag, werden diese Lernumgebungen, unterstützt und begleitet von den Studierenden, mit Schülerinnen und Schüler erprobt. Zum Abschluss des Experimentiertages reflektieren die Studierenden ad-hoc schriftlich ihre Erfahrungen zum XMaSII-Tag inclusive Vorbereitung. Als Prüfungsleistung schreiben sie eine Hausarbeit über ihr Projekt und fertigen eine Reflexion an. Im Anschluss werden mit einigen Gruppen

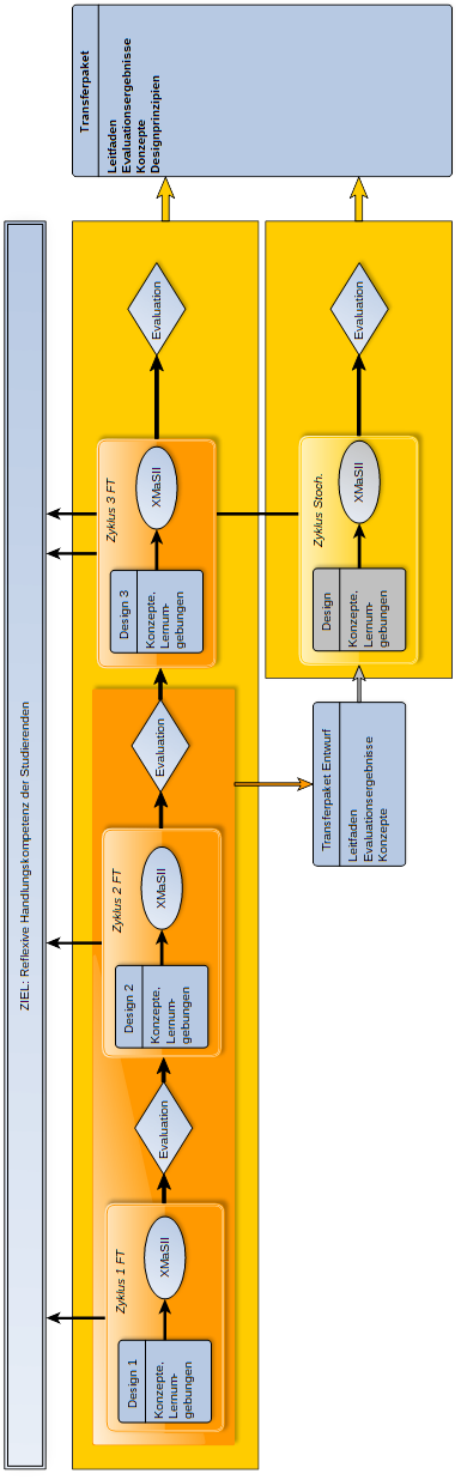


Abb. 2: Ablauf von Spotlight-Y in drei Zyklen (aktuell: im zweiten Zyklus vor XMaSII) (vgl. Hanke & Schäfer, 2018, S. 71)

vertiefende Interviews durchgeführt, die eine dritte Reflexionsphase beinhalten. Die Interviews werden audiographiert, transkribiert und zusammen mit den anderen Daten in Hinblick auf folgende Fragestellungen ausgewertet:

- Wie werden fachwissenschaftliche und fachdidaktische Inhalte vernetzt?
- Wie lassen sich Anlässe zur Vernetzung im Folgezyklus verstärken?
- Inwieweit stärkt das Vernetzungsprojekt die Beziehung zum Fach?

Die Reflexionen haben im Projekt zwei Funktionen: (1) Sie ermöglichen eine Rekonstruktion und Typisierung von Vernetzungen zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik und zugleich erfahren die Studierenden im Sinne von Schöns (1983) Konzept *reflection-on-action* (2) Reflexion als Werkzeug, um aus der eigenen Praxiserfahrung zu lernen und sich der Vernetzungsaktivitäten bewusst zu werden. Während der erste Punkt methodologisch relevant ist, trägt der zweite zum Gesamtziel des Zukunftskonzepts bei, bei den Studierenden eine *reflective practice* anzulegen.

4.2.2 Erste Erfahrungen und Befunde

Die Art und Tiefe der bisherigen studentischen Reflexionen im Projekt Spotlight-Y unterscheiden sich stark. Es gibt sowohl beschreibende als auch analysierende Reflexionen und die Verbindung zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik erstreckt sich von *unbewusster* bis *expliziter* Nennung. Folgendes Beispiel zeigt, dass die Fragmentierung der Bereiche sich auflöst, wenn die Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik mit dem eigenen Lernprozess als verwoben erlebt wird:

> „[…] Ich habe gelernt, Inhalte aus der Hochschulmathematik auf ein deutlich niedrigeres Niveau hinunter zu brechen, sodass diese Inhalte in ihren Ansätzen auch Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe zugänglich werden können."

Schulmathematik und Hochschulmathematik werden in diesem Zitat nicht mehr als unvereinbar wahrgenommen. Hochschulmathematik kann vielmehr *runtergebrochen* und für Schülergruppen zugänglich gestaltet werden. Die zweite Diskontinuität wird abgeschwächt. An anderer Stelle greift die Studentin auf ihre Erfahrungen als Lernende in der Funktionentheorie zurück und nutzt Analogien als Übertragungswerkzeuge, um Schülerperspektiven zu verstehen:

> „[…] Die Zahlbereichserweiterung um die Menge der komplexen Zahlen ist zunächst sehr anspruchsvoll. So ähnlich wird es Schülerinnen und Schülern gehen, die zum ersten Mal negative Zahlen kennen Iernen. Die Erfahrungen, die ich im Rahmen dieser Veranstaltung gemacht habe, können helfen, mich in Schülerinnen und Schüler hineinzuversetzen und zu verstehen, wieso ihnen die Zahlbereichserweiterung um die Menge der irrationalen Zahlen so schwer fällt und warum sie beispielsweise die Zahl nicht als Zahl ansehen."

Zahlbereichsweiterung wird im obigen Zitat als quasi-gemeinsame Erfahrung der Erschließung neuer Zahlen, die immer „anspruchsvoll" ist, verstanden. Diese gemeinsame Erfahrung macht Schwierigkeiten der Schülerinnen und Schülern, z. B. mit negativen Zahlen oder als Zahl anzusehen, verstehbar. Das Prinzip der Analogiebildung nutzt die Studentin auch an anderer Stelle. Im Komplexen etwa kann man Funktionsgraphen grundsätzlich nicht in einem Koordinatensystem visualisieren. Genau dies hilft ihr, Schwierigkeiten von Lernenden mit der graphischen Darstellung reeller Funktionen nachzuvollziehen. Gemeinsame Erfahrung, auch wenn sie hypothetischer Natur ist, schärft ihre Sensibilität als Lehrkraft. Dies entsteht ad-hoc, könnte im Lehrdesign aber auch explizit als Vernetzungsmöglichkeit angeregt werden.

Die Bündelung fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Bestandteile in einer Lehrpraxis mit Schülerinnen und Schülern wird als wichtiges Designprinzip mehrfach gestützt, z. B. als sich die gleiche Studentin auf ein Didaktikmodul bezieht, in dem

> „[…] Iediglich [Lernumgebungen] für hypothetische Lerngruppen erstellt und nie mit Schülerinnen und Schülern erprobt [wurden]. Umso schöner war natürlich die Erfahrung, die entwickelte Lernumgebung nun tatsächlich mit Lernenden auszuprobieren."

Im folgenden Zitat wird die prägende Rolle der Mathematik deutlich, indem die Studentin die Weiterentwicklung ihrer Beziehung zum Fach mit dem fachdidaktischen Konzept einer Lernlandschaft kennzeichnet: Das Verständnis erweitert sich, die Mathematik wird einfacher, blinde Flecken lösen sich auf:

> „[…] in der Veranstaltung Funktionentheorie wurde der Zahlbereich um die Menge der komplexen Zahlen erweitert, wodurch sich auch das Verständnis von Mathematik erweiterte und vergrößerte. Da es mit dieser Zahlbereichserweiterung Lösungen für Probleme gibt, die zuvor ungelöst blieben, wie die Berechnung von Nullstellen bestimmter Polynome (das einfachste

> Beispiel ist hier), wird die Mathematik insgesamt einfacher. Wenn man sich das Verständnis von Mathematik wie eine Landschaft vorstellt, dann haben sich mit dem Besuch der Veranstaltung Funktionentheorie in meiner „Verständnis—Landschaft" viele blinde Flecken aufgelöst."

Aus dieser kurzen Analyse gewinnen wir drei Einsichten, die im Folgezyklus zu prüfen sind:

- Das Designprinzip, praxisnahe Erfahrungen zu initiieren, hat sich bewährt.
- Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik zeigt sich deutlich vor allem in der Reflexion der Studierenden über ihre Lernprozesse im Kontext der praxisnahen Lehr-Erfahrungen.
- Die Erfahrung mit mathematischen Phänomenen und den damit verbundenen eigenen Lernschwierigkeiten kann für Schülerschwierigkeiten sensibilisieren und so zu einer günstigen Bedingung für angemessenes „teacher noticing" (Sherin, Jacobs & Philipp, 2010) werden. Eine solche Sensibilisierung sehen wir als eine Form der Vernetzung auf der Ebene von Lernerfahrungen im Fach an.

Fazit und Ausblick

In beiden Modellprojekten erweist sich praxisnahes Handeln, das Elemente aus Fachwissenschaft und Fachdidaktik für Schülerinnen und Schüler verzahnt, als wichtige Bedingung der Ermöglichung von Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik bei Lehramtsstudierenden sowie als Erfahrungsgrundlage für eine Reflexion zu dieser Vernetzung. Dabei zeigen sich fachbezogene Unterschiede genauso wie individuell unterschiedliche Ausprägungen und Schwerpunktsetzungen. Während im Projekt Varieties of English in Foreign Language Teacher Education vorrangig Material für eine Etablierung des fachwissenschaftlichen Themas in der Schulpraxis entwickelt und erprobt wird, geht es im Projekt Spotlights-Y um die Entwicklung von Computer gestützten Lernumgebungen nicht als reguläres Unterrichtsmaterial, sondern als ergänzendes Brückenangebot für Leistungskurse. Während das Englisch-Projekt auf sprachbiographische Erfahrungen als gemeinsam geteilten Erfahrungshintergrund aufbauen kann, kann sich das Mathematik-Projekt nicht auf einen lebenspraktischen Rahmen beziehen. Gemeinsamer Fokus ist eher die universitäre Vorlesung zur

Funktionentheorie, auf die individuell sehr unterschiedlich reagiert wird. Wenn sich Vernetzungen rekonstruieren lassen, dann zeigen sie sich bislang eher asymmetrisch mit einem Schwerpunkt entweder in der Fachwissenschaft oder in der Unterrichtspraxis. Die einzig symmetrische Form der Vernetzung, die bislang rekonstruiert werden konnte, entsteht durch Analogiebildung zwischen universitärem und schulischem Lernen zu einem fachlich-epistemologischen Prinzip, z. B. dem der Zahlbereichserweiterung. Wie das obige Beispiel zeigt, führte diese Analogiebildung zu einer Sensibilisierung für Schülerschwierigkeiten bei Zahlbereichserweiterungen im Schulunterricht, weil man eine solch schwierige Lernsituation im universitären Kontext selbst erlebt hat.

Dies alles sind vorläufige Befunde zur Frage, wie fachwissenschaftliches und fachdidaktisches Wissen sich im universitären Kontext vernetzen können. Diese Befunde werden in den folgenden zwei Designzyklen geprüft und ausdifferenziert mit dem Ziel zu einem Konzept zu gelangen, das auch für andere Fächer interessant sein kann.

Literatur

Abel, J. (2006). Wie sehen Studierende die curriculare Abstimmung in der Grundschullehrerausbildung? In J. Seifried, & J. Abel (Hrsg.). *Empirische Lehrerbildungsforschung* (S.29–43). Münster: Waxmann.

Bauer, T., & Partheil, U. (2009). Schnittstellenmodule in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik. *Mathematische Semesterberichte*, *56*(1), 85–103.

Barzel, B., Eichler, A., Holzäpfel, L., Leuders, T., Maaß, K., & Wittmann, G. (2016). Vernetzte Kompetenzen statt trägen Wissens – Ein Studienmodell zur konsequenten Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis. In A. Hoppenbrock, R. Biehler, R. Hochmuth, H.-G. Rück (Hrsg.), *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase* (S.33–50). Wiesbaden: Springer Spektrum.

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *9*(4), 469–520.

Beutelspacher, A., Danckwerts, R., Nickel, G., Spies, S., & Wickel, G. (2011). *Mathematik Neu Denken. Impulse für die Gymnasiallehrerbildung an Universitäten.* Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.

Bieswanger, M. (2008). Varieties of English in current English language teaching. *Stellenbosch Papers in Linguistics*, *38*, 27–47.

Borowski, A., Kirschner, S., Liedtke, S., & Fischer, H.E. (2011). Vergleich des Fachwissens von Studierenden, Referendaren und Lehrenden in der Physik. *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, *1*(10), 1–9.

Bungartz, P., & Wynands, A. (1999). Wie beurteilen Referendare ihr Mathematikstudium für das Lehramt Sek II? Abgerufen am 15.09.2017 von http://www.math.uni-bonn.de/people/wynands/Bericht-mit-SPSS-Tabellen.html

Cramer, C., Horn, K.-P., & Schweitzer, F. (2009). Zur Bedeutsamkeit von Ausbildungskomponenten des Lehramtsstudiums im Urteil von Erstsemestern. Erste Ergebnisse der Studie „Entwicklung Lehramtsstudierender im Kontext institutioneller Rahmenbedingungen“ (ELKiR). *Zeitschrift für Pädagogik*, *55*(5), 761–780.

Freudenberg, R., Winkler, I., Gallmann, P., von Petersdorff, D. (2014). Von der Fachwissenschaft über die Fachdidaktik in den Schulunterricht und zurück – Ein

Veranstaltungskonzept zur Verknüpfung wissenschaftlicher und praktischer Perspektiven. In K. Kleinespel (Hrsg.), *Ein Praxissemester in der Lehrerbildung. Konzepte, Befunde und Entwicklungsperspektiven am Beispiel des Jenaer Modells* (S.162–176). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

Hanke, E., & Schäfer, I. (2018). Modellprojekt 2: Spotlight-Y (Mathematik). In Universität Bremen (Hrsg.), *Resonanz. Magazin für Studium und Lehre an der Universität Bremen.* Sonderheft 2018: Schnittstellen gestalten. Das Zukunftskonzept für die Lehrerbildung an der Universität Bremen. Professionalisierung zum Reflective Practitioner (S.70–74). Bremen: Universität.

Hecke, C. (2010). Ein Modell für die Kooperation von Fachdidaktik und Fachwissenschaft in der universitären Fremdsprachenlehrerausbildung. In M. Engelhardt, & W. Gehring (Hrsg.), *Fremdsprachendidaktik. Neue Aspekte in Forschung und Lehre* (S.237–244). Oldenburg: BIS-Verlag.

Hefendehl-Hebeker, L. (2013). Doppelte Diskontinuität oder die Chance der Brückenschläge. In C. Ableitinger, J. Kramer, & S. Prediger (Hrsg.), *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung. Ansätze zur Verknüpfungen der fachinhaltlichen Ausbildung mit schulischen Vorerfahrungen und Erfordernissen* (S.1–15). Wiesbaden: Springer Spektrum.

Hehner, S., & Callies, M. (2018). Modellprojekt 1: Varieties of English in Foreign Language Teacher Education. In Universität Bremen (Hrsg.), *Resonanz. Magazin für Studium und Lehre an der Universität Bremen.* Sonderheft 2018: Schnittstellen gestalten. Das Zukunftskonzept für die Lehrerbildung an der Universität Bremen. Professionalisierung zum Reflective Practitioner (S.67–70). Bremen: Universität.

Hutz, M. (2015). English Around the World. Varietäten des Englischen erforschen. *Der Fremdsprachliche Unterricht Englisch*, *49*(134), 40–47.

Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2013). Teachers‘ Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge: The Role of Structural Differences in Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, *64*(1), 90–106.

Klein, F. (1933). *Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus. Teil I: Arithmetik, Algebra, Analysis.* Berlin: Julius Springer Verlag.

Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J. (2009). Professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften: Das COACTIV-Modell. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus, & R. Mulder (Hrsg.), *Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung* (S.153–165). Weinheim: Beltz.

Lück, C. (2012). *Religion studieren. Eine bundesweite empirische Untersuchung zu der Studienzufriedenheit und den Studienmotiven und -belastungen angehender Religionslehrer/innen.* Berlin: LIT Verlag.

Mehlmann, N., & Bikner-Ahsbahs, A. (2018). Teilprojekt 4: Spotlights Lehre – Fachwissenschaft und Fachdidaktik vernetzen. In Universität Bremen (Hrsg.), *Resonanz. Magazin für Studium und Lehre an der Universität Bremen.* Sonderheft 2018: Schnittstellen gestalten. Das Zukunftskonzept für die Lehrerbildung an der Universität Bremen. Professionalisierung zum Reflective Practitioner (S. 64–66). Bremen: Universität.

Mischau, A., & Blunck, A. (2006). Mathematikstudierende, ihr Studium und ihr Fach: Einfluss von Studiengang und Geschlecht. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV), 14*(1), 46–52.

Prediger, S., Link, M., Hinz, R., Hußmann, S., Ralle, B., & Thiele, J. (2012). Lehr-Lernprozesse initiieren und erforschen. *MNU, 65*(8), 452–457.

Prediger, S. (2013). Unterrichtsmomente als explizite Lernanlässe in fachinhaltlichen Veranstaltungen. Ein Ansatz zur Stärkung der mathematischen Fundierung unterrichtlichen Handelns. In C. Ableitinger, J. Kramer, & S. Prediger (Hrsg.), *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung. Ansätze zur Verknüpfungen der fachinhaltlichen Ausbildung mit schulischen Vorerfahrungen und Erfordernissen* (S.151–168). Wiesbaden: Springer Spektrum.

Schön, D. (1983). *The reflective practitioner. How professionals think in action.* New York: Basic Books.

Sherin M. G., Jacobs V. R., & Philipp R. A. (2010). *Mathematics Teacher Noticing: Seeing Through Teachers' Eyes.* New York: Routledge.

Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4–14.

Speck, K., Schubarth, W., & Seidel, A. (2007). Theorie-Praxis-Verhältnis in der zweiten Phase der Lehrerbildung. Empirische Befunde und theoretische Implikationen. In H. Giest, & Zentrum für Lehrerbildung der Universität Potsdam (Hrsg.), *LLF-Berichte 22* (S. 5–26). Potsdam: Universitätsverlag.

Weiglhofer, H. (2004). Neue Wege in der Lehramtsausbildung: Das interdisziplinäre Projekt – Kooperation zwischen Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis. *Zeitschrift für Hochschuldidaktik*, Heft 2, 1–11.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1612 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Prof. Dr. Angelika Bikner-Ahsbahs, Professorin für Didaktik der Mathematik am Fachbereich Mathematik und Informatik der Universität Bremen. Arbeitsschwerpunkte: Mathematikdidaktik für die Sekundarstufen I und II, Lehren und Lernen von Algebra und Funktionen, Mathematikinteresse und interessendichte Situationen, Konstruktion mathematischen Wissens und deren fördernde und behindernde Bedingungen, epistemische Funktionen von Ressourcen (Gesten, Sprache, Repräsentationen, digitale Werkzeuge), Entwicklungsforschung, epistemologische und methodologische Aspekte qualitativer Forschung zu Lehr-Lernprozessen in der Mathematik, Vernetzung von Theorien in der Mathematikdidaktik.
E-Mail: *bikner@math.uni-bremen.de*

Nelli Mehlmann, Wissenschaftliche Mitarbeiterin und Projektkoordinatorin im Teilprojekt Spotlights Lehre (Qualitätsoffensive Lehrerbildung) an der Universität Bremen. Arbeitsschwerpunkte: Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik, Didaktik des Englischen (Mehrsprachigkeitsdidaktik, Language Awareness).
E-Mail: *mehlmann@uni-bremen.de*

Erweitertes Fachwissen für den schulischen Kontext als konzeptuelle Grundlage von berufsspezifischen Anteilen des fachwissenschaftlichen Studiums sowie von Fachdidaktik und Fachwissenschaft vernetzenden Lehrveranstaltungen

Ingrid Glowinski, Katja Unverricht & Andreas Borowski

Universität Potsdam

Lehramtsstudierende beklagen in Evaluationen zu ihren universitären Lehrveranstaltungen häufig, dass sie im Rahmen ihres Studiums „das Falsche“ bzw. Fachwissen auf einem zu hohen Niveau lernen. Gleichzeitig nehmen sie die drei Fachbereiche Fachwissen, fachdidaktisches Wissen sowie bildungswissenschaftliches Wissen als voneinander unabhängig und wenig verbunden wahr. Das führt zu einem insgesamt kritischen Blick auf ihr Lehramtsstudium.

Von diesen Ergebnissen und weiteren empirischen Befunden ausgehend widmet sich im Potsdamer Projekt PSI (Professionalisierung, Schulpraktische Studien, Inklusion) der Schwerpunkt Professionalisierung der Frage, wie Fachwissen mit einem stärkeren Berufsfeldbezug vermittelt werden kann und wie es sich mit dem fachdidaktischen Wissen verzahnen lässt. Damit werden im Projekt sowohl inhaltlich-curriculare als auch strukturelle Aspekte des Lehramtsstudiums bearbeitet.

1 Theoretische Konzepte und empirische Befunde zum Professionswissen als Grundlage der Projektarbeit

Für das Fach Mathematik wurde der aus Sicht der Studierenden unzureichende Zusammenhang zwischen schulrelevanten Inhalten und universitären fachwissenschaftlichen Inhalten bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts von Klein (1908) als „Doppelte Diskontinuität" beschrieben und stellt damit keineswegs eine neuere Erkenntnis dar (Hefendehl-Hebeker, 2013). Lehramtsstudierende erleben in der Mathematik offensichtlich einen ausgeprägten Wechsel der Kulturen, zunächst von der Fachkultur der Schule zur Kultur der Disziplin an der Universität und im Anschluss an das Studium in umgekehrter Weise. Diese Wahrnehmung als getrennte Welten lässt sie die Wirksamkeit der Hochschulbildung in Frage stellen. Obwohl das Phänomen der „Doppelten Diskontinuität" überwiegend für den Bereich der Mathematik diskutiert wird, scheint es wahrscheinlich, dass es in schwächerer Ausprägung auch in anderen Fächern auftritt (Bauer & Partheil, 2009). Zur Diskussion darüber, inwiefern eine differenzierende Betrachtung zwischen Schulfach und zugehöriger Disziplin notwendig ist, haben Bromme (1994) und Deng (2007) dahingehend beigetragen, dass sie sich klar für eine solche aussprechen. So erklärt Bromme (1994) „the school subjects "have a ‚life of their own' with their own logic; that is, the meaning of the concept taught cannot be explained simply from the logic of the respective scientific discipline." Ungeachtet dessen ist das fachwissenschaftliche universitäre Studium der Lehramtsstudierenden geprägt durch strukturelle Vorgaben und einer überwiegenden Ausrichtung an der entsprechenden akademischen Disziplin. Standort- und fachspezifische Unterschiede führen dabei allerdings zu einer großen Heterogenität zwischen den Ausbildungsstätten, sowohl in den Studienstrukturen (Bauer, Diercks, Rösler et al., 2012) als auch im Anteil von abschlussbezogenen, d. h. ausschließlich für Lehramtsstudierende angebotenen fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen. Insgesamt kann jedoch davon ausgegangen werden, dass ein großer Anteil der fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen von Mono-Studierenden und Lehramtsstudierenden gemeinsam absolviert werden.

Gerade für das fachwissenschaftliche Lehramtsstudium muss angenommen werden, dass die universitären Lerngelegenheiten eine sehr hohe Relevanz für den Erwerb des fachwissenschaftlichen Professionswissens haben. Was genau ein

Lehrer fachlich wissen soll ist jedoch wenig spezifiziert und auch die „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung“ (KMK, 2008, 2013) sind inhaltlich nicht so konkretisiert, dass sie als Grundlage zur Erstellung von fachwissenschaftlichen Curricula ausreichen würden. Es stellt sich die Frage, durch welche Charakteristika das Fachwissen von Lehrkräften und Lehramtsstudierenden charakterisiert ist bzw. sein sollte und welche Rolle das universitär gelehrte Wissen in Bezug auf ein fachspezifisches Lehrerprofessionswissen haben kann.

Im Rahmen des Projekts PSI widmen wir uns der Aufgabe, auf der Basis theoretischer Konzepte sowie empirischer Befunde zu Klärung der oben genannten Fragen beizutragen, indem wir ein Modell für das Fachwissen von Lehramtsstudierenden entwickelt haben und auf dieser Basis

- sowohl fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen um berufsspezifische Anteile ergänzen
- als auch Fachwissenschaft und Fachdidaktik vernetzende Lehrveranstaltungen konzipieren.

2 Entwicklung des Modells des erweiterten Fachwissens für den schulischen Kontext

Auf der Grundlage der Analyse etablierter Konzeptionen sowie empirischer Befunde zum Professionswissen (angehender) Lehrkräfte haben wir das Modell des *erweiterten Fachwissens für den schulischen Kontext* entwickelt (Abb. 1) (Woehlecke, Massolt, Goral et al., 2017). Dabei konnte ein für alle am Teilprojekt beteiligten Fächer (Biologie, Geschichte, Lebenskunde-Ethik-Religion (LER), Mathematik, Physik, Wirtschaft-Arbeit-Technik (WAT)) anwendbares Modell entwickelt werden.

Unser Modell des *erweiterten Fachwissens für den schulischen Kontext* umfasst drei Facetten, deren Herleitung und Inhalt im Folgenden beschrieben werden.

Facette 1:

Wissen über Konzepte und ihre Anwendung im jeweiligen Fach

- Beispiele können auf Konzepte zurückgeführt werden
- Konzepte können mit Beispielen auf verschiedenen Inhalts- und Komplexitätsebenen untermauert werden
- Konzepte können für die Wissensstrukturierung genutzt werden

Facette 2:

Wissen über Erkenntnisprozesse unter Einbezug von Theorie, Fachsprache und Erkenntnis- und Gültigkeitsprinzipien im Fach

- Fachliche Theorien und Begriffe können bezüglich ihrer historischen und aktuellen Bedeutung für das Fach beurteilt werden
- Fachsprache kann sensibel verwendet werden
- Wissen über die Disziplin, Wissen über die Fachhistorie

Facette 3:

Wissen, um sinnvoll und vorausschauend zu reduzieren

- Benötigtes Vorwissen und Möglichkeiten des Aufbaus von Wissen können eingeschätzt werden
- Fachliche Folgen von Reduktion können eingeschätzt werden
- Trotz Reduktion kann auf tiefer gehende Fragen eingegangen werden
- Fehlvorstellungen können identifiziert und analysiert werden
- Alternative Lösungswege von Aufgaben auf verschiedenen Komplexitätsebenen können erkannt und angewendet werden

Abb. 1: Die drei Facetten des erweiterten Fachwissens für den schulischen Kontext (verändert nach Woehlecke et al., 2017)

Hinsichtlich der Konzeption der ersten beiden von drei Facetten (Wissen über Konzepte und ihre Anwendung im jeweiligen Fach, Wissen über Erkenntnisprozesse unter Einbezug von Theorie, Fachsprache und Erkenntnis- und Gültigkeitsprinzipein im Fach) stützen wir uns vor allem auf die Arbeiten von Shulman (1986,1987) und Schwab. Mit Blick auf das fachwissenschaftliche Wissen von Lehrkräften unterscheidet Shulman in Anlehnung an Schwab (1964, 1978) ein *substantive content knowledge,* von einem *syntactic knowledge.* Unter **„substantive**

structure" wird dabei das Wissen der bedeutenden Schlüsselaspekte und Konzepte einer Disziplin sowie deren Zusammenhang verstanden **(Wissen in der Disziplin)** (Hashweh, 2005); darüber hinaus aber auch der Erklärungsrahmen, der diese Kernthemen organisiert und verbindet (Woehlecke et al., 2017).

Das **Wissen über Konzepte und ihre Anwendung** ist das Charakteristikum für die **erste Facette** unseres Modells. Neben den Arbeiten im Bereich des Professionswissens von Lehrkräften stützen wir uns in der Einschätzung der Relevanz des konzeptuellen Wissens auch auf internationale Studien, die für zahlreiche Inhaltsbereiche und Studienfächer sogenannte **core principles („big ideas")** als zentrale zu berücksichtigende Wissensbestandteile ansehen, um einer Fokussierung auf reines Faktenwissen entgegenzuwirken (AAAS, 2010; Michael, Martinkova, McFarland, Wright et al., 2017).

Die **„syntactic structure"** dagegen ist das Wissen hinsichtlich der Methoden, der Evidenzkriterien sowie das Wissen über die Generierung des Wissens innerhalb der Disziplin und die Methoden der Erkenntnisgewinnung in der Disziplin und bildet damit die zentralen Aspekte der **zweiten Facette** unseres Modells zum *erweiterten Fachwissen für den schulischen Kontext* ab. Kurzgefasst kann diese Kategorie als ein **Wissen über die Disziplin** charakterisiert werden (Ball, 1990; Anderson & Clark, 2012). Dabei ist ein Wissen über die Erkenntnisgewinnung in der Disziplin weniger mit einem prozeduralen Wissen gleichzusetzen. Vielmehr sind damit epistemologische Aspekte umschrieben sowie Aspekte, die beispielsweise in der *Nature of Science* (Natur der Naturwissenschaften) oder in *Nature of History* umschrieben sind (Lederman, 1992). Anderson & Clark (2012) sehen für die Naturwissenschaften eine weitgehende Überschneidung zwischen *Nature of Science* und *syntactic knowledge*. Für die Lehramtsbildung relevant ist, dass sowohl für *syntactic knowledge* als auch für *Nature of Science* empirisch belegt werden konnte, dass dieses den fachlichen Inhalten eher übergeordnete Wissen bzw. adäquate Überzeugungen nicht implizit erworben werden, sondern Lerngelegenheiten innerhalb des Studiums angeboten werden müssen, innerhalb derer adäquate Überzeugungen erworben werden können (Schwartz, Lederman & Crawford, 2004).

Für die Identifikation und Beschreibung der **dritten Facette** unseres Modells stützen wir uns überwiegend auf die Arbeiten von Ball, Thames & Phelps (2008).

Diese unternahmen ebenfalls eine weitere Spezifizierung des Fachwissens auf der Basis von Shulman und Schwab und identifizierten bei ihren Konzeptualisierungen des fachdidaktischen Wissens und der Abgrenzung dieses Wissens vom fachwissenschaftlichen Wissen einen Anteil, der eindeutig dem Fachwissen zugerechnet werden kann und gleichzeitig notwendig ist für ein erfolgreiches Unterrichten der Lehrkraft. Insbesondere die Einschätzung der Möglichkeiten Wissen aufzubauen sowie das Wissen, um fachliche Folgen der Reduktion richtig einzuschätzen, erfordern die Fähigkeit, fachlich inhaltliche Zusammenhänge zwischen universitärem Wissen und schulischem Wissen in beide Richtungen (top-down und bottom-up) herstellen zu können. Diese Facette unseres Modells weist eine begriffliche Nähe zur didaktischen Reduktion bzw. Rekonstruktion auf, dennoch betrachten wir dieses Wissen als rein fachwissenschaftliches Wissen, da es beispielsweise nicht das Wissen über typische Schülervorstellungen beinhaltet (Woehlecke et al., 2017).

Die oben dargelegten konzeptuellen Ansätze des Fachwissens, die für die von uns beschriebene Kategorie des *erweiterten Fachwissens für den schulischen Kontext* prägend sind, sind in dieser Differenzierung bei empirischen Studien bislang überwiegend nicht berücksichtigt worden. Die Operationalisierung des Fachwissens in empirischen Studien erfolgte meist auf der Basis von gebildeten Niveaustufen (z. B. COACTIV in Krauss, Neubrand, Blum et al., 2008; Riese, 2009). Dabei wurde nicht in allen Studien das akademische Fachwissen mit einbezogen. So sollen die Items der COACTIV-Studie auch von Lernenden der Oberstufe gelöst werden können (Krauss, 2011). Einige neuere Studien berücksichtigen jedoch ein professionsspezifisches Fachwissen und beziehen sich dabei ebenfalls u. a. auf die Arbeiten von Ball et al. (2008) (Heinze, Dreher, Lindmeier & Niemand, 2016).

Wir verorten unser Modell des erweiterten Fachwissens nicht als Niveaustufe zwischen dem Schulwissen und dem universitär gelehrten Fachwissen sondern gehen davon aus, dass es sich um eine Kategorie des Fachwissens handelt. Auf der Basis der Arbeiten von Riese (2009) erwarten wir keinen steigenden Schwierigkeitsgrad ausgehend von entsprechend operationalisierten Aufgaben im Bereich des Schulwissens, über Aufgaben zum erweiterten Fachwissen für den schulischen Kontext bis hin zu Aufgaben im Bereich des universitären Wissens.

3 Anwendung des Modells zum Erweiterten Fachwissen für den schulischen Kontext im Rahmen des Projekts PSI

Innerhalb der Projektlaufzeit stellen wir uns der Aufgabe, unser Modell zum *erweiterten Fachwissen für den schulischen Kontext* inhaltlich zu validieren. Parallel nutzen wir das Modell in Pilot-Lehrveranstaltungen, um zu untersuchen, inwieweit sich das Modell als konzeptuelle Grundlage für die Gestaltung von abschlussbezogenen fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen bzw. Fachdidaktik und Fachwissenschaft vernetzenden Lehrveranstaltungen eignet. Beispielhaft werden im Folgenden die Projektarbeiten zur Erreichung dieser Ziele dargestellt.

Dazu wird auf Arbeiten fokussiert, die insbesondere das berufsspezifische konzeptuelle Wissen der Lehramtsstudierenden in den Blick nehmen (Facette 1 des Modells zum *erweiterten Fachwissen für den schulischen Kontext*).

3.1 Identifizierung der zentralen Konzepte im Fach (key concepts, core principles (big ideas), core concepts)

Die erste Facette unseres Modells umfasst in Anlehnung an Shulman (1986,1987) ein *substantive knowledge* und damit zentrale fachliche Konzepte in der Disziplin. Konzepte sollen beispielsweise mit Beispielen unterlegt werden und fachliche Konzepte zur Wissensstrukturierung genutzt werden können.

Dieser Facette kommt in den Arbeiten der ersten Projektphase eine besondere Bedeutung zu. Generell wird für alle Lernprozesse auch und vor allem im internationalen Kontext auf die Bedeutung eines konzeptuellen Wissens in Abgrenzung zum Faktenwissen für alle fachlichen Lernprozesse hingewiesen (Rowland, Smith, Gillam & Wright, 2011; Loertscher, Green, Lewis et al., 2014; American Association for the Advancement of Science (AAAS), 2011; Michael & McFarland, 2011)).

Key concepts, core concepts oder *big ideas* (zu den Begriffen siehe u. a. Michael & McFarland, 2011) haben eine zentrale und überdauernde Bedeutung in der jeweiligen Disziplin. Sie werden genutzt um eine Vielzahl von fachlichen Phänomenen zu erklären und vorherzusagen. Wiggins & Mc Tighe (2000) sehen big ideas

als „*building blocks from which meaningful patterns are constructed, connecting concepts within a discipline*".

Die Facette zum konzeptuellen Wissen des *erweiterten Fachwissens für den schulischen Kontext* erfordert sowohl die Identifikation zentraler Konzepte und damit zusammenhängend auch die Konzeption von Instrumenten zur Überprüfung der jeweiligen Wissensbestände von angehenden Lehrkräften. Ein international etabliertes Beispiel dieser „Inventories" aus dem Bereich der Naturwissenschaften ist der FCI-Fragebogen (Force concept Inventory (Hestenes, Wells & Swackhamer, 1992)), der auch in seiner deutschen Übersetzung eingesetzt wird (z. B. Girwidsz, Kurz & Kautz, 2003).

Die Identifizierung der für Studierende zentralen Konzepte der fachlichen Inhaltsbereiche sowie deren Validierung ist, in Abhängigkeit von entsprechenden Vorarbeiten in der Disziplin, in den am Projekt PSI beteiligten Fächern noch auf einem heterogenen Stand. In Anlehnung an internationale Arbeiten im Bereich der Naturwissenschaften (z. B. McFarland, Price, Wenderoth et al., 2017; Michael et al., 2009) werden zentrale fachliche Konzepte über Expertenbefragungen und Delphi-Studien für ausgewählte Inhaltsbereiche identifiziert und erarbeitet.

Für das Fach Biologie beispielsweise kann dabei auf umfangreiche internationale Vorarbeiten zurückgegriffen werden (Klymkowsky et al., 2003, 2006; Michael et al., 2017; Michael & McFarland, 2011; Anderson et al., 2002). Um als Grundlage für die Gestaltung von Lehrveranstaltungen genutzt werden zu können, sind den *big ideas*, wiederum über Expertenbefragungen, untergeordnete Konzepte zugeordnet worden („unpacking the core concepts") (Micheal & McFarland, 2011). Erst auf dieser Ebene werden Konzepte auf unterschiedlichen Levels bzw. Komplexitäten formuliert.

Zum Zwecke der inhaltlichen Validierung eines berufsspezifischen konzeptuellen Wissens im jeweiligen Fach werden Delphi-Studien bzw. Expertenbefragungen durchgeführt. Die Expertengruppen bestehen dabei aus Dozierenden der Universität, Fachseminarleiter*innen sowie erfahrenen Lehrkräften.

Dies geschieht auf der Basis der oben beschriebenen Arbeiten und methodisch auch auf der Grundlage nationaler Delphi-Studien im Bereich der Lehrerbildung (Kunina-Habenicht, Lohse-Bossenz, Kunter et al., 2012; Neumann, Pigge & Heinze, 2017).

3.2 Beispiel einer Delphi-Studie im Projekt

Im Fach Geschichte wurde im Rahmen des Projekts eine Delphi-Studie durchgeführt, für die Ergebnisse der ersten Befragungsrunde vorliegen. Befragt wurden 36 Expert*innen aus den zentralen lehrerbildenden Institutionen der ersten und zweiten Ausbildungsphase mit einem gleichen Anteil an Lehrstuhlinhabern in der Fachwissenschaft und Fachdidaktik sowie an Fachseminarleiter*innen (Fenn & Seider, 2017). Vergleichbar den internationalen Ansätzen wurde inhaltsspezifisch in offenen (*„Bitte nennen Sie die Ihrer Meinung nach maximal fünf bedeutsamsten Konzepte, die im Rahmen der fachwissenschaftlichen Ausbildung vermittelt werden sollten")* und teils geschlossenen konzeptfokussierten Items (z. B. *„In der Tabelle finden Sie Fachwissensaspekte, die im Rahmen einer exemplarischen, fachwissenschaftlichen Einführungsvorlesung in die mittelalterliche Geschichte (im Rahmen des Bachelorstudiums) Relevanz haben könnten!"*). Die Bedeutsamkeit der tabellarisch gelisteten Konzepte sollte mittels sechststufiger Ratingskalen beurteilt werden (Fenn & Seider, 2017). Die Befragten sollten anschließend allgemeiner beurteilen, ob sich das Konzeptwissen in qualitativer (Tiefe der Durchdringung) und quantitativer (Breite der Inhalte) Hinsicht zwischen Lehramts- und Nichtlehramtsstudierenden unterscheiden sollte (Antwortkategorien: Es soll *„reduziert/erweitert werden bzw. gleichbleiben"*). An den Begründungen lässt sich ablesen, warum die Expertinnen und Experten den Konzepten die jeweilige Relevanz für Lehramtsstudierende zuweisen. Die Ergebnisse der ersten Runde der Delphi-Studie geben Anhaltspunkte dafür, dass die Sichtweise der befragten Expertengruppe auf das zu erwerbende konzeptuelle Wissen von Lehramtsstudierenden und nicht Lehramtsstudierenden sich durchaus unterscheidet, jedoch in vielen Bereichen auch überschneidet. Alle Ergebnisse der ersten Runde werden in eine zweite und dritte Runde der Delphi-Studie eingehen (Fenn & Seider, 2017).

3.3 Konzeption von Fachwissenschaft und Fachdidaktik verzahnenden Lehrveranstaltungen

Core concepts und *core principles* können auch einen zentralen Aspekt und damit die Grundlagen für Fachdidaktik und Fachwissenschaft vernetzende Lehrveranstaltungen bilden, zumal empirische Studien zeigen, dass es angehenden Lehrkräften an konzeptuellem Verständnis mangelt (Loughran et al.,

2008, Gess-Newsome, 1999). Loughran, Mulhall und Berry et al. (2006) liefern mit ihren Arbeiten zu *Content Representations* (Co´Res) die Basis für eine fachdidaktische Ergänzung zu den fachwissenschaftlichen Anteilen entsprechender Lehrveranstaltungen. Bei ihnen wird das fachdidaktische Wissen so gefasst, dass die *Content Represetations* (Co´Res) neben dem Inhaltswissen das spezielle Schulwissen zu diesem Inhalt, aber auch ein Wissen darüber hinaus umfassen, welches dann fachdidaktisch geprägt ist. Darunter verstehen die Autoren die Begründungen für den zu vermittelnden Inhalt, Probleme und Grenzen des Inhalts, Wissens über Schülerdenkprozesse und -lernwege, weitere das Lernen beeinflussende Faktoren sowie das Wissen über die begründete Auswahl von Repräsentationen und Lehrformen (Loughran et al., 2006). Von Loughran et al. (2008) werden über die Nutzung als Diagnoseinstrument hinaus Ansätze beschrieben, Co´Res auch in der Lehrerbildung als Lerngelegenheit einzusetzen, um damit sowohl das Wissen über die inhaltlichen Konzepte als auch deren zugehörige fachdidaktische Komponenten zu vermitteln.

Beispielhaft soll das im Folgenden für eine Lehrveranstaltung dargestellt werden.

3.4 Core concepts und core principles als strukturierendes Element einer Lehrveranstaltung im Fach Biologie

Der fachliche Inhalt der Lehrveranstaltung basiert auf einer fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltung, der Vorlesung Tierphysiologie, die die Studierenden im Bachelor-Studium absolviert haben. Ziel ist es, die fachwissenschaftlichen Inhalte der Vorlesung fachdidaktisch aufzuarbeiten. Dabei steht zunächst das Erarbeiten der core-concepts und core-principles im Vordergrund (Abb. 2). Diese Aufgabenstellung deckt die ersten beiden Aspekte in den Co´Res nach Loughran et al. (2006) ab. **(1) Was sind die zentralen fachlichen Inhalte? (2) Warum sollten Schülerinnen und Schüler diese lernen?** Die Studierenden wählen hierzu zu Beginn der Lehrveranstaltung jeweils einen inhaltlichen Teilbereich der Vorlesung Tierphysiologie aus dem Bachelor-Studium aus, den sie während der gesamten Seminardauer als Grundlage für ihre Arbeiten nutzen. Sie fertigen eine curriculare Analyse dieses Teilbereiches an. Das bedeutet, dass sie die fachlichen Inhalte aus der Vorlesung tabellarisch erfassen und ihnen entsprechende Inhalte aus dem Rahmenlehrplan des Landes Brandenburg für die Sekundarstufe II sowie im Land Brandenburg zugelassenen Lehrbüchern für die Sekundarstufe

II zuordnen. Schulinterne Curricula und die Prüfungsschwerpunkte für die landesspezifischen Fächer im Zentralabitur Brandenburg auf erhöhtem Anforderungsniveau werden ebenfalls mit den Inhalten abgeglichen. Die Studierenden ermitteln dabei sowohl fachliche Inhalte als auch die *core concepts* und *core principles* und gleichen diese mit den etablierten Konzepten (Literatur) in diesem Inhaltsbereich ab. Dabei hat sich gezeigt, dass wider Erwarten zunächst der Konzeptbegriff eingeführt werden muss.

Die auf diesem Wege extrahierten und identifizierten Konzepte dienen im weiteren Verlauf des Seminars als fachliche Grundlage für die Erarbeitung der Seminarinhalte. Durch die inhaltliche Splittung gelingt es je nach Anzahl der Seminarteilnehmer einen mehr oder weniger breit gefächerten inhaltlichen Bereich abzudecken. Als Reflexionsanlässe sind im Anschluss Fragen an die Studierenden vorgesehen, wie sie die Relevanz konzeptuellen Wissens einschätzen und über welche Lerngelegenheiten sie diese im Studium erwerben. Mit der dritten Frage nach den Co´Res nach Loughran (2006) erarbeiten sich die Studierenden auf der Basis ihrer curricularen Analyse und der von ihnen identifizierten *core principles* das Wissen darüber, **(3) inwiefern das Wissen der Lehrperson über das zu unterrichtende Wissen hinaus gehen sollte**. Damit wird ein expliziter Bezug zum *erweiterten Fachwissen für den schulischen Kontext* hergestellt. In einem Reflexionsschritt dienen die zuvor erstellten curricularen Analysen der Diskussion über die Relevanz des Umfangs und der Tiefe des in der Fachvorlesung vermittelten universitären Wissens für das eigene berufsfeldbezogene Professionswissen. Einstellungen und Motivation der Studierenden, sich fachliche Inhalte auf universitärem Niveau anzueignen, können in diesem Prozess an konkreten Beispielen thematisiert und diskutiert werden. Als Folge der Bearbeitung der curricularen Analyse zeigt sich bei Studierenden häufig ein Änderung in der Einstellung zur Relevanz des universitär vermittelten Fachwissens in der Weise, dass über die Darstellung eines konkreten Zusammenhangs zwischen universitärem Wissen und Schulwissen auch die nicht unterrichtsrelevanten Anteile des universitären Wissens im jeweiligen Inhaltsbereich dennoch als relevantes zu erwerbendes Wissen für Lehrkräfte eingeordnet werden.

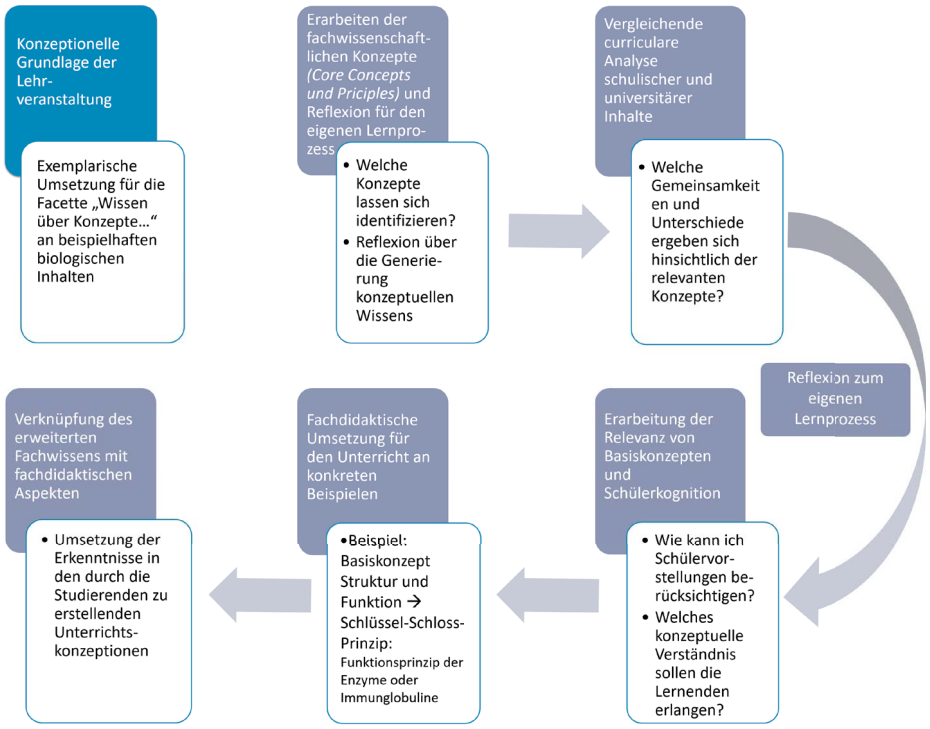


Abb. 2 Konzeption der Lehrveranstaltung zur Vernetzung von Fachdidaktik und Fachwissenschaft im Fach Biologie

Im Biologieunterricht spielen Basiskonzepte eine große Rolle und sie werden im Unterricht explizit thematisiert. Die Lehrveranstaltung leitet in den fachdidaktisch geprägten Teil über, indem die Relevanz der Basiskonzepte für das kumulative Lernen explizit gemacht wird. Die Studierenden lernen, die Relevanz der Basiskonzepte als strukturierendes Element für das Lernen von Biologie einzuordnen. Ein Abgleich der von den Studierenden zu lernenden Konzepte mit den von Schülerinnen und Schülern der verschiedenen Klassenstufen zu lernenden Konzepte im Bereich Tierphysiologie macht noch einmal die Bedeutung der curricularen Analyse deutlich und bietet nochmals einen Reflexionsansatz zur Relevanz universitären Fachwissens für (angehende) Lehrkräfte.

Mit der vierten Frage nach den Co´Res von Loughran (2006) **(4) Wie beeinflusst das Wissen über die Schülerkognitionen im Inhaltsbereich das Unterrichten der Inhalte?** werden die fachdidaktischen Inhalte dieser Lehrveranstaltung weiter vertieft. Die Studierenden formulieren abgestimmt auf ihren fachlichen

Teilbereich operationalisierte Fragen in geeignetem Aufgabenformat an Schülerinnen und Schüler, die der Erfassung von einem Präkonzepten dienen. Diese werden an teilnehmende Schulen verschickt und dort von Schülerinnen und Schülern beantwortet. Die Studierenden beschäftigen sich auf diesem Wege noch einmal ausführlich mit den fachlichen Inhalten und gleichzeitig mit dem Formulieren gezielter Fragestellungen. Die ausgefüllten Fragebögen werden von den Studierenden anschließend gesichtet, die ermittelten Schülervorstellungen zusammengestellt und mit den erwarteten abgeglichen. Die fünfte Frage nach den *Content Representations* von Loughran (2006), **(5) Welche anderen Aspekte beeinflussen, wie der Inhalt unterrichtet werden soll?** schließt das Arbeiten mit den *Content Representations*. Die Auswertung der von den Lernenden bearbeiteten Aufgabenstellungen zur Erhebung ihrer Schülerkognitionen, die erarbeiteten Inhalte zur Bedeutung konzeptuellen Wissens und die von den Studierenden erarbeiteten Aspekte zur Berücksichtigung der Basiskonzepte im Biologieunterricht fließen gemeinsam mit den Fachinhalten im Bereich Tierphysiologie in die von den Studierenden zu erstellenden Unterrichtskonzeptionen ein.

Evaluation der Lehrveranstaltung. Die Lehrveranstaltung wird im Rahmen des Projekts als Wahlpflichtveranstaltung angeboten. Aufgrund der vergleichsweise geringen Zahl an Teilnehmer*innen sind Aussagen auf der Basis von eingesetzten Fragebogen-Instrumenten nicht generalisierbar. Bewährt haben sich Reflexionsphasen zu verschiedenen Zeitpunkten im Seminar. Zum Seminarende finden außerdem Fokusgruppen-Interviews statt.

Mit Blick auf die Relevanz sowie die Erarbeitung konzeptuellen Wissens sind veranstaltungsbegleitend zum Beginn des Seminars Erhebungs-Instrumente mit offenen Fragen eingesetzt worden. Die Studierenden haben zu Beginn der Lehrveranstaltung kaum explizites Wissen über Konzepte und konzeptuelles Wissen. Entsprechend nennen sie bei der Erläuterung, wie sie bei der Identifikation von Konzepten vorgegangen sind, und welchen Herausforderungen sie dabei begegnet sind Aspekte wie „*ich bin so vorgegangen, dass ich mir überlegt habe, was man sich unbedingt merken muss*“, Die Aussage eines Studierenden vor der Seminarstunde „*Durchsehen der Fachbegriffe zu einem Thema und versuchen, einen sinnvollen Zusammenhang zu finden*“ wurde nach der Erarbeitung in der Seminarstunde korrigiert zu „*wesentliche Inhalte des Themas zu einer Kernaussage zu formulieren*“.

Als Herausforderungen bei der Generierung und Formulierung von Konzepten wurde genannt, dass es „*schwierig ist, das Konzept nicht zu überladen und zu viele Details einzubringen*“, bzw. „*zu speziell zu formulieren*“. Bei der Frage nach dem Potenzial von Konzepten als strukturierendes Element in der Biologie zeigten die Studierenden am Ende des Seminars einen großen Lernfortschritt und ein adäquates Verständnis.

Das Generieren von Konzepten wird von den Studierenden nach Abschluss der Lehrveranstaltung insgesamt als relevant angesehen. Sie begründen dies mit der Notwendigkeit der Erarbeitung eines Wissensnetzes zum strukturierten Wissenserwerb und zur Erbringung von Transferleistungen.

> *„Konzeptuelles Wissen kann mit Sicherheit zur ‚Basisvernetzung' des grundsätzlichen Wissens beitragen – Konzepte können und sollten wichtige ‚Knotenpunkte' von* […] *Wissensstruktur darstellen.“*

> *„Die Erarbeitung von Konzepten verhilft mir selbst zu größerer Klarheit bei einem Thema* […].“

> „[…] *Konzepte, die erheblich zum Überblick im gesamten Fach (und weit darüber hinaus!) sowie in Unterthemen helfen, sie erleichtern mir damit das eigene Lernen und Verstehen sehr und sie bieten immer wieder Anknüpfungs- und Verbindungspunkte zu anderen Themen/Bereichen/Fächern ‚der Welt'.*“

Im Studium haben die Studierenden bis dahin wenig mit Konzepten gearbeitet, beziehungsweise bemerkten sie, dass das Lernen für Klausuren in der Regel in Anbetracht der gestellten Anforderungen („Faktenwissen“) über „stures Auswendiglernen“ nicht hinausgehe. Konzepte werden auch in den Fachvorlesungen nicht als solche erwähnt, Verknüpfungen zu anderen Inhaltsbereichen selten hergestellt.

> „[…] *dadurch, dass das eigentlich so stures Auswendiglernen war, hatte man jetzt gar nicht so richtig die Notwendigkeit gesehen,* […] *vielleicht mal ein Konzept zu entwickeln bzw. die Verknüpfungen untereinander, also mitunter hat es sich schon ergeben wenn man halt bestimmte Konzepte erkannt hat, aber es war tatsächlich nicht notwendig* […].“

Fast alle Studierenden betonen, dass Konzepte nicht explizit gemacht werden, einer der Befragten antwortete: „*Kaum, es wird Detailwissen angehäuft, keine Vernetzung*“, ein weiterer: „*kaum bis gar nicht. Sollten Konzepte in der LV vorhanden gewesen sein, so wurden sie nicht als solche reflektiert*“.

Die meisten Studierenden wünschen sich aktives Hinweisen auf Konzepte und Verknüpfungen seitens der Dozierenden in Vorlesungen, um auf der Verstehensebene geschult zu werden. Das Wissen könne dann auf andere Inhalte transferiert und diese dann umso schneller verstanden werden.

> *„Wenn es mehr auf Verstehen ausgelegt wäre."*

> *„D. h. dass es da irgendwie mehr Interaktion gibt in so einer Vorlesung, dass es mehr darum geht, sich* […] *[mit diesen] Konzepten, die es dort gibt,* […] *zu beschäftigen und auch gucken, wie hängen die miteinander zusammen und nicht einfach nur: es gibt diese eine Sache, die besteht aus den und den Sachen, das und das und das ist wichtig, nächstes Thema."*

> *„also ich weiß auch, dass ich es mir besser merken kann, wenn ich bestimmte Sachen miteinander in Verbindung setze und man einfach dann mal drüber nachgedacht hat und nicht einfach nur: ok das ist das, das ist das, das ist das und nächste Folie sozusagen, sondern wenn man sich wirklich Gedanken darüber macht, lernt man es dann auch besser, aber man muss sich halt auch die Zeit nehmen und die Zeit haben* […]*."*

Da dies in den Fachvorlesungen nach Meinung der Studierenden selten umgesetzt wird, gehen sie davon aus, dass sie das vernetzte Wissen im Laufe ihrer Lehrertätigkeit an der Schule nach und nach selbst generieren werden.

> „[…] *kommt dann irgendwann, je mehr man sich dann mit den ganzen Sachen, vor allem auch im Schulbereich beschäftigt,* […] *dass man selber anfängt zu verknüpfen, das ist dann auch unser größtes Ding an der Schule,* […] *wir haben halt immer so das kleine Fachwissen, aber dann diese ganzen Verknüpfungen und dieses ganze Basiswissen darunter, müssen wir uns erstmal wieder aneignen."*

Die Studierenden diskutieren auch darüber, inwiefern sich die absolvierte Lehrveranstaltung von anderen Lehrveranstaltungen unterscheidet und wie sie ihren Lerngewinn einschätzen. Dabei zeigt sich eine hohe Wertschätzung der Studierenden für diese Lehrveranstaltung sowie der Wunsch nach weiteren vernetzenden Lehrveranstaltungen von Fachwissenschaft und Fachdidaktik.

Ergebnisse der Fragebogenerhebungen zeigen, dass die Studierenden nach dem Besuch dieser Lehrveranstaltung die Relevanz der **gesamten** universitären fachwissenschaftlichen Bildung für den späteren Beruf besser erkennen (25 % trifft ziemlich zu; 16,7 % trifft völlig zu). Grundsätzlich wünschen sich alle Befragten

einen höheren Anteil an Fachwissenschaft und Fachdidaktik integrierenden Lehrveranstaltungen (15,4 % trifft ziemlich zu; 84,6 % trifft völlig zu). Eine generelle Verknüpfung der fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltung mit fachdidaktischen Aspekten wird von 15,4 % der Befragten eher abgelehnt. Bei der Frage, ob für die Verknüpfung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik das Referendariat die geeignete Lerngelegenheit sei, antwortet die Hälfte der Befragten mit „trifft weniger zu“ die andere Hälfte mit „trifft ziemlich zu“.

4 Ausblick

Ausgehend von den bisher umgesetzten Projektarbeiten (z. B. die Wirkung von Aufgaben auf der Basis des Modells des *erweiterten Fachwissens für den schulischen Kontext* auf die Motivation der Lehramtsstudierenden (siehe dazu Massolt & Borowski, 2018) und den in den weiteren Fächern pilotierten neu konzipierten Lehrveranstaltungen soll die inhaltliche Validierung unseres Modells zum *erweiterten Fachwissen für den schulischen Kontext* weiter bearbeitet werden. Die Einbindung der Fachwissenschaftler*innen und Fachseminarleiter*innen in den Prozess der Expertenbefragungen und Delphi-Studien schafft gleichzeitig Kommunikationsanlässe und einen kollegialen fachlichen Austausch über eine Verbesserung der universitären Lehramtsbildung. Ergebnisse der Evaluation von Fachwissenschaft und Fachdidaktik vernetzenden Lehrveranstaltungen zeigen deren Potenzial und eine große Wertschätzung von Seiten der Studierenden. Insbesondere die Fokussierung auf konzeptuelles Wissen der Studierenden machte diesen deutlich, dass sie selbst über ein ausgeprägtes konzeptuelles Wissen verfügen müssen, um dieses auch in fachdidaktischen Entscheidungen berücksichtigen zu können. Künftig sollen Lehre-Tandems zwischen FachwissenschaftlerInnen und FachdidaktikerInnen angeregt werden, um die Relevanz konzeptuellen Wissens in allen Lehrveranstaltungen weiter in den Fokus zu rücken. Auch die zweite und dritte Facette des Modelles zum *erweiterten Fachwissen für den schulischen Kontext* sollen zukünftig noch stärker explizit in Lehrveranstaltungen für Lehramtsstudierende berücksichtigt werden und so weitere Lerngelegenheiten geschaffen werden für das von uns modellierte berufsspezifische Fachwissen von (angehenden) Lehrkräften.

Literatur

AG Studienqualität (2011). *Allgemeiner Bericht zur Onlinebefragung Professionsorientierung/Berufsqualifizierungim Lehramtsstudium an der Universität Potsdam*. Potsdam: Universität Potsdam, Zentrum für Lehrerbildung. Abgerufen am 01.03.2018 von https://pep.uni-potsdam.de/media/reports/up_zfl_umfrage-professionsorientierung-lehramt_2011.pdf

American Association for the Advancement of Science (2011). *"Vision and change in undergraduate biology education: a call to action: a summary of recommendations made at a national conference organized by the American Association for the Advancement of Science*, July 15–17, 2009." Washington, DC.

Anderson, D.L., Fisher, K.M., & Norman, G.J. (2002). Development and evaluation of the conceptual inventory of natural selection. *J. Res. Sci. Teach. 39*, 952–978.

Anderson, D., & Clark, M. (2012). Development of syntactic subject matter knowledge and pedagogical content knowledge for science by a generalist elementary teacher. *Teachers and Teaching*, *18*(3), 315–330.

Ball, D.L. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*, *90*(4), 449–466.

Ball, D.L., Thames, M.H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, *59*(5), 389–407.

Bauer, J., Diercks, U., Rösler, L., Möller, J., & Prenzel, M. (2012). Lehramtsausbildung in Deutschland: Wie groß ist die strukturelle Vielfalt? *Unterrichtswissenschaft, 40*(2), 101–120.

Bauer, T., & Partheil, U. (2009). Schnittstellenmodule in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik. *Mathematische Semesterberichte, 56*(1), 85–103.

Bromme, R. (1994). Beyond subject matter: A psychological topology of teachers' professional knowledge. In R. Biehler, R.W. Scholz, & B. Winkelmann (Hrsg.), *Mathematics didactics as a scientific discipline: The state of the art* (S. 73–88). Dordrecht: Kluwer.

Deng, Z. (2007). Knowing the subject matter of a secondary-school science subject. *Journal of Curriculum Studies*, *39*(5), 503–535.

Fenn, M., & Seider, J. (2017). Welches Fachwissen ist für Geschichtslehrpersonen relevant? Erste Ergebnisse einer Delphi-Studie. *Zeitschrift für Geschichtsdidaktik*, 199–217.

Gess-Newsome, J. (1999). Secondary teachers' knowledge and beliefs about subject matter and their impact on instruction. In J. Gess-Newsome, & N. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (S. 51–94). Dordrecht: Kluwer.

Giest, H., Wendland, M., & Schönemann, L. (2013). Professionsorientierung im Blickwinkel der Lehramtsstrukturen. In J. Ludwig, W. Schubarth, & M. Wendland (Hrsg.), *Lehrerbildung in Potsdam. Potsdamer Beiträge zur Hochschulforschung, 2* (S. 91–99). Potsdam: Universitätsverlag.

Girwidz, R.; Kurz, G.; Kautz, C. (2003). Zum Verständnis der newtonschen Mechanik bei Studienanfängern – der Test ‚Force Concept Inventory – FCI'. In V. Nordmeier (Red.), Di-daktik der Physik. Beiträge der Frühjahrstagung der DPG – Augsburg 2003, Berlin.

Hashweh, M. (2005). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching*, *11*(3), 273–292.

Hefendehl-Hebeker, L. (2013). Doppelte Diskontinuität oder die Chance der Brückenschläge. In Ch. Ableitinger, J. Kramer, & S. Prediger (Hrsg.). *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung – Ansätze zu Verknüpfungen der fachinhaltlichen Ausbildung mit schulischen Vorerfahrungen und Erfordernissen* (S. 1–15). Wiesbaden: Springer Spektrum.

Heinze, A., Dreher, A. Lindmeier, A., & Niemand, C. (2016). Akademisches versus schulbezogenes Fachwissen – ein differenzierteres Modell des fachspezifischen Professionswissens von angehenden Mathematiklehrkräften der Sekundarstufe. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 19*(2), 329–349.

Hestenes, D., Wells, M., & Swackhamer, G. (1992). Force Concept Inventory. *Physics Teacher, 30*, 141–158.

Klein, F. (1908). *Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus: Teil I: Arithmetik, Algebra, Analysis.Vorlesung gehalten im Wintersemester 1907–08*. Leipzig: Teubner.

Klymkowsky M. W., Garvin-Doxas K., & Zeilik M. (2003). Bioliteracy and teaching efficacy: what biologists can learn from physicists. *Cell Biol Educ. 2*,155–161.

KMK (2008, 2013). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Beschluss der Kultus-ministerkonferenz vom 16.10.2008 i.d.F. vom 16.05.2013.* Bonn.

Krauss, S. (2011). Das Experten-Paradigma in der Forschung zum Lehrerberuf. In E. Terhart, H. Bennewitz, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 171–191). Münster: Waxmann.

Krauss, S., Neubrand, M., Blum, W., Baumert, J., Brunner, M., Kunter, M. et al. (2008). Die Untersuchung des professionellen Wissens deutscher Mathematik--Lehrerinnen und -Lehrer im Rahmen der COACTIV-Studie. *Journal für Mathematik-Didaktik*, *29*(3–4), 233–258.

Kunina-Habenicht, O., Lohse-Bossenz, H., Kunter, M., Dicke, T., Holzberger, D. et al.(2012). Welche bildungswissenschaftlichen Inhalte sind wichtig in der Lehrerbildung? Ergebnisse einer Delphi-Studie. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 15*(4), 649–682.

Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, *29*(4), 331–359.

Loughran, J., Berry, A., & Mullhall, P. (2006). *Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

Loughran, J., Mulhall, P., & Berry, A. (2008). Exploring pedagogical content knowledge in science teacher education. *International Journal of Science Education*, *30*(10), 1301–1320.

Massolt, J., & Borowski, A. (in press / im Druck). Increasing Perceived Relevance of University Physics Problems by Focusing on School-Related Content Knowledge. h*eiEDUCATION* Journal 1.

McFarland J. L., Price R. M., Wenderoth M. P., Martinková P., Cliff W., Michael J., Modell H., & Wright A. (2017). Development and validation of the homeostasis concept inventory. *CBE Life Sci Educ* 16:ar35, 1–13.

Michael, J., Modell, H., McFarland, J., & Cliff, W. (2009). The "core principles" of physiology: What should students understand? *Advances in Physiology Education,33*, 10–15. Abgerufen am 01.03.2018 von doi: 10.1152/advan.90139.2008

Michael, J., & McFarland, J. (2011). The core principles ("big ideas") of physiology: results of faculty surveys. *Adv Physiol Educ, 35*, 336–341.

Michael, J., Martinkova, P., McFarland, J., Wright, A., Cliff, W., Modell, H., & Wenderoth, M. (2017). Validating a conceptual framework for the core concept of "cell-cell communication". *Adv Physiol Educ, 41*, 260–265.

Neumann, I., Pigge, C., & Heinze, A. (2017). *Welche mathematischen Lernvoraussetzungen erwarten Hochschullehrende für ein MINT-Studium?* Kiel: IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik.

Riese, J. (2009). *Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften.* Berlin: Logos.

Rowland, S. L., Smith, C. A., Gillam, E. M. A., & Wright, T. (2011). The concept lens diagram: A new mechanism for presenting biochemistry content in terms of "big ideas." *Biochemistry and Molecular Biology Education*, *39*(4), 267–279.

Schwab, J. J. (1964). Structure of the disciplines. In G. W. Ford, & L. Pugno (Hrsg.), *The structure of knowledge and curriculum* (S. 6–30). Chicago, IL: Rand McNally.

Schwab, J. J. (1978). Education and the structure of the disciplines. In I. Westbury, & N. G. Wilkof (Eds.), *Science curriculum & liberal education* (S. 229–272). Chicago IL: University of Chicago Press.

Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, *88*(4), 610–645.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, *15*(2), 4–14.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, *57*(1), 1–23.

Wiggins, G., & McTighe (2000). *Understanding by Design*, Upper Saddle River, NJ: Merrill Education / Prentice Hall.

Woehlecke, S., Massolt, J., Goral, J., Hassan-Yavuz, S., Seider, J., Borowski, A., Fenn, M., Kortenkamp, U., & I. Glowinski (2017). Das erweiterte Fachwissen für den schulischen Kontext als fachübergreifendes Konstrukt und die Anwendung im universitären Lehramtsstudium. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 35*(3), 413–426.

GEFÖRDERT VOM

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter den Förderkennzeichen 01JA1516 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Prof. Dr. Andreas Borowski, Inhaber des Lehrstuhls für Didaktik der Physik am Institut für Physik und Astronomie der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam und Direktor des Zentrums für Lehrerbildung und Bildungsforschung der Universität Potsdam. Arbeitsschwerpunkte: Professionswissen von (angehenden) Physiklehrkräften
E-Mail: *Andreas.Borowski@uni-potsdam.de*

Dr. Ingrid Glowinski, wiss. Koordinatorin im Schwerpunkt Professionalisierung im Projekt PSI (Qualitätsoffensive Lehrerbildung) an der Universität Potsdam und wiss. Mitarbeiterin in der Didaktik der Biologie. Forschungsschwerpunkte: Professionswissen und Überzeugungen von Lehramtsstudierenden, Professionswissen im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung.
E-Mail: *ingrid.glowinski@uni-potsdam.de*

Katja Unverricht, Gymnasiallehrerin (Biologie und Chemie) und wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt PSI im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung an der Universität Potsdam. Arbeitsschwerpunkte: Konzeption, Durchführung und Evaluation integrativer Lehrveranstaltungen (Integration von fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildungsanteilen) in der Didaktik der Biologie.
E-Mail: *kunverri@uni-potsdam.de*

Von der Vorlesung zum flipped classroom – Eine forschungsbegleitete Zusammenarbeit zwischen der Organischen Chemie und der Didaktik der Chemie an der Leibniz Universität Hannover

Sascha Schanze & Robert Marten Bittorf

Leibniz Universität Hannover

1 Einleitung

Über die letzten Jahre wurden verschiedenste Vorschläge zur Weiterentwicklung klassischer Lehrveranstaltungen im Rahmen der universitären Lehre unterbreitet. Als Beispiele sind *peer-instruction* (Mazur, 2006, 2009), *just-in-time teaching* (Novak, Gavrin, Christian, & Patterson, 1999) oder der *flipped classroom* (z. B. Lage, Platt, & Treglia, 2000; Warter-Perez & Dong, 2012) zu nennen. Alle Formate stellen insbesondere gegenüber dem traditionellen Vorlesungsformat alternative Herangehensweisen an Lehrveranstaltungen dar, die stärker auf die Bedarfe der Studierenden abgestimmt werden können. Vielen Ansätzen ist ein neues Rollenverständnis der Studierenden und der Dozierenden gemeinsam und verlangt insbesondere von Seiten der Dozierenden eine inhaltlich flexiblere, anlassbezogene Lehre. Die Umsetzung erfordert daher aus unserer Sicht eine vorherige Auseinandersetzung mit den Formaten und der konkreten Beschreibung und Kommunikation des Rollenverständnisses an die Teilnehmer der Lernumgebung. Ob die Maßnahme tatsächlich eine Alternative zum traditionellen Format darstellen kann, ist dann im Feld zu erproben.

Über Erfolg oder Misserfolg eines neuen Lehrkonzepts im „laufenden Betrieb“ zu urteilen, birgt die Herausforderung, den Spagat zwischen einer ökologischen Validität und einer möglichst präzisen Analyse zu ermöglichen. Vergleichende Untersuchungen zum traditionellen Format, wie das Aufteilen der Lerngruppe in zwei Teilgruppen, sind ethisch dann nicht vertretbar, wenn beide Lehrveranstaltungen auf dieselbe Prüfungsleistung vorbereiten. Da Vorlesungen über einen langen Zeitraum hinweg vielen Einflussgrößen ausgesetzt sind, ist auch ein reiner Vorher-Nachher-Vergleich immer kritisch zu betrachten. Die hier vorgestellte Studie, gibt einen Einblick, wie die Implementation eines neuen Lehrkonzepts während des aktiven Vorlesungsbetriebs mit Verwendung der Case Study Research Methode nach Yin unter Beachtung verschiedener möglicher Einflussfaktoren durchgeführt werden kann.

2 Didaktisch strukturierte Fachwissenschaft

Die Studie wird im Rahmen des Projektes „Theoria cum praxi. Förderung von Reflektierter Handlungsfähigkeit als Leibniz-Prinzip der Lehrerbildung“[1] an der Leibniz Universität Hannover (LUH) durchgeführt, das in vier Maßnahmen eingeteilt ist (siehe Abb. 1).

Abb. 1: Die Maßnahmen des Projekts „Theoria cum praxi. Förderung von Reflektierter Handlungsfähigkeit als Leibniz-Prinzip der Lehrerbildung“ im Überblick

Die Maßnahme 3 „Didaktisch Strukturierte Fachwissenschaft“ fördert die Zusammenarbeit zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik mit dem Ziel einer verbesserten Vermittlung von Lehrinhalten. Der Fokus liegt dabei explizit auf fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen. In verschiedenen Fächern (Biologie,

[1] Das Projekt wird durch Mittel des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Zuge der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern gefördert.

Chemie, Geschichte, Germanistik, Geographie, Lebensmittelwissenschaften, Mathematik, Physik und Politische Bildung) werden an der Leibniz Universität Hannover durch die Zusammenarbeit von Fachwissenschaft und Fachdidaktik Kernideen und basale Konzepte des fachlichen Gegenstands identifiziert, subjektive Theorien oder Lernschemata thematisiert und bekannten Lehr- und Lerntheorien gegenübergestellt. Weiterhin werden bestehende Lehrkonzepte und Lehrinhalte reflektiert, um Lern- und Denkwege der Expert(inn)en zu explizieren sowie Begründungs- und Entscheidungshilfen für die Art der Vermittlung komplexer Sachverhalte an eine ausgesuchte Zielgruppe zu erhalten. Durch diesen Prozess können Neuausrichtungen der Lehrveranstaltungen notwendig werden, wie es im Bereich des Moduls „Organische Chemie I“ geschehen ist. Fachliches Verständnis ist insbesondere in der Chemie in hohem Maße für eine reflektierte Handlungsfähigkeit im Lehrerberuf von Bedeutung (Schanze & Nehring, 2018). Daher sind die Probleme der Studierenden in der fachlichen Ausbildung ihres Studiums von Bedeutung. Diese manifestieren sich in der Chemie sowohl in hohen Durchfallquoten in Modulabschlussklausuren als auch am subjektiv wahrgenommenen Anforderungsniveau. Letzteres wird durch die studierenden-eigene Einschätzung des Anforderungsniveaus deutlich: hoch (54,5 %) bzw. sehr hoch (27,3 %) (DZHW, 2014). Es scheint somit der Chemie, nicht hinreichend zu gelingen, den Studierenden Strategien zu vermitteln, die ihnen ein vertieftes Verständnis der dargebotenen Inhalte ermöglichen und dadurch sowohl den Durchfallraten als auch dem wahrgenommenen Anforderungsniveau zu begegnen. Diese Desiderate stehen im Mittelpunkt der Arbeit von Maßnahme 3.

3 Das Modul Organische Chemie I im Wandel der didaktischen Strukturierung

Im Lehramtsstudium Chemie der LUH stellt das Modul „Organische Chemie I“, ein Einführungsmodul im dritten Semester, eine der größten Herausforderungen für die Studierenden dar. Durchfallquoten von 60 % oder höher (bis zu 90 %) sind in der Modulabschlussklausur keine Seltenheit. Insbesondere Lehramtsstudierende bemängeln weiterhin eine nur unzureichende Verknüpfung und Relevanz der Lehrinhalte mit bzw. für den späteren Lehrerberuf. Eine klassisch gehaltene Vorlesung (über 300 Teilnehmende verschiedener Studiengänge), eine Übung sowie ein Tutorium standen den Studierenden bisher als Lernangebote im

Modul Organischen Chemie I zur Verfügung. Als Modulprüfungsleistung wird eine Klausur am Ende der Vorlesungszeit gestellt. Die beschriebene Ausgangslage zeigt, dass die Angebote, welche die Vorlesung begleiten, die Studierenden nicht hinreichend beim Lernen bzw. Verstehen der Organischen Chemie unterstützen. Um diesen Problemen zu begegnen, wurde in Zusammenarbeit zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik das Modul „Organische Chemie I" für das Wintersemester 2016/17 erstmalig überarbeitet. Dabei standen die adressaten-gerechte Vermittlung organisch chemischer Fachinhalte, die Reflexion der momentanen Lehransätze sowie die Identifikation und Explikation von Kernideen und basalen Konzepten der organischen Chemie im Mittelpunkt. In einem stetigen diskursiven Prozess wurden die bisherigen Vermittlungsansätze des Moduls mit dem Dozenten der Vorlesung analysiert und zentrale Vermittlungsinhalte bestimmt. Die gewonnenen Erkenntnisse resultierten in der Implementation eines neuen Lehrformats, welches die klassische Vorlesung ablösen soll: Um die angestrebten Ziele sowohl im fachlich-inhaltlichen als auch im fachlich-konzeptionellen Bereich besser zu erreichen und adressaten-gerecht zu vermitteln, wurde das Lehrformat des *flipped classrooms* eingeführt.

Der *flipped classroom* beschreibt ein innovatives Lehrkonzept, in dem sich die Studierenden vor der Sitzung mit den Inhalten auseinandersetzen, die sonst in der Vorlesung dargelegt werden. Die Präsenzphase im Vorlesungssaal wird anschließend anders als in der klassischen Vorlesung dafür genutzt, die Inhalte zu vertiefen (Seery, 2015). Das Modul „Organische Chemie I" hat pro Woche zwei 90minütige Präsenzphasen im Vorlesungssaal. Hier wurde eine Umsetzung gewählt, in welcher die erste Sitzung einer Vorlesungswoche im *flipped* Format durchgeführt wurde (siehe Abb. 2).

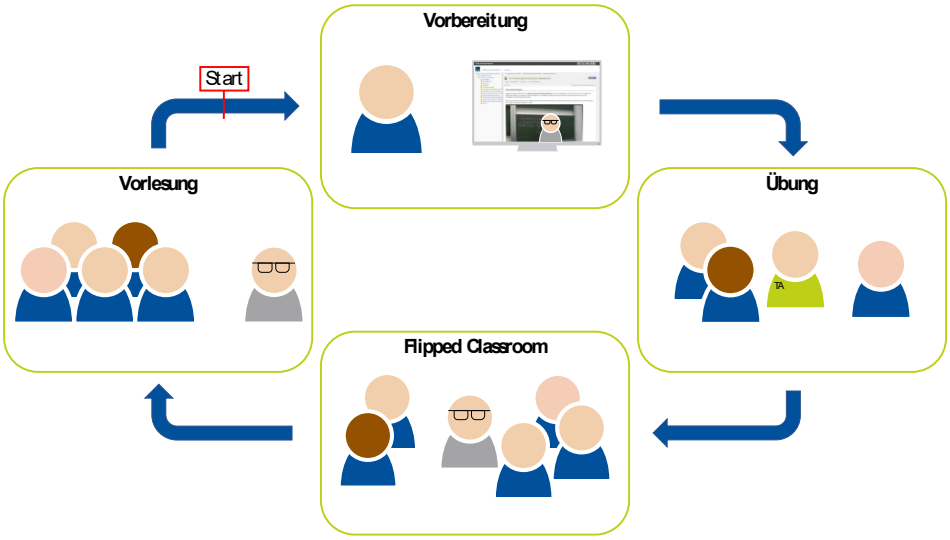


Abb. 2: Schematischer Ablauf des flipped classrooms im Modul „Organische Chemie I“

Am Anfang einer Vorlesungswoche stand die Vorbereitung auf einen neuen Themenbereich. Bei der Auseinandersetzung mit den vorbereitenden Lehrinhalten wurden die Studierenden durch die Dozenten unterstützt. Vom IDN in Absprache mit dem Institut für Organische Chemie entwickelte Lernangebote konnten über eine online Lernplattform (hier die Open Source Lösung ILIAS[2]) bearbeitet werden und boten den Studierenden verschiedene Zugänge zum Lehrinhalt. Texte sowie Videos aufgezeichneter Vorlesungen des Dozenten aus vorangegangenen Semestern wurden zu den entsprechenden Themenbereichen aufgearbeitet und präsentiert. Zusätzlich standen den Studierenden Fragen und Aufgaben zur themenspezifischen Selbstüberprüfung zur Verfügung. Im Anschluss an die Vorbereitung besuchten die Studierenden Übungsgruppen. Anhand von Aufgaben, die sich am über ILIAS präsentierten Stoff orientierten, sowie mit weiterführenden einfachen Beispielen wurden mögliche Probleme und Missverständnisse der Studierenden besprochen. Dabei lag in der Durchführung der Übungsgruppen ein Fokus auf einer eigenverantwortlichen Arbeit der Studierenden. Der Übungsleiter stand moderierend und anleitend zur Seite, sah aber davon ab, die Übung zu einer reinen Präsentation der Ergebnisse bzw. einem Vorlesungsersatz umzuwandeln. In den nun folgenden Präsenzphasen der *flipped classroom* Sitzung

[2] https://www.ilias.de.

wurde ein Fokus auf einen diskursiven Umgang mit den Lehrinhalten und die Klärung noch vorhandener fachlicher Problemen der Studierenden gelegt, um das Verständnis komplexer Sachverhalte zu fördern und unterliegende Konzepte zu explizieren. Im Rahmen dieser Termine wurden weiterführende Beispiele und Anwendungsmöglichkeiten präsentiert und zusammen an komplexeren Aufgaben gearbeitet. Am zweiten Präsenztermin einer Vorlesungswoche wurden den Studierenden in einem traditionellen Vorlesungsformat weitere Zusatzinhalte präsentiert. Dabei wurde jedoch weiterhin ein Bezug zu den bereits im *flipped classroom* besprochenen Konzepten gegeben.

4 Sicherung der Qualität: Rahmenbedingungen der Begleitstudie und Forschungsfrage

Wie eingangs bereits erläutert, ist es schwierig, eine Aussage über den Erfolg einer Intervention im Kontext einer laufenden Vorlesungsveranstaltung zu machen. Ein Kontrollgruppendesign verbietet sich schon aus dem Grund, dass das Modul nach der Vorlesung mit einer einheitlichen Prüfungsleistung abgeschlossen wird. Für einen retrospektiven Vergleich mit der Vorlesung des Vorjahres – welche noch vor Projektstart gehalten wurde – liegen zu wenig relevante Daten für eine Einschätzung dafür vor, ob der Vergleich überhaupt zulässig ist.

Für die Studie wurde der günstige Umstand genutzt, dass die recht aufwändige Planung des Vorlesungsverlaufs gemeinsam mit dem Dozenten sowie die Erstellung der webbasierten Lerneinheiten erst für die zweite Hälfte der Vorlesungsthemen möglich war. So wurde die Vorlesungsveranstaltung zunächst traditionell durchgeführt und in der Mitte des Semesters mit einem *flipped classroom* Scenario begonnen. Die Studierenden wurden bereits zu Beginn des Semesters darauf hingewiesen, dass sie im Laufe des Semesters zur Vorbereitung der Präsenztermine webbasierte Lerneinheiten in Selbstarbeit zu studieren hatten, deren Inhalte in Übungsgruppen besprochen wurden. Als Alternative wurde den Studierenden die parallel gehaltene Vorlesung in englischer Sprache angeboten.

Somit konnten für die Studie Daten erhoben werden, die es erlaubte, in derselben Probandengruppe einen Vergleich des traditionellen und des überarbeiteten Formats vorzunehmen (Abb. 3). Da das OC I Modul nicht das erste Vorlesungsmodul der Chemiestudierenden ist, konnten die Studierenden zusätzlich ihre

Einschätzungen auf diese Erfahrungen stützen. Für die Studie selbst war folgende Forschungsfrage von Bedeutung:

In welcher Weise wirken sich die in die „Organische Chemie I" Vorlesung implementierten Interventionen auf die Studierenden aus?

Für die Beantwortung dieser Frage wurde die Case Study Research Methode nach Yin (2003) vorgestellt, die im folgenden Abschnitt kurz charakterisiert wird.

5 Die Case Study Research Methode nach Yin

In der empirischen Lehr-Lernforschung gibt es Erkenntnisse aus qualitativ hochwertigen Studien zu beinah jedem Aspekt, der mit Lehren und Lernen in Verbindung gebracht werden kann. Jedoch sind die Erkenntnisse nicht ohne Weiteres auf jede Lernsituation übertragbar. Erst recht nicht, wenn sie in anderen Nationen oder mit anderen Lernkulturen durchgeführt werden sollen. Somit kann es sein, dass für die Gestaltung neuer Lernumgebungen die Befundlage oft als nicht tragfähig anzusehen ist, um eindeutige Hypothesen für den Lernprozess abzuleiten.

Die Fallstudien-Methode nach Yin stellt aus unserer Sicht einen sehr tragfähigen Ansatz dar, da sie es ermöglicht, einen Lehr- und Lernprozess in seinem natürlichen Umfeld zu studieren, obwohl der Lernprozess bezüglich möglicher Einflussvariablen recht komplex ist und bisherige Erkenntnisse nicht ohne Weiteres darauf übertragbar erscheinen. Die Erkenntnisse aus derartigen Fallstudien können trotz der Komplexität und einer Unsicherheit basierend auf der Befundausgangslage mehr als explorativen Charakter enthalten. Die Methode nach Yin wurde in der Hannoveraner Arbeitsgruppe für den naturwissenschaftsdidaktischen Bereich adaptiert und bereits in zwei Studien erfolgreich angewandt (Hundertmark, 2012; Hundertmark, Saballus, & Schanze, 2010; Saballus, 2012).

Anders als bei experimentellen Studien werden in Fallstudien kaum Variablen kontrolliert. Sie haben das Ziel den Untersuchungsgegenstand in seiner möglichst vollen Komplexität zu untersuchen und insbesondere das Zusammenspiel mit seinem natürlichen Kontext in den Fokus zu rücken. Fragen nach dem *Wie* oder *Warum* bestimmter Aspekte des Untersuchungsgegenstands eigenen sich daher vorwiegend für diese Methode, da der Kontext des Falls nicht bereits durch

die Studie selbst beschnitten wird und ein holistischer Einblick in die Interaktion zwischen Fall und Kontext gewährleistet bleibt. Unter der Forderung der minimalen Variablenkontrolle besteht jedoch die Notwendigkeit, möglichst vielfältige und verschiedenartige Daten und Evidenzen einzubeziehen, um angelegte Fragestellungen zufriedenstellend zu beantworten.

Nach Yin (2003) beschreibt ein *Fall* (Case) ein unter Umständen sehr umfangreiches, aber in jedem Fall aktuelles *Phänomen,* welches beispielsweise spezifische Interventionsprogramme, (Lern-)Prozesse, Handlungen, Beziehungen und Beziehungsgefüge einschließt.

Die Fallstudienmethode ist nicht mit einem rein qualitativen Vorgehen gleichzusetzen. Bezüglich der Attribute *qualitativ* und *quantitativ* unterscheidet Yin lediglich zwischen Art der Daten und hebt den Wert beider Datenformate für das Fallstudiendesign hervor. Fallstudien können also sowohl rein numerische als auch nicht-numerische Daten beinhalten. Um dieser Möglichkeit weitere Schärfe zu verleihen, fordert Yin sogar explizit eine Fundierung auf Evidenz- und Datenquellen beider Arten von Daten. Durch eine umfangreiche Triangulation wird die Zuverlässigkeit und Aussagekraft einer Fallstudie gewährleistet.

Der Einbezug von theoretischem Vorwissen – egal ob explizit durch Aufarbeiten des aktuellen Forschungsstands oder implizit durch das individuelle Expertenwissen, das ein Forscher besitzt – kann eine zu starke Fokussierung auf bereits Bekanntes und damit eine zu geringe Offenheit für Neues bedeuten. Die Case-Study-Research-Methode lebt von einer Integration beider Ansichten. Zunächst einmal werden Erkenntnisse aktueller Forschung in Form von formulierten *Vorhersagen* über das zu untersuchende Phänomen explizit einbezogen. Diese leiten das Forschungsvorhaben und die Datenauswertung. Gleichzeitig fordert Yin in einem zweiten Schritt, gezielt und unvoreingenommen nach neuen Erkenntnissen zu suchen. Dies entspricht dann einem Top-Down und einem Bottom-Up-Vorgehen.

6 Aufbau der Studie und Entwicklung des Vorhersagenmodells

Zu der Forschungsfrage (*In welcher Weise wirken sich die in die „Organische Chemie I" Vorlesung implementierten Interventionen auf die Studierenden aus?)* wurde ein ganzheitlicher Blick auf die Wahrnehmung und Entwicklung der Studierenden über das Semester gelegt; ein Feld, das, bezogen auf große Lehrveranstaltungen der Chemie mit Studierenden unterschiedlicher Studiengänge in Deutschland, bisher wenig betrachtet wurde. Ausgehend von der bestehenden Datenlage wurden drei Vorhersagen zur Fokussierung der Datenaufnahme definiert:

Vorhersage 1 *Die Studierenden erkennen und bewerten die eingeführten Implementationen.*

Vorhersage 2 *Die Studierenden ändern ihr Lernverhalten über den Verlauf der Vorlesung.*

Vorhersage 3 *Die Studierenden ändern ihre Sichtweise auf die Organische Chemie über den Verlauf der Vorlesung.*

Vorhersage 1 ergibt sich aus dem Desiderat, die Fallstudie nach Yin als Rahmen für die Evaluation des eingesetzten *flipped classrooms* zu nutzen. Die Ansichten der Studierenden zu den eingesetzten Implementationen sowie zur Vorlesung im Allgemeinen stehen hierfür im Vordergrund. Sie gelten als Gradmesser für eine erfolgreiche Implementation.

Vorhersage 2 resultiert aus dem veränderten Umgang mit Fachinhalten im *flipped classroom.* Verschiedene Studien konnten beispielsweise bereits zeigen, dass Studierende in einem *flipped classroom* Format der Organischen Chemie verbesserte Klausurergebnisse erzielen (Flynn, 2015; Mooring, Mitchell, & Burrows, 2016). Ein konkreter Grund hierfür bzw. direkter Zusammenhang mit dem *flipped classroom* konnte jedoch nicht festgestellt werden. Verbesserte Ergebnisse legen aber einen möglichen Zusammenhang mit einem abgeänderten Lernverhalten dar, woraus Vorhersage 2 generiert wurde.

Vorhersage 3 beschreibt die studentische Auseinandersetzung mit der Organischen Chemie, als Teilbereich der Chemie, und ihren immanenten Besonderheiten. Graulich und Schween beschreiben eine dieser Besonderheiten in der

Fragestellung an die chemische Reaktion: „Während die Anorganische Chemie, vereinfacht gesagt, den Blick auf das „Was" richtet, also auf den Aufbau der Materie, fragt die Organische Chemie nach dem „Wie", also nach den Prozessen, die bei Reaktionen im Detail ablaufen (Graulich & Schween, 2017)." Verdeutlicht wird diese Prozessorientierung der Organischen Chemie in den Reaktionsmechanismen, welche einen Hauptbestandteil der Lehrinhalte ausmachen. Allerdings bleibt diese Besonderheit den Studierenden in den meisten Fällen verschlossen, sodass Reaktionsmechanismen nicht als Hilfsmittel, sondern lediglich als fachimmanent verlangte Bestandteile einer umfassende Aufgabenbeantwortung gesehen werden (Bhattacharyya & Bodner, 2005; Ferguson & Bodner, 2008). Vor diesem Hintergrund wurde Vorhersage 3 entwickelt und vermutet, dass sich die Sichtweise der Studierenden auf die fachimmanenten Besonderheiten der Organischen Chemie ändert, wenn Fachinhalte in einem *flipped classroom* Format präsentiert werden.

Die gesamte Vorlesung „Organische Chemie I" wird als ein Fall betrachtet, um sämtliche Einflüsse auf die Studierenden durch eine breite Datenaufnahme zu erfassen. Eine Vergleichbarkeit des neuen Formats mit der klassischen Vorlesung konnte durch den oben bereits erläuterten verzögerten Einsatz des neuen Formats erzielt werden (Abb. 3).

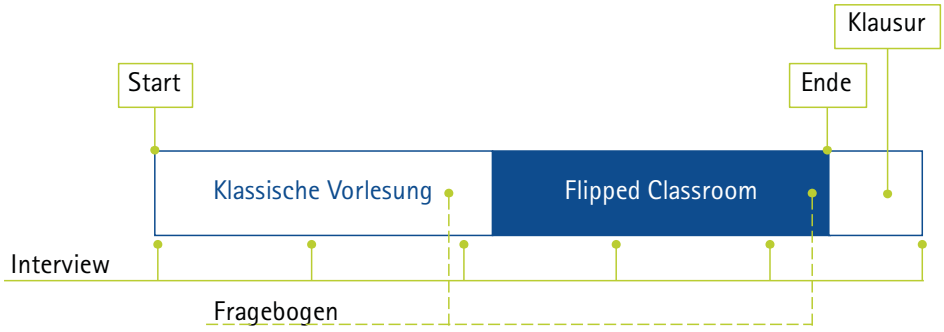


Abb. 3: Ablauf der Vorlesung „Organische Chemie I" im Wintersemester 2016/17 mit Zeitpunkten der Datenaufnahme

Hierdurch lernten die Studierenden zunächst die klassische Vorlesung kennen und konnten anschließend vergleichend zum *flipped classroom* Stellung nehmen. Eine umfassende Datenaufnahme bei allen teilnehmenden Studierenden wurde durch den Einsatz von Fragebögen nach der Hälfte und am Ende der Vorlesungszeit erreicht. Der Fokus lag hierbei auf den Erfahrungen mit der zuvor erlebten Vorlesung, dem Format und der Bewertung vorhandener Lernangebote (4-stufige Likert-Skalen). Um einen detaillierten Einblick in die Reaktionen und Erfahrungen der Studierenden zu erhalten, wurden zusätzlich 12 Studierende (7 weiblich, 5 männlich) zu sechs Zeitpunkten leitfadengestützt befragt (siehe Abb. 3). Die Studierenden wurden als repräsentativer Längsschnitt der Hörerschaft, bezogen auf Fachsemester, Studiengang und Erfahrung mit Organischer Chemie, gewählt. Zum 4. Befragungstermin zogen sich zwei Studentinnen aus der Studie zurück, was jedoch keinen Einfluss auf den repräsentativen Wert der Kohorte hatte. Die in den Befragungen generierten Audio- und Video-Materialien wurden transkribiert und anschließend im Hinblick auf die zuvor aufgestellten Vorhersagen analysiert.

Bei der Auswertung wird es auch Ziel sein, die Probanden aufgrund ihrer Personeneigenschaften, Ihrer Einstellungen oder Ihres geäußerten Verhaltens in Subgruppen (z. B. Extremgruppen) einzuteilen, um Kausalzusammenhänge zu identifizieren oder zumindest neue Vorhersagen zu generieren.

7 Exemplarische Darlegung der Datenauswertung in Bezug auf die Vorhersagen

Neben den Befragungen der 12 (bzw. final 10) Probanden konnten insgesamt 44 Fragebögen der Vor- und Nacherhebung zusammengeführt werden. Zum jetzigen Zeitpunkt liegt eine umfassende Auswertung der qualitativen Daten noch nicht vor. Die hier dargestellten Ergebnisse sind daher als vorläufig anzusehen. Sie dienen der Illustration der Auswertung für die Beantwortung der Vorhersagen, die die Forschungsfrage konkretisieren. Im Hinblick auf die erste **Vorhersage 1** deutet sich an, dass die eingeführten Implementationen von den Studierenden erkannt und positiv aufgenommen werden (9 von 10 Befragten). Exemplarisch äußert sich das in Aussagen der Probanden:

Pat[3] (reflektierend zum *flipped classroom* Format):

> „Ich fand es auch nicht schlecht. Wie gesagt, ich bin auch eigentlich begeistert von der Umstrukturierung, weil sie mich auf jeden Fall dazu bewegt hat, mehr zu machen. Und von Anfang an, OC zu lernen."

Lita (reflektierend zum *flipped classroom* Format):

> „Ja, wie ich jetzt schon ein paar Mal gesagt habe, am Anfang war ich nicht begeistert, weil ich konnte mir das nicht so richtig vorstellen. […] aber jetzt im Nachhinein fand ich das eigentlich […] besser. Es […] bringt nicht wirklich eine Zeitersparnis, weil man ja die Zeit, die man vorher zum Nachbereiten reingesteckt hat, jetzt zum Vorbereiten reingesteckt hat, sollte man."

Unterschiedlich wahrgenommen wird im Hinblick auf die Präsenzphasen die Arbeitsbelastung:

Tom (zur Frage nach einer Be- oder Entlastung des Formats sind):

> „Doch! Doch, die entlasten, weil man da übt. […] also, man beschäftigt sich in seiner Freizeit noch einmal/ man nimmt deutlich mehr mit, wenn man das in seiner Freizeit macht. Und, diese Fragen da unten, die regen auch einen zum Nachdenken an, man kuckt sogar noch einmal darüber, was man aufgeschrieben hat, während des Videos, und dann geht man es noch einmal durch, und dann so/ So ist es! Und dann klickt man an, ja, richtig, Lernerfolg, gemerkt. (*lacht*)"

Lemmy (reflektierend zum *flipped classroom* Format):

> „Und ich habe das Gefühl, wenn ich dann jede Woche noch dieses Lernmodul habe, dann behindert mich das eher, weil ich dann jeweils da nochmal zwei bis drei Stunden, vielleicht manchmal sogar also dreieinhalb Stunden reinstecken darf und die Nachbearbeitung in Klammern gestellt mal in der Vorlesung mir wirklich absolut fast nichts bringt. Also es ist eher so, dass ich dann eher die Vorlesung dann zusätzlich noch nacharbeiten darf. Also es ist für mich Vor- und Nacharbeiten irgendwie mittlerweile."

Flächendeckende Kritik am Lehrformat bzw. den Lernmodulen konnte nicht festgestellt werden, da bestimmten Elementen, wie z. B. die Fragen zur Selbstüberprüfung trotz der festgestellten Belastung des gesamten Formats, positiv begegnet wird:

---

[3] Zum Zwecke der Anonymisierung, wurden die Namen der Probanden verändert.

Lemmy (reflektierend zu den Selbstüberprüfungsfragen):

> „Ja, und das ist halt ganz gut, weil, wenn man sieht, das hat man falsch gemacht, dann guckt man es sich vielleicht nochmal eher an, als wenn man jetzt denkt, okay, was habe ich jetzt daran nicht ganz verstanden? Also daran merkt man dann halt, was man nicht verstanden hat."

Insgesamt wurden von allen Studierenden, die an der Befragung per Fragebogen teilgenommen haben die über ILIAS zur Verfügung gestellten Lernangebote als hilfreich für das Verständnis ($M = 3{,}1$; $SD = 0{,}7$) und die Klausurvorbereitung bewertet ($M = 2{,}9$; $SD = 0{,}7$). Als wertvollstes Angebot des gesamten Vorlesungsmoduls wurde in den Interviews die Übung benannt. Diese Einschätzung zeigte sich auch in den Fragebögen: im Hinblick auf Verständnis der Fachinhalte ($M = 3{,}6$; $SD = 0{,}7$) und im Rahmen der Prüfungsvorbereitung ($M = 3{,}4$; $SD = 0{,}9$).

Im Hinblick auf **Vorhersage 2** stand am Anfang der Vorlesungszeit für fast alle Interviewteilnehmer das „Verstehen der Organischen Chemie" als Ziel für die Vorlesung fest (7 von 12). Ausgehend von dieser Aussage, sollten die Studierenden somit elaborierte Lernstrategien (Elaborationsstrategien) zeigen, die sie diesem Ziel näherbringt (vgl. Wild & Schiefele, 1994). Hierzu gehört z. B. das Formulieren neuer Informationen in eigenen Worten oder die Bildung von Analogien zu bereits bekannten Zusammenhängen. Die im Interview befragten Studierenden zeigten jedoch auch nach dem *flipped classroom* hauptsächlich Wiederholungsstrategien, die durch Karteikarten, Lernzettel, etc. gestützt wurden (7 von 10). Weiterhin ist die Nutzung von Alt-Klausuren mit Abstand das am meisten genutzte Medium zur Vorbereitung auf die Klausur. Dies zeigte sich wohl in den Interviews (8 von 10) als auch in den Fragebögen ($M = 3{,}5$; $SD = 0{,}8$).

Die Veränderung der Sichtweise der Studierenden auf die Organische Chemie (**Vorhersage 3**) war noch nicht im Fokus der bisher durchführten Auswertung. Aus den gesammelten Erfahrungen kann jedoch berichtet werden, dass für die in den Interviews befragten Studierenden der Reaktionsmechanismus trotz der durch den Dozenten geäußerten Bedeutung nicht als gewinnbringendes Werkzeug zur Prognose von Reaktionen genutzt wird. Dies steht in Einklang mit vorherigen Studien (Bhattacharyya & Bodner, 2005; Ferguson & Bodner, 2008). Im Hinblick auf die von Graulich & Schween (2017) vorgestellte Unterscheidung zwischen einer Produkt- bzw. Prozessorientierung, sehen die interviewten Studierenden die Organische Chemie eher als produktorientiert.

8 Ausblick

Ausgangslage dieses Beitrags war die forschungsbegleitete Verbesserung fachwissenschaftlicher Lehrer durch eine Zusammenarbeit von Fachwissenschaft und Fachdidaktik. Als eine Herausforderung zeigt sich dabei die Überprüfung des Erfolgs dieser Maßnahmen bei einer Vorlesung als Veranstaltungsformat. Die bisherigen Auswertungen zeigen auf, dass sich die Case Study Research Methode sehr gut für diese Situation eignet. Trotz der Untersuchung im Feld ohne eine Kontrollgruppe sind vergleichende Aussagen zum traditionellen Format und über die Ursache wahrgenommener Veränderungen möglich. Für den weiteren Prozess der Auswertung sind die ausgewählten Probanden in Ihren Personeneigenschaften und Voraussetzungen hinreichend verschieden, dass sich kontrastierende Gruppen bilden lassen, die eine Analyse von Zusammenhängen ermöglichen. Dies kann z. B. dem Bereitstellen differenzierter Angebote für die Begleitung des *flipped classrooms* dienen. Der Diskrepanz zwischen der seitens der Ausbildung formulierten Bedeutung der Reaktionsmechanismen und der wahrgenommenen Relevanz bei den Studierenden soll z. B. durch ein Aufgabenmodul entgegnet werden, das für prototypische Aufgaben, in denen Reaktionsmechanismen zu entwickeln oder zu beurteilen sind, die Lösungswege expliziert.

Der Dozent der Lehrveranstaltung war von der Methode derart überzeugt, dass er sich bereit erklärte im WS 2017/18 das Modul „Organische Chemie I“ komplett als *flipped classroom* durchzuführen. Insgesamt werden von den Dozierenden der Chemie die Möglichkeiten einer webbasierten Begleitung von Vorlesungen positiv eingeschätzt und unterstützt. Mit der Erstsemester-Vorlesung Allgemeine Chemie und dem Vorkursangebot für die Studiengänge des Fachs Chemie werden derzeit weitere Veranstaltungen für dieses Format überarbeitet. Dies begründet sich insbesondere in der sehr heterogenen Kenntnislage zu studienrelevanten Inhalten aus den Fächern Chemie, Mathematik und Physik im Übergang von Schule zum Studium.

Literatur

Bhattacharyya, G., & Bodner, G. M. (2005). "It gets me to the product": How students propose organic mechanisms. *Journal of Chemical Education*, *82*(9), 1402–1407. Abgerufen am 15.10.2018 von http://doi.org/10.1021/ed082p1402

DZHW. (2014). Randauszählung Studienqualitätsmonitor 2013. Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover. Hochschulspezifische Ergebnisse nach Studienbereichen: Sonderauswertung für Bachelor- und Masterstudierende im Lehramt. Hannover.

Ferguson, R., & Bodner, G. M. (2008). Making sense of the arrow-pushing formalism among chemistry majors enrolled in organic chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.*, *9*(2), 102. Abgerufen am 15.10.2018 von http://doi.org/10.1039/b806225k

Flynn, A. B. (2015). Structure and Evaluation of Flipped Chemistry Courses: Organic & Spectroscopy, Large and Small, First to Third Year, English and French. *Chem. Educ. Res. Pract.*, *16*(2), 198–211. Abgerufen am 15.10.2018 von http://doi.org/10.1039/C4RP00224E

Graulich, N., & Schween, M. (2017). Carbenium-lonen – Schlüsselstrukturen für prozessorientierte Betrachtungen organisch-chemischer Reaktionen. *Praxis der Naturwissenschaften; Chemie in der Schule*, *1*(66), 24–28.

Hundertmark, S. (2012). *Einblicke in kollaborative Lernprozesse. Eine Fallstudie zur reflektierenden Zusammenarbeit unterstützt durch die Methoden Concept Mapping und Lernbegleitbogen.* Berlin: Logos Verlag.

Hundertmark, S., Saballus, U., & Schanze, S. (2010). Die Fallstudie als Methode der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. In D. Höttecke (Ed.), *Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. GDCP Jahrestagung in Dresden 2009* (pp. 191–193). Münster: Lit-Verlag.

Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, *31*(1), 30–43. Abgerufen am 15.10.2018 von http://doi.org/10.1080/00220480009596759

Mazur, E. (2006). Peer Instruction: Wie man es schafft, Studenten zum Nachdenken zu bringen. *Praxis der Naturwissenschaften; Physik in der Schule*, *4*(55), 11–15.

Mazur, E. (2009). Farewell, Lecture? *Science*, *323*(5910), 50 LP-51. Abgerufen am 15.10.2018 von http://doi.org/10.1126/science.1168927

Mooring, S.R., Mitchell, C.E., & Burrows, N.L. (2016). Evaluation of a Flipped, Large-Enrollment Organic Chemistry Course on Student Attitude and Achievement. *Journal of Chemical Education*. Abgerufen am 15.10.2018 von http://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00367

Novak, G., Gavrin, A., Christian, W., & Patterson, E. (1999). *Just-In- Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology*. Prentice Hall.

Saballus, U. (2012). *Über das Schlussfolgern von Schülerinnen und Schülern zu öffentlichen Kontroversen mit naturwissenschaftlichem Hintergrund – eine Fallstudie*. Berlin: Logos Verlag.

Schanze, S., & Nehring, A. (2018). Bausteine einer reflektierten Handlungsfähigkeit im Fach Chemie. In M. Rehm (Ed.), *Wirksamer Chemieunterricht* (pp. 101–113). Schneider Verlag Hohengehren GmbH.

Seery, M.K. (2015). Flipped learning in higher education chemistry: emerging trends and potential directions. *Chem. Educ. Res. Pract.*, *758*(16), 758–768. Abgerufen am 15.10.2018 von http://doi.org/10.1039/c5rp00136f

Warter-Perez, N., & Dong, J. (2012). Flipping the classroom: How to embed inquiry and design projects into a digital engineering lecture. *Proceedings of the 2012 ASEE PSW Section Conference*, 1–17.

Wild, K.-P., & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift Für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, *15*(4), 185–200.

Yin, R.K. (2003). *Case Study Research – Design and Methods* (3. Edition). Applied Social Research Methods Series.

GEFÖRDERT VOM

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1506 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Robert Marten Bittorf, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften der Leibniz Universität Hannover. Arbeitsschwerpunkte: Alternative Lehrformate, Didaktik der Organischen Chemie
E-Mail: *bittorf@idn.uni-hannover.de*

Prof. Dr. Sascha Schanze, Professor für Chemiedidaktik am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften der Leibniz Universität Hannover. Arbeitsschwerpunkte: Digitale Medien im Chemieunterricht und in der Hochschullehre, Forschendes Lernen, Kollaborative Lernformen
E-Mail: *schanze@idn.uni-hannover.de*

Vernetzung von Wissensfacetten professioneller Handlungskompetenz in hochschuldidaktischen Lehr-Lernsettings

Monique Meier, Finja Grospietsch & Jürgen Mayer

Universität Kassel

Das Lehren und Lernen sowie das Lernen zum Lehren anwendungsbezogen, reflektiert und nachhaltig zu gestalten, bilden die inhaltlichen und methodischen Leitlinien für die in diesem Beitrag im Zentrum stehenden Lernumgebungen. Die zugehörigen Teilprojekte sind verortet in der Didaktik der Biologie und Teil des Projektes „Professionalisierung durch Vernetzung" (PRONET) der Universität Kassel. Zentrales Element von PRONET ist die Vernetzung, die sich zum einen strukturell in der Weiterentwicklung von fachübergreifenden Organisationseinheiten sowie im Besonderen curricular in der Implementierung von inter- und transdisziplinären Lehrveranstaltungen und Fortbildungskonzepten niederschlägt. Die beiden in diesem Beitrag beschriebenen Projekte zeigen die curriculare Einbindung von Vernetzung ausdifferenzierter Professionswissensbereiche in der Nutzung von hochschuldidaktischen Lehr-Lernsettings am Beispiel des situierten Lernens und des Lernens mittels Konzeptwechsel. Diese methodische Konkretisierung von curricularer Vernetzung wurde im Workshop[1] „Vernetzung von Professionsfacetten in hochschuldidaktischen Lehr-Lernsettings" (Meier & Grospietsch, 2017) inhaltlich aufgearbeitet und hinsichtlich limitierender Faktoren in der Einrichtung curricularer Vernetzung diskutiert.

[1] Auf dem Arbeitstreffen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung zum Thema „Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften", 27.03.2017, Potsdam.

1 Curriculare Vernetzung in der Lehrerbildung

Vernetzung und Kooperation sind dominierende Begriffe in einer Vielzahl von Projekten, die im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung gefördert werden und dem Leitgedanken einer stärkeren Verknüpfung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft in der Lehramtsausbildung folgen. Hierbei wird inter- und transdisziplinären Lehr-Lern- und Forschungsansätzen eine besondere Bedeutung beigemessen. Letztere setzen an einer Kooperation verschiedener Professionen an (Hanschitz, Schmidt & Schwarz, 2009), was folglich zur Überwindung von Disziplingrenzen und somit zu inhaltlichen, wissenschaftssystematischen und/oder strukturellen Veränderungen im Gefüge der Fächer und Disziplinen führt (Mittelstraß, 2003; Völker, 2004). Vernetzung kann in diesem Zusammenhang als Ergebnis von Kooperation beschrieben werden, welche sich als bewusste, zielgerichtete Zusammenarbeit verschiedener Akteure versteht (Wachtel & Wittrock, 1990). Sie zielt somit auf die „Herausbildung, Aufrechterhaltung und Unterstützung einer Struktur, die der Förderung von kooperativen Arrangements unterschiedlicher Personen oder Institutionen dienlich ist", ab (van Santen & Seckinger, 2003, S. 29) und bereitet den Weg zum (verstetigten) Netzwerk vor (Franke & Wiesner, 2004). Übertragen auf den Bereich der Lehrerbildung kann sich eine derartige Vernetzung zum einen horizontal zwischen den verschiedenen Disziplinen Fach, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften oder auch innerhalb einzelner Disziplinen (z. B. Vernetzung von Fachdidaktiken verschiedener Fächer) bilden, zum anderen aber auch vertikal über die drei Phasen der Lehrerbildung zwischen Hochschule und außeruniversitären Bildungseinrichtungen ausgebildet sein. Intentionen vernetzter Lehrerausbildung sind u. a. die Reduktion von Dissonanzen zwischen den Schnittmengen der Studienelemente und die Schaffung von Synergieeffekten, indem die Kräfte in den verschiedenen Professionen in gleicher Richtung zusammenwirken (Alke & Jütte, 2016; Mayer, Ziepprecht & Meier, 2018). Synergetische Lernwirkungen für erfolgreiches Lehrerhandeln können auf curricularer Ebene durch Vernetzung in unterschiedlichen Konstellationen der verschiedenen Akteure, wie im Integrations- oder Kooperationsmodell, erzielt werden (Mayer, Ziepprecht & Meier, 2018). Entsprechend dem kompetenzorientierten Ansatz (u. a. Baumert & Kunter, 2006; Bromme, 1992) treten hierbei als mögliche Vernetzungsdimensionen neben dem Professionswissen, unterteilt

in die Wissensbereiche Fachwissen (FW), fachdidaktisches Wissen (FDW) und pädagogisch-psychologisches Wissen (PPW), auch Überzeugungen, motivationale Orientierungen und selbstregulative Fähigkeiten als wesentliche Aspekte professioneller Handlungskompetenz von (angehenden) Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2011) zu Tage. Im vorliegenden Beitrag wird die fachspezifische Ausprägung ausgewählter Wissensbereiche (ausdifferenzierte Wissensfacetten) im Rahmen einer methodisch verankerten curricularen Vernetzung anhand von zwei Projektbeispielen verdeutlicht.

2 Hochschuldidaktische Lehr-Lernsettings

Hochschuldidaktische Lehre ist, gemessen an dem Ziel, zum professionellen Handeln befähigte Lehrpersonen auszubilden, durch eine ausbalancierte Wissenschafts- und Praxisorientierung gekennzeichnet (Neuweg, 2007). Wissen unter problemorientierten, situierten, fallbezogenen und/oder forschungsbasierten Lernbedingungen zur Anwendung zu bringen, um es in der Praxis in Handlungen transferieren zu können, ist ein einheitliches Grundanliegen der zugehörigen hochschuldidaktischen Lehr-Lernsettings (u. a. Reusser, 2005; Huber, 2009; Gruber, Mandl & Renkl, 2000). In der Überwindung einer bestehenden Kluft zwischen theoretischem Wissen und praktischem Handeln wird insbesondere der Situierung von Lernprozessen hohes Potential zugesprochen (Gruber, Mandl & Renkl, 2000). In der Palette hochschuldidaktischer Lehr-Lernsettings findet das Lernen mittels Konzeptwechsel hingegen gerade erst seinen Platz, wobei es sich bislang insbesondere in der schulischen Bildung (Vosniadou, 2013b) etabliert hat. In den in diesem Beitrag beschriebenen Projekten werden das situierte Lernen (Projekt 1) und das Lernen mittels Konzeptwechsel (Projekt 2) als methodische Konzeptionen zur Realisierung von Vernetzung aufgearbeitet, implementiert und evaluiert.

2.1 „Situiertes Lernen und Lehren“ in der Hochschulbildung

Als zentrales Element des Konzepts zum situierten Lernen setzt die Wissensvermittlung und das daran angebundene (universitäre) Lernen, am Paradigma des „trägen Wissens“ an (Renkl, 1996; Hartinger, Mörtl-Hafizović & Fölling-Albers, 2005). Jenes Wissen kann in Prüfungen zwar reproduziert werden, steht in anwendungsbezogenen Problem- oder Alltagssituationen jedoch nicht mehr zur Verfügung bzw. wird nur unvollständig oder gar nicht genutzt (Terhart et. al., 1994;

Gruber, Mandl & Renkl, 2000). Das in spezifischen Lernsituationen erworbene Wissen unterliegt hierbei den kontextualen Bedingungen, in denen es generiert wurde. Leitend für eine situierte Kognition ist folglich das Lernen in komplexen, problemorientierten Situationen, die den Lebensbedingungen und Anwendungssituationen im zukünftigen Berufssetting möglichst nahekommen (Mörtl-Hafizović, Hartinger & Fölling-Albers, 2006). Neben diesem zentralen Grundanliegen situierter Instruktionsansätze werden weitere Implementationsmerkmale als gemeinsame konzeptionelle Ausrichtung von situiertem Lernen und Lehren beschrieben: Von einem komplexen Problem ausgehend, das den Lerner zur aktiven Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand motiviert, wird in einer möglichst authentisch und kooperativ angelegten Lernsituation die Aufgabe aus verschiedenen Perspektiven betrachtet und in multiplen Kontexten angewendet sowie über Artikulations- und Reflexionsphasen abstrahiert (u. a. Mandl, Gruber & Renkl, 2002). Befunde zur Wirkung situierter Lehr-Lernsettings in der Lehrerbildung sind insbesondere zum Einfluss auf die Lernmotivation (u. a. Lankes, Hartinger, Marenbach, Molfenter & Fölling-Albers, 2000) sowie aber auch zum Lernerfolg (u. a. Hartinger, Fölling-Albers, Lankes, Marenbach & Molfenter, 2001) divergent. Sie umspannen vor allem die Bereiche der beruflichen Fachausbildung (u. a. Medizinerausbildung, Gruber, Mandl & Renkl, 2000) und Schriftsprachdidaktik sowohl in der ersten Phase als auch, über Fortbildungskonzepte, in der zweiten und dritten Phase der Lehrerausbildung (u. a. Lankes et al., 2000; Rankl, Hartinger & Fölling-Albers, 2010). Die Lehrerbildung, speziell die universitär geprägte erste Phase, stellt sich aufgrund ihrer Komplexität und ihrer Relevanz für den späteren Berufsalltag als ein besonders geeignetes Anwendungsfeld für situierte Lehr-Lern-Formen dar (Fölling-Albers, Hartinger & Mörtl-Hafizović, 2004; Messner, 2007).

2.2 „Lernen mittels Konzeptwechsel“ in der Hochschulbildung

Fachliches, fachdidaktisches und pädagogisches Wissen sowie Überzeugungen von Studierenden zur Lehrerprofession können von Erfahrungen aus der eigenen Schulzeit beeinflusst sein. Solche Erfahrungen bilden das Vorwissen (= Präkonzepte) für die universitäre Ausbildung, sind allerdings aus der Perspektive der wissenschaftlichen Disziplinen oft nicht korrekt (= Fehlkonzepte) oder nur im Alltagskontext angemessen (= Alltagskonzepte). Fehl- und Alltagskon-

zepte müssen im Studium langfristig und gezielt zu wissenschaftlich angemessenen Konzepten (= Fachkonzepten) weiterentwickelt werden, erweisen sich jedoch als sehr stabil (Vosniadou, 2013a). In Bezug auf studentische Lerner kommt es vor, dass sie nicht in der Lage sind, einzelne Wissenselemente (z. B. individuelle Lernpräferenzen und -erfahrungen, Inhalte und Modelle aus verschiedenen universitären Lehrveranstaltungen, Befunde wissenschaftlicher Experimente) effektiv zu einem großen Ganzen (z. B. einem professionellen Konzeptverständnis von Lernen) zusammenzuführen. Modelle des Konzeptwechsels (*Conceptual change*) beschreiben auf Basis eines konstruktivistischen Lehr-Lernverständnisses spezifische Prozesse und Bedingungen zur Veränderung von Präkonzepten. Obwohl die Qualität und Veränderung von Präkonzepten bislang vor allem bei Schülerinnen und Schülern bzw. für schulische Lernprozesse untersucht wurden (Vosniadou, 2013b), kann das Modell des Konzeptwechsels auf die Lehrerbildung (Meier, Ziepprecht & Mayer, 2018) sowie die Lehrerfortbildung (z. B. Möller, Kleickmann & Jonen, 2004; Hand & Treagust, 1994; Tobin, Tippins & Gallard, 1994; Fischler, 2000; Gustafson & Rowell, 1995) übertragen werden. Beim Lernen mittels Konzeptwechsel in der Hochschulbildung muss nach Grospietsch & Mayer (2018a) ein spezifischer Lernprozess innerhalb der Professionsentwicklung angeleitet werden, bei dem sich subjektive, alltagskontextualisierte, vereinzelte und/oder auf persönlichen Erfahrungen basierende Wissensinhalte und Überzeugungen von Studierenden systematisch zu wissenschaftlichen, vernetzten und berufsbezogenen Fachkonzepten weiterentwickeln. Dies kann in unterschiedlichen Qualitäten vollzogen werden, z. B. als Revision von falschen, singulären Überzeugungen, als Transformation von mentalen Modellen, als Verschiebung innerhalb von Kategorien oder als Generieren neuer Schemata (Chi, 2013).

3 „Lernen zu Lehren“ in anwendungsbezogen und verschachtelten Lernumgebungen

Im Folgenden werden zwei Projekte mit ihren Konzeptionen zur curricularen Vernetzung in hochschuldidaktischen Lehr-Lernsettings beschrieben. Projekt 1 (P1) integriert die Experimentier-Werkstatt Biologie (FLOX)[2] als Lehr-Lernlabor in die Lehramtsausbildung und hat die Förderung eines fachspezifischen diagnostischen Kompetenzprofils als wesentliches Lehr- und Forschungsziel (Abschnitt 3.1). Projekt 2 (P2) „Kognitionspsychologische Konzepte zur Förderung von nachhaltigem Lernen und Transfer in Biologie und Mathematik“ (KoKo[3]) zielt auf die Verschiebung von Fehl- und Alltagskonzepten zum Thema „Lernen und Gedächtnis“ hin zu professionellen, vernetzten Fachkonzepten ab (Abschnitt 3.2).

Sowohl die Anlage einer fachspezifischen Diagnosekompetenz als auch ein professionelles Konzeptverständnis von Lernen erfordert bei angehenden Biologielehrkräften den Einbezug und die Wechselwirkung aller drei Professionswissensbereiche (FW, FDW, PPW). Inhalte zur Ausprägung von fachdidaktischem Wissen, die in der Fachdidaktik Biologie verortet sind, wurden mit thematischen Bereichen aus der Fachwissenschaft (z. B. Neurobiologie, experimentelles Methodenwissen) und der pädagogischen Psychologie (z. B. Lernstrategietheorie, Urteilstendenzen) in der jeweiligen Lernumgebung vernetzt.

---

[2] Die Experimentier-Werkstatt Biologie (FLOX) integriert die Bereiche Schule, Forschung und universitäre Lehre. Im Zuge organisierter Schulbesuche in verschiedenen Experimentiermodulen werden innovative Lehr-Lernformate zu Kompetenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung entwickelt und empirisch geprüft; Studierende sind in die Betreuung der Experimentiermodule eingebunden; Produkte und Befunde aus FLOX fließen über regelmäßige Fortbildungen in die Lehre und Weiterbildung ein. Weitere Informationen zum Konzept von FLOX kann https://www.uni-kassel.de/fb10/institute/biologie/fachgebiete/didaktik-der-biologie/experimentier-werkstatt-biologie-flox.html entnommen werden.

[3] Im Projekt KoKo der Universität Kassel werden fachdidaktische Lehrveranstaltungen (weiter-)entwickelt und erforscht, die kognitionspsychologische Konzepte zu „Lernen und Gedächtnis“ innerhalb der Lehrerbildung aufgreifen. Im Teilprojekt Mathematik wird ein kognitionspsychologisches Konzept (Generierungsaufgaben) in einer Grundvorlesung auf seine praktische Umsetzbarkeit in der Lehrerausbildung überprüft (Borromeo Ferri & Schäfer, 2017). In diesem Beitrag wird die Konzeption und Evaluation zum Teilprojekt der Biologiedidaktik beschrieben. In der Gesamtheit erforscht das Projekt sowohl inhaltlich als auch methodisch, welche Effekte die Einbindung kognitionspsychologischer Konzepte in die fachdidaktische Lehramtsausbildung hat.

Eine integrierende, curriculare Ausgestaltung zur Vernetzung des Professionswissens (Integrationsmodell nach Mayer, Ziepprecht & Meier, 2018) bildet in beiden Projekten ein konzeptionelles Rahmengerüst. Die methodische Implementierung dieser Vernetzung vollzog sich je nach Projektausrichtung in der Nutzung des entsprechenden hochschuldidaktischen Lehr-Lernsettings (Abb. 1).

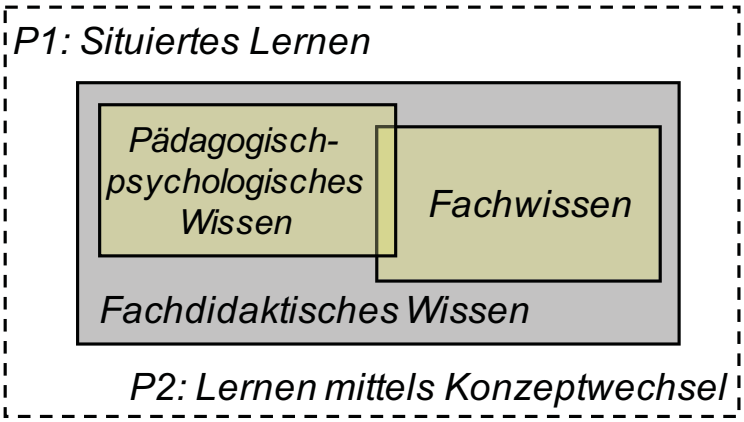


Abb. 1: Projektbezogene Ausgestaltung curricularer Vernetzung (Integrationsmodell)

Integraler Bestandteil beider Projekte ist eine umfassende Evaluation, die auf die Umsetzung und Wirkung der Lernumgebungen abzielt. Die in diesem Beitrag vorgestellten (Teil-) Evaluationsstränge zeigen unterschiedliche Blickwinkel auf, aus denen hochschuldidaktische Lehr-Lernsettings in ihrer Qualität und Wirkung geprüft werden können. In Projekt 1 wird die konzeptionell verankerte Situierung explizit über die Wahrnehmung der Studierenden sowie Zusammenhänge mit ihrer Motivation untersucht. Die Konzeption zum Lernen mittels Konzeptwechsel (Projekt 2) wird hingegen implizit über die Ausprägung und Zusammenhänge verschiedener Professionsfacetten evaluiert. Die Datenauswertung erfolgte auf Basis der klassischen Testtheorie mit SPSS unter Nutzung von deskriptiven Methoden und nonparametrischen Verfahren aufgrund der kleinen Stichprobe und z. T. nicht vorliegender normalverteilter Daten (z. B. Rangkorrelation nach Spearman, Wilcoxon-Tests). Das Signifikanzniveau wurde bei allen Analysen auf $p \leq .05$ gesetzt.

3.1 Projekt 1: Situiertes, vernetztes Lernen zur Förderung von fachbezogener Diagnosekompetenz

„Diagnostik gehört neben dem Fachwissen, Fachdidaktik und Klassenmanagement zu den wichtigsten Kompetenzen eines Lehrers" (Studentin, 9. Fachsemester, Lehramt für Gymnasien).

Der Themen- und Kompetenzbereich zur Diagnostik stellt sich für den Lehrerberuf für viele Studierende in diesem Projekt als essenziell dar. Die Einbindung dieses Themenbereiches ins Studium wird nach Darstellung der Studierenden jedoch auf den Bereich des erziehungs- und bildungswissenschaftlichen Kernstudiums beschränkt. Wie in der Aussage der Studentin deutlich wird, wird Diagnostik als ein „Nebenfach" von Fach und Fachdidaktik definiert und weiteren pädagogischen Feldern gegenübergestellt. Ursächlich für dieses Denkmuster können u. a. die als zersplittert beschriebene Struktur der Lehrerbildung (Terhart, 2000) und eine damit einhergehende mangelnde Kohärenz in der Ausbildung zur Lehrperson sein. Die Entwicklung von Diagnose- und Förderkompetenz stellt sich jedoch als Ausbildungselement sowohl des bildungswissenschaftlichen als auch des fachspezifischen Kompetenzprofils dar (KMK, 2004; KMK, 2008). Diverse Studien zeigen auf, dass diagnostische Kompetenzen von Lehrpersonen mit Schülerleistung und einer effektiven, nachhaltigen Gestaltung von Lernprozessen einhergehen (Helmke, 2012; Praetorius, Lipowsky, & Karst, 2012). Über das der Diagnostik zugrunde liegende (mehrdimensionale) Kompetenzprofil existiert hingegen noch keine Einigkeit (v. Aufschnaiter et al., 2015). Definiert als eigenständiges Konstrukt oder als bereichsübergreifende Ausprägungsfacette von fachdidaktischem und pädagogisch-psychologischem Wissen im Modell zur professionellen Handlungskompetenz wird Diagnosekompetenz vorrangig über diagnostisches Wissen zu Merkmalen von Personen und Aufgaben sowie über diagnostische Fähigkeiten zur Leistungsmessung definiert (Weinert, 2000; Brunner, Anders, Hachfeld & Krauss, 2011). Welche diagnosebezogenen Kompetenzen mit diesem Wissen einhergehen werden zumeist jedoch nicht ausformuliert. Grundlegend für das hier vorliegende Projekt sind daher die von v. Aufschnaiter et al. (2015) beschriebenen Facetten diagnostischer Kompetenz mit den entsprechend ausdifferenzierten Standards, um eine gezielte Förderung innerhalb einer hochschuldidaktischen Lernumgebung zu ermöglichen. Wie die Einbettung dieser Facetten in Modelle zur professionellen Kompetenz gelingen könnte, lassen die Autoren an dieser Stelle offen bzw. ist geknüpft an

weiterführende Modellierungen und empirische Belege. Für die vorliegende Studie werden die ausgewählten Standards entsprechend ihrer inhaltlichen Passung und Umsetzung in der Lernumgebung den drei Wissensbereichen zum Professionswissen von Baumert und Kunter (2006) zugeordnet (Abb. 2).

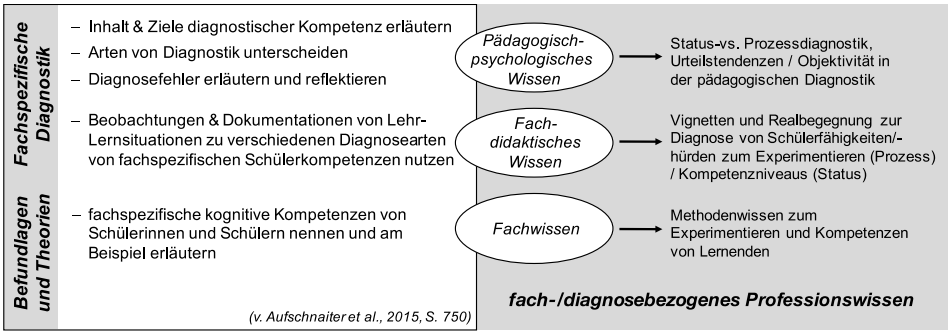


Abb. 2: Ausdifferenzierung fach-/diagnosebezogenen Professionswissens zum Experimentieren im Rahmen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung

3.1.1 Die Lernumgebung „Experimentieren diagnostizieren"

Experimentieren im naturwissenschaftlichen Kontext dient der Prüfung von kausalen Zusammenhängen über einen systematischen und zielgerichteten Eingriff in Naturphänomene (Wellnitz & Mayer, 2013). In der unterrichtlichen Einbettung können naturwissenschaftliche Experimente eine unterschiedliche Funktion (z. B. Schülerexperiment, Demonstrationsexperiment) und lernangepassten Öffnungsgrad in der Umsetzung der Schritte im Erkenntnisprozess einnehmen. Insbesondere ergebnisoffene Experimentalaufgaben, in denen Lernende selbstständig Experimente zur Prüfung einer Forschungsfrage entwickeln, durchführen und auswerten, bergen sowohl auf Seiten des Lernenden (in der fachmethodischen Umsetzung) als auch auf Seiten des Lehrenden (in der Aufgabenkonzipierung und lernerindividuellen Begleitung im Experimentierprozess) einige Herausforderungen. Schülerinnen und Schüler müssen beispielsweise Hypothesen als wichtigen inhaltlichen Entscheidungsschritt im Erkenntnisprozess erkennen, formulieren und in kausalen Experimentanlagen prüfen (Meier, 2016). Unterrichtlich eingebettet in fachdidaktische Instruktionsformen, wie dem Forschenden Lernen (Mayer & Ziemek, 2006) oder in der Funktion von Diagnoseaufgaben, sollte eine derartig zur Verfügung gestellte Lern-/Arbeitsumgebung zum Experimentieren genügend Offenheit zur Eigenproduktion von vielfältigen Lösungswegen bieten

und Lerner in ihren individuellen Voraussetzungen berücksichtigen (Hußmann, Leuders & Prediger, 2007). Bei Lehrenden setzt ein hoher Grad an Offenheit im Unterrichtsgeschehen das Vorhandensein von diagnostischer Kompetenz in unterschiedlichen Wissensbereichen voraus. In der methodischen Grundstruktur der Lernumgebung werden für eine wissensbereichs-integrierende Förderung von fach-/diagnosebezogenem Professionswissens die Anforderung zum situierten Lernen berücksichtigt und umgesetzt. In ihrer konzeptionellen Verankerung haben hierbei jedoch nicht alle Merkmale zum situierten Lehren und Lernen in der Lernumgebung gleiche Bedeutung. Im Zentrum steht die anwendungsbezogene, multiperspektivische Aufarbeitung der Problematik zur Komplexität des offenen Experimentierens in authentischen Lernsituationen, ausgestaltet mit Diagnosevignetten und Beobachtungen in der Praxis. Um einer Überforderung in der zumeist komplexen, situierten Lernsituation entgegenzuwirken, wird in einer instruktionalen Begleitung der Arbeitsphasen, der Notwendigkeit instruktionaler Unterstützungsmaßnahmen, die sich aus der Befundlage zum situierten Lernen ergibt (Mörtl-Hafizovic, Hartinger & Fölling-Albers, 2006), ebenfalls Rechnung getragen.

Die Lernumgebung gliedert sich in drei konzeptionelle Hauptphasen, die sich inhaltlich und methodisch überschneiden und in ihrer Abfolge einen Lernprozess vom Wissenserwerb hin zur Wissensanwendung initiieren (Abb. 3). In einer didaktischen und zeitlichen Parallelschaltung von theoretischen Bezügen, authentischen Lernsituationen und Praxisbegegnungen soll Wissen und Können gleichermaßen gefördert werden (Neuweg, 2007).

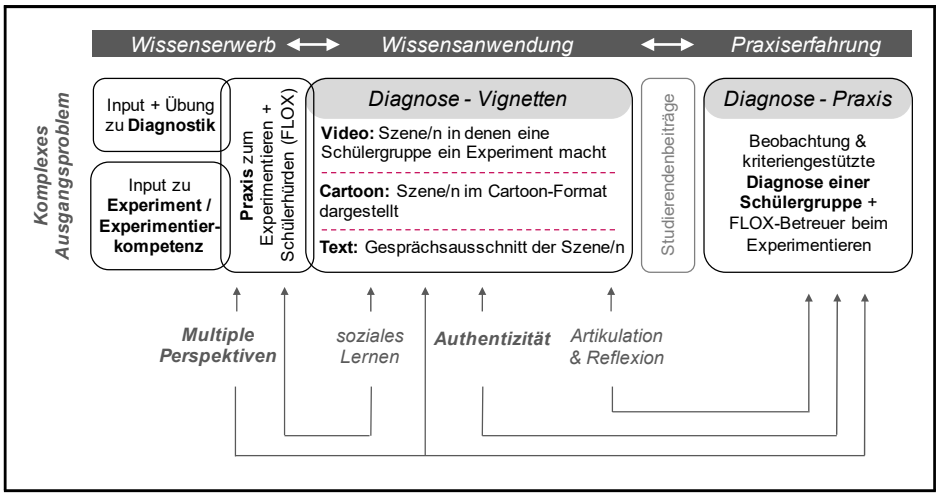


Abb. 3: Konzeption und Ablauf zur Lernumgebung „Experimentieren diagnostizieren“

(1) Wissenserwerb:

Der Aufbau einer diagnostischen Kompetenz im Bereich Experimentieren ist an die Entwicklung von spezifischen Wissensfacetten der von Baumert und Kunter (2006) beschriebenen Wissensbereiche zum Professionswissen gebunden. Über theoretische Inputs mit integrierten Übungselementen wird bei den Studierenden Methodenwissen zum Experimentieren (Fachwissen), Wissen zu Schülerfähigkeiten und -hürden in Experimentierprozessen (Fachdidaktisches Wissen) und Wissen aus der pädagogischen Diagnostik zu Diagnoseverfahren, Urteilstendenzen und Objektivität von Diagnosen (Pädagogische-psychologisches Wissen) aufgebaut. Im Übergang vom Wissenserwerb zur praktischen Anwendung wird die eigene Experimentierkompetenz der Studierenden in der Durchführung eines FLOX-Experimentiermoduls geschult sowie auf Metaebene hinsichtlich möglicher Probleme von Schülerinnen und Schülern reflektiert. Die Anwendungsrelevanz des erworbenen Wissens wird durch den Wechsel von der eingenommenen Lernerperspektive in die Lehrerperspektive zur Analyse der Schwierigkeit von offenen Experimentierprozessen deutlich und der Lerner in seinen individuellen Fähigkeiten gewinnt an Bedeutung (Fölling-Albers et al., 2004).

(2) Wissensanwendung:
Kern der situierten Lernumgebung ist die Anwendung des fach-/diagnosebezogenem Professionswissens unter Nutzung von authentischen Diagnosevignetten in den Formaten Video, Cartoon und Gesprächsausschnitt. Insbesondere Videos wird ein authentischer, kontextspezifischer und motivierender Zugang zu unterrichtsrelevanten Komponenten zugesprochen (Sherin, 2004). Inhalt der Vignetten ist ein realer Situationsausschnitt von einem experimentierenden Schülerteam, der von den Studierenden über Instruktionen zur Diagnose und Reflexion in Kleingruppen bearbeitet wird. Ausgehend vom Video sinkt der Grad an Informationsgehalt, und damit die Komplexität, vom Gesprächsausschnitt bis hin zum Cartoon. Die hier geschaffene Lernsituation ist der Anwendungssituation aufgrund der Einbettung authentischer (unterrichtsnaher) Materialen und deren selbstständiger, aktiver Bearbeitung in einer eingenommenen Lehrerperspektive nahe. Die geschaffene Lernsituation entspricht in ihrer Komplexität zur Diagnose von Schülerfähigkeiten in einem anwendungsbezogenen, sozialen, selbstgesteuerten Arbeitsarrangement sowie sich anschließenden Plenumsphasen zur Reflexion der getroffenen Diagnosen und einem Vergleich dieser mit vorhandenen Theorien den Grundkonzeptionen komplexer, situierter Lernbedingungen.

(3) Praxiserfahrung/-erleben:
Im Vergleich zur realen Anwendungssituation in der unterrichtlichen Arbeit mit Schülerinnen und Schülern stellt sich auch ein authentisches Format wie das Video wiederum als komplexitätsreduziert dar. Im Klassengefüge treten neben dem zur Arbeitsphase bezogenem fachlichen Wissen und den Fähigkeiten des Experimentierens weitere pädagogische Begleiterscheinungen auf, die es von den Studierenden zu filtern gilt oder eine angepasste Handlung abverlangt. Über eine in die Lernumgebung eingebundene Praxissituation, in der die Studierenden bei der Durchführung eines FLOX-Experimentiermoduls mit einer Schulklasse hospitieren und diagnostizieren, erhält das im Zuge der ersten beiden Phasen zum Wissenserwerb- und -anwendung durch Wissenskompilierung aufgebaute theoretisch fundierte, anwendungsbezogene Wissen einen Feinschliff (Anderson, Greeno, Kline & Neves, 1981). In der realen Anwendungssituation werden die diagnostischen Kompetenzen der Studierenden erweitert, auf ihre Grenzen im Praxissetting hin geprüft und in einer erfolgreichen Anwendung gestärkt (Renkl, 1996).

3.1.2 Evaluation zur Lernumgebung im Projekt 1

Die situierte Lernumgebung wurde über vier Semester, eingebunden in eine Pflichtlehrveranstaltung zum Themengebiet „Erkenntnismethoden und Arbeitstechniken im Biologieunterricht", durchgeführt und evaluiert. Die diesem Beitrag zugrunde liegende Stichprobe umfasste $N = 64$ Biologie-Lehramtsstudierende (56 % weiblich, Fachsemester: $M = 6.44$, $SD = 2.00$) mit einem Altersdurchschnitt von $M = 23.70$ Jahren ($SD = 3.60$), aus einem Zeitraum von zwei Semestern. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen absolvierten zu 63 % den Studiengang zum Gymnasiallehramt und zu 38 % das Lehramt an Haupt- und Realschulen. Zu einer Teilstichprobe ($n = 38$) lagen zusätzlich Daten zur wahrgenommenen Situierung vor, die über 17 Items ($\alpha = .95$[4], Meier, Gimbel, Roetger & Isaev, 2018) nach der gesamten Lehrveranstaltung erhoben wurden. Mit diesem Fragebogen wurde die Wahrnehmung auf einer sechsstufigen Likert-Skala von 1 = „trifft gar nicht zu" bis 6 = „trifft voll und ganz zu" hinsichtlich dreier ausgewählter Merkmale zur Situierung erfasst:

- Anwendungsbezug:
  z. B. *In dieser Lehrveranstaltung ist mir klargeworden, wie man die angesprochenen Aspekte (Themen, Medien, Methoden etc.) in der Schule besser berücksichtigen kann.*

- multiple Perspektiven:
  z. B. *In dieser Lehrveranstaltung wurde es mir ermöglicht, mein erworbenes Wissen flexibel auf verschiedene Lerninhalte anzuwenden.*

- komplexe Ausgangsprobleme:
  z. B. *In dieser Lehrveranstaltung standen ein- oder mehrere interessante (Ausgangs-) Probleme im Fokus.*

Ebenso wurde die veranstaltungsbezogene Lernmotivation (sechsstufige Likert-Skala, 7 Items, $\alpha = .90$, adaptierte Version von Künsting, 2007 nach Rheinberg, Vollmeyer und Burns, 2001) im Zuge der Post-Messung erhoben. Zur Analyse des

[4] Die Datenanalyse in diesem Beitrag basiert auf der Gesamtskala des Instrumentes zur wahrgenommenen Situierung, die sich durch eine hohe interne Konsistenz auszeichnet. Eine Ausweitung der Stichprobe ermöglicht zukünftig auch eine faktoranalytische Prüfung. Nähere Informationen dazu können Meier, Gimbel, Roetger und Isaev (2018) entnommen werden.

Anwendungsbezugs zu den eingesetzten Vignettenformaten wurde jeweils nach Bearbeitung des Videos ($\alpha = .69$), Cartoons ($\alpha = .77$) und Gesprächsausschnitts ($\alpha = .76$) prozessbegleitend zu drei Messzeitpunkten ein Fragenbogen mit 10 Items (in Anlehnung an Mörtl-Hafizovic, 2006) eingesetzt. Die Angaben der Studierenden erfolgten hier auf einer vierstufigen Likert-Skala von 1 = „trifft gar nicht zu" bis 4 = „trifft völlig zu". Sie zielten inhaltlich auf den geleisteten Transfer in die Situation von Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren (z. B. *Während der Diagnoseeinheit wurde mir klar, welche Fehler Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren machen.*), dem Erkennen von Anwendungsmöglichkeiten des erlernten Wissens (z. B. *Während der Diagnoseeinheit versuchte ich, mir darüber klar zu werden, wie man die angesprochenen Aspekte in der Schule besser berücksichtigen könnte*) und der Relevanz für den späteren Berufsalltag (z. B. *Während der Diagnoseeinheit habe ich festgestellt, dass es für meinen zukünftigen Berufsalltag sehr wichtig ist, sich mit diagnostischen Methoden auseinanderzusetzen*).

Ziel des hier beschriebenen Evaluationsstrangs ist es, die konzeptionelle Ausrichtung der Lernumgebung zum situierten Lernen und den damit einhergehenden Aufbau vernetzten „Wissens für die Praxis" (Messner & Reusser, 2000, S. 281) über explizite Einschätzungen der Studierenden zu analysieren. Zwar wird das zuweilen stark hervorgehobene Merkmal des Anwendungsbezugs prozessbegleitend in empirischen Studien zum Lernerfolg in situierten Lernbedingungen häufig mitgeprüft (u. a. Hartinger et al., 2001), weitere Kriterien, wie multiple Perspektiven, bleiben aber unterrepräsentiert. Ein besonderer Stellenwert wird jedoch dem Perspektivwechsel und der Perspektivübernahme, insbesondere der Lehrerperspektive, in ihrer Wirkung auf den Lernerfolg beigemessen (Fölling-Albers, Hartinger & Mörtl-Hafizovic, 2004). Es stellen sich demnach für das vorliegende Projekt folgende Fragen:

1. Inwieweit wird die umgesetzte Situierung (als positiv), bezogen auf den Wissenserwerb und die Wissensanwendung, von den Studierenden wahrgenommen?

2. Welche Zusammenhänge bestehen zwischen der wahrgenommenen Situierung und der veranstaltungsbezogenen Lernmotivation?

Ergänzend zu Befunden hinsichtlich eines Anstiegs diagnostischer Kompetenz (Pre-Post-Vergleich) sowie einer Stärkung der selbstregulativen Fähigkeiten

nach Absolvierung der Lernumgebung (Dannemann et. al., im Druck) lässt sich auch für die wahrgenommene Situierung ein positives Bild beschreiben. Der Grad an Situierung wurde von den Studierenden im Mittel als hoch bewertet ($M = 4.66$, $SD = .85$). Die im Zuge der Lernumgebung gestellte Problematik zur Diagnose von Schülerfähigkeiten in offenen Experimentierprozessen wurde von den Studierenden als *ein vielschichtiges Thema/Problem* ($M = 5.11$, $SD = .92$) erkannt, mit dem sie sich inhaltlich auseinandergesetzt haben. Zum Merkmal multiple Perspektiven wurde den Studierenden u. a. deutlich, dass sie sich *sowohl in die Schülerperspektive als auch in die Lehrerperspektive hineinversetzen mussten* ($M = 5.00$, $SD = 1.29$), um die gestellten Aufgaben bzw. das Problem zu bewältigen. In der Konzeption von interdisziplinär angelegten Phasen des Wissenserwerbs im Methodenwissen zum Experimentieren und pädagogisch-psychologischen Wissen zur Diagnostik und den daran anknüpfenden Lern-/Arbeitsphasen zur Wissensanwendung in der Arbeit mit Vignetten (Abb. 3) konnten die Studierenden *nachvollziehen, wie die Lehrinhalte mit [ihrem] zukünftigen Beruf zusammenhängen* ($M = 5.30$, $SD = .97$). Ebenso positiv wurden die Möglichkeiten, *sich neues Wissen anzueignen, das für die spätere Berufspraxis relevant ist,* ($M = 5.14$, $SD = .98$), wahrgenommen.

In der Lernumgebung sollte ein hoher Grad an Anwendungsbezug durch die Nähe der Lernsituation mit der späteren beruflichen Lehrsituation sowohl über die gesamte Lernumgebung als auch insbesondere durch die eingesetzten Vignetten in den Diagnoseeinheiten generiert werden. Diesen wurden in den drei Formaten von den Studierenden im Mittel ein hoher Anwendungsbezug zugesprochen (Video: $M = 3.07$, $SD = .32$; Cartoon: $M = 3.02$, $SD = .34$; Gesprächsausschnitt: $M = 3.04$, $SD = .35$). Entgegen den Befunden anderer Studien zur Analyse von unterschiedlich situierten Lernsituationen (z. B. Hartinger et al., 2001) zeigte sich zwischen den hier eingesetzten Formaten im Anwendungsbezug kein signifikanter Unterschied ($F(2,112) = 0.72$, $p = .487$). Dies kann u. a. auf die methodische Anlage des Vignetteneinsatzes in der Lernumgebung und der gewählten Interventionsmaßnahme, in der die Studierenden nacheinander mit allen drei Vignettenformaten einmal arbeiteten, zurückgeführt werden. Eine unvoreingenommene Beurteilung eines Formates ist ggf. vorrangig mit der jeweils ersten zu bearbeitenden Vignette möglich. Positiv lässt sich festhalten, dass alle hier eingesetzten Formate mögliche Lernmaterialen mit hoher Praxisnähe darstellen und

in zukünftigen Kursen ausgewählte Formate variabel eingesetzt werden können, um Diagnosekompetenz anwendungsorientiert zu lehren. Auch im Vergleich von Video, als das am authentischsten beurteilte Format (Dannemann et al., im Druck), und Hospitation und Diagnose in einer realen Schulklasse wurden die Potentiale dieses Lernmaterials hinsichtlich einer anwendungsbezogenen Lehre von den Studierenden herausgestellt, wobei jedoch der Erfahrungsgewinn durch die Realbegegnung unumstritten bleibt:

> „Zum Verdeutlichen verschiedener Phasen des Experimentierprozesses reichen vermutlich zunächst Videos. Ersetzen tun diese die Erfahrung mit den SuS direkt aber nicht." (Studentin, 6. Fachsemester).

> „Videos sind zwar eine sehr gute Ergänzung, vor allem, wenn man sich bestimmte Sachverhalte wiederholt anschauen möchte, sie können aber die echte Beobachtung und Interaktion von und mit den Schülern nicht ersetzen." (Student, 8. Fachsemester)

Die divergenten Befunde zur Wirkung von situierten Lernsituationen auf die aktuelle Motivation im Lernprozess der Teilnehmer und Teilnehmerinnen (u. a. Lankes et al., 2000; Hartinger, Mörtl-Hafizovic & Fölling-Albers, 2005) werden von den hier vorliegenden Ergebnissen einer veranstaltungsbezogenen Lernmotivation positiv gestützt. Die Lehrveranstaltung und darin eingebundene *Lernumgebung wurde als sehr interessant* bewertet ($M = 5.00$, $SD = .96$), in der die *Anstrengung zur Bewältigung gerne auf sich genommen* wird ($M = 5.15$, $SD = .88$). Die wahrgenommene Situierung der Studenten zur Gestaltung der Lernumgebung korrelierte signifikant mit einer hohen veranstaltungsbezogenen Lernmotivation ($M = 4.57$, $SD = .85$), $r_s = .739$, $p < .000$, $n = 37$. Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen starken Effekt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die geschaffene Situierung in einer integriert vernetzten Vermittlung und Anwendung von Wissen in den Bereichen des Faches, der Fachdidaktik und der Pädagogik für die Studierenden als positiv und motivierend erlebt wurde. In authentischen Lernsituationen konnten die Studierenden ihre fachspezifische Diagnosekompetenz in der Beobachtung von Experimentierprozessen von Schülerinnen und Schülern aufbauen, anwenden und vertiefen sowie ihre eigene Kompetenz in der Methode des Experimentierens reflektieren. Zusammengenommen mit Befunden zur Kompetenzentwicklung und einem Ausbau diagnosebezogener Selbstwirksamkeit sprechen

wir dieser situierten Lernumgebung wirkungsvolle Lerneffekte zu, die auch bezogen auf die Förderung von prozessdiagnostischer Kompetenz weiterführend analysiert werden soll.

3.2 Projekt 2: Lernen mittels Konzeptwechsel zur Förderung vernetzter Fachkonzepte zum Thema „Lernen und Gedächtnis"

Im zweiten Projekt wird Studierenden das Thema „Lernen und Gedächtnis" aus fachlicher, fachdidaktischer und psychologischer Perspektive vermittelt. Für Biologielehrkräfte sind Fachkonzepte zu diesem Thema besonders relevant, weil diese sowohl zu nachhaltigem Lernen anleiten als auch die neurowissenschaftlichen Grundlagen von „Lernen und Gedächtnis" als Unterrichtsinhalt vermitteln müssen (z. B. Brand & Markowitsch, 2004; Giffhorn, 2005; Zabel, 2004). Ihre diesbezüglichen Fach- bzw. Alltagskonzepte können durch das Lehren neurowissenschaftlicher Unterrichtsthemen besonders weitreichende Einflüsse auf die Konzepte und Lernstrategien von Schülerinnen und Schülern haben. In Anlehnung an Baumert und Kunter (2006) lassen sich für Biologielehrkräfte folgende Wissens- bzw. Überzeugungsfacetten zum Thema „Lernen und Gedächtnis" ausdifferenzieren: Pädagogisch-psychologisches Wissen zur Psychologie des menschlichen Lernens (PPW), vertieftes neurowissenschaftliches Schulwissen (FW) und fachdidaktisches Wissen zu Instruktionsstrategien nachhaltigen Lernens inklusive Umgang mit Schülervorstellungen zu Bau und Funktion des Gehirns (FDW) sowie epistemologische Überzeugungen zur Natur der Naturwissenschaften (Nature of Science) und subjektive Theorien zu Lehren und Lernen, Lernstrategien und Lernbegriff (Abb. 4).

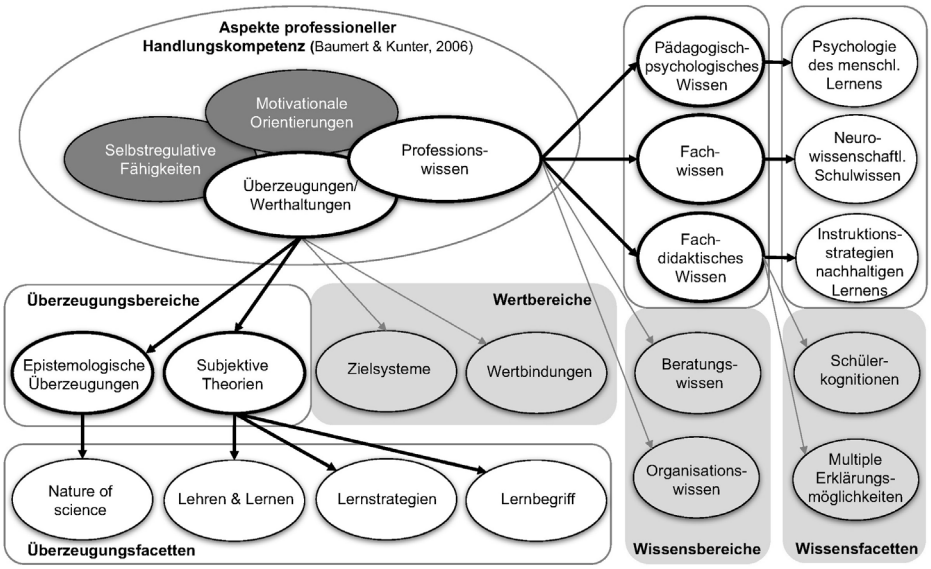


Abb. 4: Ausdifferenzierung von Wissens- und Überzeugungsfacetten zum Thema „Lernen und Gedächtnis“

3.2.1 Die Lernumgebung „Nachhaltiges Lernen“

Forschungsbefunde aus dem vorliegend beschriebenen Projekt deuten darauf hin, dass es Biologielehramtsanwärtern während ihrer Ausbildung nur ungenügend gelingt, ihr persönlich-biografisches Lernverständnis zu einem professionellen Blick auf „Lernen und Gedächtnis“ weiterzuentwickeln (Grospietsch & Mayer 2018b). Im Sinne diSessas (2013) könnte dies daran liegen, dass Wissenselemente aus pädagogisch-psychologischen, neurowissenschaftlichen sowie fachdidaktischen Lehrveranstaltungen bei den Studierenden relativ unverbunden nebeneinander existieren. Ebenso kann es in Anlehnung an Vosniadou (2013a) sein, dass das an der Universität erworbene Professionswissen tief verankerte lernbiografische Überzeugungen aus der eigenen Schulzeit nur synthetisch zu ergänzen vermag. Die Lernumgebung „Nachhaltiges Lernen“ versucht, das Professionswissen angehender Biologielehrkräfte stärker zu vernetzen, indem folgende Aspekte des Themas „Lernen und Gedächtnis“ in einer Lehrveranstaltung vermittelt und aufeinander bezogen werden:

- Kognitionspsychologische Grundlagen:
  Mehrspeicher- und Prozessmodell des Gedächtnisses,
  Lernstrategietheorie

- Neurowissenschaftliche Grundlagen:
  Bau und Funktion des Gehirns, Einteilung
  des Langzeitgedächtnisses, Langzeitpotenzierung
- Biologiedidaktische Grundlagen:
  Schülervorstellungen zur Funktionsweise des Gehirns, Instruktionsstrategien nachhaltigen Lernens (z. B. selbstreguliertes Lernen)

Die aufgeführten Inhalte wurden über drei konzeptionelle Elemente vermittelt:

1. Systematische Integration des Professionswissens in das semantische Netzwerk der Lernenden (in Anlehnung an Block & Hazelip, 1995), umgesetzt durch das verschachtelte Lehren von pädagogisch-psychologischem, fachlichem- und fachdidaktischem Wissen (Abb. 5). Beispielsweise wird in Block 1 von 3 (schwarze Rahmung in Abb. 5) in der ersten Sitzung aus kognitionspsychologischer Perspektive das Mehrspeichermodell des Gedächtnisses behandelt (pädagogisch-psychologisches Professionswissen). In der zweiten Sitzung folgen dann mit neurowissenschaftlichem Fokus der Bau und die Funktion des Gehirns (fachliches Professionswissen). In der dritten Sitzung wird sich aus fachdidaktischer Perspektive mit Schülervorstellungen zum Gehirn beschäftigt (fachdidaktisches Professionswissen) und in einer vierten Sitzung werden diese Wissensbereiche bei der Gestaltung von Unterrichtsmaterial miteinander verknüpft.

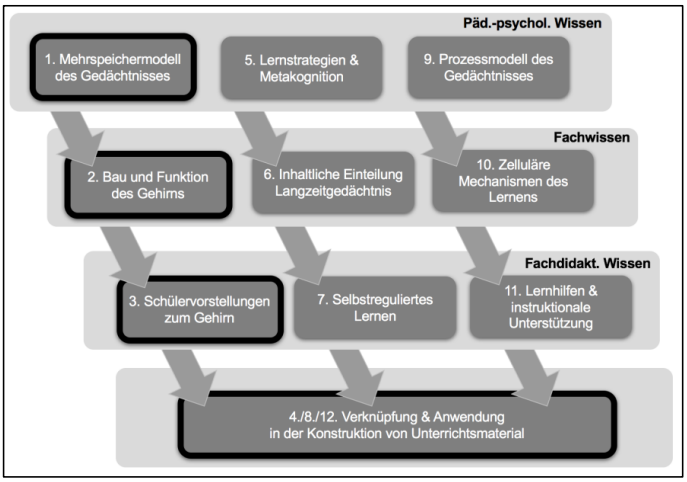


Abb. 5: Verschachtelung der Professionswissensbereiche in der Lernumgebung „Nachhaltiges Lernen" (Seminarthemen 1–12)

2. Zweites konzeptionelles Element ist die persönliche Erfahrung mit wissenschaftlichen Fachkonzepten (in Anlehnung an Kagan, 1992), umgesetzt durch eigene Erprobung von Lernversuchen und Methoden nachhaltigen Lernens. Beispielsweise führten die Studierenden in Sitzung 6 beim Thema „Inhaltliche Einteilung des Langzeitgedächtnisses" einen Schulversuch zum Lernen, das sogenannte Spiegelzeichnen, selbst durch (Hervorhebung in Abb. 6). Durch das Nachzeichnen von Sternvorlagen nur über ihr Spiegelbild erfahren sie, dass prozedurale Gedächtnisinhalte Übung (Wiederholung) erfordern, wohingegen es bei semantischen Gedächtnisinhalten (Fakten) auch auf die vertiefte Verarbeitung der Informationen ankommt. Abb. 6 gibt eine Übersicht über alle Seminarmethoden und Lernversuche.

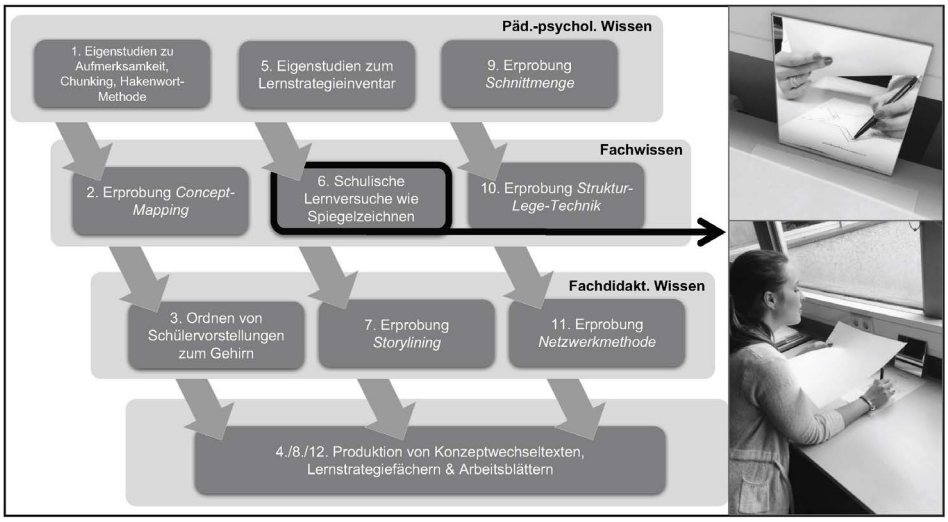


Abb. 6: Übersicht über Seminarmethoden und Lernversuche der einzelnen Sitzungen

Die dargestellten „didaktischen Doppeldecker" jeder Seminarsitzung (behandelter Lerngegenstand deckt sich mit den entsprechenden Lehr- und Lernaktivitäten) dienen dazu, Phänomene und Konzepte nicht nur zu präsentieren, sondern erfahrbar zu machen (Wahl, 2005). Es wurde damit der Forderung von Schnotz (2006) nachgekommen, mehr Raum dafür zu geben, bisherige Erfahrungen im Licht neuer theoretischer Annahmen zu interpretieren.

3. Drittes konzeptionelles Element ist die Analyse und Reflexion der persönlichen Alltagskonzepte zu „Lernen und Gedächtnis" in Anlehnung an Woolfolk, Hoy, Davis und Pape (2006). Dieses Element wurde durch den Einsatz von Konzeptwechseltexten zu sogenannten „Neuromythen" umgesetzt (Grospietsch & Mayer, 2018c).

3.2.2 Evaluation zur Lernumgebung im Projekt 2

Die Lernumgebung „Nachhaltiges Lernen" erstreckte sich über eine Lehrveranstaltung, in die sich die Studierenden frei einwählten (14 Wochen, je eine 90-minütige Sitzung). Neben 12 inhaltlichen Sitzungen (Abb. 5) wurden zwei organisatorische Termine durchgeführt. Die in diesem Beitrag vorgestellten Evaluationsergebnisse beziehen sich auf $N = 16$ fortgeschrittene Studierende (88 % weiblich, Fachsemester: $M = 7.38$, $SD = 2.03$) mit einem Altersdurchschnitt von $M = 23.69$ Jahren ($SD = 2.70$). Die Befragten studierten zu 63 % Gymnasiallehramt

und zu 37 % Lehramt für Haupt- und Realschulen. Die Datenerhebung erfolgte in den organisatorischen Sitzungen per anonymer Paper-Pencil-Tests (Prä-Post-Design). Neben der Abfrage soziodemografischer Daten wurden sieben Testinstrumente von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern bearbeitet (Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht über die Evaluationsinstrumente

Instrument	**Skalen (Itemzahl)**	α_{Post}
Professionswissen (offene und geschlossene Items)		
FW	Neurowissenschaftliches Schulwissen (11)	.50[1]
FDW	Instruktionsstrategien nachhaltigen Lernens (19)	.63
PPW	Psychologie des menschlichen Lernens (22)	.74
Lernbiografische Überzeugungen (je 6-stufige Likert-Skala)		
Lernbegriff (in Anlehnung an Drechsel, 2001)	• reproduzierender Lernbegriff (6) • transformierender Lernbegriff (7)	.64 .83
Lernstrategien (in Anlehnung an Ruffo, 2010)	• kognitive Lernstrategien (7) • metakognitive Lernstrategien (7)	.80 .71
Lerntheoretische Überzeugungen (je 4-stufige Likert-Skala)		
Lehren & Lernen (in Anlehnung an Seidel & Meyer, 2003)	• transmissive Überzeugungen (7) • konstruktivistische Überzeugungen (9)	.88 .87
Nature of Science (in Anlehnung an Urhahne, et al., 2008; Riese, 2009)	• Natur der Naturwissenschaften (28)	.96

Anmerkung 1: Angabe für die Pilotierungsstichprobe mit 33 Studierenden.

Bei der Evaluation des oben beschriebenen Projekts werden am Beispiel des Themas „Lernen und Gedächtnis“ unter anderem zwei Forschungsfragen untersucht:

1. Inwiefern unterscheiden sich die Ausprägungen des Professionswissens (PPW, FW, FDW) sowie der lernbiografischen (Lernbegriff, Lernstrategieinventar) und lerntheoretischen Überzeugungen (Überzeugungen zum Lehren und Lehren sowie Nature of Science) vor und nach der Lernumgebung?
2. Welche Zusammenhänge zwischen den Professionsfacetten (PPW, FW, FDW) zeigen sich vor und nach dem Besuch der Lernumgebung?

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse des Prä-Post-Vergleichs für die untersuchten Konstrukte dargestellt. In den drei Bereichen des Professionswissens waren die Leistungen im Posttest (Median) jeweils signifikant höher als zu Beginn des Seminars (Median Prätest). Die jeweiligen Effektstärken nach Cohen (1992) entsprechen einem starken Effekt. Zwar können die Effekte durch das Fehlen einer Kontrollgruppe nicht kausal auf die Lernumgebung zurückgeführt werden, pragmatisch erscheint dies jedoch wahrscheinlich, da alle drei Wissensbereiche explizit und zu gleichen Teilen im Seminar bearbeitet wurden. Die hohen Effektstärken stützen die theoretischen Annahmen von Wahl (2005), dass sich Wissenszuwächse durch die Verankerung von Professionswissen in eigenen Erfahrungen besonders hoch gestalten können.

Tab. 2: Ergebnisse des Prä/Post-Vergleichs

	Professionsfacette	***Mdn Prä***	***Mdn Post***	***z***	***p***	***r***
Professionswissen	PPW zur Psychologie menschlichen Lernens	15.06	24.63	-3.53	≤.001	.624
	FW zu neurowissenschaftlichem Schulwissen	3.44	6.44	-3.31	≤.001	.585
	FDW zu Instruktionsstrategien nachhaltigen Lernens	9.19	20.19	-3.53	≤.001	.624

Lernbiografische Überzeugungen	Lernbegriff – reproduzierend	3.84	3.74	-0.54	.587	.095
	Lernbegriff – transformierend	3.91	4.08	-1.11	.265	.196
	Metakognitive Lernstrategien	3.58	3.38	-1.32	.189	.233
	Kognitive Lernstrategien	3.58	3.26	-1.82	.069	.322
Lerntheoretische Überzeugungen	Lehren & Lernen – transmissiv	2.29	2.02	-1.93	.054	.341
	Lehren & Lernen – konstruktivistisch	3.52	3.35	-0.08	.936	.014
	Nature of Science	3.48	3.45	-0.70	.484	.124

Die untersuchten Überzeugungen (Tab. 2) zeigten dagegen keine signifikanten Veränderungen. Dies gilt sowohl für den primär alltagskontextualisierten Lernbegriff der Studierenden sowie ihre Lernstrategien als auch für ihre professionsorientierten und stärker domänenbezogenen Überzeugungen zum Lehren und Lernen sowie zur Charakteristik naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung (Nature of Science). Die Ergebnisse sind insofern erwartungskonform, als dass man erstens davon ausgeht, dass Überzeugungen weitaus stabiler und schwerer zu verändern sind als Wissen (Pajares, 1992). Zweitens waren diese Überzeugungen nicht expliziter Gegenstand der Lehrveranstaltung, sodass lediglich eine mittelbare Veränderung erwartet werden konnte. Allerdings ist die Abnahme transmissiver Lehr-/Lernüberzeugungen – also Überzeugungen bei denen primär angenommen wird, dass sich Wissen und Informationen von der Lehrkraft auf Schülerinnen und Schüler übertragen lassen (Staub & Stern, 2002) – nur knapp nicht signifikant. Ob eine spezifische Lernumgebung nach dem Modell des Konzeptwechsels auch dazu geeignet ist, tiefer verankerte Überzeugungen, die innerhalb einer Lernumgebung nicht explizit thematisiert wurden, implizit mit zu professionalisieren, wird im weiteren Verlauf des Projektes zu klären sein.

Die Analyse der Zusammenhänge der drei Professionswissensbereiche (PPW, FW und FDW) zeigte, dass bereits im Prätest mittlere Zusammenhänge existieren (Abb. 7). Dies war insofern zu erwarten, da sich alle Teilnehmer bereits im höheren Fachsemester befinden und das Seminar kurz vor Ende ihres Studiums besuchen. Die Ergebnisse deuten in positiver Weise darauf hin, dass Studierende bereits vor Besuch der Lernumgebung in der Lage waren, Wissenselemente zum Thema „Lernen und Gedächtnis" aus verschiedenen Lehrveranstaltungen der Pädagogik/Psychologie, Humanbiologie und Fachdidaktik miteinander in Beziehung zu setzen und zu einem kohärenten Verständnis von Lernen zu verknüpfen. Nach der Lernumgebung waren die Zusammenhänge zwischen PPW und FDW sowie PPW und FW weiter erhöht. Diese positive Tendenz kann bei der derzeitigen Stichprobengröße nur als erstes Indiz für den Mehrwert der vernetzten Lernumgebung interpretiert werden. Dass sich der Zusammenhang zwischen FW und FDW im Posttest nicht mehr abbildete, wird aktuell mit der relativ kleinen Stichprobe von 16 Studierenden erklärt. Folglich sollen die Ergebnisse mit der Vergrößerung der Stichprobe (weiterer Durchgang im Wintersemester 2017/2018) erhärtet werden.

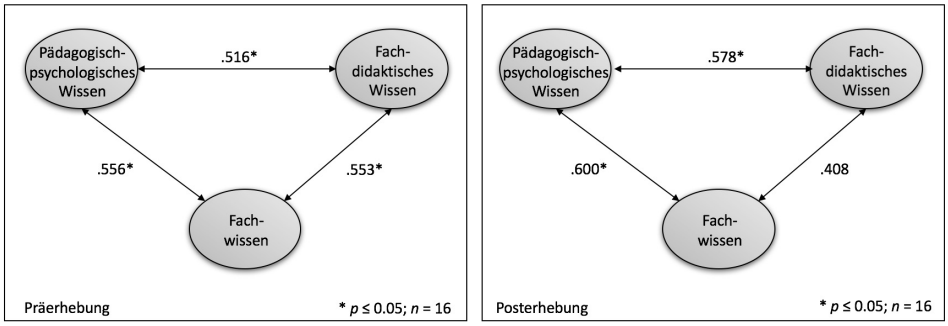


Abb. 7: Korrelationen zwischen Professionswissensbereichen im Prä-Post-Vergleich

Bewertet man die Konzeption und die Befunde des Projektes KoKo vor dem Hintergrund des zentralen Vernetzungsziels von PRONET sowie der spezifischen Forschungsfragen, konnte zunächst gezeigt werden, dass transdisziplinäre Themen wie das Thema „Lernen und Gedächtnis" in der Lehrerbildung mittels des Integrationsmodells in hochschuldidaktische Lehr-Lernsettings umgesetzt werden können. Weiterhin konnte aufgezeigt werden, dass sich die Theorie des Konzeptwechsels eignet, die Vernetzung der Professionsbereiche elaboriert sowie

für die Lernenden kognitiv aktivierend zu gestalten, und damit über eine reine Addition von Professionswissen hinausgeht. Trotz der methodischen Beschränkungen des Projekts auf Grund des Fehlens einer Kontrollgruppe sowie der z. Z. noch geringen Stichprobe lassen sich die ersten Forschungsbefunde dahingehend deuten, dass ein solches Lehr-Lernsetting hohe lernförderliche Effekte zu haben scheint, die wir auf die zentralen konzeptionellen Elemente eines professionellen Konzeptwechsels – nämlich (1) systematisch vernetzte Integration von Fachkonzepten, (2) Erfahrungsbildung mit dem Lerngegenstand sowie (3) Reflexion der individuellen Konzepte bzw. des Konzeptwechsels – zurückführen.

4 Fazit & Ausblick

Die hier beschriebenen Lernumgebungen haben hinsichtlich der methodischen und inhaltlichen Ausgestaltung curricularer Vernetzung im Sinne des Integrationsmodells in der Nutzung ausgewählter hochschuldidaktischer Lehr-Lernsettings exemplarischen Charakter. In der Vielgestaltigkeit universitärer Lehre und Lehr-Lernsettings sowie den strukturellen Gegebenheiten entwickeln sich sukzessiv weitere Formate curricularer Vernetzung. In den diesem Beitrag zugrundeliegenden Workshop wurden mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern insbesondere die zuweilen komplexen Lehrveranstaltungsstrukturen mit einem hohen Grad an interinstitutioneller Vernetzung zwischen Universität und außeruniversitären Bildungseinrichtungen diskutiert, die sich nur schwer in einem Einzelmodell beschreiben lassen. Ein Konglomerat aus verschiedenen Formaten curricularer Vernetzung vom Integrations- oder Kooperationsmodell, Transdisziplinären oder Teamteaching-Modell bis hin zum Praxismodell (Mayer, Ziepprecht & Meier, 2018), welches die explizite Zusammenarbeit mit Schulen in sich vereint, ist hier vieles denkbar und/oder bereits in den vielen Lehrinnovationen im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung umgesetzt. In der methodischen Ausgestaltung dieser Modelle bzw. der Vernetzung von Inhalten aus verschiedenen Professionswissensbereichen können theoretische Modelle für universitäre Lehr-Lernsettings eine wichtige Funktion einnehmen. Sie bieten den Rahmen und damit Bezugspunkte für eine Operationalisierung von Vernetzung, welche im Zuge von Evaluationsstudien in ihrer Wirkung geprüft werden kann. Das „situierte Lernen“ sowie das „Lernen mittels Konzeptwechsel“ wurden in diesem Zusammenhang von den Projekten der Biologiedidaktik der Universität Kassel

ausgewählt und fachspezifisch in verschiedenen Lernumgebungen ausgerichtet. Die bislang generierten Befunde im Rahmen von empirischen Begleitstudien zeichnen ein positives Bild hinsichtlich der Eignung dieser beiden hochschuldidaktischen Lehr-Lernsettings für die Ausgestaltung curricularer Vernetzung (u. a. Gimbel & Ziepprecht, 2018; Grospietsch & Mayer, 2018c). Vernetzte Lehr-Lernkonzepte, die sich als wirkungsvoll in der Ausbildung von Anwendungswissen und einem professionellen Konzeptverständnis zeigen, sollen zukünftig auch Einzug in die Fort- und Weiterbildung halten.

Literatur

Alke, M., & Jütte, W. (2016). Vernetzung und Kooperation in der Weiterbildung. In R. Tippelt, A. von Hippel (Hrsg.), *Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Anderson, J.R., Greeno, G., Kline, P.K., & Neves, D.M. (1981). Acquisition of problem solving skill. In J.R. Anderson (Hrsg.), *Cognitive skills and their acquisition.* Hillsdale: Erlbaum.

v. Aufschnaiter, C., Cappell, J., Dübbelde, G., Ennemoser, M., Mayer, J., Stiensmeier-Pelster J., & Wolgast, A. (2015). Diagnostische Kompetenz. *ZfP, 61*(5), 738–759.

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 9*(4), 469–520.

Baumert, J., & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–53). Münster: Waxmann.

Block, J.H., & Hazelip, K. (1995). Teachers` beliefs and belief systems. In L.W. Anderson (Hrsg.), *International encyclopedia of teaching and teacher education* (S. 25–28). Oxford: Pergamon Press.

Borromeo Ferri, R., & Schäfer, M. (2017). Aufbau von nachhaltig gelerntem mathematik-didaktischen Professionswissen im Studium durch die Integration von Generierungsaufgaben. In U. Kortenkamp, & A. Kuzle (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht.* Münster: WTM-Verlag.

Brand, M., & Markowitsch, H.J. (2004). Lernen und Gedächtnis. *Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule, 53*(7), 1–7.

Brunner, M., Anders, Y., Hachfeld, A., & Krauss, S. (2011). Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 215–234). Münster: Waxmann.

Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens.* Bern: Hans Huber.

Chi, M. T. H. (2013). Two Kinds and Four Sub-Types of Misconceived Knowledge, Ways to Change It, and the Learning Outcomes. In S. Vosniadou (Hrsg.), *International Handbook of Research on Conceptual Change* (2. Aufl., S. 49–70). New York: Routledge.

Cohen, J. (1992). A power primer. *Quant. Meth. Psychol., 112*, 155–159.

Dannemann, S., Meier, M., Hilfert-Rüppell D., Kuhlemann, B., Eghtessad, A., Höner, K., Hößle, C., & Looß, M. (im Druck). Erheben und Fördern der Diagnosekompetenz von Lehramtsstudierenden durch den Einsatz von Vignetten. In M. Lindner, & M. Hammann (Hrsg.), *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik*. Innsbruck: StudienVerlag.

DiSessa, A. A. (2013). A Bird's-Eye View of the „Pieces" vs. „Coherence" Controversy (from the „Pieces" Side of the Fence). In S. Vosniadou (Hrsg.), *International Handbook of Research on Conceptual Change* (2. Aufl., S. 31–48). New York: Routledge.

Drechsel, B. (2001). *Subjektive Lernbegriffe und Interesse am Thema Lernen bei angehenden Lehrpersonen.* Münster: Waxmann.

Enyedy, N., Goldberg, J., & Welsh, K. M. (2006). Complex dilemmas of identity and practice. *Science Education, 90*(1), 68–93.

Fischler, H. (2000). Über den Einfluss von Unterrichtserfahrungen auf die Vorstellungen vom Lehren und Lernen bei Lehrerstudenten der Physik. Teil 1: Stand der Forschung sowie Ziele und Methoden der Untersuchung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 6*, 27–36.

Fölling-Albers, M., Hartinger, A., & Mörtl-Hafizovic, D. (2004). Situiertes Lernen in der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Pädagogik, 50*(5), 727–747.

Franke, A., & Wiesner, G. (2004). Vernetzungsprozesse als Synergiegewinn in Weiterbildungseinrichtungen. Erfahrungen der Begleitung konkreter Netzwerkarbeit. *Report: Zeitschrift für Weiterbildungsforschung, 27*(1), 216–223.

Giffhorn, B. (2005). Das Lernen verstehen lernen. *Unterricht Biologie,* 303, 12–17.

Gimbel, K., & Ziepprecht, K. (2018). Vernetzung fachlicher und fachdidaktischer Lerninhalte im Rahmen einer situierten Lernumgebung zum Thema Genetik. In

M. Meier, K. Ziepprecht, & J. Mayer (Hrsg.), *Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen* (S. 77–90). Münster: Waxmann.

Grospietsch, F., & Mayer, J. (2018a). Lernen mittels Konzeptwechsel in der Hochschuldidaktik. In M. Meier, K. Ziepprecht, & J. Mayer (Hrsg.), *Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen* (S. 149–161). Münster: Waxmann.

Grospietsch, F., & Mayer, J. (2018b). Konzepte angehender Biologielehrkräfte zu Lernen und Gedächtnis. Neuromythen oder Neurowissenschaft? In D. Krüger, P. Schmiemann, A. Möller, A. Dittmer, & C. Retzlaff-Fürst (Hrsg.), *Erkenntnisweg Biologiedidaktik 16* (S. 9–23). Rostock.

Grospietsch, F., & Mayer, J. (2018c). Professioneller Konzeptwechsel zu Neuromythen in der universitären Lehramtsausbildung Biologie. In M. Meier, K. Ziepprecht, & J. Mayer (Hrsg.), *Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen* (S. 179–198). Münster: Waxmann.

Gruber, H., Mandl, H., & Renkl, A. (2000). Was lernen wir in Schule und Hochschule: Träges Wissen? In H. Mandl, & J. Gerstenmaier (Hrsg.), *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: Empirische und theoretische Lösungsansätze* (S. 139–156). Göttingen Seattle: Hogrefe-Verlag.

Gustafson, B. J., & Rowell, P. M. (1995). Elementary preservice teachers. Constructing conceptions about learning science, teaching science and the nature of science. *International Journal of Science Education,* 17, 589–608.

Hartinger, A., Mörtl-Hafizovic, D., & Fölling-Albers, M. (2005). Situiertes Lernen als Chance für die Lehrerbildung. In M. Götz et al. (Hrsg.), *Grundschule zwischen den Ansprüchen der Individualisierung und Standardisierung* (S. 245–252). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH.

Hartinger, A., Fölling-Albers, M., Lankes, E.-M., Marenbach, D., & Molfenter, J. (2001). Lernen in authentischen Situationen versus Lernen mit Texten. Zum Aufbau anwendbaren Wissens in der Schriftsprachdidaktik. *Unterrichtswissenschaft, 29*(2), 108–130.

Hand, B., & Treagust, D. (1994). Teachers' Thoughts about Changing to Constructivist Teaching / Learning Approaches within Junior Secondary Science Classrooms. *Journal of Education for Teaching, 20*, 97–112.

Hanschitz, R.-C., Schmidt, E., & Schwarz, G. (2009). *Transdisziplinarität in Forschung und Praxis. Chancen und Risiken partizipativer Prozesse.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (4. Aufl.). Seelze: Klett-Kallmeyer.

Helmke, A., Hosenfeld, I., & Schrader, F.-W. (2004). Vergleichsarbeiten als Instrument zur Verbesserung der Diagnosekompetenz von Lehrkräften. In R. Arnold, & C. Griese. (Hrsg.), *Schulleitung und Schulentwicklung* (S. 119–143). Hohengehren: Schneider-Verlag.

Huber, L. (2009). Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. In L. Huber, J. Hellmer, & F. Schneider (Hrsg.), *Forschendes Lernen im Studium* (S. 9–35). Bielefeld: UVW UniversitätsVerlagWebler.

Hußmann, S., Leuders, T., & Prediger, S. (2007). Schülerleistungen verstehen – Diagnose im Alltag. *PM Heft, 15(*49), 1–8.

Kagan, D. M. (1992). Implications of research on teacher belief. *Educational Psychology, 27*(1), 65–90.

KMK-Kultusministerkonferenz (2004). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.04. Abgerufen am 04.01.2018 durch M. Meier von https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung.pdf

KMK-Kultusministerkonferenz (2008). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung* (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 12.10.2017). Bonn. V Abgerufen am 04.01.2018 durch M. Meier von http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf

Künsting, J. (2007). *Effekte von Zielqualität und Zielspezifität auf selbstreguliert-entdeckendes Lernen durch Experimentieren.* Universitätsbibliothek

Duisburg-Essen, Campus Essen. Abgerufen am 04.01.2018 durch M. Meier von http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/Document Servlet?id=16955

Lankes, E.-M., Hartinger, A., Marenbach, D., Molfenter, J., & Fölling-Albers, M. (2000). Situierter Aufbau von Wissen bei Studierenden? Lohnt sich eine anwendungsorientierte Lehre im Lehramtsstudium? *Zeitschrift für Pädagogik, 46*(3), 417–437.

Mayer, J., & Ziemek, H.-P. (2006). Offenes Experimentieren: Forschendes Lernen im Biologieunterricht. *Unterricht Biologie, 317*, 4–12.

Meier, M. (2016). *Entwicklung und Prüfung eines Instrumentes zur Diagnose der Experimentierkompetenz von Schülerinnen und Schülern.* Berlin: Logos.

Meier, M., Gimpel, K., Roetger, R. & Isaev, V. (2018). Situiertes Lernen in hochschuldidaktischen Lernumgebungen. In M. Meier, K. Ziepprecht, & J. Mayer (Hrsg.), *Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen* (S. 51–73). Münster: Waxmann.

Meier, M., & Grospietsch, F. (2017). *Vernetzung von Professionsfacetten in hochschuldidaktischen Lehr-Lernsettings.* Workshop im Rahmen des 2. DLR-Workshops Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft, Universität Potsdam, 27.03.17.

Meier, M., Ziepprecht, K., & Mayer, J. (Hrsg.) (2018). *Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen.* Münster: Waxmann.

Messner, H. (2007). Vom Wissen zum Handeln – vom Handeln zum Wissen: Zwei Seiten einer Medaille. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 25*(3), 364–376.

Messner, H., & Reusser, K. (2000). Berufliches Lernen als lebenslanger Prozess. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 18(*3), 277–294.

Mittelstraß, J. (2003), *Transdisziplinarität – wissenschaftliche Zukunft und institutionelle Wirklichkeit.* Konstanz: Universitätsverlag.

Möller, K., Kleickmann, T., & Jonen, A. (2004). Zur Veränderung des naturwissenschaftsbezogenen fachspezifisch-pädagogischen Wissens von Grundschullehrkräften durch Lehrerfortbildungen. In A. Hartinger, & M. Fölling-Albers (Hrsg.), *Lehrerkompetenzen für den Sachunterricht* (S. 231–241). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Mörtl-Hafizović, D. (2006). *Chancen situierten Lernens in der Lehrerbildung.* (Inauguraldissertation zur Erlangung der Doktorwürde), Universität Regensburg. Abgerufen am 04.01.2018 durch M. Meier von https://epub.uni-regensburg.de/10588/1/Situiertes_Lernen_in_der_ Lehrerbildung.pdf

Mörtl-Hafizovic, D., Hartinger, A., & Fölling-Albers, M. (2006). Akzeptanz situierter Lernerfahrugen in der Lehrerbildung. In J. Seifried, & J. Abel (Hrsg.), *Empirische Lehrerbildungsforschung – Stand und Perspektiven* (S. 63–83). Münster: Waxmann.

Neuweg, G. H. (2007). Wie grau ist alle Theorie, wie grün des Lebens goldner Baum? LehrerInnenbildung im Spannungsfeld von Theorie und Praxis. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, 12*, 1–14. Abgerufen am 04.01.2018 durch M. Meier von http://www.bwpat.de/ausgabe12/neuweg_bwpat12.pdf

Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research. Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research, 62,* 307–332.

Praetorius, A.-K., Lipowsky, F., & Karst, K. (2012). Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. In R. Lazarides, & A. Ittel (Hrsg.), *Differenzierung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht.* (S. 115–146). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Rank A., Hartinger A., & Fölling-Albers M. (2010). Der Lernzuwachs von Grundschullehrer(inne)n in situierten Lehrerfortbildungen. In K. H. Arnold, K. Hauenschild, B. Schmidt, & B. Ziegenmeyer (Hrsg.), *Zwischen Fachdidaktik und Stufendidaktik.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau, 47*, 78–92.

Reusser, K. (2005). Problemorientiertes Lernen–Tiefenstruktur, Gestaltungsformen, Wirkung. *Beiträge zur Lehrerbildung, 23*(2), 159–182.

Rheinberg, F., Vollmeyer, R., & Burns, B. D. (2001). FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen. *Diagnostika, 2,* 57–66.

Riese, J. (2009). *Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften.* Berlin: Logos.

Ruffo, E. (2010). *Das Lernen angehender Lehrpersonen. Eine empirische Untersuchung an der Pädagogischen Hochschule Zürich.* Bern: Peter Lang.

Schnotz, W. (2006). Conceptual Change. In D. H. Rost (Hrsg.) *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (3. Aufl., S. 77–82). Weinheim: Beltz.

Schrader, F.-W. (2009). Anmerkungen zum Themenschwerpunkt Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 23*(34), 237–245.

Schrader, F.-W. (2013). Diagnostische Kompetenz von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerbildung, 31*(2), 154–165.

Seidel, T., & Meyer, L. (2003). Kapitel 11 Skalendokumentation Lehrerfragebogen. In T. Seidel, M. Prenzel, R. Duit, & M. Lehrke (Hrsg.) *Technischer Bericht zur Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht"* (S. 241–273). Kiel.

Sherin, M. G. (2004). New perspectives on the role of video in teacher education. In J. Brophy (Hrsg.), *Using video in teacher education* (S. 1–28). Amsterdam: Elsevier.

Staub, F. C., & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of Educational Psychology, 94*(2), 344–355.

Terhart, E., Czerwenka, K., Ehrich, K., Jordan, F., & Schmidt, H. J. (1996). *Berufsbiographien von Lehrern und Lehrerinnen.* Frankfurt a. Main: Lang.

Terhart, E. (2000). *Perspektiven der Lehrerbildung in Deutschland: Abschlussbericht der von der Kultusministerkonferenz eingesetzten Kommission.* Weinheim: Beltz.

Topin, K., Tippins, D. J., & Gallard, A. J. (1994). Research on Instructional Strategies for Teaching Science. In D. L. Gabel (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (S. 45–93). New York: Macmillan.

Urhahne, D., Kremer, K., & Mayer, J. (2008). Welches Verständnis haben Jugendliche von der Natur der Naturwissenschaften? *Unterrichtswissenschaft, 36*(1), 71–93.

van Santen, E., & Seckinger, M. (2003). *Kooperation: Mythos und Realität einer Praxis. Eine empirische Studie zur interinstitutionellen Zusammenarbeit am Beispiel der Kinder- und Jugendhilfe.* München: DJI.

Völker, H. (2004). Von der Interdisziplinarität zur Transdisziplinarität? In F. Brand, F. Schaller, & H. Völker (Hrsg.), *Transdisziplinarität. Bestandsaufnahme und Perspektiven.* Göttingen: Universitätsverlag Göttingen.

Vosniadou, S. (2013a). Conceptual Change In Learning and Instruction: The Framework Theory Approach. In S. Vosniadou (Hrsg.) *International Handbook of Research on Conceptual Change* (2. Aufl., S. 11–30). New York: Routledge.

Vosniadou, S. (2013b). *International handbook of research on conceptual change* (2. Aufl.). New York: Routledge.

Wachtel, P., & Wittrock, M. (1990). Aspekte der Kooperation von Grundschullehrern und Sonderschullehrern. *Zeitschrift für Heilpädagogik, 41*(4), 263–271.

Wahl, D. (2005). *Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln.* Bad-Heilbrunn: Klinkhardt.

Weinert, F. E. (2000). Lehren und Lernen für die Zukunft – Ansprüche an das Lernen in der Schule. *Pädagogische Nachrichten Rheinland-Pfalz, 2*, 1–16.

Wellnitz, N., & Mayer, J. (2013). Erkenntnismethoden in der Biologie – Entwicklung und Evaluation eines Kompetenzmodells. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 19*, 315–345.

Woolfolk Hoy, A., Davis, H., & Pape, S. J. (2006). Teacher knowledge and beliefs. In P. A. Alexander, & P. H. Winne (Hrsg.), *Handbook of educational psychology* (S. 715–737). Mahwah: Erlbaum.

Zabel, J. (2004). Lernen im Schlaf – ein Unterrichtsmodell. *Praxis der Naturwissenschaften, 7*(53), 21–27.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1505 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren. Die Studie KoKo wurde außerdem im Rahmen des LOEWE-Schwerpunkts „Wünschenswerte Erschwernisse beim Lernen“ des Landes Hessen unterstützt, bei dem zwei der Autoren assoziiertes (F. Grospietsch) bzw. Vollmitglied (J. Mayer) sind.

Autor*innen

Finja Grospietsch, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Biologie im Fachgebiet Didaktik der Biologie an der Universität Kassel. Arbeitsschwerpunkte: Lehrer*innenprofessionalisierung, Konzeptwechsel bei Studierenden, Lernen & Gedächtnis.
E-Mail: *finja.grospietsch@uni-kassel.de*

Prof. Dr. Jürgen Mayer, Professor für Didaktik der Biologie an der Universität Kassel. Arbeitsschwerpunkte: Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung, Forschendes Lernen, Kompetenzförderung und -messung, Lehrer*innenprofessionalisierung.

Dr. Monique Meier, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Biologie im Fachgebiet Didaktik der Biologie an der Universität Kassel. Arbeitsschwerpunkte: Lehrer*innenprofessionalisierung, Differenzierung und Diagnostik in Experimentierprozessen, Lehr-Lernlabore, Einsatz digitaler Medien.
E-Mail: *monique.meier@uni-kassel.de*

Überzeugungen angehender Lehrkräfte fachspezifisch und inhaltsspezifisch operationalisieren und erfassen

Katharina Gimbel, Kathrin Ziepprecht & Jürgen Mayer

Universität Kassel

Der vorliegende Beitrag steht im Kontext des Projekts „Professionalisierung durch Vernetzung“ (PRONET) der Universität Kassel, gefördert im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Im Rahmen von PRONET sind kollegiale Vernetzungen innerhalb der Teilprojekte der Didaktik der Biologie entstanden, in deren Rahmen ein gemeinsamer Fokus auf die fach- und inhaltsspezifischen professionellen Überzeugungen angehender Biologielehrkräfte gelegt wurde. Im Workshop „Professionsfacetten domänenspezifisch untersuchen“[1] (Mayer & Gimbel, 2017) wurde die Operationalisierung und Erfassung von professionellen Überzeugungen zum Fach Biologie und zum Fachinhalt Genetik exemplarisch vorgestellt und die Frage diskutiert inwiefern eine inhaltsspezifische Erfassung einen wissenschaftlichen Mehrwert bietet. Im nachfolgenden Beitrag wird die inhaltsspezifische Ebene zusätzlich um den Fachinhalt Evolutionsbiologie erweitert.

[1] Auf dem Arbeitstreffen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung zum Thema „Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften“, 27.03.2017, Potsdam.

1 Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Dem Professionswissen und den professionellen Überzeugungen, als Aspekten der professionellen Kompetenz (Baumert & Kunter, 2006), wird eine besondere Relevanz für das berufliche Handeln von Lehrkräften zugesprochen (Kunter & Pohlmann, 2015). Zusammenhänge zwischen diesen beiden Kompetenzaspekten und ihre Effekte auf das unterrichtliche Agieren von Lehrkräften stellen daher einen vielfältig untersuchten Gegenstand der Lehrerprofessionsforschung dar (u. a. Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010; Kunter et al., 2011). Während sich das Professionswissen u. a. aus dem fachlichen und dem fachdidaktischen Wissen zusammensetzt, gliedern sich die professionellen Überzeugungen in solche zum Lehren und Lernen (LLÜ) sowie in epistemologische Überzeugungen (EÜ) zur Struktur, Genese und Validierung von Wissensbeständen (Baumert & Kunter, 2006). Letztere können konkretisiert für die Naturwissenschaften als *Nature of Science*-Überzeugungen (NOS) bezeichnet werden (Neumann & Kremer, 2013), da beide Konstrukte inhaltliche Überschneidungen aufweisen, z. B. hinsichtlich der Rolle des Wissenschaftlers als Person, der Bedeutung des Experiments bei der Erkenntnisgewinnung sowie der (natur-) wissenschaftlichen Wissensproduktion (Lederman, 1992; Urhahne, Kremer & Mayer, 2008). Lehr-Lernüberzeugungen werden in eine konstruktivistische und transmissive Sichtweise differenziert. Im Sinne der konstruktivistischen Lehr-Lernüberzeugungen (KLLÜ) ist das Lernen ein aktiver und selbstgesteuerter Prozess. Die Annahme, dass Wissen und Informationen von der Lehrkraft auf die Schülerinnen und Schüler übertragen werden können ist das Kernelement der transmissiven Lehr-Lernüberzeugungen (TLLÜ) (Staub & Stern, 2002).

Die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Bereichen der Überzeugungen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Übersicht über die Zusammenhänge (Korrelationskoeffizienten) zwischen epistemologischen Überzeugungen, konstruktivistischen Lehr-Lernüberzeugungen und transmissiven Lehr-Lernüberzeugungen in den verschiedenen Fächern

Fach	EÜ/KLLÜ	KLLÜ/TLLÜ	EÜ/TLLÜ	Quelle
Biologie		-.17*		Brauer, Balster & Wilde (2014)
Mathematik		-.54**		Blömeke (2011)
Mathematik		-.67**		Voss, Kleickmann, Kunter & Hachfeld (2011)
Mathematik, Physik, andere Naturwissenschaften	.41**			Seidel, Schwindt, Rimmele & Prenzel (2009)
Physik			-.61***	Riese & Reinhold (2010)
Politik		-.46***		Weißeno, Weschenfelder & Oberle (2013)
Politik	.30***	-.68***	-.14	Weschenfelder (2014)

Anmerkung. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Zwischen den konstruktivistischen Lehr-Lernüberzeugungen und den epistemologischen Überzeugungen bestehen mittlere, positive Zusammenhänge. Konstruktivistische und transmissive Überzeugungen korrelieren negativ im sehr geringen bis hohen Bereich. Auch zwischen den epistemologischen und den transmissiven Lehr-Lernüberzeugungen bestehen negative Zusammenhänge, die gering aber auch hoch ausgeprägt sein können. Die Erfassung der Überzeugungen erfolgt fachspezifisch, d. h. die Probandinnen und Probanden werden aufgefordert das Lehren und Lernen in einem bestimmten Fach einzuschätzen. Auffällig ist hierbei, dass sich die Korrelationen zwischen den Fächern teilweise deutlich unterscheiden, was für die genutzte fachspezifische Erfassung gegenüber einer allgemein auf das Lehren und Lernen bezogenen spricht, die vereinzelt in Studien genutzt wird (z. B. Aypay, 2010; Chan & Elliot, 2004; Jacobson et al.,

2010). Eine weiterführende Ausdifferenzierung in Bezug auf bestimmte Fachinhalte erfolgt in den vorgestellten Studien nicht.

Dieses Vorgehen gilt es zu hinterfragen, da empirische Befunde und theoretische Annahmen darauf hindeuten, dass Überzeugungen einer Lehrkraft allgemein auf das Lehren und Lernen im schulischen Kontext, auf ein Unterrichtsfach aber auch spezifischer auf einen Lernbereich, beispielsweise einen Fachinhalt, bezogen sein können und sich zwischen den verschiedenen Ebenen unterscheiden können (Bryan & Atwater, 2002; Kleickmann, 2008; Woolfolk Hoy, Davis & Pape, 2006). Ergebnisse qualitativer Studien aus dem Fach Mathematik stützen diese Annahme indem sie aufzeigen, dass die Überzeugungen von Mathematiklehrkräften von einzelnen mathematischen Teildisziplinen abhängen können (Eichler, 2011; Girnat & Eichler, 2011). Obwohl bekannt ist, dass die Überzeugungen von Lehrkräften zwischen den verschiedenen Ebenen differieren können, werden die professionellen Überzeugungen zum Lehren und Lernen sowie zu *Nature of Science* bislang ausschließlich auf der Fachebene erhoben. Die inhaltsspezifische Erfassung von Überzeugungen stellt somit bisher ein Desiderat dar. Dieses Desiderat gilt es u. a. vor dem Hintergrund zu klären, dass experimentelle und quasi-experimentelle Studien im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung die Wirksamkeit von Lernumgebungen in Bezug auf die Entwicklung des Professionswissens und der Überzeugungen klären sollen, die sich innerhalb eines Faches wie z. B. der Biologie mit sehr unterschiedlichen Themen und Aspekten wie beispielsweise der Genetik, der Evolutionsbiologie aber auch der Gesundheitserziehung und dem ethischen Bewerten beschäftigen. Hierzu bedarf es geeigneter Instrumente.

2 Inhaltsspezifische Erhebung von Überzeugungen in einer vernetzten Lernumgebung zu aktuellen Themen der Genetik

Ein Beispiel für eine solche Lernumgebung stellt das Seminar „Aktuelle Themen der Genetik im Unterricht (Kooperationsseminar mit Science Bridge)“ an der Universität Kassel dar, das im Rahmen des PRONET-Teilprojektes *Contemporary Science* (Biologie) entwickelt wurde. Die Lernumgebung wurde von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Fachdidaktik in Kooperation mit Fachwissenschaftlern und Fachwissenschaftlerinnen des Vereins Science Bridge e. V. (einem mobilen Schü-

ler- und Öffentlichkeitslabor) konzipiert und wird gemeinsam durchgeführt. Fachliche und fachdidaktische Inhalte werden durch die Beschäftigung mit aktuellen Forschungsgegenständen der Genetik vernetzt. Die Studierenden erarbeiteten sich Forschungsbezüge aus den Themenbereichen personalisierte Medizin und Stammbaumforschung mit dem Ziel diese unter Einbezug aktueller molekularbiologischer Arbeitsweisen für eine mögliche Umsetzung in der Schule aufzubereiten. Relevante fachliche und fachdidaktische Inhalte werden in der Lernumgebung zu den Kontexten „Genetischer Fingerabdruck" und „Restriktionsanalyse" erarbeitet und vertieft, wobei zu jedem Kontext fachliche und fachdidaktische Veranstaltungen durchgeführt werden. Die fachlichen Inhalte und molekularbiologischen Arbeitsweisen eines jeden Kontextes werden an einem Labortag in Kooperation mit Science Bridge e. V. im Rahmen von schulpraktikablen Versuchen erarbeitet. Im fachdidaktischen Teil findet eine Erarbeitung von Schülervorstellungen und Instruktionsstrategien statt. Die Vernetzung zwischen den Professionswissensbereichen wird beispielweise erreicht, indem Schülervorstellungen fachlich reflektiert und ihre Bedeutung für das praktische Arbeiten und die Implementierung aktueller Forschungsthemen in den Unterricht diskutiert werden. Zuletzt bündeln die Studierenden, nachdem sie die Lernumgebung vollständig abgeschlossen haben, beide Wissensbereiche in der Ausarbeitung einer kurzen Unterrichtseinheit zu ihrem selbstgewählten aktuellen Forschungsbezug.

Im Rahmen einer experimentellen Studie wird im Projekt nicht nur geprüft, inwieweit die Studierenden in der beschriebenen vernetzten Lernumgebung mehr bzw. besser vernetztes Professionswissen erwerben als in einer äquivalenten, hier nicht dargestellten nicht vernetzten Lernumgebung (Gimbel & Ziepprecht, 2018), sondern auch ob sich die professionellen Überzeugungen durch die Teilnahme an der Lernumgebung verändern. In diesem Zusammenhang liegt die Vermutung nahe, dass sich insbesondere die Lehr-Lernüberzeugungen der Studierenden zum komplexen und anspruchsvollen Fachinhalt Genetik, der in der Lernumgebung mit dem experimentellen molekularbiologischen Arbeiten kombiniert wird, in einer spezifischen Weise ausprägen, die sich von Lehr-Lernüberzeugungen zu anderen biologischen Themen unterscheidet. Dementsprechend ist es ebenso wie in den Lernumgebungen anderer PRONET-Projekte sinnvoll inhaltsspezifische, hier auf Genetik bezogene, Fragebögen zur Erfassung der Überzeugungen einzusetzen.

3 Forschungsfragen

Der vorliegende Beitrag fokussiert vor dem theoretischen, empirischen und projektspezifischen Hintergrund auf die übergeordnete Frage, ob die inhaltsspezifische Differenzierung der professionellen Überzeugungen möglich und wissenschaftlich fruchtbar ist. Im Zuge einer quantitativen, empirischen Abbildung der konstruktivistischen und transmissiven Lehr-Lernüberzeugungen sowie der Überzeugungen zu *Nature of Science* sowohl auf Ebene des Fachs Biologie als auch auf Ebene der Fachinhalte Evolutionsbiologie und Genetik sollen die folgenden Forschungsfragen mithilfe von geschlossenen Fragebögen geklärt werden:

F1 Wie können Lehr-Lernüberzeugungen sowie *Nature of Science*-Überzeugungen fachspezifisch (Biologie) und inhaltsspezifisch (Evolutionsbiologie, Genetik) empirisch mit geschlossenen Fragebögen beschrieben werden?

F2 Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den fach- und inhaltsspezifischen Überzeugungen (LLÜ, NOS)?

F3 Inwiefern zeigen sich Unterschiede in der Ausprägung der fach- und inhaltsspezifischen Überzeugungen (LLÜ, NOS) der Lehramtsstudierenden?

4 Methodik

Die Datenerhebung erfolgte querschnittlich innerhalb eines Zeitraums von zwei Semestern (Sommersemester 2016 und Wintersemester 2016/17) im Rahmen von Lehrveranstaltungen der Biologiedidaktik an der Universität Kassel. Da die Bearbeitung der fach- bzw. inhaltsspezifischen Fragebögen zu den Lehr-Lernüberzeugungen oder zu *Nature of Science* im Schnitt 10 Minuten in Anspruch nahm, wurden aus testökonomischen Gründen in einer Lehrveranstaltung maximal zwei fachspezifische und zwei inhaltsspezifische Fragebögen von den Studierenden ausgefüllt (z. B. die Fragebögen zum Lehren und Lernen von Biologie und Genetik sowie die Fragebögen zu *Nature of Science* von Biologie und Genetik), was einer Bearbeitungsdauer von maximal 40 Minuten entsprach. Insgesamt bearbeiteten $N = 160$ Biologielehramtsstudierende (79 % weiblich) einen oder mehrere der beschriebenen Fragebögen. Der Altersdurchschnitt der Gesamtstich-

probe betrug $M = 23.04$ Jahre ($SD = 3.29$). Die Studierenden hatten im Durchschnitt bereits 5.30 Semester ($SD = 3.29$) studiert und strebten zu 72 % eine Lehrbefähigung für das gymnasiale Lehramt an (28 % nichtgymnasiales Lehramt, Haupt- & Realschule).

Zur Erfassung der fachspezifischen und inhaltsspezifischen Lehr-Lern- und *Nature of Science*-Überzeugungen wurden in Anlehnung an etablierte Instrumente von Riese (2009), Seidel und Meyer (2003) sowie Urhahne et al. (2008) auf das Fach Biologie und die Fachinhalte Evolutionsbiologie und Genetik spezifizierte Fragebögen entwickelt. Der *Nature of Science*-Fragebogen von Urhahne et al. (2008) wurde auf vier Skalen mit den Schwerpunkten (a) Eigenschaften der Naturwissenschaften, (b) Stabilität und Veränderlichkeit des Wissens, (c) Herkunft des Wissens sowie (d) Rechtfertigung und Begründung des Wissens reduziert und durch Items basierend auf dem *Nature of Science*-Fragebogen von Riese (2009) ergänzt. Die Fragebögen zum Lehren und Lernen in Anlehnung an Seidel und Meyer (2003) setzen sich weiterhin aus zwei Skalen zu (a) konstruktivistischen und (b) transmissiven Überzeugungen zusammen. Um die Vergleichbarkeit der spezifizierten Fragebögen zu gewährleisten, wurde entsprechend der Empfehlungen von Trautwein, Lüdtke und Beyer (2004) zur Gestaltung von Fragebögen mit unterschiedlichen Analyseebenen bei der Itemkonstruktion auf eine möglichst hohe Parallelisierung der fach- und inhaltsspezifischen Ebenen geachtet. Dabei wurde so verfahren, dass die Ausgangsitems hinsichtlich des angesprochenen Fachs (Biologie) und Fachinhalts (Evolutionsbiologie, Genetik) konkretisiert, darüber hinaus aber weitestgehend unverändert beibehalten wurden. Die fach- und inhaltsspezifische Ausdifferenzierung der Items kann Tab. 2 entnommen werden.

Tab. 2: Beispiele für fach- und inhaltsspezifisch ausdifferenzierte Items und zugehörige Ausgangsitems (grau, kursiv = fach- und inhaltsspezifischen Ausdifferenzierungen, SuS = Schülerinnen und Schüler)

Ausgangsitem	**Quelle**	**Fach- und inhaltsspezifische Ausdifferenzierung der Fragebögen zu:**		
Nature of Science				
Naturwissenschaftliche Theorien verändern und entwickeln sich mit der Zeit.	Urhahne et al. (2008)	*Biologische Theorien…*	*Theorien in der Evolutionsbiologie…*	*Theorien in der Genetik…*
		…verändern und entwickeln sich mit der Zeit.		
In den *Naturwissenschaften* kann es mehrere Wege geben, um Vorstellungen zu überprüfen.	Urhahne et al. (2008)	In der *Biologie…*	In der *Evolutionsbiologie…*	In der *Genetik…*
		…kann es mehrere Wege geben, um Hypothesen zu überprüfen.		
Konstruktivistische Lehr-Lernüberzeugungen				
SuS lernen *Physik* am besten, indem sie selbst Wege zur Lösung von Problemen entdecken.	Seidel und Meyer (2003)	SuS lernen *Biologie…*	SuS lernen *Evolution…*	SuS lernen *Genetik…*
		…am besten, indem sie selbst Wege zur Lösung von Problemen entdecken.		
SuS können bei vielen *Physikaufgaben* auch ohne Hilfe von Erwachsenen Lösungswege finden.	Seidel und Meyer (2003)	SuS können bei vielen *Biologieaufgaben…*	SuS können bei vielen *evolutionsbiologischen Aufgaben…*	SuS können bei vielen *Genetik-Aufgaben…*
		…auch ohne Hilfe von Erwachsenen Lösungswege finden.		

<table>
<tr><th colspan="5">Transmissive Lehr-Lernüberzeugungen</th></tr>
<tr><td rowspan="2">SuS benötigen ausführliche Anleitungen dazu, wie Anwendungsprobleme zu lösen sind.</td><td rowspan="2">Seidel und Meyer (2003)</td><td rowspan="2">SuS benötigen ausführliche Anleitungen dazu, wie biologische Aufgaben zu lösen sind.</td><td>SuS benötigen ausführliche Anleitungen dazu, wie sie Aussagen der Evolutionstheorie…</td><td>SuS benötigen ausführliche Anleitungen dazu, wie sie Aussagen der Genetik…</td></tr>
<tr><td colspan="2">…auf andere biologische Sachverhalte transferieren können.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Am besten lernen SuS Physik aus Demonstrationen und Erklärungen ihrer Lehrperson.</td><td rowspan="2">Seidel und Meyer (2003)</td><td>Am besten lernen SuS Biologie…</td><td>Am besten lernen SuS Evolution…</td><td>Am besten lernen SuS Genetik…</td></tr>
<tr><td colspan="3">…aus Demonstrationen und Erklärungen ihrer Lehrkraft.</td></tr>
</table>

Die Beantwortung der Items erfolgte auf einer 4-stufigen Likert-Skala (1 = *Trifft gar nicht zu* bis 4 = *Trifft völlig zu*). Die Items wiesen in den fach- und inhaltsspezifischen Fragebögen verschiedene Reihenfolgen auf, um die Wiedererkennung zu minimieren. Da der Fragebogen in Anlehnung an die Originalinstrumente aus positiv und negativ formulierten Aussagen bestand, wurden für die Auswertung alle Items so umkodiert, dass eine hohe Ausprägung der fach- und inhaltsspezifischen Überzeugungen zu *Nature of Science* sowie zu konstruktivistischen und transmissiven Lehr-Lernüberzeugungen in einem hohen Skalenwert zwischen 1 und 4 zum Ausdruck kommt. Die Auswertung erfolgte mittels klassischer Testtheorie mit SPSS. Es wurden Reliabilitätsanalysen auf Skalenebene durchgeführt und die Trennschärfen der Items berechnet (F1). Da die Daten nicht normalverteilt sind, wurden weiterhin nicht parametrische Korrelationsanalysen nach Spearman durchgeführt (F2). Wilcoxon-Tests sollen Aufschluss über mögliche Unterschiede in der Ausprägung der fach- und inhaltsspezifischen Überzeugungen geben (F3).

5 Ergebnisse

5.1 Beschreibung der fach- und inhaltsspezifischen Überzeugung mittels geschlossener Fragebögen (F1)

Ein Ziel der vorliegenden Studie war es zu überprüfen, ob sich fach- und inhaltsspezifische Überzeugungen zu *Nature of Science* und zum Lehren und Lernen empirisch mittels geschlossener Fragebögen beschreiben lassen, in diesem Fall exemplarisch für das Fach Biologie und die Fachinhalte Evolutionsbiologie und Genetik. Eine Übersicht über die Testkennwerte der Fragebögen gibt Tab. 3.

Tab. 3: Testgütekriterien der fach- und inhaltsspezifischen Fragebögen sowie Skalen- und Itemanzahl

	Fragebogen	N_{Skalen}	N_{Items}	r_{it}	α
	Nature of Science				
Fachspezifisch	Nature of Science *Biologie*	4	28	.24–.74	.70–.83
Inhaltsspezifisch	Nature of Science *Evolutionsbiologie*	4	27	.28–.82	.77–.87
	Nature of Science *Genetik*	4	25	.27–.85	.74–.91
	Lehr-Lernüberzeugungen				
Fachspezifisch	Lehren und Lernen von *Biologie*	2	14	.35–.66	.80 / .83
Inhaltsspezifisch	Lehren und Lernen von *Evolutionsbiologie*	2	8	.36–.73	.63 / .84
	Lehren und Lernen von *Genetik*	2	15	.38–.72	.78 / .83

Nach geringfügigen Itemreduktionen weisen die Fragebögen zu *Nature of Science*-Überzeugungen zur Biologie, zur Evolutionsbiologie und zur Genetik eine vergleichbare Anzahl Items auf. Gleiches lässt sich auch für die Fragebögen zu biologischen und genetischen Lehr-Lernüberzeugungen feststellen. Lediglich der Fragebogen zu Lehr-Lernüberzeugungen zum Fachinhalt Evolutionsbiologie

ist mit 8 Items deutlich kürzer. Die Cronbachs Alpha-Werte, als Maß für die interne Konsistenz der einzelnen Skalen der fach- und inhaltsspezifisch angepassten Fragebögen zu *Nature of Science* sowie zum Lehren und Lernen, liegen für die eingesetzten Skalen (NOS: (a) Eigenschaften der Naturwissenschaften, (b) Stabilität und Veränderlichkeit des Wissens, (c) Herkunft des Wissens sowie (d) Rechtfertigung und Begründung des Wissens, LLÜ: (a) konstruktivistische Lehr-Lernüberzeugungen, (b) transmissive Lehr-Lernüberzeugungen) jeweils in einem akzeptablen Bereich mit Werten von $.63 \leq \alpha \leq .91$. Auch die Itemtrennschärfen sind mit Werten zwischen $.24 \leq r_{it} \leq .85$ zufriedenstellend bis hoch.

5.2 Zusammenhänge zwischen den fach- und inhaltsspezifischen Überzeugungen (F2)

Da die weitere Betrachtung allgemein für das Konstrukt *Nature of Science* erfolgt, werden die Daten an dieser Stelle nicht hinsichtlich der vier Skalen getrennt betrachtet. Die Überzeugungen zum Lehren und Lernen werden für das Fach und die Fachinhalte differenziert nach den beiden Skalen konstruktivistische und transmissive Überzeugungen analysiert.

Im Bereich *Nature of Science* zeigt sich, dass die fachspezifischen Überzeugungen zur Biologie mit den inhaltsspezifischen Überzeugungen zur Evolutionsbiologie und Genetik jeweils hoch und signifikant korrelieren ($r_{NOS\ Bio/NOS\ Evo} = .75^{***}$; $r_{NOS\ Bio/NOS\ Gen} = .81^{**}$). Hingegen weisen die *Nature of Science*-Überzeugungen zu den Fachinhalten eine geringe, nicht signifikante Korrelation auf ($r_{NOS\ Evo/NOS\ Gen} = .41$).

Für die Lehr-Lernüberzeugungen zeichnet sich ein kongruentes Bild ab (Tab. 4). In diesem Fall stehen beispielsweise die konstruktivistischen Lehr-Lernüberzeugungen zur Biologie (KLLÜ Bio) jeweils in einem mittleren, signifikanten Zusammenhang mit den inhaltsspezifischen konstruktivistischen Lehr-Lernüberzeugungen zur Evolutionsbiologie (KLLÜ Evo) und Genetik (KLLÜ Gen) ($r_{KLLÜ\ Bio/KLLÜ\ Evo} = .63^{**}$; $r_{KLLÜ\ Bio/KLLÜ\ Gen} = .62^{**}$). Zwischen den konstruktivistischen ($r_{KLLÜ\ Evo/KLLÜ\ Gen} = .34$) und den transmissiven Lehr-Lernüberzeugungen ($r_{TLLÜ\ Evo/TLLÜ\ Gen} = .11$) der beiden Fachinhalte bestehen sehr geringe bis geringe, nicht signifikante Zusammenhänge.

Tab. 4: Zusammenhänge (Korrelationskoeffizienten r_s) zwischen und innerhalb der fach- und inhaltsspezifischen Lehr-Lernüberzeugungen

		KLLÜ Evo	***KLLÜ Gen***	***TLLÜ Bio***	***TLLÜ Evo***	***TLLÜ Gen***
Fachspezifisch	*KLLÜ Bio*	.63**	.62**	-.28**	-.35**	-.29**
Inhaltsspezifisch	*KLLÜ Evo*		.34	-.25	-.42**	-.19
	KLLÜ Gen			-.13	-.07	-.56**
Fachspezifisch	*TLLÜ Bio*				.53**	.53**
Inhaltsspezifisch	*TLLÜ Evo*					.11

Anmerkung. ** $p < .01$

Zudem korrelieren die konstruktivistischen und transmissiven Lehr-Lernüberzeugungen untereinander sowohl auf Ebene des Fachs Biologie als auch auf Ebene der Fachinhalte Evolutionsbiologie und Genetik literaturkonform signifikant negativ. Der Vergleich der Korrelation zwischen den Ebenen macht deutlich, dass diese auf Ebene des Faches Biologie geringer ausgeprägt ist ($r_{KLLÜ\ Bio/TLLÜ\ Bio}$ = -28.**) als auf Ebene der Fachinhalte Genetik ($r_{KLLÜ\ Gen/TLLÜ\ Gen}$ = -.56**) und Evolution ($r_{KLLÜ\ \ vo/TLLÜ\ Evo}$ = -.42**).

5.3 Unterschiede in der Ausprägung der fach- und inhaltsspezifischen Überzeugungen (F3)

Insgesamt verfügen die Studierenden über stark ausgeprägte *Nature of Science*-Überzeugungen sowohl zum Fach Biologie, als auch zu den Fachinhalten Evolution und Genetik. Es werden überwiegend die beiden Antwortkategorien gewählt, die die höchste Zustimmung ausdrücken (4 = *trifft völlig zu*, 3 = *trifft eher zu*). Die Ausprägung der *Nature of Science*-Überzeugungen differiert zwischen der fachspezifischen und der inhaltsspezifischen Ebene (Abb. 1). Dabei sind sie

mit einem kleinen Effekt auf Ebene des Fachs Biologie signifikant höher ausgeprägt als auf Ebene der Fachinhalte ($Mdn_{NOS\ Bio} = 3.52$, $Mdn_{NOS\ Evo} = 3.41$, $p < .05$, $r = .21$; $Mdn_{NOS\ Bio} = 3.52$, $Mdn_{NOS\ Gen} = 3.40$, $p < .05$, $r = .21$). Zwischen den Fachinhalten Evolutionsbiologie und Genetik zeigen sich keine signifikanten Unterschiede in den Ausprägungen der *Nature of Science*-Überzeugungen.

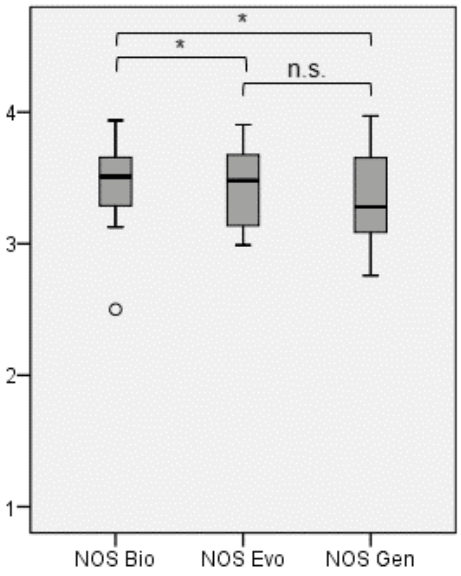


Abb. 1: Unterschiede zwischen und innerhalb der Ausprägung der fach- und inhaltsspezifischen Nature of Science-Überzeugungen

Die auf das Fach Biologie und den Fachinhalt Evolutionsbiologie bezogenen konstruktivistischen Lehr-Lernüberzeugungen der Studierenden sind ebenfalls stark ausgeprägt (Abb. 2). Aus Sicht der angehenden Lehrkräfte können genetische Inhalte im Gegensatz dazu nicht ausschließlich im Sinne des konstruktivistischen Lehr-Lernverständnisses unterrichtet werden (Nutzung der Antwortkategorie 2 = *trifft eher nicht zu*).

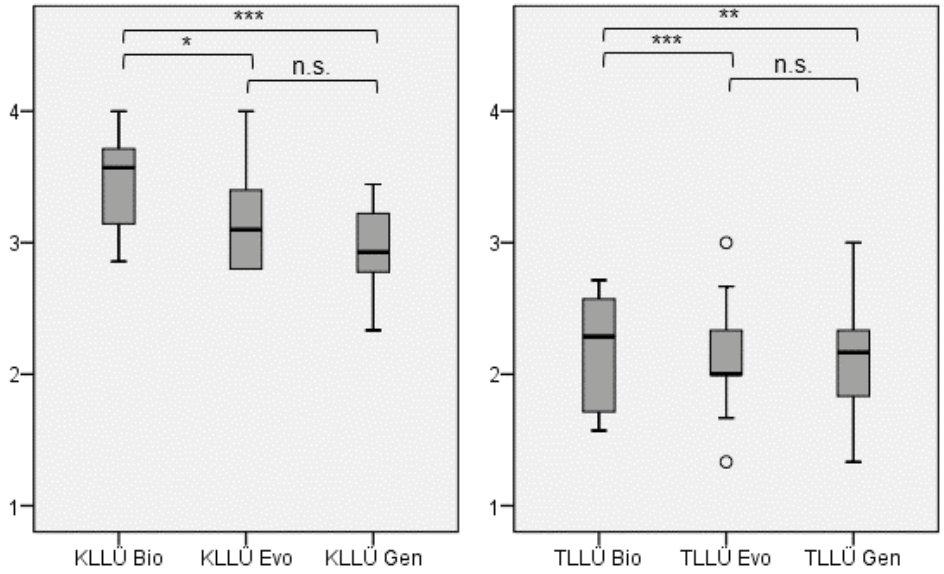


Abb. 2: Unterschiede zwischen und innerhalb der Ausprägung der fach- und inhaltsspezifischen konstruktivistischen (KLLÜ) und transmissiven (TLLÜ) Lehr-Lernüberzeugungen

Transmissive Lehr-Lernüberzeugungen werden von den angehenden Biologielehrkräften in geringerem Ausmaß vertreten als konstruktivistische. In Bezug auf den Fachinhalt Genetik ist eine im Vergleich größere Streuung der Antworten zu beobachten, d. h. transmissiven Überzeugungen wird hier auf der einen Seite stärker zugestimmt. Auf der anderen Seite lehnen die Studierenden sie aber auch in höherem Maße ab. Die konstruktivistischen und transmissiven Lehr-Lernüberzeugungen sind auf Ebene des Faches mit kleinem und mittlerem Effekt signifikant stärker ausgeprägt als auf der inhaltsspezifischen Ebene ($Mdn_{KLLÜ\ Bio} = 3.43$, $Mdn_{KLLÜ\ Evo} = 3.20$, $p < .05$, $r = .23$; $Mdn_{KLLÜ\ Bio} = 3.43$, $Mdn_{KLLÜ\ Gen} = 3.00$, $p < .001$, $r = .48$; $Mdn_{TLLÜ\ Bio} = 2.42$, $Mdn_{TLLÜ\ Evo} = 2.00$, $p < .001$, $r = .45$; $Mdn_{TLLÜ\ Bio} = 2.42$, $Mdn_{TLLÜ\ Gen} = 2.33$, $p < .01$, $r = .19$). Auf inhaltsspezifischer Ebene zeigen sich keine Unterschiede hinsichtlich der Ausprägung der konstruktivistischen und transmissiven Lehr-Lernüberzeugungen.

6 Zusammenfassung und Diskussion

Das übergeordnete Ziel der Kooperation der beteiligten PRONET-Projekte bestand darin die Möglichkeit einer inhaltsspezifischen Erfassung professioneller Überzeugungen zu prüfen und ihre wissenschaftliche Fruchtbarkeit auszuloten.

Fasst man die Befunde zusammen kann festgestellt werden, dass analoge Überzeugungskonstrukte auf fachspezifischer und inhaltsspezifischer Ebene erwartungskonform positiv miteinander korrelieren (z. B. *Nature of Science*-Überzeugungen zur Biologie und Evolutionsbiologie bzw. Genetik, konstruktivistische Lehr-Lernüberzeugungen zur Biologie und Evolutionsbiologie bzw. Genetik). Aus methodischer Sicht ist dies ein Hinweis auf die konvergente Validität der einzelnen Fragebögen. Die Korrelationen zeigen an, dass analog konstruierte Fragebögen, durch weitergehende Parallelisierung auf Itemebene, etwas Analoges, aber nicht genau das Gleiche empirisch abbilden. Inhaltlich deutet dies darauf hin, dass die Studierenden über konsistente Überzeugungen zu *Nature of Science* sowie zum Lehren und Lernen verfügen. Sie haben demnach beispielsweise sowohl elaborierte *Nature of Science*-Überzeugungen zum Fach Biologie und zu den beiden Fachinhalten Genetik und Evolutionsbiologie als auch konstruktivistische Überzeugungen zum Fach Biologie und zu den Fachinhalten Evolutionsbiologie bzw. Genetik. Zusätzlich zeigen sich auf Ebene der Lehr-Lernüberzeugungen literaturkonforme negative Zusammenhänge zwischen den transmissiven und konstruktivistischen Überzeugungen auf fachspezifischer und inhaltsspezifischer Ebene (Blömeke, 2011; Brauer et al., 2014; Voss et al., 2011; Weißeno et al., 2013; Weschenfelder, 2014). Somit sprechen die Befunde insgesamt dafür, dass die inhaltsspezifische Erfassung der professionellen Überzeugungen gelungen ist.

In Bezug auf die wissenschaftliche Fruchtbarkeit des gewählten Vorgehens zeigt sich eine weitgehende Unabhängigkeit der inhaltsspezifischen Überzeugungen voneinander. Beispielsweise sind Studierende, die transmissive Lehr-Lernüberzeugungen zum Fachinhalt Genetik vertreten nicht unbedingt gleichzeitig der Meinung, dass Inhalte der Evolutionsbiologie im Unterricht in erster Linie durch die Lehrkraft vorgegeben werden sollten, was in geringen, nicht signifikanten Korrelationen zum Ausdruck kommt. Die Differenzen zwischen den Überzeugungen zum Fach und zu den Fachinhalten zeigen sich zusätzlich dadurch, dass die

Ausprägungen der einzelnen Überzeugungskonstrukte auf fachspezifischer Ebene, also bezogen auf die Biologie allgemein, stärker ausgeprägt sind als auf der inhaltsspezifischen Ebene. Betrachtet man die konstruktivistischen Überzeugungen zur Genetik liegt die Schlussfolgerung nahe, dass die Studierenden der Meinung sind, dass Schülerinnen und Schüler sich eine solch komplexe Thematik im Vergleich zu anderen biologischen Inhalten in geringerem Maße selbst erschließen können. Die geringere Zustimmung würde in diesem Fall für eine differenziertere Sichtweise sprechen, die nur in einem inhaltsspezifischen Fragebogen zum Ausdruck kommen kann. Die differenzierteren Überzeugungen zu den Fachinhalten können ein Grund dafür sein, dass die Korrelation zwischen den konstruktivistischen und den transmissiven Überzeugungen auf der inhaltsspezifischen Ebene höher ausfällt als auf der fachspezifischen.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass eine inhaltsspezifische Erfassung wissenschaftlich fruchtbar ist, da Differenzen zwischen den professionellen Überzeugungen bestehen, die dazu führen können, dass Ergebnisse z. B. in Form von Korrelationen der Überzeugungen untereinander oder Korrelationen der Überzeugungen mit weiteren Konstrukten wie dem Fachwissen und dem fachdidaktischen Wissen beeinflusst werden. Zukünftig sollen daher die beschriebenen Befunde der inhaltsspezifischen Ebene zum einen durch Stichprobenvergrößerung erhärtet und zum anderen durch eine Ausweitung der untersuchten Fachinhalte (z. B. Ökologie, Neurobiologie) geprüft werden.

Das vorgestellte Vorgehen ist auf andere Fächer übertragbar und innerhalb der Qualitätsoffensive Lehrerbildung vor allem für solche Projekte interessant, in denen die Vernetzung von Professionswissensbereichen vorgenommen wird, da hier i. d. R. in den Lernumgebungen spezifische Fachinhalte thematisiert werden. Um die Wirkung der Lernumgebung auch auf die Überzeugungen messen zu können sollten diese, wenn man die Ergebnisse des vorliegenden Beitrags zugrunde legt, für den thematisierten Fachinhalt ausdifferenziert werden. Das Vorgehen bietet zusätzlich den Vorteil, dass eine vergleichende Betrachtung über verschiedene Fachinhalte hinweg mit einem gleichzeitig vorhandenen gemeinsamen Bezugspunkt, den Überzeugungen zum Fach, möglich ist, wenn wie im vorliegenden Fall eine kollegiale Vernetzung integriert wird. Weiterhin ist eine Übertragung auf andere Kompetenzaspekte wie die motivationalen Orientierungen und die selbstregulativen Fähigkeiten vorstellbar.

Literatur

Aypay, A. (2010). Teacher education student's epistemological beliefs and their conceptions about teaching and learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 2599–2604.

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9*(4), 469–520.

Blömeke, S. (2011). Zum Verhältnis von Fachwissen und unterrichtsbezogenen Überzeugungen bei Lehrkräften im internationalen Vergleich. In O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.), *Stationen empirischer Bildungsforschung: Traditionslinien und Perspektiven* (S. 395–411). Wiesbaden: VS Verlag.

Blömeke, S., Kaiser, G., & Lehmann, R. (Hrsg.) (2010). *TEDS-M 2008 – Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich.* Münster: Waxmann.

Brauer, H., Balster, S., & Wilde, M. (2014). Lehr- und Lernvorstellungen künftig Lehrender zum Lernen von Schülerinnen und Schülern im Fach Biologie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 20*(1), 191–200.

Bryan, L. A., & Atwater, M. M. (2002). Teacher beliefs and cultural models: A challenge for science teacher preparation programs. *Science Teacher Education, 86*, 821–839.

Chan, K. W., & Elliott, R. G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education, 20*(8), 817–831.

Eichler, A. (2011). Statistics teachers and classroom practices. In C. Batanero, G. Burril, & C. Reading (Hrsg.), *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education. New ICMI Study Series, Bd. 15.* Heidelberg: Springer.

Gimbel, K., & Ziepprecht, K. (2018). Vernetzung fachlicher und fachdidaktischer Lerninhalte im Rahmen einer situierten Lernumgebung zum Thema Genetik. In M. Meier, K. Ziepprecht, & J. Mayer (Hrsg.), *Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen.* Münster: Waxmann.

Girnat, B., & Eichler, A. (2011). Secondary teachers´ beliefs on modelling in geometry and stochastics. In G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo Ferri, & G. Stillman (Hrsg.), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling*. Dordrecht: Springer.

Jacobson, M. J., So, H. J., Teo, T., Lee, J., Pathak, S., & Lossman, H. (2010). Epistemology and learning: Impact on pedagogical practices and technology use in Singapore schools. *Computers & Education, 55*(4), 1694–1706.

Kleickmann, T. (2008). *Zusammenhänge fachspezifischer Vorstellungen von Grundschullehrkräften zum Lehren und Lernen mit Fortschritten von Schülerinnen und Schülern im konzeptuellen naturwissenschaftlichen Verständnis.* Westfälische Wilhelms-Universität, Münster.

Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Hrsg.) (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.

Kunter, M., & Pohlmann, B. (2015). Lehrer. In E. Wild, & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 261–281). Berlin: Springer.

Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching, 29*, 331–359.

Mayer, J., & Gimbel, K. (2017, März). *Professionsfacetten domänenspezifisch untersuchen!* Workshop auf dem Arbeitstreffen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung zum Thema „Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften", Potsdam, Deutschland.

Neumann, I., & Kremer, K. (2013). Nature of Science und epistemologische Überzeugungen – Ähnlichkeiten und Unterschiede. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 19*, 209–232.

Riese, J. (2009). *Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften.* Berlin: Logos.

Riese, J., & Reinhold, P. (2010). Empirische Erkenntnisse zur Struktur professioneller Handlungskompetenz von angehenden Physiklehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 16*, 167–188.

Seidel, T., & Meyer, L. (2003). Kapitel 11 Skalendokumentation Lehrerfragebogen. In T. Seidel, M. Prenzel, R. Duit, & M. Lehrke (Hrsg.), *Technischer Bericht zur Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht"* (S. 241–273). Kiel.

Seidel, T., Schwindt, K., Rimmele, R., & Prenzel, M. (2009). Konstruktivistische Überzeugungen von Lehrpersonen: Was bedeuten sie für den Unterricht? In M. A. Meyer, M. Prenzel, & S. Hellekamps (Hrsg.), *Perspektiven der Didaktik* (S. 259–276). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Staub, F. C., & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of Educational Psychology, 94*(2), 344–355.

Trautwein, U., Lüdtke, O., & Beyer, B. (2004). Rauchen ist tödlich, Computerspiele machen aggressiv? Allgemeine und theorienspezifische epistemologische Überzeugungen bei Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 18*(3/4), 187–199.

Urhahne, D., Kremer, K., & Mayer, J. (2008). Welches Verständnis haben Jugendliche von der Natur der Naturwissenschaften? *Unterrichtswissenschaft, 36*(1), 71–93.

Voss, T., Kleickmann, T., Kunter, M., & Hachfeld, A. (2011). Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 235–257). Münster: Waxmann.

Weißeno, G., Weschenfelder, E., & Oberle, M. (2013). Konstruktivistische und transmissive Überzeugungen von Referendar/-innen. *Lehrer-und Schülerforschung in der politischen Bildung*, 68–77.

Weschenfelder, E. (2014). *Professionelle Kompetenz von Politiklehrkräften: Eine Studie zu Wissen und Überzeugungen.* Wiesbaden: Springer.

Woolfolk Hoy, A., Davis, H., & Pape, S. (2006). Teachers' knowledge, beliefs, and thinking. In P. A. Alexander, & P. H. Winne (Hrsg.), *Handbook of educational psychology* (S. 715–737). Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1505 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Katharina Gimbel, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Biologie im Fachgebiet Didaktik der Biologie an der Universität Kassel. Arbeitsschwerpunkte: Lehrer*innenprofessionalisierung, Förderung von Kompetenzen und Überzeugungen in vernetzten Lernumgebungen, aktuelle Forschungsthemen der Genetik im Unterricht.
E-Mail: *katharina.gimbel@uni-kassel.de*

Prof. Dr. Jürgen Mayer, Professor für Didaktik der Biologie an der Universität Kassel. Arbeitsschwerpunkte: Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung, Forschendes Lernen, Kompetenzförderung und -messung, Lehrer*innenprofessionalisierung.
E-Mail: *jmayer@uni-kassel.de*

Dr. Kathrin Ziepprecht, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Biologie im Fachgebiet Didaktik der Biologie an der Universität Kassel. Arbeitsschwerpunkte: Lehrer*innenprofessionalisierung, Förderung von Kompetenzen und Überzeugungen in vernetzten Lernumgebungen, aktuelle Forschungsthemen der Genetik im Unterricht, Repräsentationen im Biologieunterricht, Kontrastieren und Vergleichen.
E-Mail: *k.ziepprecht@uni-kassel.de*

Verknüpfung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften beim Lehren und Lernen in den Competence Labs der „Zukunftsstrategie Lehrer*innenbildung“ an der Universität zu Köln:

Eine Form der Umsetzung in einem interdisziplinären Seminar

Judith Hofmann, Charlotte Kramer, Britta-Kornelia Müller & Andreas Rohde

Universität zu Köln

1 Einleitung

Schulischer Unterricht ist komplex – die universitäre Aufteilung in Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften ist in der Schulrealität nicht gegeben, und im Studium haben Lehramtsstudierende häufig Schwierigkeiten, den Zusammenhang der drei Bereiche zu erkennen oder diese gar selbstständig miteinander zu verknüpfen. Kommen Studierende dann im Rahmen von Praxisphasen mit ‚echtem‘ Unterricht in Kontakt, stellt sich häufig das Gefühl einer Reizüberflutung ein: Die Praxisphasen bieten die Gelegenheit, die an der Universität erworbenen professionellen allgemein- und fachdidaktischen Kompetenzen sowie deren fachwissenschaftliche Grundlagen in authentischen Situationen der Lehrer*innen-Performanz zu erproben – aufgrund der Vielfalt der Eindrücke und des eng getakteten Schulalltags wird die Analyse und das gezielte Wahrnehmen der Unterrichtspraxis (in Form von z. B. Portfolio oder Studienprojekt) häufig aber eher als Zusatzbelastung wahrgenommen denn

als Bereicherung (vgl. Praxissemesterbericht des ZfL Köln, o. J., und des Landes Nordrhein-Westfalen, 2016). Hier muss die universitäre Lehrer*innenbildung reagieren, indem sie die Theorie-Praxis-Verknüpfung schon frühzeitig und über den gesamten Studienverlauf hinweg stärkt und von Beginn an Unterricht ganzheitlich betrachtet.

Die *Competence Labs* des Kölner Projekts „Zukunftsstrategie Lehrer*innenbildung" (ZuS) eröffnen geschützte Möglichkeitsräume, um im Studienverlauf angeeignete bildungswissenschaftliche, fachdidaktische und fachwissenschaftliche Kompetenzen in zumeist fachbereichsbezogen verorteten Arrangements auszutesten – im außerschulischen Kontext, mit ‚echten' Schüler*innen, aber aufgrund von Teamteaching und kleinen Gruppen komplexitätsreduziert sowie differenziert und detailliert angeleitet. Die Labs reagieren hiermit auf die Tatsache, dass theoretisch-formales Wissen in der universitären Lehrer*innenausbildung vermittelt und erworben wird, dies allein aber für die Ausübung des Berufs nicht ausreicht (vgl. z. B. Neuweg, 2011). Die angesprochene Verknüpfung von theoretisch-formalem Wissen und dem Lehrer*innenhandeln kann durch die theoriebasierte Analyse von authentischen Unterrichtsfällen schon in der universitären Lehrer*innenausbildung angebahnt werden. In den Seminaren der *Competence Labs* steht daher die Wahrnehmung, Analyse und Reflexion der Umsetzung ausgewählter, vorher theoretisch erarbeiteter (fach-)didaktischer Aspekte beim eigenen Unterrichten im Fokus, um auf dieser Grundlage Alternativen für das eigene unterrichtliche Handeln zu entwickeln und die Unterrichtsplanung ggf. zu überarbeiten.

Um zu illustrieren, wie dies an der Universität zu Köln umgesetzt wird, erfolgt zunächst eine Beschreibung des Aufbaus und der Ziele der *Competence Labs*. Anschließend wird der Hintergrund der Verzahnung von Fachdidaktiken, Fachwissenschaften und Bildungswissenschaften sowie des Einsatzes von Unterrichtsvideos in der Lehrer*innenausbildung betrachtet. Mit der Beschreibung eines ausgewählten *Competence Labs*-Seminars wird schließlich exemplifiziert, wie das Projekt ZuS das oben Beschriebene konkret realisiert.

2 Aufbau und Ziele der *Competence Labs*

Die *Competence Labs* sind außerschulische Lehr- und Lernsettings, an denen Lehramtsstudierende im Rahmen von universitären Lehrveranstaltungen Lehr- und Lernkonzepte entwickeln, mit Gruppen von Schüler*innen erproben und das eigene Lehrer*innenhandeln anschließend theoriebasiert reflektieren können. Ziel ist es, in den verschiedenen Bereichen (Fachwissenschaften, Fachdidaktiken, Bildungswissenschaften) die Wahrnehmung und Analyse von Unterricht frühzeitig zu fördern. Ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit in den Labs ist daher die Videographie der erprobten Lehrtätigkeit, die eine vertiefte Analyse und Reflexion der eigenen Unterrichtssequenzen ermöglicht. Die Labs sind, bis auf die unten erwähnten Science Labs, nicht zwangsläufig stationär gebunden, sondern können in beliebigen Umfeldern errichtet werden. Eine portable Videographieausrüstung ermöglicht die Erfassung der Daten für die anschließende Analyse und Reflexion der Studierenden.

Die *Competence Labs* gliedern sich in vier Typen von Labs:

Science Labs

Die Science Labs ermöglichen es den Studierenden, auf der Grundlage von fachwissenschaftlichen und/oder fachdidaktischen Modellen und Theorien eigenständig naturwissenschaftliche sowie fachdidaktische Fragestellungen zu entwickeln, zu diskutieren und darauf aufbauend Unterrichtsarrangements zu entwerfen, an die Bedürfnisse heterogener Schüler*innengruppen verschiedener Schulformen anzupassen und letztendlich mit realen Schulklassen zu testen. Zu den stationären Laboren gehören die Ökologische Rheinstation, das MINT-Kinderzimmer, der Pulheimer Bach sowie das Nanochemie Lab. Außerdem besteht eine enge Kooperation mit dem an der Universität zu Köln etablierten zdi-Schülerlabor.

Social Labs

Hiermit sind vorwiegend ‚Real Labs' gemeint, d. h. Laborsituationen im Realraum Köln, in denen verschiedene Bereiche und Fragestellungen der Gesellschaftswissenschaften erforscht und untersucht werden sollen. Dies erfolgt in Lehrveranstaltungen durch die Studierenden, die dann das Gelernte häufig direkt mit Schulklassen testen können. Die Themen umfassen Alltags- und Sozial-

geschichte, Kultur, Migration, ökonomische Bildung und Urbanität. Ziel ist die von Studierenden mitgestaltete Entwicklung, Durchführung und Evaluierung von multimedial aufbereiteten und per App zur Verfügung gestellten Schüler*innenexkursionen im Stadtraum Köln.

Language Labs

Die Arbeit der Language Labs umfasst die Entwicklung von Kompetenzaufgaben sowie den Einsatz neuer Medien in einem Aufgaben-basierten Fremdsprachenunterricht (Hallet, 2011; Rohde, 2014), neue Konzeptionen für bilinguale Unterrichtsprogramme sowie Unterrichtsformate für den DaZ-Unterricht. Eines der Ziele der Language Labs ist die Identifikation fächerübergreifender Muster für einen sprachsensiblen Fach- und Fremdsprachenunterricht. Wie in den anderen Labs haben Studierende auch hier die Gelegenheit, direkt mit Schüler*innen zu arbeiten und diese Theorie-Praxis-Verknüpfung anschließend mit Hilfe der Videoaufnahmen zu reflektieren.

Media Lab

Dem Media Lab kommt als verbindendes und begleitendes Glied zwischen den anderen Labs eine Sonderrolle zu. Hier werden relevante Ausbildungsanteile des Lehramtsstudiums zusammengeführt, wobei der Fokus auf Seminaren und Workshops (z. B. zum inklusionsorientierten Einsatz von digitalen Medien wie Tablets) sowie Unterrichtsvideographie liegt. Lehramtsstudierende können Unterrichtsversuche durch das Media Lab zur Reflexion des eigenen Lehrer*innenhandelns und zur Bearbeitung von Forschungsfragen videographieren lassen. Die dadurch entstandenen Unterrichtsvideos werden über die ViLLA-Datenbank Lehramtsstudierenden, Referendar*innen und deren Lehrenden an Universitäten und ZfsL bereitgestellt.

Die Unterrichtsversuche, die im Rahmen der *Competence Labs* stattfinden, werden von unseren Mitarbeiter*innen vom theoretischen Input über die Planung und Vorbereitung bis hin zur Durchführung und anschließenden Analyse und Reflexion eng betreut – häufig im Teamteaching. Dabei bauen die Unterrichtsversuche vielfach auf neueren fachwissenschaftlichen Ansätzen auf und sind unmittelbar in einen (mehr-)fachdidaktischen Kontext eingebunden. Gleichzeitig sind sie allerdings nicht komplett den institutionellen Rahmenbedingungen

schulischen Unterrichts unterworfen. Insofern ermöglichen sie die Umsetzung innovativer Ideen: Die Studierenden können eigenverantwortlich, kooperativ und kreativ abstrakte(-re) fachdidaktische Konzepte und Modelle in konkrete Lernangebote für Schüler*innen übersetzen und praktisch erproben – ohne den schulischen (Sach-)Zwängen zu unterliegen. Außerdem sind die Settings so angelegt, dass sie den Studierenden die Möglichkeit eröffnen, Themen fachdidaktisch neu zu perspektivieren oder neu zu erschließen. In den Lehr-Lern-Settings der *Competence Labs* erproben sich die Studierenden also im praxisfeldbezogenen Handeln und verfeinern darauf bezogen ihre Analysekompetenz, bleiben räumlich aber im universitären Bereich und werden durch Fachdidaktiker*innen bzw. Fachwissenschaftler*innen betreut und unterstützt. Dadurch können die Studierenden nicht nur praxisnah ein Handeln als Lehrer*in erproben, sondern darüber hinaus auch Einblicke in fachdidaktische Forschung gewinnen.

3 Verzahnung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften in den *Competence Labs*-Veranstaltungen

Die Lab-Arrangements zielen darauf ab, bei den Lehramtsstudierenden im Sinne einer umfassenden Professionalisierung das Wissen über Spezifika benachbarter (Schul-)Fächer auszubauen (fachdidaktisches Professionswissen), dieses planerisch und performativ anzuwenden (Planungs- und Handlungskompetenz), den Prozess zu analysieren und zu reflektieren (Analyse- und Reflexionskompetenz) und die Motivation sowie das Durchhaltevermögen zu entwickeln, um interdisziplinäre Perspektiven als Fachlehrer*in mitzudenken. Eines der erklärten Ziele der vom BMBF initiierten Qualitätsoffensive Lehrerbildung ist diese enge Verzahnung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften (BMBF o. J.). Solch eine Verzahnung wird dementsprechend auch in der Arbeit unserer *Competence Labs* angestrebt. Nach unserer Einschätzung gibt es mindestens drei unterschiedliche Ansätze, diese Verzahnung im Hochschul-Lehralltag im Rahmen der *Competence Labs* umzusetzen:

Verzahnung – Ansatz 1

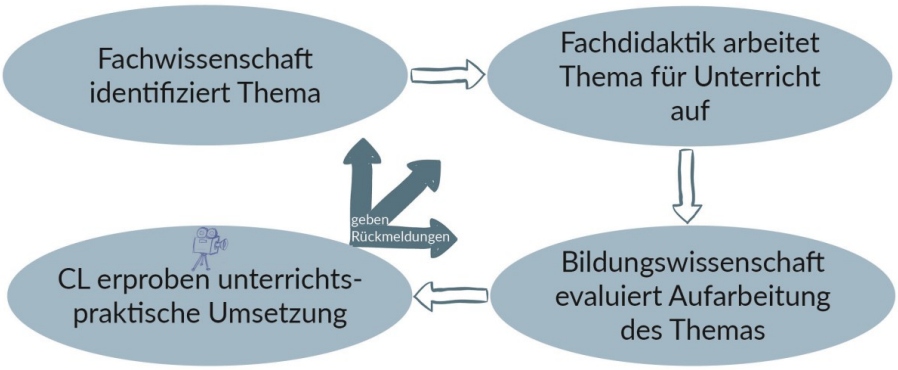


Abb. 1: Modellhafte Darstellung des ersten Ansatzes der Verzahnung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften in den Competence Labs (CL)

Die erste Möglichkeit der Verzahnung erfordert eine eng aufeinander abgestimmte Zusammenarbeit von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken, Bildungswissenschaften und der unterrichtspraktischen Umsetzung. Auf der Ebene der Fachwissenschaften werden bestimmte Themen als mögliche Unterrichtsthemen identifiziert und mit Hilfe von Fachwissenschaftler*innen so bearbeitet, dass sie jüngere Forschungserkenntnisse berücksichtigen. Auf der Ebene der Fachdidaktiken wird ermittelt, wie die genannten komplexen Themen aufbereitet werden können, welche Aspekte ausgewählt werden, welche Medien und Materialien eingesetzt werden können. Auf der Ebene der Bildungswissenschaften wiederum wird ermittelt, ob und inwieweit die ausgewählten Themen adäquat aufbereitet worden sind und die Unterrichtsplanung den Prinzipien der allgemeinen Didaktik entspricht. Weiterhin muss überprüft werden, inwieweit die ausgewählten Themen und deren Aufbereitung mit den Ergebnissen bildungspolitischer Diskussionen kompatibel sind. Auf der Ebene einer möglichen Erprobung von Themen in konkreten Lehr-Lern-Settings der *Competence Labs* werden die Erfahrungen der Studierenden schließlich umfangreich evaluiert (i. d. R. auf Basis von videographiertem Unterricht) und möglicherweise an die involvierten Ebenen zurückgemeldet, so dass ein ständiger Dialog entsteht.

Verzahnung – Ansatz 2

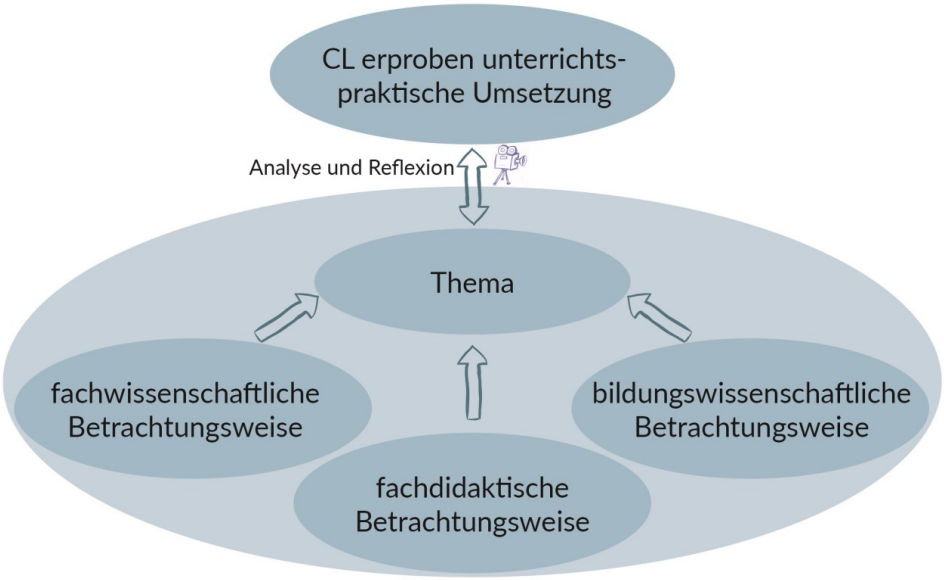


Abb. 2: Modellhafte Darstellung des zweiten Ansatzes der Verzahnung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften in den Competence Labs (CL)

Der zweite Ansatz einer Verzahnung ist die Betrachtung desselben Themas auf den genannten vier Ebenen. Die Möglichkeit einer solchen Verzahnung ist nur bei wenigen Themen gegeben. Sie wird im Folgenden beispielhaft am Thema Zweitsprachenerwerb bzw. Fremdsprachenlernen kurz erläutert und spielt in den Language Labs eine besondere Rolle. Auf der Ebene der Fachwissenschaften wird eine Auswahl an Theorien des Zweitsprachenerwerbs gelehrt. Im Mittelpunkt steht dabei u. a. die *Processability Theory* (Pienemann, 1998; Pienemann & Lenzing, 2015). Sie legt nahe, dass die Lernenden grammatische Phänomene z. B. des Englischen in einem hierarchischen Aufbau von Stadien nacheinander erwerben, und zwar bestimmt durch die sukzessive Verarbeitbarkeit der einzelnen Phänomene, die theoretisch vorhersagbar ist. Auf der Ebene der Fachdidaktiken wird deutlich, dass die Stadienfolge, nach der grammatische Phänomene verarbeitbar sind, eine erhebliche Relevanz für den Englischunterricht hat: So kann von den Lernern nicht verlangt werden, grammatische Phänomene in ihrer Sprachproduktion zu beherrschen, die sie nachweislich noch nicht verarbeiten und daher auch nicht produzieren können (Rohde, 2015). Wird

die *Processability Theory* bildungswissenschaftlich betrachtet, ist sie mit einer interaktiv-konstruktivistischen Sichtweise (Reich, 2012) kompatibel. Nicht nur Sachfach-Wissen ist das Ergebnis von Konstruktionsprozessen, sondern auch sprachliches Wissen. Zwar ließe sich einwenden, dass die Lernenden dieselben Regelhaftigkeiten und Strukturen erwerben, dennoch ist der Weg des Grammatik-Erwerbs individuell durchaus verschieden (trotz der Einhaltung der o. g. Stadien) und das aufgebaute semantisch-lexikalische Wortschatzwissen von großer individueller Variation bestimmt (Rohde, 2005). Auf der Praxisebene schließlich können angehende Lehrkräfte nach der Auseinandersetzung mit dem Zweitspracherwerb auf den o. g. Ebenen beispielsweise die Erfahrung machen, dass die Lernenden tatsächlich ein grammatisches Phänomen wie das Morphem *-s* in der 3. Person Singular Präsens (he*she knows) erst zu einem relativ späten Zeitpunkt (in der Regel in der Sekundarstufe) zielgerecht beim freien Sprechen anwenden können. Diese Erfahrungen werden wieder mithilfe von videographierten Unterrichtsversuchen analysiert und darüber das eigene Lehrer*innenhandeln im Umgang mit den Themen reflektiert.

Verzahnung – Ansatz 3

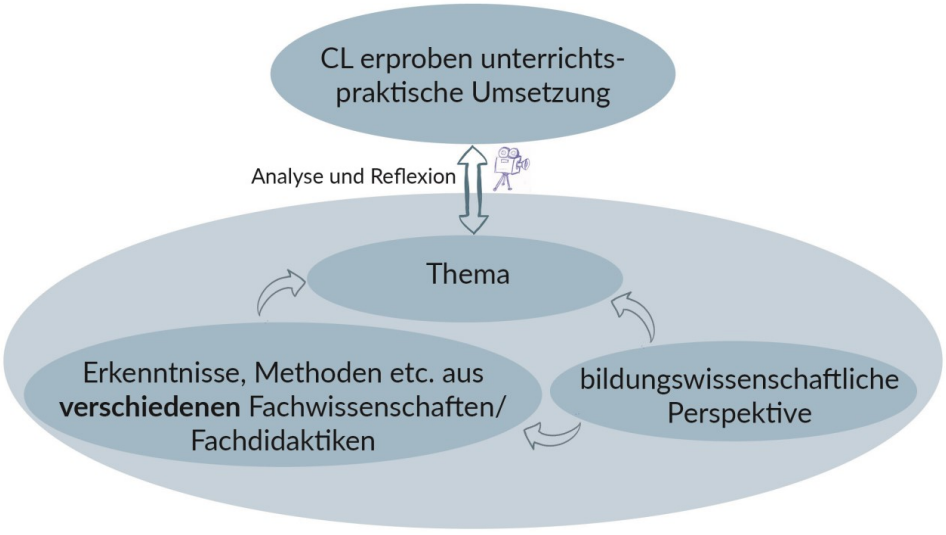


Abb. 3: Modellhafte Darstellung des dritten Ansatzes der Verzahnung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften in den Competence Labs (CL)

Beim dritten Ansatz wird ein Thema ausgewählt, das über Erkenntnisse und Methoden mehrerer Fachwissenschaften als auch Fachdidaktiken erschlossen wird. Beispielsweise kann das Thema „Wahrheit" sowohl durch Erkenntnisse der Fachwissenschaften (Mathematik, Philosophie, Literaturwissenschaft etc.) als auch durch fachdidaktische Methoden zur Näherung an dieses Thema (z. B. schüler*innengerechte Aufbereitung mathematischer Beweise oder Analyse der sprachlichen Aspekte fiktionaler vs. nichtfiktionaler Texte) betrachtet werden. Zugleich wird es in Verbindung gesetzt mit bildungswissenschaftlichen Aspekten und Erkenntnissen, etwa zur Klassenführung. Die Videographie von Unterricht spielt eine bedeutende Rolle, da sie zur Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung genutzt werden sollte, um die Verzahnung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften beobachtbar zu machen.

4 Arbeit mit Unterrichtsvideos

Der Einsatz von Unterrichtsvideos bietet für die Arbeit in den Lehr-Lern-Settings der *Competence Labs* die Möglichkeit, konkrete Situationen und authentische Kontexte abzubilden und so theoretisches Wissen auf echte Situationen zu übertragen. Somit wird angestrebt, die ganzheitliche Betrachtung von Unterricht schon in Veranstaltungen auf Bachelor-Niveau zu institutionalisieren. Ziele der Arbeit mit Unterrichtsvideos in der universitären Lehrer*innenausbildung „sind die Anwendung von im Studium erworbenem Wissen, die professionelle Analyse komplexer Unterrichtssituationen sowie die auf der Analyse basierende Entwicklung von Handlungsalternativen" (Möller & Steffensky, 2016, S. 301). Dies ist im Zusammenhang der *Competence Labs*-Veranstaltungen besonders relevant, da die oben beschriebene Komplexitätsreduzierung der Labs sowie die Ungebundenheit an schulische (Sach-)Zwänge erlauben, kleinschrittig Unterrichtsversuche zu betrachten, diese zu analysieren und zu reflektieren und in einem fast gleichen Setting mit besagten Handlungsalternativen zu wiederholen.

Das Wahrnehmen und Analysieren von lernrelevanten Unterrichtssituationen gilt als zentrale Voraussetzung für professionelles Handeln im Unterricht (vgl. z. B. Blömeke et al., 2014; Bromme & Haag, 2004; KMK, 2004; Schwindt, 2008). Bisherige Kompetenzmodelle für den Lehrer*innenberuf werden von Blömeke et al. (2015) um situationsspezifische Fähigkeiten erweitert. Situationsspezifischen Fähigkeiten werden vermittelnde Eigenschaften zwischen Disposition einerseits und Performanz

andererseits zugeschrieben. Sie umfassen die Wahrnehmung von lernrelevanten Situationen, deren Interpretation und die darauf aufbauenden Handlungsentscheidungen. Es finden immer mehr Entwicklungen und Wirksamkeitsuntersuchungen von Trainingsseminaren zur Förderung der Wahrnehmung und Analyse von Studierenden durch Unterrichtsvideos in die universitäre Lehrer*innenausbildung Einzug. Sie orientieren sich meist am Konzept der professionellen Unterrichtswahrnehmung (z. B. Seidel et al., 2011; Gold et al., 2013; Hellermann et al., 2015). Das von Sherin (2001) auf den Lehrer*innenberuf adaptierte Konzept der *professional vision* (Goodwin, 1994) umfasst wissensbasierte Prozesse der Aufmerksamkeitssteuerung und Informationsverarbeitung. Der zweite Prozess der Informationsverarbeitung wird oftmals als „interpreting and deciding how to respond" (Sherin et al., 2011, S. 9) verstanden. Verschiedene Autoren greifen das Konzept der professionellen Wahrnehmung auf und fokussieren entweder die drei Subdimensionen ‚wahrnehmen', ‚interpretieren' und ‚entscheiden' (z. B. Seidel et al., 2010; Stürmer et al., 2013) oder beschränken sich auf die ersten beiden Subdimensionen ‚wahrnehmen' und ‚interpretieren' (Gold et al., 2013; Hellermann et al., 2015). Untersucht wird die professionelle Wahrnehmung hinsichtlich unterschiedlicher sowohl allgemeindidaktischer Merkmale (wie z. B. Klassenführung, Zielorientierung, Lernbegleitung, Lernatmosphäre, z. B. Gold et al., 2013; Seidel et al., 2010) als auch fachdidaktischer Merkmale (Sunder et al., 2016) qualitätsvollen Unterrichts. Dabei steht zum Beispiel die Wirksamkeit von Trainingsseminaren mit Unterrichtsvideos im Vergleich zu Kontrollgruppen ohne Unterrichtsvideos (z. B. Gold et al., 2013; Hellermann et al., 2015; Santaga und Guarino, 2011; Seidel et al., 2011; Star & Strickland, 2008) oder im Vergleich zu Seminaren mit anderen situierten Medien, z. B. Transkripte (z. B. Kramer et al., 2017; Sunder et al., 2016) im Fokus. Darüber hinaus werden auch Unterschiede in der Lernwirksamkeit von ‚gestellten' oder ‚echten' Unterrichtsvideos und auch der Unterschied zwischen eigenen und fremden Unterrichtsvideos analysiert. Unterschiede zwischen der Arbeit mit eigenen und fremden Videos wurden durch quasi-experimentelles Design entweder im Kontext einmalig stattfindender Testsettings (Kleinknecht und Schneider, 2013; Seidel et al., 2011) oder im Kontext langfristiger Trainingsseminare (Hellermann et al., 2015; Krammer et al., 2016) untersucht. Die bisherigen Ergebnisse diesbezüglich sind nicht einheitlich: In der Studie von Hellermann et al. (2015) zeigt sich, dass das Lernen mit eigenen und fremden Unterrichtsvideos dem Lernen mit ausschließlich fremden Unterrichtsvideos in Bezug auf die Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung

überlegen ist. Bei Krammer et al. (2016) zeigt sich, dass die Gruppe, die mit eigenen Videos arbeitete, und die Gruppe, die mit fremden Videos arbeitete, sich in der Analyse zur Zielorientierung und prozessorientierten Lernbegleitung im Gegensatz zur Kontrollgruppe verbesserten, sich untereinander jedoch nicht unterschieden. Seidel et al. (2011) konnten zeigen, dass die Arbeit mit eigenen Unterrichtsvideos als motivierender und kognitiv aktivierender empfunden wurde. In der Entwicklung der kritisch-distanzierten Analysefähigkeit konnten die Lehrpersonen, die nur mit fremden Unterrichtsvideos arbeiteten aber stärker auf problematische Ereignisse fokussieren. Mit diesen Ergebnissen decken sich die Ergebnisse der Studie von Kleinknecht und Schneider (2013) bei Mathematiklehrpersonen. Gegenüber fremden Videos wird der Vorteil von eigenen Videos, wie denen, die in den Veranstaltungen der *Competence Labs* erstellt und eingesetzt werden, zusätzlich in der Anregung der videobasierten Selbstreflexion und Erfahrungen sowie in der Aktivierung des Vorwissens bezogen auf konkrete Unterrichtssituationen gesehen (vgl. Krammer, 2014).

5 Das Seminar „Lehren und Lernen am außerschulischen Lernort“ als Beispiel für die Verknüpfung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften und die Förderung von professioneller Unterrichtswahrnehmung

Eine Veranstaltung der *Competence Labs*, die die angesprochene Verknüpfung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften auf besonders vielschichtige Weise herstellt, ist das Seminar „Lehren und Lernen am außerschulischen Lernort“. Angesiedelt im bildungswissenschaftlichen Bachelormodul „Unterrichten“ der Universität zu Köln bietet es Lehramtsstudierenden aller Fächer und Schulformen die Möglichkeit, interdisziplinären Unterricht an einem außerschulischen Lernort unter Nutzung der jeweils eigenen Kompetenzschwerpunkte zu planen und aktiv mit Schüler*innen zu erproben, um im Anschluss daran auf der Grundlage von Unterrichtsvideos das eigene Lehrer*innenhandeln theoriebasiert analysieren und reflektieren zu können. Die spezifische Anlage des Seminars ermöglicht es, dass die Verbindung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften differenziert und auf

verschiedenen Ebenen erfolgen kann – so, wie es zuvor in Ansatz 3 beschrieben wurde. Dies ist essenziell, denn Unterrichtswahrnehmungen lassen sich zwecks Professionalisierung nach allgemeindidaktischen Kriterien reflektieren, aber unterrichtliches Handeln als Lehrerin bzw. Lehrer ist im deutschen Schulsystem immer fachunterrichtliches Handeln. Insofern ermöglicht dieses Seminar ein Zusammenspiel von fachlicher Konkretion und überfachlicher Reflexion.

Ein spezifisches Charakteristikum des Seminars ist sein Dozierenden-Team mit vielfältigen didaktischen Profilen und zu großen Teilen auch schulpraktischem Erfahrungshintergrund. Dieses ermöglicht den folgenden, an die allgemeine Struktur von *Competence Labs*-Veranstaltungen angelehnten modellhaften Ablauf:

Abb. 4: Modellhafter Ablauf des Seminars „Lehren und Lernen an außerschulischen Lernorten"

Zu Beginn des Seminars werden bildungswissenschaftliche Grundlagen zu den Themen „Gesprächsführung" und „Teamteaching" zentral mit allen Studierenden erarbeitet, worauf aufbauend in weiterer Vorbereitung auf die Planungsphase in drei fachlich unterschiedlich ausgerichteten Studierendengruppen ein spezifischer fachdidaktischer Input durch den*die jeweilige*n Dozierende*n erfolgt (Gruppe Naturwissenschaften: Thema „Experimentieren", Gruppe Gesellschaftswissenschaften: Thema „Argumentieren und Lokalisieren als fachliche Fähigkeiten", Gruppe Sprache: Thema „Sprachsensible Unterrichtsgestaltung"; genauere inhaltliche Erläuterungen dazu siehe unten). Nachdem die Studierenden vor dem Hintergrund der so erarbeiteten bildungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Grundlagen fachlich unterschiedlich ausgerichtete Unterrichtsphasen und Lernstationen planen, können sie diese an zwei Schulbesuchstagen mit Schulklassen erproben. Im direkten Anschluss an die Schulbesuchstage finden jeweils videobasierte Reflexionsphasen statt, in denen die Studierenden mithilfe von

Videographien der eigenen Unterrichtsversuche den Unterrichtsverlauf und ihr eigenes Lehrer*innenhandeln wahrnehmen und interpretieren und darauf aufbauend (für den zweiten Schulbesuchstag) die Planung überarbeiten sowie Alternativen für das eigene Handeln generieren können. In diesen Reflexionsphasen kann das Dozierenden-Team die Studierenden fachlich differenziert dabei unterstützen zu analysieren, in welcher Weise sie die herausgearbeiteten bildungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Aspekte in den eigenen Unterrichtsphasen umsetzen und miteinander in Verbindung bringen konnten.

Die durch die Videographie der eigenen Unterrichtsversuche greifbarer gemachte Arbeit zur professionellen Unterrichtswahrnehmung kann also als Schnittstelle zwischen Theorie und Praxis und als verbindendes Element zwischen Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken bzw. Fachwissenschaften bezeichnet werden.

Ein weiteres zentrales verbindendes Element des Seminars und der darin erarbeiteten Unterrichtsversuche bildet eine nahraumbezogene Thematik mit einer stadtgesellschaftlich kontrovers diskutierten Fragestellung, die dem im Rahmen des Seminars von den Studierenden geplanten und durchgeführten Schulbesuchstagen zugrunde liegt. In den vergangenen beiden Durchläufen war dies folgende Fragestellung: „Soll der 1. FC Köln im Kölner Grüngürtel moderne Fußballplätze für den Nachwuchs bauen dürfen, wenn dafür ein Stück der ‚grünen Lunge' der Rheinmetropole wegfällt? Wie könnte ein gelungener Kompromiss aussehen?"

Diese Fragestellung greift nicht nur das aktuelle Kölner Stadtgeschehen auf, sondern steht auch beispielhaft für die Frage danach, wie sich nachhaltiges Handeln in einem konkreten Fall gestalten kann. Zur reflektierten Auseinandersetzung mit dieser Frage und der Entwicklung begründeter Lösungsvorschläge müssen die Auswirkungen auf die drei Säulen der Nachhaltigkeit „Ökologie", „Ökonomie" und „Soziales" analysiert und ihre Aspekte sorgfältig gegeneinander abgewogen werden. Neben Kenntnissen über den entsprechenden natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Hintergrund sind dafür besonders auch die Fähigkeiten relevant, Argumente für und gegen verschiedene Ansätze zu finden, diese miteinander in Beziehung zu setzen, zu gewichten und in einer Diskussion begründet in einen Kompromiss miteinfließen zu lassen. Die Fragestellung zeichnet sich durch ihre Aktualität und die Tatsache, dass man sie von mehreren Blickwinkeln

aus beleuchten kann, aus – um besagte Aktualität einzuhalten, muss die Fragestellung aber in regelmäßigen Abständen überarbeitet werden.

Um eine möglichst ausgeprägte Identifikation mit der Thematik hervorzurufen, sind die Schulbesuchstage in ihren Grundzügen so angelegt, dass die Schüler*innen gruppenweise der Rolle jeweils einer der beiden Parteien „1. FC Köln" und „Bürgerinitiative" zugeordnet werden und den gesamten Tag in dieser Rolle durchlaufen. Neben einem gemeinsamen Einstieg und Abschluss im Plenum absolvieren sie dabei verschiedene Stationen, in denen jeweils unterschiedliche der oben beschriebenen Fertigkeiten gefördert werden und die die Studierenden ihren jeweiligen Studienfächern entsprechend ebenfalls gruppenweise (siehe oben) für die Schüler*innen vorbereiten und anbieten.

Studierende mit einem naturwissenschaftlichen Fokus bereiten eine Station für die Schüler*innen vor, in der zwei Experimente durchgeführt werden, die Aufschluss darüber geben, wie die Abgasanreicherung in der Erdatmosphäre die Erderwärmung begünstigt und in welcher Weise Pflanzen durch die von ihnen betriebene Photosynthese einen Beitrag dazu leisten, dem Treibhauseffekt entgegenzuwirken.

In einer anderen Station erschließen sich die Schüler*innen mithilfe digitaler Medien das Gelände, um das es bei der Grüngürtel-Debatte geht, und erarbeiten Argumente zur Stärkung der eigenen Position. Außerdem werden in einer dritten Station die Lernenden schließlich mithilfe der Methode „Hot Seat" mit Argumenten der Gegenseite konfrontiert, zu denen sie Stellung beziehen sollen. Abschließend treten jeweils zwei Gruppen unterschiedlicher Ausrichtung miteinander in den Austausch, mit der Aufgabe, einen gemeinsamen und für beide Seiten möglichst tragfähigen Kompromiss auszuhandeln. Diese Stationen bzw. Phasen haben inhaltlich gesehen einen gesellschaftswissenschaftlichen Fokus, formal gesehen haben sie durch den Fokus auf das Argumentieren und Diskutieren aber auch eine sprachliche Ausrichtung. Daher werden sie gemeinschaftlich vorbereitet und durchgeführt von Studierenden mit gesellschaftswissenschaftlichem (Fokus auf inhaltliche Gestaltung) und sprachlichem Hintergrund (Fokus auf sprachliche Umsetzung, Sprachsensiblilität). Die angestrebte Beschäftigung der Lernenden mit der genannten Fragestellung leistet einen Beitrag zur „Bildung für nachhaltige Entwicklung" (vgl. Landesstrategie Bildung für nachhaltige Entwicklung – Zukunft Lernen NRW (2016–2020)) und vereint dabei natur-,

gesellschaftswissenschaftliche und sprachliche Aspekte miteinander. Um eine ganzheitliche Auseinandersetzung mit der Thematik überzeugend anregen zu können, ist es für die Studierenden unabdingbar, nicht nur die jeweils selbst verantwortlich durchgeführte Phase des Schulbesuchstages vor dem Hintergrund der jeweiligen Fachdidaktik und mit dem Fokus auf „Bildung für nachhaltige Entwicklung" zu planen, sondern auch eine Verknüpfung dieser Phase zu den jeweils anderen Phasen des Tages herzustellen und sich zu diesem Zwecke auch mit den jeweils anderen Fachperspektiven auf die Ausgangsfragestellung auseinanderzusetzen. Um die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Aspekte des Seminars auch mit den bildungswissenschaftlichen zu verbinden, liegt ein weiterer Fokus und verbindendes Element auf der Wahrnehmung und Analyse von Unterricht sowie der Reflexion des eigenen Lehrer*innenhandelns.

6 Kurzer Ausblick

Die oben beschriebenen Vorgehensweisen werden seit mehreren Semestern in den *Competence Labs* der Zukunftsstrategie Lehrer*innenbildung in verschiedenen Lehrveranstaltungen und Settings erprobt und stetig weiterentwickelt. Im Seminar „Lehren und Lernen an außerschulischen Lernorten" wird seit einem Semester ein Fragebogen zum Thema „Fachübergreifendes Unterrichten" pilotiert, von dem erste Erkenntnisse zur Verknüpfung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften, vor allem im Zusammenspiel unterschiedlicher Fächer, erwartet werden. Das Seminar profitiert von der besonderen Situation, die dank der Qualitätsoffensive Lehrerbildung geschaffen werden konnte – unter den Bedingungen der *Competence Labs*, in denen Mitarbeiter*innen aus verschiedenen Fachrichtungen eng an aktuellen Herausforderungen der Lehrer*innenbildung arbeiten können, konnte diese ungewöhnliche und unter regulären Lehrbedingungen schwer umsetzbare Seminarkonstellation entwickelt und umgesetzt werden. Die *Competence Labs* sind daher ein Beispiel dafür, dass die Verzahnung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften im universitären Kontext, gerade an einer großen Hochschule wie in Köln, heißen kann: die vorhandene Vielfalt an Kompetenzen von Fächern und Akteuren zu vernetzen, zu bündeln und daraus Neues mit Mehr-Wert für alle Beteiligten, insbesondere die Studierenden, zu generieren.

Literatur

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (o. J.). *Qualitätsoffensive Lehrerbildung*. Abgerufen am 15.10.2018 von https://www.bmbf.de/de/qualitaetsoffensive-lehrerbildung-525.html

Blömeke, S., König, J., Busse, A., Suhl, U., Benthien, J., Döhrmann, M., & Kaiser, G. (2014). Von der Lehrerausbildung in den Beruf – Fachbezogenes Wissen als Voraussetzung für Wahrnehmung, Interpretation und Handeln im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *17*(3), 509–542.

Blömeke, S., Gustafsoon, J.-E., & Shavelson, R. (2015). Beyond dichotomies: viewing competence as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, *223*, 3–13.

Bromme, R., & Haag, L. (2004). Forschung zur Lehrerpersönlichkeit. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.), *Handbuch der Schulforschung* (S. 777–793). Wiesbaden: VS.

Gold, B., Förster, S., & Holodynski, M. (2013). Evaluation eines videobasierten Trainingsseminars zur Förderung der professionellen Wahrnehmung von Klassenführung im Grundschulunterricht. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, *27*(3), 141–155.

Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606–633.

Hallet, W. (2001). *Lernen fördern: Englisch. Kompetenzorientierter Unterricht in der Sekundarstufe I*. Seelze: Klett Kallmeyer.

Hellermann, C., Gold, B., & Holodynski, M. (2015). Förderung von Klassenführungsfähigkeiten im Lehramtsstudium. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, *47*(2), 97–109.

Kersting, N. B., Givvin, K. B., Sotelo, F. L., & Stigler, J. W. (2010). Teachers' analyses of classroom video predict student learning of mathematics: Further explorations of a novel measure of teacher knowledge. *Journal of Teacher Education*, *61*(1–2), 172–181.

Kleinknecht, M., & Schneider, J. (2013). What do teachers think and feel when anayzing videos of them- seves and other teachers teaching? *Teaching and Teacher Education*, *22*, 13–23.

Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2004). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften.* Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004.

Kramer, C., König, J., Kaiser, G., Ligtvoet, R., & Blömeke, S. (2017). Der Einsatz von Unterrichtsvideos in der universitären Ausbildung: Zur Wirksamkeit video- und transkriptgestützter Seminare zur Klassenführung auf pädagogisches Wissen und situationsspezifische Fähigkeiten angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 20*(Supplement 1), 137–164.

Krammer, K., Hugener, I., Biaggi, S., Frommelt, M., Fürrer Auf der Maur, G., & Stürmer, K. (2016). Videos in der Ausbildung von Lehrkräften: Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung durch die Analyse von eigenen bzw. fremden Videos. *Unterrichtswissenschaft, 44*(4), 357–372.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2016). *Landesstrategie Bildung für nachhaltige Entwicklung – Zukunft Lernen NRW (2016–2020).* Abgerufen am 15.10.2018 von https://www.zukunft-lernen-nrw.de/fileadmin/PDF/2016-01-26_bne_strategie_zukunft_lernen_barrierefrei.pdf

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.). (2016). *Das Praxissemester auf dem Prüfstand. Zur Evaluation des Praxissemesters in Nordrhein-Westfalen.* Abgerufen am 15.10.2018 von https://broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/broschuerenservice/msb/das-praxissemester-auf-dem-pruefstand-zur-evaluation-des-praxissemesters-in-nordrhein-westfalen/2288

Möller, K., Steffensky, M., (2016). Förderung der professionellen Kompetenz von (angehenden) Lehrpersonen durch videobasierte Lerngelegenheiten. *Unterrichtswissenschaft, 44*(4), 301–304

Neuweg, G. H. (2011). Das Wissen der Wissensvermittler. Problemstellungen, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrerwissen. In E. Terhart, H. Bennewitz, & M. Rothland (Hrsg.), Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf (S. 451–477). Münster: Waxmann.

Pienemann, M. (1998). *Language Processing and Language Development. Processability Theory.* Amsterdam: John Benjamins.

Pienemann, M., & Lenzing, A. (2015). Processability Theory. In B. VanPatten, & J. Williams, (Hrsg.), *Theories in Second Language Acquisition: An Introduction* (S. 159–179). London & New York: Routledge.

Reich, K. (2012). *Konstruktivistische Didaktik*. Weinheim: Beltz.

Rohde, A. (2005). *Lexikalische Prinzipien im Erst- und Zweitsprachenerwerb*. Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.

Rohde, A. (2014). Sprachwissen, Sprachkönnen und deren Alltagstauglichkeit. Zur Kompetenzorientierung in der Fremdsprachendidaktik. In A. Bresges et al., (Hrsg.), *Kompetenzen diskursiv. Terminologische, exemplarische und strukturelle Klärungen in der LehrerInnenbildung*. Münster: Waxmann, S. 105–120.

Rohde, A. (2015). Teach what is teachable. Spracherwerbsforschung und Grundschulunterricht. *Grundschulmagazin Englisch, 2*(2015), 37–38.

Santaga, R., & Guarino, J. (2011). Using video to teach future teachers to learn from teaching. *ZDM – The International Journal of Mathematics Education, 43*, 133–145.

Schwindt, K. (2008). *Lehrpersonen betrachten Unterricht. Kriterien für die kompetente Unterrichtswahrnehmung*. Münster: Waxmann.

Seidel, T., Blomberg, G., & Stürmer, K. (2010). «Observer»: Validierung eines videobasierten Instruments zur Erfassung der professionellen Wahrnehmung von Unterricht. In E. Klieme, D. Leutner, & M. Kenk (Hrsg.), *Kompetenzmodellierung. Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes 56. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik*. (S. 296–306). Weinheim: Beltz.

Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M., & Schwindt, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? *Teaching and Teacher Education, 27*, 259–267.

Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (Hrsg.). (2011). *Mathematics teacher noticing. Seeing through teachers' eyes*. New York: Routledge.

Star, J. R., & Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education, 11*(2), 107–125.

Stürmer, K., Könings, K. D., & Seidel, T. (2013). Declarative knowledge and professional vision in teacher education: effect of courses in teaching and learning. *The British Journal of Educational Psychology*, *83*(3), 467–483.

Sunder, C., Todorova, M., & Möller, K. (2016). Förderung der professionellen Wahrnehmung bei Bachelorstudierenden durch Fallanalysen. Lohnt sich der Einsatz von Videos bei der Repräsentation der Fälle? *Unterrichtswissenschaft*, *44*(4), 339–356.

Zentrum für LehrerInnenbildung (ZfL) der Universität zu Köln (Hrsg.) (o. J.). *Evaluation des Praxissemesters in der Ausbildungsregion Köln. Ausgewählte Ergebnisse aus der Prozessevaluation des Praxissemesters.* Abgerufen am 18.12.2017 von http://zfl.uni-koeln.de/sites/zfl/Publikationen/Materialien_zum_PS/ZfL_Prozess-Evaluation_Ergebnisse_PS.pdf

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1515 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Dr. Judith Hofmann, Wissenschaftliche Mitarbeiterin und Koordinatorin des Handlungsfelds *Competence Labs* der *Zukunftsstrategie Lehrer*innenbildung* an der Universität zu Köln. Arbeitsschwerpunkte: Task-Based Language Teaching, Literatur- und Kulturdidaktik: Lehren und Lernen mit populärkulturellen Genres, Mediendidaktik: Digitale Medien im Englischunterricht.
E-Mail: judith.hofmann@uni-koeln.de

Charlotte Kramer, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Handlungsfeld *Competence Labs* der *Zukunftsstrategie Lehrer*innenbildung* an der Universität zu Köln. Arbeitsschwerpunkte: Förderung und Entwicklung professioneller Kompetenz von (angehenden) Lehrkräften, Einsatz von Unterrichtsvideos in der Lehrer*innenausbildung, Klassenführung.
E-Mail: *Charlotte.Kramer@uni-koeln.de*

Britta-Kornelia Müller, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Handlungsfeld *Competence Labs* der *Zukunftsstrategie Lehrer*innenbildung* an der Universität zu Köln. Arbeitsschwerpunkte: Problemlösen im Mathematikunterricht, Aufbauender Musikunterricht, Einsatz digitaler Medien in der Lehre.
E-Mail: *kornelia.mueller@uni-koeln.de*

Prof. Dr. habil. Andreas Rohde, Professor für Englische Sprachwissenschaft und Sprachdidaktik, Teilprojektleiter des Handlungsfelds Competence Labs der Zukunftsstrategie Lehrer*innenbildung an der Universität zu Köln. Arbeitsschwerpunkte: Erst- und Zweitsprachenerwerb, bilinguale KiTa-Programme, Didaktik des Englischunterrichts an der Grundschule, Inklusiver Englischunterricht.
E-Mail: *andreas.rohde@uni-koeln.de*

Jenaer Kooperationsseminare aus Fachwissenschaft und Fachdidaktik.

Ein Modell – viele Varianten

Felix Zühlsdorf & Iris Winkler

Friedrich-Schiller-Universität Jena

1 Einleitung

Lehrkräfte in der Sekundarstufe I und II werden an den Universitäten in Deutschland in erster Linie als Fachlehrer_innen ausgebildet. Daher spielen die fachlichen Anteile der (meistens) zwei später zu unterrichtenden Fächer eine große Rolle. Was genau gelehrt und gelernt werden soll, legen die jeweiligen Universitäten fest. Die Kultusministerkonferenz der Länder (KMK) gibt aber in den „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung" (KMK, 16.10.2008) Standards für eine vergleichbare Lehrerbildung vor. Da heißt es zum Beispiel:

> „Studienabsolventinnen und -absolventen haben ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze und können fachwissenschaftliche bzw. fachpraktische Inhalte auf ihre Bildungswirksamkeit hin und unter didaktischen Aspekten analysieren." (KMK, 16.10.2008, S. 4)

Dieser Standard zielt auf eine Vernetzung von fachdidaktischem und fachwissenschaftlichem Wissen. Wie aber kann eine solche Vernetzung gelingen, wenn üblicherweise beide Teildisziplinen der universitären Ausbildung eher nebeneinanderstehen und meist entkoppelt voneinander gelehrt werden? Nicht umsonst wurde also in der Qualitätsoffensive Lehrerbildung ein Schwerpunkt auf die Zusammenarbeit von Fachdidaktik und Fachwissenschaft gelegt (BMBF, 2014).

Dieser Beitrag zeigt mit den Jenaer Kooperationsseminaren aus Fachwissenschaft und Fachdidaktik ein Modell auf, welches auf die Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik in universitären Lerngelegenheiten zielt. Im Qualitätsoffensive-Projekt „ProfJL – Professionalisierung im Jenaer Modell der Lehrerbildung von Anfang an" sind die Kooperationsseminare (Teilprojekt 2) im Bereich des „Boundary Crossing" (Zeichner, 2010) angesiedelt.[1] Dabei wird die (Weiter-)Entwicklung sowie Evaluation „grenzüberschreitender Lernumgebungen" in den Vordergrund gerückt. Konkret sollen Grenzen zwischen Fachdidaktik, Fachwissenschaft und schulischem Fachunterricht überschritten werden.

Die Kooperationsseminare werden auf zwei verschiedenen Ebenen vorgestellt: Auf der einen Seite soll gezeigt werden, wie die Lerngelegenheiten auf der Ebene des intendierten Curriculums konzipiert und gedacht wurden und welche (normativen) Annahmen diesen zugrunde liegen. Daher wird auf der anderen Seite durch Aussagen aus Lehrendeninterviews illustriert, wie das intendierte Curriculum von den Lehrenden wahrgenommen und in der konkreten Seminarsituation umgesetzt wird.

2 Die Kooperationsseminare als Lerngelegenheit im Jenaer Modell der Lehrerbildung

Kooperationsseminare aus Fachwissenschaft und Fachdidaktik gibt es an der Friedrich-Schiller-Universität Jena bereits seit 2007. Im Zuge der Umstellung auf ein modularisiertes Lehramtsstudium wurden Module, die die Kooperationsseminare einbeziehen, verpflichtend in die Studienordnung für das Fach Deutsch aufgenommen. Diese entstanden damals aus der Überzeugung, dass es spezifische Angebote für Lehramtsstudierende geben müsse, die eine Übertragung fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Erkenntnisse, bezogen auf konkrete Gegenstände des Deutschunterrichts, in die zukünftige Berufspraxis erleichtern. Daraus entwickelten sich die Module „Literaturwissenschaft und Schule" sowie „Grammatik und Schule" und „Orthographie und Schule" (Freudenberg, Winkler, Gallmann & von Petersdorff, 2014; Freudenberg, 2016). Der Titel „… und Schule" verweist auf die ursprüngliche Idee des konkreten Bezugs auf und Transfers in

[1] Weitere Informationen zum Jenaer Qualitätsoffensive-Projekt ProfJL finden sich auf der Projekthomepage www.profjl.uni-jena.de sowie in dem Sammelband von Winkler, Gröschner & May (2018).

die Praxis. Eine konkrete Umsetzung in die schulische Praxis war dabei aber im Seminarkontext nie angedacht.

Das Fach Deutsch wurde somit zum Modellgeber für das Fach Geschichte, in dem diese Seminare seit 2012 angeboten werden (John, 2016). Im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung war es nun möglich, die Seminarform auch für das Fach Geographie zu erproben. Ziel ist, dass in Geographie und Geschichte die Seminare so in der Studienstruktur verankert werden, dass alle Studierenden im Laufe ihres Studiums ein Kooperationsseminar besuchen können.

Damit die Praxiserfahrung der Studierenden über ihre eigenen Erfahrungen als Schüler_innen hinausgeht, sind die Kooperationsseminare in allen drei Fächern nach dem Jenaer Praxissemester (Kleinespel, 2014) angesiedelt.

Zunächst wird ein Modell vorgestellt, welches sich im Rahmen der Betrachtung der Kooperationsseminare als universitäre Lerngelegenheit als fruchtbar erwiesen hat und so auch für die weitere Diskussion im Artikel Bedeutung erlangt.

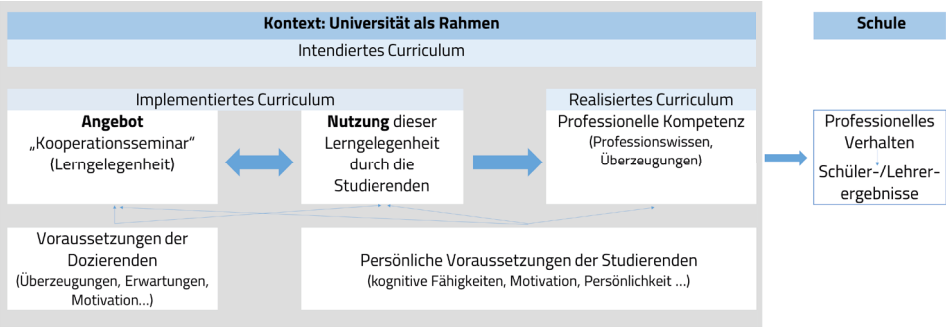


Abb. 1: Lerngelegenheiten im Lehramtsstudium. Eigenes Modell nach Kunter, Kleickmann, Klusmann & Richter (2011), Helmke (2014) und McDonnell (1995).

Lernen an der Universität wird hier als Angebot-Nutzungs-Modell gefasst (Helmke, 2014; Keller-Schneider & Albisser, 2012). Lehrende konzipieren ein Seminar im Sinne einer Lerngelegenheit als Angebot, abhängig von ihren persönlichen Voraussetzungen, wie Einstellungen zu universitärer Lehre und eigenen Interessen. Die Studierenden nutzen dieses Angebot (oder eben auch nicht), ebenfalls von ihren Voraussetzungen ausgehend. Selbstverständlich ist, dass sich Angebot und Nutzung gegenseitig beeinflussen und dass auch die Studierenden

in solchen Seminaren Angebote machen, die ebenso von den Lehrenden genutzt werden. Relevant ist diese Angebot-Nutzungs-Unterscheidung deshalb, weil sie verdeutlicht, dass Lerngelegenheiten von verschiedenen Faktoren abhängig sind und es eben keinen Automatismus von einem geplanten „Angebot" zu einer einheitlichen „Nutzung" gibt.

Das Modell greift zudem die Unterscheidung verschiedener Curriculaformen auf (McDonnell, 1995). „Diese mehrdimensionale Perspektive beruht auf der Annahme, dass (hoch-)schulische Curricula als potentielles Angebot nicht direkt in Lerngelegenheiten umgesetzt werden und zu entsprechenden Lernergebnissen führen." (Stancel-Piatak, Abelha Faria, Dämmer, Jansing, Keßler & Schwippert, 2013, S. 190) Eine Lerngelegenheit wird vor dem Hintergrund eines intendierten Curriculums (intended curriculum) angeboten. Darunter werden Vorgaben und Richtlinien verstanden, die z. B. durch Studienordnungen und Modulbeschreibungen vorgegeben werden. Außerdem zählen zum intendierten Curriculum übergeordnete Zielbeschreibungen, auf die sich verschiedene Lehrende geeinigt haben. Für die Lehrerbildung können aber auch Standards wie die der KMK (2011) als Form des intendierten Curriculums gelten. Das intendierte Curriculum muss von den Lehrenden interpretiert und umgesetzt werden. Dadurch ist von Differenzen zwischen dem intendierten Angebot und der tatsächlichen Umsetzung auszugehen. Bezeichnet wird die Umsetzung als implementiertes Curriculum (implemented curriculum). Eine dritte Curriculaform, das realisierte (oder erreichte) Curriculum (attained curriculum), macht es schließlich möglich, Aussagen über Lernergebnisse bei den Studierenden bzw. anderweitige Wirkungen, wie die Beeinflussung von Überzeugungen, treffen zu können. Ein Wirkzusammenhang zwischen den Lerngelegenheiten im Kontext der Universität und dem späteren professionellen Handeln der Lehramtsstudierenden im Kontext Schule ist im Modell angelegt, aber für einzelne Lerngelegenheiten nur sehr schwer bis gar nicht in den Blick zu bekommen.

Diese Unterscheidungen sind wichtig, um in der Diskussion über Kooperationsseminare die Ebenen nicht zu vermischen. Es muss daher immer deutlich gemacht werden, ob von einem intendierten Angebot oder der tatsächlichen Umsetzung gesprochen wird. Im Folgenden soll daher zunächst ein Seminarmodell vorgestellt werden, welches fachübergreifend für die Kooperationsseminare in Jena entwickelt wurde. Im Anschluss daran zeigt sich aber anhand von Lehrendeninterviews, wie unterschiedlich dieses Modell von den Lehrenden implementiert wird.

3 Das intendierte Curriculum der Kooperationsseminare

Im Rahmen der Projektarbeit wurde nach Sichtung von Modulbeschreibungen sowie Gesprächen mit Lehrenden ein Seminarmodell entwickelt, welches die Kooperationsseminare fächerübergreifend beschreibt. (vgl. auch Zühlsdorf, Pettig, Reinhardt & Winkler, 2018)

Meist stehen persönliche Kontakte zwischen Lehrenden der Fachwissenschaft und der Fachdidaktik am Beginn einer Kooperation. Beide wählen dann ein Thema, das in irgendeiner Form an Themen des schulischen Fachunterrichts anschlussfähig ist, sich aber auch aus beiden Perspektiven zu betrachten lohnt. Dabei kann es aber gerade nicht darum gehen, nur scheinbar kanonische Schulthemen zu verhandeln. Vielmehr soll exemplarisch ausgelotet werden, wie es generell gelingen kann, fachwissenschaftliche Wissensbestände so auszuwählen und aufzubereiten, dass sie fachliches Lernen für Schüler_innen ermöglichen.

Abb. 2: Modell des intendierten Curriculums der Kooperationsseminare (Zühlsdorf et al., 2018).

Das Besondere an den Jenaer Kooperationsseminaren ist, dass im Seminar selbst immer beide Lehrende anwesend sind, um die Sitzungen als Team gemeinsam zu gestalten. Somit können immer beide Perspektiven auf das Thema eingebracht werden. Um über das konkrete Seminarthema hinauszugehen und auch

die Metaebene der Kooperation von Fachwissenschaft und Fachdidaktik zu verdeutlichen, wurde folgende Kompetenz als Hauptziel der Seminare formuliert:

> „Die Studierenden sind in der Lage, fachliches Wissen und fachdidaktisches Wissen so zu verknüpfen, dass sie damit ihr bisheriges und zukünftiges praktisches Tun reflektieren können."

Dies schließt an Forderungen an eine reflexive Lehrerbildung an (Schön, 1983) und bezieht darüber hinaus mit ein, dass die Studierenden diese Seminare in der zweiten Studienhälfte besuchen, nachdem sie ihr Praxissemester (im 5. oder 6. Semester) absolviert haben. Die Praxiserfahrungen sollen so dezidiert in die Seminararbeit einbezogen werden. Dies ist aus unserer Sicht nötig, wie Forschung zum Jenaer Praxissemester deutlich macht. Holtz (2014) konnte zeigen, dass es den Studierenden oft schwerfällt, ihre Praxiserfahrungen zu den universitären Angeboten in Beziehung zu setzen.

Diese Praxiserfahrungen sind somit auch ein erster möglicher Ausgangspunkt für die Verbindung von Fachdidaktik und Fachwissenschaft. Als sinnvoll erweist sich des Weiteren die Betrachtung von Lehr- und Lernmaterial, hierbei v. a. von Lernaufgaben, weil sich in ihnen fachliches sowie didaktisches Wissen „kristallisieren" (Bromme, 1992, S. 100 f.). Aus Sicht der Fachdidaktik können auch Studien zu fachlichen Lernprozessen Ausgangspunkt sein. In bestimmten Bereichen ist es der fachliche Gegenstand, der zunächst im Vordergrund steht und von dessen Analyse ausgehend dann didaktische Fragen abgeleitet werden können.

4 Umsetzung des intendierten Curriculums durch die Lehrenden – das implementierte Curriculum

In Bezug auf das implementierte Curriculum will der Beitrag exemplarisch auf einige Schwerpunkte eingehen, die illustrieren, wie unterschiedlich das intendierte Curriculum von den Lehrenden realisiert wird.

Die Basis der folgenden Ausführungen bilden Interviews, die im Rahmen der Begleitforschung zum Qualitätsoffensive-Projekt entstanden sind. Ziel war es, die Hochschullehrenden als Akteure der Lehrerbildung stärker in den Blick zu nehmen (Hascher, 2014). Daher wurden mit allen Lehrenden in Kooperationsseminaren der Fächer Deutsch und Geschichte (n=10) am Ende des Wintersemesters 2015/16 leitfadengestützte Experteninterviews (Meuser & Nagel, 2009) geführt.

Befragt wurden die Lehrenden etwa danach, wie sie dazu gekommen sind, in Kooperationsseminaren zu lehren, welche Erfahrungen sie mit den Kooperationen und deren Umsetzung in den konkreten Lehrveranstaltungen gemacht haben und was sie sich für eine mögliche Weiterentwicklung wünschen.[2] Die Interviews wurden mittels inhaltlich strukturierender qualitativer Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2016, S. 97) ausgewertet, indem sowohl induktiv als auch deduktiv relevante Themen als Kategorien identifiziert wurden.[3]

Die folgenden Beispiele illustrieren anhand zweier Aspekte, nämlich der Auswahl inhaltlicher Ausgangspunkte für die Seminararbeit und der Strukturierung der Kooperation im Seminar selbst, wie Lehrende das intendierte Curriculum umgesetzt haben.

4.1 Inhaltliche Ausgangsunkte der Seminararbeit

Bei der Erläuterung des Seminarmodells (Kapitel 3) wurden bereits einige Vorschläge gemacht, welche Seminarinhalte die Kooperationsseminare zum Ausgangspunkt nehmen können. Die Interviewbeispiele sollen nun zeigen, wie von dieser Vielfalt an Möglichkeiten Gebrauch gemacht wird.

In den germanistischen Seminaren, so haben die Interviews ergeben, ist es vor allem der *fachliche Gegenstand* selbst, der zuerst in den Fokus rückt. Dies zeigt sich in folgenden Aussagen:

> „Also von [fach]wissenschaftlicher Seite ist es ja auch immer so, dass bestimmte [Inhalte] dann behandelt werden sollen. Und dann guckt man von Schulseite drauf, ne: Sind die [Inhalte] denn auch schulgeeignet?“ (GER7, 03:20)

> „Und dann gucken wir, davon ausgehend [von den zum Modul gehörenden Vorlesungen], welches Thema sich eignen würde. Worauf wir schon achten, ist, dass es entweder Texte sind, die sich auch an Jugendliche richten, oder dass es eben Texte sind, die im Schulkanon sind. Sodass sie sich im weitesten Sinne thematisch auch eignen als Lektüre in der Schule.“ (GER1, 02:38)

---

[2] Weitere Ergebnisse aus der Auswertung der Interviews finden sich in Zühlsdorf et al. (2018).

[3] Die Interviews werden mit GER für Lehrende der Germanistik und der Deutschdidaktik sowie mit HIS für Lehrende der Geschichte und ihrer Didaktik abgekürzt. Dahinter findet sich die Angabe der Zeit im Interview (mm:ss).

Die Kooperationen nehmen ihren Ausgangspunkt also in den Gegenständen, die sowieso in der Fachwissenschaft zu vermitteln seien. GER1 wählt die Inhalte danach aus, ob sie sowohl für die universitäre wie auch schulische Beschäftigung Relevanz haben können. Wenn es allerdings auch um das Ziel geht, den Studierenden neue Gegenstände zu offerieren, die sie gerade nicht aus ihrer eigenen Schulpraxis kennen, kann die Ausrichtung an einem „Schulkanon" zum Problem werden. GER7 hingegen stellt die Frage nach der Eignung für die Schulpraxis erst in einem zweiten Schritt.

Dass sich dies aber durchaus von Beginn an verknüpfen lässt, wird in folgendem Interviewauszug offensichtlich:

> „Studenten haben Sachbereiche ausgewählt und jeweils bei den Sachbereichen nicht nur dargestellt, worin das Sachproblem besteht, sondern auch, worin auch das Vermittlungsproblem besteht." (GER3, 02:41)

Die fachlichen Gegenstände werden nach dieser Aussage mit dem Fokus auf die Kooperation mit der Fachdidaktik ausgewählt. Auch wenn hier zunächst eine Trennung aufgemacht wird, bei der man sich zunächst das Sach- und dann das Vermittlungsproblem vor Augen führt, ist eine mögliche Vernetzung durch die Auswahl der Gegenstände von vornherein angelegt.

Zwischenbilanzierend lässt sich sagen, dass die didaktischen Fragen bei allen bisher vorgestellten Aussagen hinter den Gegenstand selbst zurücktreten. Die Möglichkeit, auch ein didaktisches Thema in den Mittelpunkt zu stellen und daran die Inhalte auszurichten, wird in den in diesem Abschnitt vorgestellten Interviews nicht in Betracht gezogen.

Andere Seminare gehen eher von *konkreten Handlungsanforderungen* aus, die sich den Studierenden in ihrer späteren Praxis stellen können. Ein Ausgangspunkt ist dabei die Analyse von curricularen Vorgaben der Schulpraxis, wie Lehrplänen:

> „Wir haben versucht, am Lehrplan zu arbeiten und den Lernbereich [historisches Thema] für die Klasse 7 zu konzipieren und zu planen, zu überlegen, wie könnte man die Vorgaben des Lehrplans umsetzen. Das war schon auch sehr praxisorientiert, dass Studierende lernen, wie plane ich Unterricht, […] Stichwort Planungs- und curriculare Kompetenzen erwerben an einem Beispiel/an einem Thema." (HIS1, 11:46)

Ähnlich wie im vorherigen Zitat zeigt sich auch hier, dass sich die Auswahl der Seminarinhalte an schulischer Praxis orientiert. Welche Rolle dabei die Fachwissenschaft spielt, wird im Zitat allerdings nicht deutlich. Angesichts der thematischen Offenheit mancher Lehrpläne könnte man diese Situation nutzen, fachwissenschaftlich zu sondieren, welche Themen überhaupt für einen Lernbereich interessant sein könnten. Was sich an dieser Form der Vernetzung aber auch zeigt, ist ein sehr konkreter Praxisbezug für die Studierenden.

Konkreter wird die Anforderungssituation, wenn sie auch ins Seminar geholt wird. In einem Projektseminar ging man von der Anforderung aus, am Ende des Semesters mit einer Schulklasse eine Exkursion in eine Ausstellung resp. ein Museum zu unternehmen. Der Vorbereitung dieses Museumstages als realer Anforderung dienen alle Seminaraktivitäten, die sich am Ende bei der Arbeit mit Schüler_innen tatsächlich bewähren müssen.

> „Ziel war es, Lernen im Museum zu gestalten […]. Und wie sind wir da vorgegangen? Also wir haben versucht, […] das Thema fachwissenschaftlich und -didaktisch aufzubereiten und gemeinsam zu überlegen, welche Teile, wie wir die beiden Perspektiven miteinander verknüpfen und wie wir, wie unsere Rolle und unser Beitrag in diesem Seminar auch aussieht." (HIS1, 06:10)

Eine weitere Variante, die nicht durch Lehrendeninterviews belegt werden kann, wurde durch die Neuentwicklung eines Kooperationsseminars im Fach Geographie entwickelt und wird hier als Reflexionsseminar bezeichnet. Bei dieser Art von Seminar ist die Metaebene, wie sie auch in den Zielen des intendierten Curriculums vorgegeben ist, sowie der Bezug zu den gemachten Praxiserfahrungen, sehr konkret in die Seminardurchführung eingeflossen (Pettig & Reinhardt, 2018; Zühlsdorf et al., 2018). Im Zentrum des Seminars stehen *die subjektiven Theorien der Studierenden.* Ziel war es u. a., die Praxiserfahrungen durch die Verknüpfung fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Perspektiven aufzuarbeiten und zu reflektieren. Das heißt nicht, dass die Kooperation beider Domänen in den Hintergrund rücken oder nur für die Reflexion instrumentalisiert werden. Dennoch ist die Grundlage für die Auswahl der Gegenstände eine andere.

4.2 Realisierung der Kooperation in der Seminarstruktur

Gezeigt werden konnte, dass die Auswahl der Seminargegenstände anhand unterschiedlicher Kriterien erfolgen kann. Damit wird aber noch nichts über eine

mögliche Seminarstruktur und die tatsächliche Vernetzung im Seminar ausgesagt. Auch wenn beide Lehrende in den Seminaren als Team unterrichten, lassen sich aus unserer Sicht zwei Seminartypen unterscheiden, die wir als alternierend und integrierend bezeichnen. Im *alternierenden Modell* wird eher von einer Trennung als von einer Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik im Seminar ausgegangen. Dies kann sich auf die einzelne Sitzung beziehen oder aber auf die Seminarstruktur generell:

> „Wir haben es schon mal so gemacht, dass wir in einer Sitzung die Hälfte fachdidaktisch und die Hälfte [fach]wissenschaftlich gemacht haben. Das hat sich nicht ganz so bewährt, leider. Auch wenn das vom Ansatz her, glaube ich, gut ist. Deshalb machen wir das jetzt so, dass wir oft eine [fach]wissenschaftliche, eine fachdidaktische Sitzung abwechselnd machen." (GER1, 05:06)

Aus Sicht der Lehrenden sollten also sowohl Fachwissenschaft und Fachdidaktik in einer Sitzung zum Zuge kommen. Dennoch wird hier auch von einer Halbierung der Sitzung gesprochen, damit klar ist, wer wann welchen Teil zu bestreiten hat. Eine Möglichkeit der durchgängigen Vernetzung wird hier nicht gesehen. Dass auch die Lehrenden dieses Vorgehen nicht unkritisch betrachten, zeigt sich z. B. in folgendem Auszug:

> „Wenn man das getrennt macht, dann läuft man natürlich Gefahr, dass es keine richtig enge Verknüpfung zwischen beiden Teilen gibt […]." (GER1, 00:05:06)

Für die Seminarvorbereitung durch die Lehrenden wie auch die Orientierung der Studierenden im Seminar mag eine solche alternierende Vorgehensweise keineswegs als negativ zu sehen sein. Denn trotz der Trennung können ja Bezüge der einzelnen Sitzungen zueinander hergestellt werden. Problematisch wird es aber dann, wenn in der Leistungssituation die Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik systematisch und nicht nur punktuell eingefordert wird.

> „Hier [in der Hausarbeit] muss man eigentlich erstmal von der Fachdidaktik aus denken und das dann, was man fachdidaktisch wirklich braucht, ja, [fach]wissenschaftlich ausführen. […] Aber das ist so, ähm, das kann man in den Sitzungen nicht richtig nachbilden, weil man ja erstmal das Verständnis des Ganzen herstellen muss. Und wenn man es aber nachher hergestellt hat, dann weiß man, wo man ansetzen muss und wo man vielleicht noch tiefer schürfen muss und so. Und dann würde sich der [fach]wissenschaftliche Teil aus den fachdidaktischen

> Erwägungen dann ergeben, ne? Also wo man noch genauer hinguckt. Das ist aber einfach schwierig, das so zu machen." (GER7, 07:59)

Ein Ideal, wie die Integration von fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Perspektive aussehen könnte, wird hier in Bezug auf die Anforderungssituation Hausarbeit beschrieben. Weil diese Perspektivenintegration aber sehr anspruchsvoll ist, weichen die Lehrenden in der Seminarkonzeption und -durchführung davon ab.

Während sich das alternierende Modell vor allem dann herausbildet, wenn die fachlichen Gegenstände im Vordergrund stehen, scheint ein *integrierendes Modell* dann umgesetzt zu werden, wenn man stärker von didaktischen Fragen und konkreten Handlungsanforderungen ausgeht. Fachwissenschaftliches und fachdidaktisches Wissen stellen dann die Grundlage, um deutschunterrichtliche Probleme zu erklären bzw. zu lösen.

> „Da gibt es ne halbe Einführungssitzung, wo ich nochmal Grundbegriffe der [Fachwissenschaft] vorstelle. Wir sitzen aber nicht ein halbes Semester da und klären, was [Konzept X ist. Das ist nicht nötig. Das fängt eigentlich dann unmittelbar mit dem Schulkontext an." (GER4, 33:41)

Diese Form des Seminars funktioniert vor allem dann, wenn die Studierenden auf im Studium bereits erworbenes Wissen aufbauen können.

Sowohl das Projektseminar als auch das Reflexionsseminar können in den Bereich des integrierenden Modells eingeordnet werden. Durch die Situation, dass nicht entweder fachdidaktische oder fachwissenschaftliche, sondern übergeordnete Fragen den Ausgangspunkt des Seminars stellen, ist eine Integration beider Perspektiven von vornherein angelegt und gelingt leichter, weil eine Trennung nicht mehr als sinnvoll erscheint. Ob die Vernetzung gelungen ist, zeigt sich bei dem Projektseminar darin, ob die Durchführung des Museumsbesuchs mit den Lernenden gelingt. Im Reflexionsseminar ist es wahrscheinlich die Reflexionstiefe und das Heranziehen verschiedener Perspektiven, die Aussagen über eine sinnvolle Verknüpfung fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Perspektiven möglich machen.[4]

---

[4] Pettig & Reinhardt (2018) stellen in ihrem Beitrag Auszüge aus dem Portfolio eines Studierenden im Kooperationsseminar vor, indem „die Verzahnung von fachwissenschaftlichem und fachdidaktischem Wissen nicht explizit gelingt." Demnach ist auch das integrierende Modell kein Garant für eine gelingende Verknüpfung.

5 Diskussion und Fazit

Wichtig für eine Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik in Kooperationsseminaren sind Strukturen, die über die persönliche Ebene hinausgehen, sodass die Kooperation der Domänen nicht dem Zufall überlassen ist. Im Beitrag konnten die Kooperationsseminare als ein mögliches Modell der Kooperation von Fachwissenschaft und Fachdidaktik auf Lehrveranstaltungsebene gezeigt werden. Durch die Implementierung in die Studienordnungen ist auch eine Nachhaltigkeit der weiterentwickelten Seminarform gegeben, die weit über die Projektlaufzeit hinausreicht. Deutlich wurde aber auch, dass diese intendierten Strukturen noch nichts darüber aussagen, inwieweit und wie eine inhaltliche Vernetzung der Perspektiven ganz konkret umgesetzt wird, und noch weniger, wie diese von den Studierenden aufgenommen wird. Durch Interviews mit Lehrenden lassen sich jedoch Aussagen über die Formen des implementierten Curriculums treffen. Dazu lässt sich zusammenfassend sagen, dass eine integrierende Seminarstruktur schwerer zu realisieren scheint, wenn man allein vom fachlichen Gegenstand ausgeht. Stellt man didaktische Fragen an den Anfang, lassen sich Fachdidaktik und Fachwissenschaft anscheinend leichter aufeinander beziehen. Allerdings verwischen dabei von Anfang an die Grenzen der Domänen, was möglicherweise zu einer Überforderung der Studierenden (und der Lehrenden) führt. Das alternierende Modell erscheint im ersten Moment vielleicht ebenso wenig als wünschenswertes Modell. Dennoch kann man sagen, dass es vielleicht genau diese Separierung und damit Komplexitätsreduktion braucht. Andererseits werden aus diesem Grund die Seminare erst nach dem „Grundstudium“ angeboten, damit vorher eine Einführung sowohl in das fachwissenschaftliche als auch in das fachdidaktische Denken bereits erfolgt ist. Dass die Seminare generell einen hohen Anspruch an die Studierenden stellen, ist auch den Lehrenden bewusst:

> „Für die Studierenden ist es eine doppelte Sache, einmal die jeweilige Fachperspektive erst mal wahrzunehmen, sich zu erarbeiten und dann zu integrieren. Also das ist sehr anspruchsvoll.“ (HIS2, 12:02)

Gleiches gilt aber auch für die Lehrenden selbst, die bereit sein müssen, in der Kooperation ihre Sichtweise auf ihre eigene und die jeweils andere Domäne zu reflektieren (Winkler & Wieser, 2017).

Der Austausch mit anderen Qualitätsoffensive-Projekten (z. B. TUD-Sylber in Dresden oder PROFALE in Hamburg) hat sich bei der Diskussion über geeignete Varianten der Kooperation von Fachwissenschaft und Fachdidaktik als sehr fruchtbar erwiesen. Kooperationsseminare werden oft als der Königsweg der Vernetzung von Fachdidaktik und Fachwissenschaft gesehen. Dass intendiertes und implementiertes Curriculum bei der Bewertung dieses Modells zu unterscheiden sind, hat der vorliegende Beitrag verdeutlicht. In Folgeprojekten gilt es zu prüfen, welche weiteren, ggf. fachspezifisch angepassten, Varianten einer Vernetzung möglich sind und vor allem, welchen Ertrag die Kooperationsvarianten seitens der Studierenden zeigen.

Literatur

BMBF (2014). *Bekanntmachung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung von Richtlinien zur Förderung der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" vom 10. Juli 2014.* Abgerufen am 10.08.2017 von www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung.php?B=951.

Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens.* Bern: Huber.

Freudenberg, R. (2016). Literaturvermittlung als interdisziplinäre Aufgabe: Fachwissenschaftliche und fachdidaktische Kooperationsseminare nach dem Praxissemester. In S. Schiedermair (Hrsg.), *Literaturvermittlung. Texte, Konzepte, Praxen in Deutsch als Fremdsprache und den Fachdidaktiken Deutsch, Englisch, Französisch* (S. 187–203). München: iudicium.

Freudenberg, R., Winkler, I., Gallmann, P., & von Petersdorff, D. (2014). Von der Fachwissenschaft über die Fachdidaktik in den Schulunterricht und zurück – Ein Veranstaltungskonzept. In K. Kleinespel (Hrsg.), *Ein Praxissemester in der Lehrerbildung. Konzepte, Befunde und Entwicklungsperspektiven am Beispiel des Jenaer Modells der Lehrerbildung* (S. 162–176). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Hascher, T. (2014). Forschung zur Wirksamkeit der Lehrerbildung. In E. Terhart, H. Bennewitz, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 542–571). 2., überarb. und erw. Aufl. Münster: Waxmann.

Helmke, A. (2014). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts.* 5. Auflage. Seelze: Klett Kallmeyer.

Holtz, P. (2014). „Es heißt ja auch Praxissemester und nicht Theoriesemester". Quantitative und qualitative Befunde. In K. Kleinespel (Hrsg.), *Ein Praxissemester in der Lehrerbildung. Konzepte, Befunde und Entwicklungsperspektiven am Beispiel des Jenaer Modells der Lehrerbildung* (S. 97–118). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

John, A. (2016). Das Praxissemester in der Mitte des Geschichtslehrerstudiums nach dem Jenaer Modell. Wie lassen sich Theorieskepsis und Transferwiderstände geschichtsdidaktischen Denkens auflösen? *Geschichte in Wissenschaft und Unterricht*, *67*(3/4), 178–189.

Keller-Schneider, M., & Albisser, S. (2012). Grenzen des Lernbaren? Ergebnisse einer explorativen Studie zum Erwerb adaptiver Unterrichtskompetenz im Studium. In T. Hascher, & G. H. Neuweg (Hrsg.), *Forschung zur (Wirksamkeit der) Lehrer/innen/bildung* (S. 85–103). Wien: LIT-Verlag.

Kleinespel, K. (Hrsg). (2014). *Ein Praxissemester in der Lehrerbildung. Konzepte, Befunde und Entwicklungsperspektiven am Beispiel des Jenaer Modells der Lehrerbildung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Kuckartz, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim, Basel: Beltz.

Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, & U. Richter, D. (2011). Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 55–68). Münster u. a.: Waxmann.

McDonnell, L. M. (1995). Opportunity to Learn as a Research Concept and Policy Instrument. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, *17*(3), 305–322.

Meuser, M., & Nagel, U. (2009). Das Experteninterview – konzeptionelle Grundlagen und methodische Anlage. In S. Pickel, G. Pickel, H.-J. Lauth, & D. Jahn (Hrsg.), *Methoden der vergleichenden Politik- und Sozialwissenschaft. Neue Entwicklungen und Anwendungen* (S. 465–480). Wiesbaden: Springer.

Pettig, F., & F. Reinhardt (2018). Kooperation in der Lehrerbildung – Erfahrungen aus einem Seminar von Wirtschaftsgeographie und Didaktik der Geographie. In M. Dickel, L. Keßler, F. Pettig, & F. Reinhardt (Hrsg.), *Grenzen markieren und überschreiten. Positionsbestimmungen im weiten Feld geographiedidaktischer Forschung. Tagungsband zum HGD-Symposium 2017* (S. 75–84). Münster: readbox.

Schön, D. (1983). *The Reflective Practicioner. How Professionals think in Action.* London: Temple-Smith.

Stancel-Piatak, A., Abelha Faria, J., Dämmer, J., Jansing, B., Keßler, J.-U., & Schwippert, K. (2013). Lerngelegenheiten und Veranstaltungsqualität im Studienverlauf: Lehramt Deutsch, Englisch und Mathematik. In S. Blömeke, A. Bremerich-Vos, G. Kaiser, G. Nold, H. Haudeck, J.-U. Keßler, & K. Schwippert

(Hrsg.) (2013), *Professionelle Kompetenzen im Studienverlauf. Weitere Ergebnisse zur Deutsch-, Englisch- und Mathematiklehrerausbildung aus TEDS-LT* (S. 189–230). Münster und New York: Waxmann.

Winkler, I., Gröschner, A., & May, M. (Hrsg.) (2018). *Lehrerbildung in einer Welt der Vielfalt. Befunde und Perspektiven eines Entwicklungsprojekts.* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Winkler, I., & Wieser, D. (2017). Was, wie viel, wozu? Zur Rolle und zum Verhältnis von Fachwissenschaft und Fachdidaktik im Lehramtsstudium. *Mitteilungen des Deutschen Germanistenverbandes, 64*(4), 401–418.

Zeichner, K. (2010). Rethinking the Connections Between Campus Courses and Field Experiences in College- und University-Based Teacher Education. *Journal of Teacher Education, 61*(1–2), 89–99.

Zühlsdorf, F., Pettig, F., Reinhardt, F., Winkler, I. (2018). Kooperationsseminare als verbindende Lernräume – Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schule im Wechselspiel. In I. Winkler, A. Gröschner, & M. May (Hrsg.), *Lehrerbildung in einer Welt der Vielfalt. Befunde und Perspektiven eines Entwicklungsprojekts* (S. 75–91). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1508 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Prof. Dr. Iris Winkler, Inhaberin des Lehrstuhls für Fachdidaktik Deutsch der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Aktuelle Arbeitsschwerpunkte: Aufgabeneinsatz im Literaturunterricht, Lehr-Lern-Settings im Lehramtsstudium Deutsch.
E-Mail: iris.winkler@uni-jena.de

Felix Zühlsdorf, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl Fachdidaktik Deutsch der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Rahmen des Projektes ProfJL der Qualitätsoffensive Lehrerbildung. Arbeitsschwerpunkte: Überzeugungen von Lehramtsstudierenden, Lehrerbildungsforschung, außerschulische Lernorte im Deutschunterricht.
E-Mail: felix.zuehlsdorf@uni-jena.de

ProfiForum –

Ein Ort des wissenschaftlichen Diskurses von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft

Ralf Laging, Carina Peter & Michael Schween

Philipps-Universität Marburg

1 Vorbemerkungen

Das Marburger Projekt *ProPraxis*[1] zur Qualitätsoffensive Lehrerbildung fokussiert darauf, die für Lern- und Bildungsprozesse notwendige Fachlichkeit fachdidaktisch zu reflektieren, in professionelles Handeln zu überführen und von hier aus eine schul- und unterrichtspraktische Perspektive zu gewinnen (vgl. Laging, Hericks & Saß, 2015). Leitend ist dabei ein Praxisverständnis auf zwei Ebenen: Zum einen geht es um die *Praxis des Fachlichen* im Selbstaneignungsprozess der Studierenden unter einer fachdidaktischen Perspektive, also um die didaktische *Modellierung* der fachlichen Gegenstände in Aufgaben. Zum anderen geht es um die Übersetzung der fachlichen Struktur in unterrichtliche Praxis, also um die *Inszenierung* von unterrichtlichen Aufgaben in Lernsituationen.

Die *Marburger Praxismodule* (MPM) initiieren in der Projektphase einen inhaltlich und konzeptionell aufeinander abgestimmten Prozess (vgl. Abb. 1) von Schulreflexion (Modul: *PraxisStart*), fachdidaktischer Rekonstruktion des Fachlichen (Modul: *ProfiWerk I*) und Schulpraktikum (Modul: *PraxisLab*) mit Reflexion der Unterrichtspraxis im Horizont fachdidaktischer und bildungswissenschaftlicher

[1] Siehe: http://www.uni-marburg.de/administration/verwaltung/stab/qualitaetsoffensive-lehrerbildung.

Ansätze (Modul: *ProfiWerk II*). In diesem Spannungsbogen geht es um wechselseitige Bezüge fachwissenschaftlichen, -didaktischen und bildungswissenschaftlichen Wissens und Reflektierens im Hinblick auf den professionellen Kernauftrag von Lehrkräften. Diese aufeinander abgestimmte Modulabfolge erproben alle am Marburger Projekt beteiligten Lehramtsstudienfächer. Um den professionstheoretischen Gedanken der Fachlichkeit in der Verzahnung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft mit allen Fächern gemeinsam reflektieren zu können, hat das Marburger Projekt *ProPraxis* ein der praktischen Lehre übergeordnetes Forum zur Professionalisierung (*ProfiForum*) eingerichtet, das als Ort des Diskurses für Hochschullehrende zu verstehen ist.

In diesem Beitrag konzentrieren wir uns auf die Arbeit des *ProfiForums* im Projekt *ProPraxis*. Wir werden zunächst das *ProfiForum* als hochschuldidaktischen Ort der Verständigung unter Hochschullehrenden vorstellen, dieses mit professionstheoretischen Überlegungen verbinden und schließlich exemplarisch zeigen, wie an den Inhalten einzelner Fächer die Problematik der Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft aufscheint. Am Ende des Beitrags werden die Potenziale dieses Forums in knapper Form angesprochen.

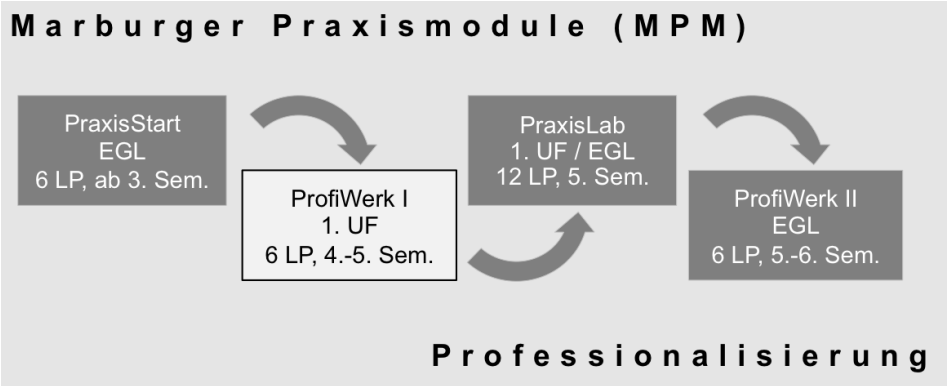


Abb. 1: Modulabfolge der Marburger Praxismodule (MPM)

2 Das ProfiForum[2]

Das Professionalisierungs-Forum (*ProfiForum*) übernimmt die Funktion einer Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft aller beteiligten Fächer. Am *ProfiForum* nehmen Professor_innen und Wissenschaftliche Mitarbeiter_innen aus den zehn am Projekt beteiligten Fächern der lehrerbildenden Fachbereiche teil. Die Teilnehmer_innen des *ProfiForums* treffen sich dreimal im Semester zu einer zweistündigen Abendveranstaltung. Die einzelnen Veranstaltungen werden von einer Vorbereitungsgruppe in Absprache mit den Teilnehmer_innen des Forums und in Rückkopplung mit dem ZfL inhaltlich geplant und initiiert. Es geht dabei in der bisherigen Konzeption um einen Diskurs über fachliche Kern- und Schlüsselfragen unter der Perspektive didaktischer Rekonstruktion und bildungstheoretischer Reflexion. Die Vernetzung findet im *ProfiForum* auf zwei Ebenen statt, zum einen auf der Ebene von Fachwissen und Modellen, fachdidaktischen Ansätzen und Konzepten sowie bildungswissenschaftlichen Theorien zur Lehrerbildung, zum anderen in der Verzahnung der Fächer untereinander durch Reflexion von Gemeinsamkeiten und Divergenzen in den Denkfiguren, Fragen und Kernideen des Fachlichen. Im diesem Sinne geht es im *ProfiForum* darum, die spezifischen fachlichen Perspektiven zur Aufklärung von und Auseinandersetzung mit Wirklichkeit sowie die zentralen Ideen und Methoden der Fächer (bzw. einzelner Teildisziplinen) an Kolleg_innen anderer Fächer zu vermitteln. So geht das Forum beispielweise Fragen nach wie: Welche Lesarten bieten Bibeltexte zum Weltverstehen an? Welche Funktion hat das Beweisen in der Mathematik? Was wird gesagt, wenn gesprochen wird? Es geht um Differenzen im Reden über Religion, um mathematische Wissensbildung oder linguistische Sprachaufklärung – im Mittelpunkt stehen bisher Fragen zum Kern der Sache und zum Verstehensprozess. Nach Gruschka (2014, S. 157) gilt: „Ausgangspunkt … ist nicht das fachlich bereits ‚Auskristallisierte', also etwa der ‚Pythagoras' als Unterrichtsstoff, sondern das Problem, auf das der historische Pythagoras reagierte, das diesen beschäftigte und das dann als sein Erkenntnisprozess nachgestellt werden soll." Die Teilnehmer_innen des *ProfiForums* nehmen dabei wechselweise die Rolle fachlicher Expert_innen und fachlicher Laien ein, die aus diesen Rollen heraus unterschiedlich auf die jeweiligen fachlichen

[2] Dieses Kapitel beruht auf gemeinsamen Überlegungen der Projektgruppe.

Gegenstände (z. B. Sprache, Texte, Normen, Werte, Bewegung, Ausdruck, Bilder, Formen) blicken. Damit werden zugleich spezifische erkenntnistheoretische Vorannahmen und Potenziale der Fächer sowie Vermittlungsprobleme reflexiv zugänglich.

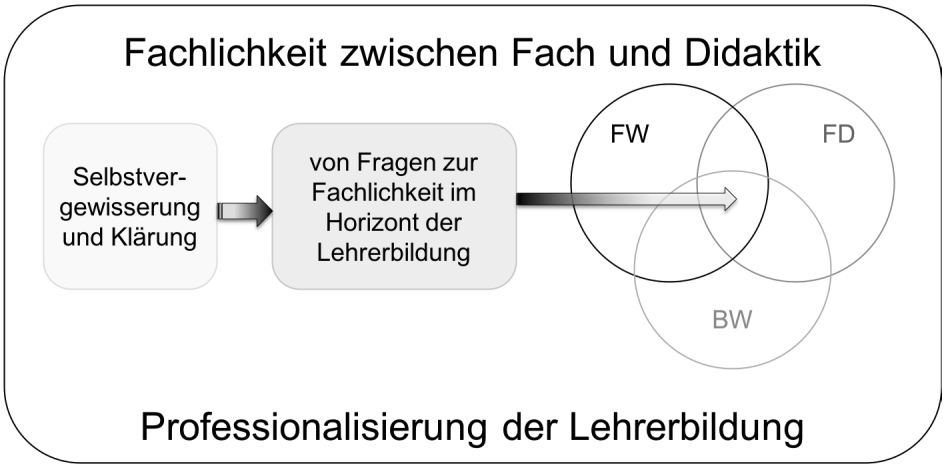


Abb. 2: Das ProfiForum in der Vernetzung von FW-FD-BW

Dieses Forum dient insofern und im Sinne der ersten Vernetzungsebene der Selbstvergewisserung und Klärung fachlicher und fachdidaktischer Fragen im Horizont der Lehrerbildung (Abb. 2) – und nicht der Planung und Durchführung von Lehrveranstaltungen, z. B. von fächerübergreifenden oder gemeinsamen Seminaren in der Zusammenarbeit von mehreren Fächern. Dies könnte eine Folge des Forums sein, die aber dann in den Fächern selbst bzw. im Hinblick auf die Abstimmung in dazu etablierten Arbeitsgruppen stattfindet. Das *ProfiForum* selbst ist insofern ein Ort des Diskurses über Lehrerbildung in der Verzahnung von fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Perspektiven im Hinblick auf ein gemeinsam geteiltes Leitbild und in der Kooperation der Fächer untereinander.

3 Fachlichkeit und Didaktik in der Bildungsforschung

Projekte der empirischen Bildungsforschung befassen sich in ihren Studien, vor allem in der Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern (z. B. COACTIV oder TEDS-M) mit der Wirksamkeit des Lehrerhandelns bzw. mit dem Professionswissen, das zu einem Lernfortschritt bei den Lernenden führen soll (vgl. Kunter, Baumert, Blum, Klusmann, Krauss & Neubrand, 2011; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008). In der Professionalisierungsdebatte wird jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass eine Orientierung allein am erworbenen Professionswissen sowie an der Wissensverwendung unzureichend bleiben muss (vgl. Neuweg, 2014). Die Reflexion des Handelns verweist immer auch auf implizit vorliegendes Erfahrungswissen mit handlungsleitender Bedeutung.

Professionstheoretisch gesehen sind in der Bildungsforschung immer fachdidaktische Anteile der Lehrerbildung tangiert, vor allem als fachliches Wissen in der Verknüpfung mit erfahrungsbezogenem Können. Vor diesem Hintergrund erfährt die Fachdidaktik an der Schnittstelle zwischen Fachwissenschaft und Allgemeiner Didaktik eine Aufwertung als Dreh- und Angelpunkt der Bildungsforschung und muss zugleich ihr Verhältnis zum schulpraktischen Studium in Form von Praktika neu ausloten. Dabei gilt, dass sich Wissen und Können, Theorie und Praxis durch ihre Differenz auszeichnen: „Könnerschaft … [ist eben kein] irgendwie zum Laufen gebrachtes Wissenschaftswissen“ (Neuweg, 2011, S. 42) – Theorie und Praxis haben ihre je eigene Dignität.

Bereits 2000 wurde im Abschlussbericht der KMK zur Lehrerbildung (vgl. Terhart, 2000, S. 66 ff.) darauf verwiesen, dass eine anspruchsvolle fachwissenschaftliche Ausbildung allein nicht ausreicht, um bei Schülerinnen und Schülern einen hohen Lernerfolg zu erzielen. Vielmehr bedarf es einer fachdidaktischen Kompetenz, die es ermöglicht zu verstehen, dass „die ‚Logik der Wissensentwicklung‘ im Unterricht […] nicht identisch [ist] mit der Logik des … [fachwissenschaftlichen] Wissens“ (Bromme, Seeger & Steinbring, 1990, S. 22 f.). Zu fragen ist, wie Lehrkräfte im Unterrichtsprozess die formale Logik des Wissens mit der erfahrungs- und anwendungsbezogenen Logik der Wissensentwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler verknüpfen. Lehrkräfte sollten in der Lage sein, das Fachwissen in schulische Inhalte und Aufgaben zu transformieren. Dabei enthält das Fachwissen

implizit auch fachdidaktisches Wissen, das wiederum als implizites Wissen mit dem Können verschmilzt. Somit geht es um ein tiefes Verstehen des Fachlichen aus einer fachdidaktischen Perspektive (vgl. Neuweg, 2014, S. 591).

Um die Spezifik der Sache so zur Geltung zu bringen, dass überhaupt die Voraussetzung für anspruchsvolle Bildungsprozesse gegeben ist, müssen Lehrkräfte im Unterricht Fragen und Probleme aufwerfen, die die Lernenden in der Auseinandersetzung mit der Sache mit ihren eigenen Möglichkeiten konfrontieren, bei ihnen Krisen auslösen und sie zum Umlernen anregen. Im Kern des unterrichtlichen Handelns geht es aus professionstheoretischer Sicht um die „Auseinandersetzung mit der Sache als Entstehung des Neuen und […] [die] Bedeutung von professionalisierten Lehrkräften für diese Gegenstandskonstitution im Unterricht" (Helsper 2014, S. 224). Strukturtheoretisch betrachtet drückt sich dies darin aus, dass Lehrkräfte nicht nur Krisen lösen, sondern zuallererst auslösen und dies nicht nur in ihrem spezifischen Klientenbezug, der sie „permanent in den Bereich der persönlichen Integrität der Lernenden" eingreifen lässt, „sondern auch als Sachwalter fachlich vorkonstruierter *Inhalte*" (Bonnet & Hericks, 2013, S. 42/43).

Professionalisierung unter einer bildungstheoretischen Perspektive sollte insofern Lehrkräfte darauf vorbereiten, die „Sache" in Bezug auf die Lernenden didaktisch reflektieren zu können. In diesem Zusammenhang ist das Wissen um die je besonderen Zugangsweisen der Fachwissenschaften zur Wirklichkeit und um die Kontingenz ihrer Weltzugänge, also um ihre unterschiedlichen, untereinander nicht austauschbaren „Modi der Weltbegegnung" (Baumert 2002, S. 113) notwendiger Bestandteil der Professionalität von Lehrkräften. Fachdidaktisch ist dabei die Frage zu klären, welche Anforderungen für Lernende aus der Problemstruktur der Sache erwachsen und beim Lernen Irritationen und Staunen hervorrufen (vgl. Benner, 2007).

Im Kontext dieser Publikation zur Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft soll aufgezeigt werden, wie das *ProfiForum* beispielweise Verstehensschwierigkeiten und Irritationen in den fachwissenschaftlichen Zugängen von Studierenden aus fachdidaktischer Perspektive zu klären versucht. Dabei zeigt sich die Relevanz für das Vermitteln in der Schule besonders dann, wenn es darum geht, den fachlichen Gegenstand in Aufgabenstellungen für die Inszenierung von Unterricht zu transformieren. Dazu noch

einmal Gruschka (2014, S. 53): „Welches sind die unverzichtbaren kategorialen Einsichten, mit denen die Fächer ihren Beitrag zur Welterschließung begründen? Worin liegen die pragmatisch anzustrebenden Befähigungen, die mit den Fächern verbunden werden: was es etwa instrumentell bedeutet, eine Fremdsprache zu lernen, mathematische Rechenoperationen zu beherrschen, innerhalb des ‚bürgerlichen Rechnens' und darüber hinaus, ob man erfahren muss, wie man experimentiert, wie man eine historische Quelle beurteilt, was einen Text zum Text, was ein Bild zum Bild macht usf."

4 Verstehensschwierigkeiten und Irritationen im Fachlichen aus didaktischer Perspektive – drei Beispiele zur Arbeit des *ProfiForums*

Wir haben uns vor dem skizzierten Hintergrund in mehreren Veranstaltungen im *ProfiForum* mit der Problematik von unterschiedlichen, ambivalenten und widersprüchlichen Wissensbeständen aus Fachwissenschaft, Schule und Alltag befasst, die bei Studierenden wiederkehrend zu Irritationen, Abwehr oder Unverständnis führen. Dabei geht es nicht um den Nachweis von Defiziten in der Vorbereitung von Studierenden auf die Universität, sondern um die strukturellen Verschiedenheiten in der Wissensentstehung im Kontext situativ unterschiedlicher Handlungslogiken. Die Idee, an der Reflexion von fachlichen Verstehensschwierigkeiten zwischen Universität, Schule und Alltag zu arbeiten, geht davon aus, durch Irritationen fruchtbare Momente oder Anlässe im Bildungsprozess von Studierenden schaffen zu können (vgl. Benner, 2007; Koller, 2012), die allerdings zuallererst in der Reflexion der Lehrenden selbst virulent werden müssen, um den Blick für eine konstruktive Wendung in der Lehre freizulegen. Dazu die folgenden drei Beispiele.

4.1 Denkmodelle und Arbeitsweisen der Chemie

In Vorbereitung auf eine Veranstaltung des ProfiForums zum Thema „Verstehensschwierigkeiten" mit dem Beitrag des Fachs Chemie waren für die Fachvertreter_innen folgende Leitfragen zu beantworten: Worin bestehen aus wissenschaftlicher Sicht die typischen Denkweisen des Fachs? Worin bestehen erfolgreiche Strategien von Lernenden zur Aneignung und Nutzung dieser problemlösenden, d. h. produktiven Denkweisen? Was ist über die tatsächli-

che Vermittlungspraxis und deren Erfolg/Misserfolg in Schule und Hochschule bekannt? Es schloss sich die Frage an, an welchem Fachgegenstand und mit welcher Inszenierung es in der Sitzung gelingen könnte, die heterogene Teilnehmergruppe des ProfiForums mit ihren Chemie-nahen oder auch -fernen Fachhintergründen in diese Kernfragen einzuführen, mit dem Ziel, Vergleiche mit dem eigenen Fach anstellen und Reflexionen initiieren zu können. Aus mehreren Gründen wurden reaktionsmechanistische Prüfungsaufgaben der Organischen Chemie gewählt und präsentiert, die disziplintypisches defizitäres Problemlösungsverhalten (vgl. Graulich, 2015) zeigen.

Im Gegensatz zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie, deren Fokus zumeist auf Ausgangs- und Endstoffe (*Edukte* und *Produkte*) chemischer Reaktionen, beides *Entitäten*, gerichtet ist (Abb. 3, links), interessiert sich die Organische Chemie besonders für Reaktions*prozesse*, d. h. für die *Aktivitäten* zwischen Ausgangs- und Endstoffen (vgl. Graulich & Schween, 2017). Dieses „Dazwischen" (Abb. 3, rechts) beschreibt und diskutiert sie mit Sequenzen chemischer Strukturformeln mit gebogenen Reaktionspfeilen sowie mit Übergangszuständen, Zwischenstufen und weiteren Abbildungen.

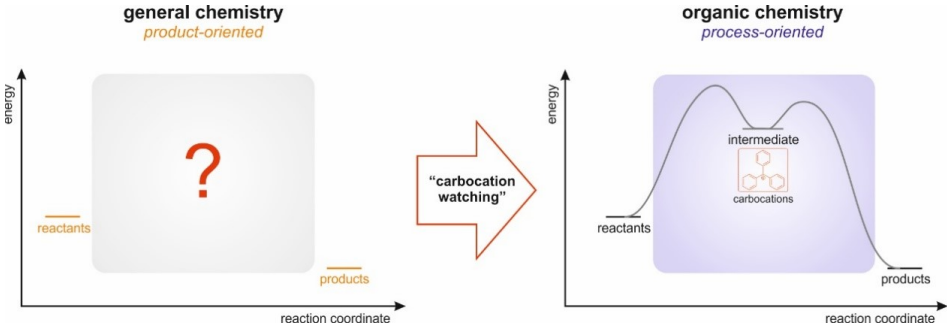


Abb. 3: Perspektiven von Allgemeiner und Anorganischer und Organischer Chemie am Beispiel von S_N1-Reaktionen (Schmitt & Schween 2018)

Die komplexe Gesamtheit der miteinander verknüpften Repräsentationen von Entitäten, deren Eigenschaften und Aktivitäten mit allen dahinterliegenden Konzepten und Modellvorstellungen nennt sie *Reaktionsmechanismen* (vgl. Caspari et al., 2017), die damit verbundene Kernkompetenz der Organischen Chemie *Mechanistisches Schlussfolgern*. Expert_innen wissen trotz einer fehlenden Definition

recht genau, was sie darunter verstehen (vgl. Bhattacharyya, 2013) und verwenden Repräsentationen zum mechanistischen Problemlösen in routinierter Weise. Dabei verfügen sie über das ausgeprägte Wissen zu den dahinterliegenden Konzepten, Modellen, Theorien, Prinzipien usw. Als Expert_innen sind sie zudem in der Lage, diese Konzepte zum Lösen mechanistischer Probleme multivariat miteinander zu verknüpfen. Von Anfänger_innen in der Organischen Chemie ist hingegen bekannt, dass sie reaktionsmechanistische Fragestellungen nicht selten allein anhand von isolierten Strukturmerkmalen zu lösen trachten, ohne dabei zu den in der Tiefe liegenden konzeptbasierten Begründungen und Verknüpfungen durchzudringen („Eisberg-Phänomen", vgl. Graulich, 2015). Argumentationen zu mechanistischen Aufgaben hören sich bei Anfänger_innen daher oft so an: „Das ist ein tertiäres Halogenalkan, also wird wohl eine S_N1-Reaktion ablaufen" oder „Nach der SSS-Regel erfolgt die Substitution in der Seitenkette". Problemlösen basiert bei ihnen demnach oft auf dem Identifizieren von strukturellen Oberflächenmerkmalen und dem anschließenden mechanischen Anwenden von mit diesen Merkmalen verknüpften Regeln. So gelangen sie zwar zu formal korrekten Ergebnissen, haben die relevanten Konzepte aber weder genutzt noch verstanden. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass aus der Anwendung von Repräsentationen und formal korrekten Ergebnissen, selbst aus dem Bestehen entsprechender Prüfungsfragen, nicht auf ihre Fähigkeit zum konzeptbasierten Problemlösen zu schließen ist (vgl. Bhattacharyya & Bodner, 2005).

Verwundern darf dieser oft zu beobachtende *Umgang* mit der Organischen Chemie („OC") kaum, da er auf mehreren Stufen der Ausbildung in der OC „gefördert" wird. An den meisten deutschen Universitäten nehmen Lehramtsstudierende an denjenigen Fachmodulen teil, die für Bachelor-Studierende konzipiert sind. Allein der Blick in die Modulbeschreibungen des Moduls zu den klassischen Reaktionsmechanismen (häufig OC-2) belegt eine erhebliche Befrachtung mit Fachthemen (z. B. in Form einer Vielzahl von nach ihren Entdeckern benannten *Namensreaktionen*), die ein hohes Tempo beim „Abhandeln" erwarten lässt und die Studierenden mit großen Mengen an Faktenwissen konfrontiert. Auch wenn es u. W. bisher nicht explizit untersucht worden ist, ist davon auszugehen, dass in diesem, die Denkweisen des Fachs besonders repräsentierenden Modul wenig Zeit für Reflexionen über konzeptuelle Hintergründe und Verknüpfungen der Fachthemen aufgewendet wird. Aus Sicht von Studierenden

stehen organische Reaktionsmechanismen damit als mehr oder weniger unverbundene, im Endeffekt auswendig zu lernende Einzelphänomene nebeneinander. Konsequenz ist, dass sich – im Einklang mit den o. a. Studien – für sie nicht erschließt, dass mechanistisches Problemlösevermögen zum Kern wissenschaftlichen Denkens in der OC gehört und damit auch für ihre spätere Tätigkeit als Lehrkraft leitend werden sollte. Die Gefahr besteht, dass sie selbst als Lehrkräfte eher Fachthemen „abarbeiten" als entlang von (Basis-) Konzepten zu unterrichten (vgl. v. Estorff, 2017).

Im ProfiForum wurde dieses typische defizitäre Problemlöseverhalten Lernender in der OC anhand von Prüfungsepisoden nachgestellt, die von den Teilnehmer_innen anhand von Arbeitsblättern und Leitfragen zunächst in Gruppen und anschließend im Plenum aufgearbeitet wurden. Fiktive Prüfungskandidat_innen zeigten in diesen Episoden entweder typisches, an Oberflächenmerkmalen orientiertes Problemlöseverhalten (negatives regelbasiertes Problemlösen) oder konnten (untypisch) Lösungen durch Anwenden und Vernetzen der relevanten Konzepte herbeiführen und verbalisieren (positives Problemlösen). Zur Überwindung des defizitären Problemlösens wurde seitens der Fachvertreter_innen der kognitionspsychologisch begründete, in der Chemiedidaktik neue Ansatz vorgestellt, anhand von Konkurrenzexperimenten (sogenannten *Contrasting Cases* (vgl. Schwartz et. al., 1998)) organisch-chemische Konzepte zu erarbeiten und anzuwenden (vgl. Graulich & Schween, 2018) und dies curricular zu implementieren. Konkret wird bereits seit Sommersemester 2016 im Fachdidaktik-Modul *ProfiWerk Chemie* gezielt das Konzept-Lernen anhand kontrastierender Fälle zu fördern versucht. Im Seminar lösen Studierende zunächst beispielhafte konzeptbezogene Contrasting-Case-Aufgaben und lernen anschließend, neue Konkurrenzexperimente in enger Verschränkung von theoretischer Reflexion und praktisch-experimenteller Umsetzung so zu konstruieren, dass diese (idealerweise) Konzeptentwicklung, -anwendung und -erweiterung fördern.

4.2 Raum und System in der Geographie

Einer 11. Schulklasse wird im Rahmen des Erdkundeunterrichts eine Klausurfrage zu atmosphärischen Prozessen in den Tropen gestellt. Die Intention der Lehrkraft ist es, globale Zusammenhänge und Kenntnisse zur Verschiebung der Innertropischen Konvergenzzone (ITC) zu prüfen. Als Beispiel wählte die Lehrkraft den Mt. Kilimandscharo in Tansania. Die Aufgabe besteht darin, die beste Reisezeit zur Besteigung des Berges zu nennen und dabei Bezug auf atmosphärische Prozesse zu nehmen. Der Musterlösung wird eine Modelllösung zugrunde gelegt, die bei genauer Analyse den Gegebenheiten vor Ort sowie der gestellten Aufgabe nicht entspricht und irreführend sowie inkorrekt ist, wenngleich dem Modell entsprechend richtig.

Das Problem, das sich hier und vielfach in der Planung und Durchführung von Erdkundeunterricht ergibt, ist die Schwierigkeit im Erkennen und im Modellieren von Komplexität, die den geographischen Fachgegenständen meist zugrunde liegt. Dies stellt Schüler_innen vor große Schwierigkeiten und ist damit eine zentrale Herausforderung im Lehr-/Lernprozess (vgl. Mehren, Mehren & Ohl, 2015). Jedoch stellt die Komplexität nicht nur Schüler_innen vor Schwierigkeiten, auch Lehrkräfte müssen mit dieser Herausforderung umgehen, damit es nicht zur Konstruktion irreführender oder fehlerhafter Inhalte kommt. Die Komplexität muss somit sowohl im Lehr-/Lernprozess mit den Lernenden (vgl. Ohl, 2013; Mehren et al., 2015) als auch in der ersten Erschließung und Rekonstruktion des Fachinhalts durch die Lehrkraft erkannt und berücksichtigt werden. Dies als Student_in oder als (angehende) Lehrkraft zu bewältigen, ist gewiss eine große Herausforderung und bedarf der Hilfestellung.

Die Diskussion geographischer Raumkonzepte (vgl. Werlen, 1993; Weichhart, 1999; Wardenga, 2002) kann zur Irritation führen und so zur Reflexion des Fachverständnisses anregen. Dadurch wird konzeptuelles Wissen zum geographischen Fachgegenstand generiert, das alleine allerdings keine abschließende Lösung oder Hilfestellung zur Rekonstruktion von Fachwissen unter Berücksichtigung der Komplexität bietet. Hilfe bieten in Ergänzung jedoch Basiskonzepte, da sie – als Werkzeuge genutzt – zur fachspezifischen Analyse von Inhalten dienen können (vgl. Fögele, 2015). Basiskonzepte „sind Konzepte von hohem Abstraktionsniveau, die im ganzen Fach genutzt werden können, um Fragen zu

identifizieren, Untersuchungen zu leiten, Information zu organisieren, Erklärungen zu liefern oder beim Entscheidungsprozess zu helfen" (Lambert, 2013, S. 175). Sie rahmen die fachliche Identität des Geographieunterrichts (vgl. Uhlenwinkel, 2013), unterstützen Lehrkräfte bei der Strukturierung der Inhalte und fördern geographisches Denken (vgl. DGfG, 2017; Lambert, 2013). Für Lehrkräfte können sie als fachliche Brillen und analytische Werkzeuge dienen (vgl. Bette & Fögele, 2015). Aus geographischer Perspektive werden diverse Basiskonzepte in curricularen Rahmen benannt (z. B. DGfG, 2014) und national (z. B. Fögele, 2015; Uhlenwinkel, 2013; Uphues, 2013) sowie international (z. B. Lambert, 2013; Taylor, 2008, 2011) diskutiert. Das Fach Geographie als Systemwissenschaft der Mensch-Umwelt-Systeme wird in den nationalen Bildungsstandards anhand des Hauptbasiskonzepts *System* und der Basisteilkonzepte *Struktur*, *Funktion* und *Prozess* sowie der Maßstabsebenen *lokal* bis *global* beschrieben (vgl. DGfG, 2017). International werden die Basiskonzepte in den curricularen Rahmenvorgaben heterogen und vielfältig definiert, wobei *space* (Raum), *place* (Ort) und *scale* (Maßstab) als überschneidungsfreie Konzepte häufig zu finden sind.

„Im Funktionssystem Wissenschaft tritt die Geographie als dasjenige wissenschaftliche System in Erscheinung, das Komplexität mittels der Beobachtung sich im Raum konstituierender Natur/Kultur-Verhältnisse reduziert. Von Geographie lässt sich folglich sprechen, wenn komplexe Natur/Kultur-Verhältnisse raumbezogen beobachtet werden […]" (Dirksmeier, 2008, S. 50). Nutzen wir die Basiskonzepte *space* (Raum), *place* (Ort) und *scale* (Maßstab) zur Erschließung eines Fachgegenstands, so helfen diese, Komplexität durch ein maßstabsveränderndes Vorgehen zu reduzieren. Der komplexe Sachverhalt oder das Problem wird anhand des Maßstabs definiert und eingegrenzt, d. h. der Maßstabsausschnitt entscheidet darüber, welche Komponenten und Funktionen explizit und welche implizit berücksichtigt werden. Die Komplexitätsreduktion erfolgt durch die Betrachtung eines Raumausschnitts, d. h. der komplexe Raum kann in seiner Gesamtheit nicht analysiert werden, wohl aber in einzelnen Raumausschnitten. Das System wird anhand funktionaler Merkmale modelliert und kann erweitert werden, indem Randbedingungen wie Klima und Vegetation in das System aufgenommen werden. Demnach erfolgt eine funktionale Raummodellierung durch eine konzeptbasierte Systemabgrenzung und maßstabsgebundene Betrachtung. Durch den Maßstab kann der Detailgrad bestimmt und verändert werden. Stellt

man sich die Systemkomponenten, also die Orte (*places*) und Relationen, also Straßen vor, dann führt diese Betrachtung analog zu digitalen Straßenkarten, deren Verkehrswege beim Hineinzoomen in kleineren Ausschnitten und dadurch in einem höheren Detailgrad sichtbar werden. Entsprechend kann bei der Modellierung von Mensch-Umweltsystemen Komplexität mit der Änderung des Maßstabs reduziert und die Erschließung von Fachgegenständen erleichtert werden.

Bezogen auf das Ausgangsproblem der Lehrkraft, die beste Reisezeit zur Besteigung des Mt. Kilimandscharo in Tansania zu begründen, führt die Anwendung des Erschließungswerkzeugs zu einer maßstabsbasierten Analyse, d. h. „Zoom" zum Mt. Kilimandscharo unter Einbezug topographischer und klimatischer Elemente in den *space* auf regionaler Ebene verschiedener *places*. Im jahreszeitlichen Verlauf und mit Betrachtung verschiedener Höhen wird deutlich, dass das Bergmassiv im Mittel des Niederschlags und der Temperatur aufgrund der geographischen Ausbreitung und küstennahen Lage sowie der Höhe (5895 m Kibo) von „typischen" Werten im ITC-Bereich Afrikas abweicht und zudem saisonalen und jährlichen Schwankungen unterliegt. Niederschlagsdaten in der Kilimandscharo-Region belegen teilweise starke Schwankungen in der Saisonalität des Niederschlags, insbesondere in der Hauptregenzeit zwischen März und Mai (vgl. Otte, Detsch, Mwangomo, Hemp, Appelhans & Nauss, 2017). Die Lufttemperatur steht im direkten Zusammenhang mit der Höhe und nähert sich zum Gipfel hin der umgebenden freien Atmosphäre an. Die Temperaturunterschiede reichen von etwa 25 °C in der umgebenden Savanne bis etwa -8 °C am Gipfel. Die Temperatur variiert zudem im Jahresverlauf und kann in der Trockenperiode von Juni bis September bei klaren Nächten am Gipfel bis zu -20 °C annehmen, während die Werte von Januar bis Anfang März höher und konstanter sind und damit eine insgesamt deutlich mildere Temperatur am Mt. Kilimandscharo vorherrscht. Eine Reiseempfehlung entgegen gängiger Modell ist das Resultat.

Was lässt sich hieraus für die Lehrerbildung resümieren? Geographische Fachgegenstände sind meist durch eine hohe Komplexität sowie durch eine hohe Spezialisierung in den Teilbereichen der Geographie gekennzeichnet. Dabei stehen im Schulfach Erdkunde komplexe Mensch- und Umweltsysteme und deren Wechselwirkungen im Zentrum des Facherlebens, deren Erschließung nicht nur Schüler_innen sondern auch Lehrende vor Schwierigkeiten stellen kann. Die Basiskonzepte *space* (Raum), *place* (Ort) und *scale* (Maßstab) können helfen, die

komplexen Fachgegenstände angemessen aus einer fachlichen Perspektive zu rekonstruieren. Als Werkzeuge werden sie dabei zur fachspezifischen Analyse genutzt, wobei durch das maßstabsbasierte Vorgehen Komplexität reduziert und Mensch- und Umweltbeziehungen sichtbar gemacht werden. Das Vorgehen ist als Erschließungswerkzeug für Studierende und (angehende) Lehrkräfte zu verstehen.

4.3 Bewegungskonzepte im Handlungsvollzug des Sports

Sportliche Bewegungshandlungen entstehen im Vollzug von Akteur_innen und zugleich in der Wahrnehmung von Betrachter_innen. Zwischen dem Machen mit seiner Erlebnisqualität und der wissenschaftlichen Modellierung menschlicher Bewegung klafft eine Lücke, die weder durch wissenschaftliches Wissens noch durch Alltagswissen bruchlos geschlossen werden kann. Hierzu sind nicht nur spezifische Transformationsprozesse zu reflektieren, sondern vor allem die Bewegungskonzepte der Fachwissenschaft und das Alltagswissen über die Praktiken des Sportreibens selbst zu rekonstruieren. In beiden Fällen wird menschliche Bewegung im Kontext sportlichen Handels über Wissen modelliert und als Folie für Lernprozesse angeboten bzw. zu Modellen oder Lehrkonzepten für kognitive Verstehensprozesse verdichtet. Dies mag zunächst nicht verwundern, da solche Differenzen auch in anderen fachlichen Verstehens- und Vermittlungsprozessen zum Ausdruck kommen. Gleichwohl geht es im Fach Sport in beiden Fällen des Wissens um eine weitere Differenzierung, nämlich die in explizites und implizites Wissen oder anders ausgedrückt, in ein sprachlich-rationales und ein körperliches Wissen (vgl. Franke, 2015). Aber dies trifft auch auf Handlungskontexte in anderen Fächern zu, da das implizite Wissen (tacit knowing) oder Erfahrungswissen unsere Handlungsroutinen im Alltag sicherstellt (vgl. Neuweg, 2015, S. 49 ff. und S. 67 ff.). Und dennoch kommt im Fach Sport etwas hinzu, das sich im Bewegungshandeln selbst vollzieht. Das sportliche Bewegen ist immer Ausdruck und Ergebnis eines impliziten Erfahrungsprozesses, über den erst nach dem Vollzug reflektiert werden kann – das Produkt selbst (die sportliche Bewegungshandlung) entsteht nicht aus dem bewussten Denken heraus, sondern aus einem ästhetisch-expressiven „Antworten“ des Körpers auf Bewegungsherausforderungen (vgl. Scherer & Bietz, 2013, S. 5 ff. und S. 22 ff.). Insofern ergibt sich aus dieser ästhetisch-expressiven Perspektive eine Differenz gegenüber der Außenbetrach-

tung von Bewegungsabläufen, die wir als Analyse und Beschreibung der Mechanik des Körpers oder als Messung neuronaler Steuerungsvorgänge muskulärer Tätigkeit kennen. Würden wir jemanden bitten, vollzogene Bewegungsabläufe genau zu beschreiben, so gelänge dies nur als Beschreibung der erlebten Effekte oder – losgelöst vom Erleben – als gelerntes Wissen über den Bewegungsablauf. Die Reflexion über den Vollzug geschieht als Amalgamierung von Empfindungen, Vorstellungen und Wissen zur erlebten Bewegung, die aber nie die Bewegung selbst ist. Bewegungen sind daher in ihrem Vollzug immer leiblich und situativ gebunden und hierauf verwiesen. Eine Bewegung lässt sich gar nicht vollziehen ohne konkreten Bezug zur Situation bzw. zu einem Gerät wie Ball, Speer, Skateboard, Turngerät oder zum Wasser, weil ohne Gerät oder Wasser kein Effekt (die Weite des fliegenden Gegenstands oder der Abdruck am Wasserwiderstand) erzielt werden kann. Wer einmal versucht, ein Seil ohne Seil oder eine Schleife ohne Schnürsenkel zu knoten, der wird merken, dass dies sehr schwer fällt: „Es fehlt die Bewegungsführung durch die fortschreitende Entwicklung des Knotens. Ebenso schwer fällt es, eine Finte ohne angreifenden Gegner auszuführen, einen Hochsprung ohne Latte tatsächlich in die maximale Höhe zu springen oder ohne Musik zu tanzen“ (Scherer, 2011, S. 81).

Die wissenschaftlichen Modellierungen von Bewegung folgen meist der mechanischen Beschreibung eines Bewegungsablaufs mit den wirksamen biomechanischen Gesetzmäßigkeiten (vgl. Abb. 4), von denen dann auf einen bestimmten Lernweg geschlossen wird. Ausgangspunkt ist das idealtypische Technikleitbild, das als Bewegungsablauf in Sequenzen zerlegt und von denen angenommen wird, dass diese Bewegung am besten in Teilschritten von vorne nach hinten im Sinne eines Zusammenfügens gelernt werden könne. Dies gründet meist auch auf Alltagsvorstellungen von Lernenden (Schüler_innen und Studierende) aus ihren eigenen sportlichen Handlungsfeldern. Dabei bleibt allerdings völlig unberücksichtigt, dass diese Idealformen Abbildungen von Techniken sind, die Spitzenkönner mit großem Aufwand über viele Jahre erlernt haben, geübten Laien aber dafür die Voraussetzungen fehlen. Zudem folgt der Zerlegung einer Bewegungshandlung in Teilschritte der Verlust des Sinnganzen. Übersehen wird auch, dass Bewegungen immer einer *Funktion* in Bezug auf das Bewegungsziel folgen. Sie werden daher über ihren erzeugten Effekt kontrolliert und gesteuert (vgl. Scherer, 2011; Müller, 2015). Bewegungslernen ist grundsätzlich sinnbezogen

an der Aufgabenanforderung orientiert, die meist nicht die Idealtechnik voraussetzt, sondern die Kenntnis des *Bewegungsproblems* oder der *Kernidee* der Bewegungshandlung – und dies geschieht im subjektiven Handeln auch gegen die klassischen Vermittlungswege.

Im Studium taucht bei Studierenden daher regelmäßig ein Bruch zwischen dem Alltags-/Schulwissen um die „richtige" Technik, das scheinbar auf wissenschaftliches Wissen über „Techniken im Sport" rekurriert, und dem erlebten Handlungsvollzug auf, in dem die erlebte Bewegung nicht dem Wissen entspricht, das die Lehrhilfen zur Lösung des erlebten Bewegungsdefizits anbieten. Dieser Bruch gegenüber der Idealtechnik auf der einen Seite wandelt sich in eine Irritation anderer Qualität auf der anderen Seite, wenn es um die Suche nach der ästhetisch-expressiven Qualität der Bewegung geht, die sich erst in der Auseinandersetzung mit der *Kernidee* der Bewegung selbst oder anders, dem zentralen und die Bewegungshandlung konstituierenden *Bewegungsproblem* entwickelt. In der Thematisierung dieser Irritationen entsteht so etwas wie eine neue Lesart sportlicher Bewegungshandlungen (vgl. Laging & Bietz, 2017).

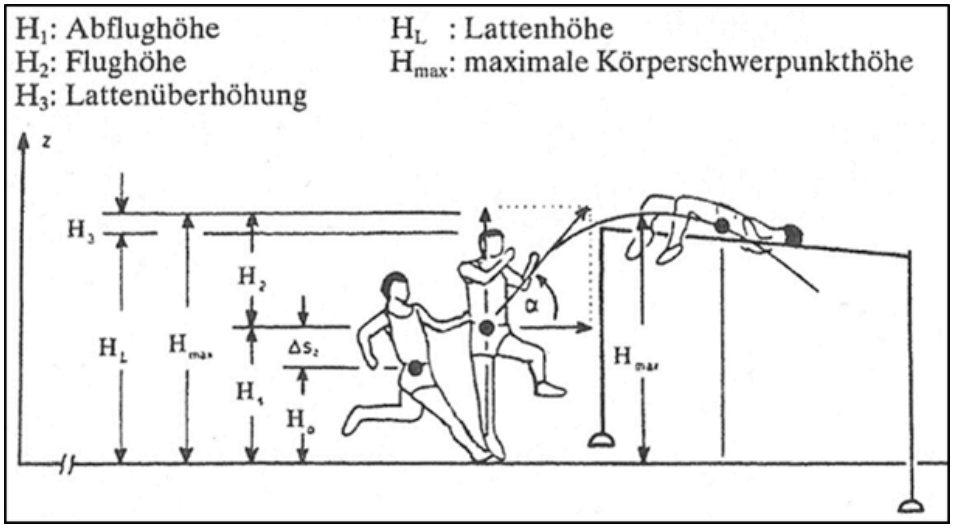


Abb. 4: Komponenten der Hochsprungleistung (Müller, 1986, S. 54)

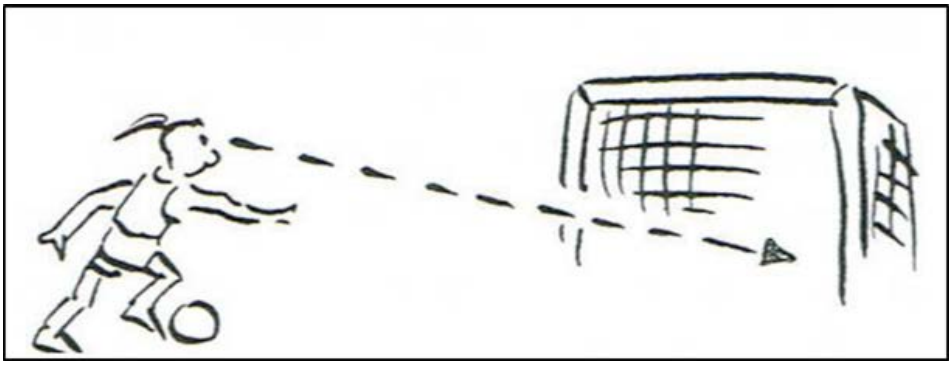


Abb. 5: Intendierter Effekt (Quelle: unbekannt)

In Abb. 4 wird am Beispiel des Hochsprungs die biomechanische Analyse und Beschreibung des Fosbury-Flops gezeigt. Gezeigt wird der Verlauf des Körperschwerpunktes vom Anlauf über den Absprung bis zur Lattenüberquerung. Im unmittelbaren Vergleich zu diesem idealtypischen Verlauf erleben Akteure ihren Sprung mit dieser Technik als defizitär, dem sie sich annähern müssen, obwohl der Körperschwerpunkt und die verschiedenen Winkeleinstellungen bei Absprung und Lattenüberquerung sowie die Beschleunigung und Geschwindigkeit des Bewegungsablaufs nie unmittelbar als mechanische Parameter für die Kontrolle und Steuerung der Bewegung in Frage kommen. So laufen viele methodische Lernhilfen ins Leere, etwa wenn Vorgaben für den Anlauf und Absprung durch Markierungen oder der einbeinige Absprung ohne Latte oder das Hochziehen des Schwungbeinknies empfohlen oder isolierte Hinweise zur Führung der Arme oder des Schwungbeins gegeben werden. Die Problematik dieser Lernhilfen ergibt sich daraus, dass die Orientierung der Akteure am wahrgenommenen Effekt einer Bewegungshandlung völlig unberücksichtigt bleibt. Maßgebend für die Kontrolle und Steuerung einer Bewegung ist vielmehr das ideomotorische Prinzip, das von der Effektantizipation ausgeht, d. h. kontrolliert und gesteuert wird eine komplexe sportliche Bewegungshandlung über den intendierten und antizipierten Effekt einer Bewegung (vgl. Müller, 2015). Bewegungshandlungen sind insofern immer funktional auf das zu lösende Bewegungsproblem gerichtet (vgl. Abb. 5). Die didaktische Rekonstruktion und Reflexion des fachlichen Kerns eines Gegenstands hätte statt der analytischen Mechanik einer Bewegung mit ihren Folgerungen für das Lernen (die als Wissen über die Bewegung durchaus Sinn macht) vielmehr das jeweilige konstitutive Moment des Sinnganzen der Bewegungshandlung in den Mittelpunkt zu

rücken. Hier entsteht erst der Sinn einer Bewegungshandlung, der sich in einer ästhetisch-expressiven Bewegungserfahrung entäußert. Deutlich wird dies in der Selbstreflexion der Olympiasiegerin von 1972, Ulrike Meyfahrt (1986, S. 10), zum Fosbury-Flop: „Ich vergleiche meinen Anlauf mit dem katzenartigen Lauf, weil, wenn eine Katze läuft ist sie fähig, jederzeit aus dem Lauf zu springen, sie muss also im Lauf eine Vorspannung für den Sprung haben. Und ich fühle während des Anlaufens diese Sprungvorbereitung, diese Vorspannung. Dieser Lauf ist also keineswegs mit einem Sprint vergleichbar, der Anlauf ist mehr ein Heranpirschen, ein Anschleichen an den Absprung und schon ein Freisetzen von Energie auf den letzten Schritten. Diese Bewegungserfahrung des katzenartigen Anschleichens kann ich mir oft im Training oder im Wettkampf vor Augen führen, und wenn es im Training oder im Wettkampf nicht so gut läuft, so kann ich auf diese Erfahrungen zurückgreifen."

Mit diesem Beispiel zeigt sich, mit welchen Differenzen es Sportstudierende beim Bewegungslernen zu tun haben. Im *ProfiForum* geht es darum, diese Differenzen als Irritationen eines transformatorischen oder auch kategorialen Bildungsverständnisses reflektieren und verstehen zu können (vgl. Laging & Kuhn, 2018).

5 Weiterentwicklung der Lehrerbildung im ProfiForum

Die drei Beispiele geben einen Einblick in die Arbeit des *ProfiForums*. Neben der Vorstellung der beteiligten Fächer mit ihren je eigenen Fragen, Modellen und Konzepten war es in der Anfangsphase des Projektes vor allem die Thematik der Verstehensschwierigkeiten von Studierenden in der fachdidaktischen Modellierung des fachlichen Wissens. In den letzten beiden Semestern hat sich der Diskurs im *ProfiForum* darüber hinaus mit den „Ergebnissen" der ersten *ProfiWerk*-Veranstaltungen oder Themen der fachlichen Lehrbeziehung von Lehrenden und Studierenden oder auch mit den Differenzen zwischen den schulischen Kerncurricula und fachdidaktischen Vorstellungen im Projekt *ProPraxis* befasst. Insofern ist die Differenzfrage im Fachverständnis der einzelnen Fächer, also zwischen Alltagsverständnis der Studierenden und dem Fachverständnis der Wissenschaft sowie zwischen dem universitären Studium und dem schulischen Fachverständnis bisher das zentrale Thema des *ProfiForums* gewesen. Dabei wird das Differenzthema nicht als Defizit verstanden, sondern als Herausforderung

zur Entwicklung innovativer Ansätze in der Lehrerbildung. Dies hängt auch mit der bildungstheoretischen Fundierung der Lehrer_innenbildung im Marburger Projekt *ProPraxis* zusammen. Irritationen, die aus Differenzen entstehen, sind die Voraussetzung für Reflexionsprozesse, an denen überhaupt erst neue Perspektiven auf die Welt entwickelt werden können. Kategoriale Fragen der Bildung wie auch transformatorische Konzepte von Bildung basieren auf Irritationen und Brüchen, die Anlässe für hochschulische Bildungsprozesse eröffnen (vgl. Koller, 2012). Diese gilt es konstruktiv für die Weiterentwicklung der Lehrer_innenbildung zu nutzen. So lassen sich aus dem Diskurs des *ProfiForums* einige Erkenntnisse gewinnen, die für die Weiterentwicklung der Lehrer_innenbildung Bedeutung haben:

1. Fachwissenschaften setzen sich in je spezifischer Weise mit Wirklichkeit auseinander und konstruieren entsprechend ihre fachlichen Gegenstände. Die fachlichen Zugänge und Fragen im Sinne eines tieferen Verstehens bleiben Studierenden oft verschlossen.

2. Fachliche Gegenstandskonstruktionen differieren von Fach zu Fach und zwischen Alltags-/Schulwissen und wissenschaftlichem Wissen. Diese Differenzen werden meist nicht konstruktiv als Anlässe in die hochschulische Lehre eingebracht (eher wird eine Defizitperspektive auf Seiten der Studierenden angenommen).

3. Die je spezifische Art und Weise der Gegenstandskonstruktion des eigenen Studienfaches ist Studierenden (in der Regel) nicht bewusst. Hier ist insbesondere für die Fachdidaktik aus bildungstheoretischer Perspektive zukünftig mehr nach dem Kategorialen und den fachlichen Irritationen des Fachlichen zu fragen, um die Strukturen des Faches besser zu verstehen.

4. Das Vermittlungsproblem wird vor dem Hintergrund der genannten Punkte unterschätzt. Es wird zu sehr auf ein Erklären isolierter Wissenselemente gesetzt, statt prozess- und problemorientiert im Sinne des forschenden Lernens Erfahrungssituationen zu schaffen.

5. Die Funktionalität fachwissenschaftlicher Konstruktionen für den beruflichen Kernauftrag „Unterrichten“ wird bisher nicht hinreichend gesehen.

> Hier muss deutlicher der Transformationsprozess des Fachlichen in schulische Inszenierung vor dem Hintergrund reflektiert werden, dass es beim universitären Studium und der schulischen Praxis um unterschiedliche Logiken geht.

Lehrer_innenbildung muss – zusammengefasst – die Differenz im Verstehen konstruktiv wenden und Erfahrungssituationen anbieten, in denen Studierende den „Sachen auf den Grund" gehen und die Differenz zwischen Alltag/Schule und Wissenschaft rekonstruieren und verstehen können. Studierende des Lehramtes haben es hier mit einer besonderen Problematik zu tun. Sie müssen sich mit Differenzen in ihren beiden Fächern und der jeweiligen bildungswissenschaftlichen Vorstellung von Schule, Unterricht und Fachlichkeit auseinandersetzen. Erst daraus entsteht so etwas wie ein professioneller Habitus.

Literatur

Baumert, J. (2002). Deutschland im internationalen Bildungsvergleich. In N. Killius, J. Kluge, & L. Reisch (Hrsg.), *Die Zukunft der Bildung* (S. 100–150). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

Benner, D. (2007). Unterricht – Wissen – Kompetenz. Zur Differenz zwischen didaktischen Aufgaben und Testaufgaben. In D. Benner (Hrsg.), *Bildungsstandards: Instrumente zur Qualitätssicherung im Bildungswesen. Chancen und Grenzen. Beispiele und Perspektiven* (S. 124–140). Paderborn: Schöningh.

Bette, J., & Fögele, J. (2015). Mit Basiskonzepten Aufgaben strukturieren und fachliches Denken diagnostizieren. Islands Energieerzeugung als Beispiel. *Praxis Geographie, 45*(7/8), 34–39.

Bhattacharyya, G., & Bodner, G. M. (2005). "It gets me to the product": How Students Propose Organic Mechanisms. *J. Chem. Educ., 82*, 1402–1407.

Bhattacharyya, G. (2013). From Source to Sink: Mechanistic Reasoning Using the Electron-Pushing Formalism. *J. Chem. Educ., 90,* 1282–1289.

Blömeke, S., Kaiser, G., & Lehmann, R. (2008). *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare – Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung*. Münster: Waxmann.

Bonnet, A., & Hericks, U. (2013). Professionalisierung bildend denken – Perspektiven einer erziehungswissenschaftlichen Professionstheorie. In K. Müller-Roselius, & U. Hericks (Hrsg.), *Bildung. Empirischer Zugang und theoretischer Widerstreit* (S. 35–54). Opladen / Berlin / Toronto: Barbara Budrich.

Bromme, R., Seeger, F., & Steinbring, H. (1990). Aufgaben, Fehler und Aufgabensysteme. In R. Bromme, F. Seeger, & H. Steinbring (Hrsg.), *Aufgaben als Anforderungen an Lehrer und Schüler* (S. 1–30). Köln: Aulis.

Caspari, I., Weinrich, M. L., Sevian, H., & Graulich, N. (2017*).* This mechanistic step is „productive": organic chemistry students´ backward-oriented reasoning. *Chem. Educ. Res. Pract.,* (accepted).

DGfG (2017). *Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss mit Aufgabenbeispielen.* Bonn: Selbstverlag.

Dirksmeier, P. (2008). Komplexität und Einheit der Geographie. *Geographische Revue, 10*(1), 41–58.

Estorff, E. v. (2017). *Die Rolle der Chemielehrkraft im basiskonzeptorientierten Unterricht der organischen Chemie.* Dissertation: TU Darmstadt.

Fögele, J. (2015). Mit geographischen Basiskonzepten Komplexität bearbeiten. Hintergrund und Anwendung am Beispiel der Ressource „Sand". *Geographie aktuell & Schule, 37*(216), 11–21.

Franke, E. (2015). Bildsamkeit des Körpers – anthropologische Voraussetzungen aktueller Bildungsforschung. In J. Bietz, R. Laging, & M. Pott-Klindworth (Hrsg.), *Didaktische Grundlagen des Lehrens und Lernens von Bewegungen – bewegungswissenschaftliche und sportpädagogische Bezüge* (S. 223–256). Baltmannsweiler: Schneider.

Graulich, N., & Schween, M. (2017). Carbenium-Ionen – Schlüsselstrukturen für prozessorientierte Betrachtungen organisch-chemischer Reaktionen. *PdN – ChidS, 66*(1), 24–28.

Graulich, N., & Schween, M. (2018). Concept-oriented Task Design – Making Purposeful Case Comparisons to Foster Conceptual Understanding in Organic Chemistry. *J. Chem. Educ., 95*, 376–383.

Graulich, N. (2015). The tip of the iceberg in organic chemistry classes: how do students deal with the invisible? *Chem. Ed. Res. Pract., 16*, 9–21.

Gruschka, A. (2014). *Lehren.* Stuttgart: Kohlhammer.

Helsper, W. (2014). Lehrerprofessionalität – der strukturtheoretische Professionsansatz zum Lehrerberuf. In E. Terhart, H. Bennewitz, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (2. überarb. Aufl.) (S. 216–240). Münster u. a.: Waxmann.

Koller, H.-Ch. (2012). *Bildung anders denken. Einführung in die Theorie transformatorischer Bildungsprozesse.* Stuttgart: Kohlhammer.

Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster u. a.: Waxmann.

Laging, R., & Kuhn, P. (Hrsg.). (2018). *Bildungstheorie und Sportdidaktik. Ein Diskurs zwischen kategorialer und transformatorischer Bildung*. Wiesbaden: Springer VS.

Laging, R., Hericks, U., & Saß, M. (2015). Fach:Didaktik – Fachlichkeit zwischen didaktischer Reflexion und schulpraktischer Orientierung. Ein Modellkonzept zur Professionalisierung in der Lehrerbildung. In S. Lin-Klitzing, D. Di Fuccia, & R. Stengl-Jörns (Hrsg.), *Auf die Lehrperson kommt es an?* (S. 91–113). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Laging, R., & Bietz, J. (2017). Fachdidaktische Professionalisierung in der Marburger Sportlehrerbildung. In P. Neumann, & E. Balz (Hrsg.), *Sportlehrerausbildung heute – Ideen und Innovationen*. Hamburg: Czwalina.

Lambert, D. (2013). Geographical concepts. In M. Rolfes, & A. Uhlenwinkel (Hrsg.), *Metzler Handbuch 2.0 Geographieunterricht. Ein Leitfaden für Praxis und Ausbildung* (S. 174–181). Braunschweig: Westermann.

Mehren, M., Mehren, R., & Ohl, U. (2015). Die doppelte Komplexität geographischer Themen. Eine lohnenswerte Herausforderung für Schüler und Lehrer. *Geographie aktuell und Schule, 37*(216), 4–11.

Meyfarth, U. (1986). *Auf die Plätze. Fertig. Los. Ulrike Meyfarth erklärt Kindern die Leichtathletik*. München: Copress.

Müller, H. (2015). Effektantizipation als Kernmerkmal aktueller Kontroll- und Lerntheorien. In J. Bietz, R. Laging, & M. Pott-Klindworth, M. (Hrsg.), *Didaktische Grundlagen des Lehrens und Lernens von Bewegungen – bewegungswissenschaftliche und sportpädagogische Bezüge* (S. 38–54). Baltmannsweiler: Schneider.

Neuweg, G. H. (2015). *Das Schweigen der Könner. Gesammelte Schriften zum impliziten Wissen*. Münster, New York: Waxmann.

Neuweg, G. H. (2014). Das Wissen der Wissensvermittler. In E. Terhart, H. Bennewitz, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (2. überarb. Aufl.) (S. 583–614). Münster u. a.: Waxmann.

Neuweg, G. H. (2011). Distanz und Einlassung. Skeptische Anmerkungen zum Ideal einer „Theorie-Praxis-Integration" in der Lehrerbildung. *Erziehungswissenschaft. Mitteilungen der DGfE, 22*(43), 33–45.

Ohl, U. (2013). Komplexität und Kontroversität. Herausforderungen des Geographieunterrichts mit hohem Bildungswert. *Praxis Geographie, 43*(3), 4–8.

Otte, I., Detsch, F., Mwangomo, E., Hemp, A., Appelhans, T., & Nauss, T. (2017). Multidecadal Trends and Interannual Variability of Rainfall as Observed from Five Lowland Stations at Mt. Kilimanjaro, Tanzania. *J. Hydrometeor, 18*(2), 349–361.

Scherer, H.-G. (2011). Bewegung lernen und lehren. Bewegungslernen neu betrachtet. *Sportpädagogik, 35*(3/4), 78–86.

Scherer, H.-G., & Bietz, J. (2013). *Lehren und Lernen von Bewegungen.* Baltmannsweiler: Schneider.

Schmitt, C., & Schween, M. (2018). Using Trityl Carbocations to Introduce Mechanistic Thinking to German High School Students. *World Journal of Chemical Education, 6*, 18-23.

Schwartz, D. L., & Bransford, J. D. (1998). A Time for Telling. *Cognition and Instruction, 16*(4), 475–522.

Taylor, L. (2008). Key concepts and medium term planning. *Teaching Geography, 33*(2), 50–54.

Taylor, L. (2011). Basiskonzepte im Geographieunterricht. Schlüssel, um die Welt besser zu verstehen und den Unterricht besser zu planen. *Praxis Geographie, 41*(7/8), 8–15.

Terhart, E. (2000). *Perspektiven der Lehrerbildung in Deutschland.* Weinheim und Basel: Beltz.

Uhlenwinkel, A. (2013). Geographisch denken mithilfe von geographischen Konzepten. *Praxis Geographie, 43*(2), 4–7.

Uphues, R. (2013). Basiskonzepte. In G. Obermaier, & D. Böhn (Hrsg.), *Didaktische Impulse/Wörterbuch der Geographiedidaktik. Begriffe von A–Z* (S. 22–23). Braunschweig: Westermann Schulbuchverlag.

Wardenga, U. (2002). Alte und neue Raumkonzepte für den Geographieunterricht. *Geographie heute, 23*(200), 8–11.

Weichhart, P. (1999). Die Räume zwischen den Welten und die Welt der Räume. Zur Konzeption eines Schlüsselbegriffs der Geographie. In P. Meusburger (Hrsg.), *Handlungszentrierte Sozialgeographie. Benno Werlens Entwurf in kritischer Diskussion* (S. 67–94). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

Werlen, B. (1993). Gibt es eine Geographie ohne Raum? Zum Verhältnis von traditioneller Geographie und zeitgenössischen Gesellschaften. *Erdkunde, 47*(4), 241–255.

GEFÖRDERT VOM

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1504 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Prof. Dr. Ralf Laging, Professor für Bewegungs- und Sportpädagogik am Institut für Sportwissenschaft und Motologie an der Philipps-Universität Marburg. Arbeitsschwerpunkte: Lehren und Lernen von Bewegungen, Bildungstheorie und Fachdidaktik, Bewegung und Sport in der Ganztagsschule.
E-Mail: laging@uni-marburg.de

Prof. Dr. Carina Peter, Professorin für Geographiedidaktik am Fachbereich Geographie an der Philipps-Universität Marburg. Arbeitsschwerpunkte: Lehrer_innenprofessionalisierung, Kompetenzforschung und naturwissenschaftliche Arbeitsweisen im Geographieunterricht..
E-Mail: carina.peter@geo.uni-marburg.de

Dr. Michael Schween, Akad. Direktor am Fachbereich Chemie der Philipps-Universität Marburg. Leiter der AG Fachdidaktik der Organischen Chemie; Forschungsschwerpunkte: Meaningful Learning in der Organischen Chemie; Inklusiver Zugang zur Organischen Chemie für blinde und sehbehinderte Menschen.
E-Mail: *schweenm@staff.uni-marburg.de*
Homepage: *https://www.uni-marburg.de/fb15/ag-schween*

Zwischen Pflicht und Kür: Das Heidelberger ‚Verschränkungsmodul'

Gerhard Härle, Beatrix Busse, Sebastian Mahner

Universität Heidelberg / Pädagogische Hochschule Heidelberg

In diesem Beitrag kommen drei wesentliche Aspekte zur Sprache, wie das Konzept der ‚Verschränkung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften' durch das Verbundprojekt „heiEDUCATION – Gemeinsam besser! Exzellente Lehrerbildung in Heidelberg" im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung entwickelt und verwirklicht wird: (a) Die Konzeption, theoretische Fundierung und Zielsetzung des Heidelberger Modells in allen schulbezogenen Fächern, (b) dessen Implementierung in den von Universität Heidelberg und Pädagogischer Hochschule Heidelberg gemeinsam verantworteten Studiengang Master of Education und (c) die für die Wirksamkeit und Nachhaltigkeit der Verschränkung entscheidenden Fragen und Perspektiven.

1 Konzeption, theoretische Rahmung und Zielsetzung des Heidelberger Modells

1.1 Ausgangssituation in Baden-Württemberg

Um das auf den Standort zugeschnittene Vorhaben besser verständlich zu machen, soll zunächst die spezifische Situation der Lehrerbildung in Baden-Württemberg kurz erläutert werden. Wie in den meisten Bundesländern ist sie auch hier mehrstufig aufgebaut, wobei mit der Reform von 2015 vergleichsweise spät die Umstellung der vormaligen Staatsexamensstudiengänge auf das gestufte BA-MA-System erfolgte. Der mit dem Master of Education (M.Ed.) an den Hochschulen abgeschlossenen universitären Phase von insgesamt zehn Semestern (300 ECTS), sechs im Bachelor- und vier im Mastersegment, folgt der

achtzehnmonatige Vorbereitungsdienst, der von den Staatlichen Seminaren für Didaktik und Lehrerbildung (SSDL) in der Hoheit des Kultusministeriums verantwortet wird und seinerseits mit dem Staatsexamen (früher: Zweites Staatsexamen) zur Berufsausübung qualifiziert.[1]

Als einziges Bundesland gliedert Baden-Württemberg zusätzlich die wissenschaftliche Lehrerbildung institutionell nach Schularten: Für die Lehrämter Grundschule, Sekundarstufe I und (an den Standorten Heidelberg und Ludwigsburg) Sonderpädagogik sind weiterhin die Pädagogischen Hochschulen (PH), für das gymnasiale Lehramt die Universitäten und für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen beide Hochschularten – fallweise in Zusammenarbeit mit staatlichen und privaten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW, vormals FH) – zuständig;[2] mithin liegt die Hauptverantwortung für die wissenschaftliche Lehrerbildung bei den Universitäten und Pädagogischen Hochschulen.[3]

Diese strukturelle, rechtliche und institutionelle Aufgliederung hat weitreichende Folgen für die Entwicklung der Lehrerbildung, insbesondere der Fachdidaktiken, an den Hochschulen des Landes gezeitigt, insofern die *Universitäten* über so gut wie keine forschungsbasierte und -orientierte Fachdidaktik verfügen. Die fachdidaktische Perspektive begegnet hier vornehmlich auf der Ebene der Lehre, die in der Regel abgeordnete Lehrer/innen und Lehrbeauftragte aus den SSDL erbringen, die ihrerseits nur ephemer in die jeweiligen Institute und Fächer eingebunden sind. Diese Ausgangslage charakterisieren die *Empfehlungen* der Expertenkommission zur Weiterentwicklung der Lehrerbildung in Baden-Württemberg vom 22. Februar 2013 folgendermaßen: Die Universitäten verfügten zwar über „forschungsstarke Fachwissenschaften, deren wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung aber in der Regel losgelöst von solchen (Forschungs-)Fragen erfolgt, die sich im Berufsfeld Schule stellen"; demgegenüber seien die Fachdidaktiken „an den baden-württembergischen Universitäten nur in sehr wenigen Ausnahmefällen mit Professuren vertreten. […] Fachdidaktik wird in der gymnasialen

---

1 Ausnahme: In der Ausbildung von Grundschullehrer/innen ist der Vorbereitungsdienst samt den entsprechenden ECTS zu zwei Dritteln in die Masterphase integriert, wird aber von den SSDL erbracht.

2 Fachbezogen sind auch die Kunst- und Musikhochschulen an der Lehrerbildung beteiligt.

3 Die PHs sind laut Landeshochschulgesetz „bildungswissenschaftliche Hochschulen universitären Profils mit Promotions- und Habilitationsrecht" (§ 1 Abs. 2 Ziff. 2 LHG).

Lehrerbildung an den Universitäten bislang stark praxisorientiert gelehrt und weniger als die Wissenschaft vom fachspezifischen Lehren und Lernen innerhalb und außerhalb der Schule gesehen." Dennoch bestehe aufgrund „der hohen praktischen und reflexiven Expertise der Lehrenden aus der Schul- und Seminarpraxis eine recht hohe Akzeptanz" für dieses Ausbildungsmodell (Expertenkommission 2013, S. 19).[4] Das strukturelle Fehlen der Fachdidaktik als Brückenwissenschaft vertieft die Trennung zwischen den Linien der fachlichen[5] und der bildungswissenschaftlichen Lehrerbildung, die mehr oder weniger zweigleisig nebeneinander laufen, wobei es weitgehend den Studierenden selbst überlassen bleibt, die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen ihnen zu erkennen bzw. zu (re)konstruieren.

Zugleich weist der Bericht auf die komplementäre Situation an den Pädagogischen Hochschulen hin, an denen die „Fachdidaktiken und Fachwissenschaften im Vergleich zu anderen lehrerbildenden Hochschultypen stärker als Einheit betrachtet werden" (ebd.). Allerdings geht an dieser Hochschulart u. a. wegen der Vielzahl der anzubietenden Schulfächer, die mit verhältnismäßig geringer (personeller) Ausstattung und eher kleinen Fach-Einheiten – bisweilen mit nur einer Professur – zu versorgen sind, die Gleichwertigkeit der Komponenten nicht selten auf Kosten einer profilierten, innovativen fachlichen Forschung, deren Entwicklungsbedarf und Entwicklungsfähigkeit sich schon lange in hochschulpolitischen Forderungen nach intensiver Forschungs- und Nachwuchsförderung niederschlagen.

Aus kritischen Befunden dieser Art, die auch mit den Selbstreflexionen und -evaluationen der Hochschulen korrespondieren, ist die Ende 2013 offiziell initiierte Reform der Lehrerbildung in Baden-Württemberg hervorgegangen. Einer ihrer zentralen Eckpunkte war die Einführung lehramtsbezogener Bachelor- und Master-Studiengänge mit der Akzentuierung von Inklusion, Diagnostik, Förderung und Schulpraxis zum Wintersemester 2015/2016 (Bachelorphase) und zum Wintersemester 2018/2019 (Masterphase). Bei der Umstellung konnten teilweise die bereits mit den Landeslehrerprüfungsordnungen von 2009 (Universitäten)

---

4 Die *Empfehlungen* hatten erheblichen Einfluss auf die umfassende Lehramtsreform 2015; vgl. Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (o. J.).

5 Der Begriff „fachlich" betont die Einheit der fachwissenschaftlichen und der fachdidaktischen Perspektiven, die nicht konkurrieren, sondern einander ergänzen.

und 2011 (Pädagogische Hochschulen) erfolgten Modularisierungen genutzt werden, auch wenn diese angesichts der damals beibehaltenen Staatsexamensstruktur eher inkonsequent blieben.

Gemäß den politischen Vorgaben durch die seinerzeit neue Landesregierung mit der grün-roten Koalition ab 2011 erfolgte die Planung der Lehramtsreform in hochschul- und studiengangübergreifenden Konstellationen, die zu einigen standortspezifischen engeren Kooperationen zwischen Universität und PH führten – so entstand 2012 in Heidelberg der „Round Table kooperative Lehrerbildung", der von der Prorektorin der Universität und dem Prorektor der PH geleitet wurde und an dem *alle* lehrerbildenden Institutionen der Region mit insgesamt rund 60 Personen vertreten waren. Er bereitete die Grundprinzipien der Reform gerade mit Blick auf die Stärkung fachdidaktischer Forschung und neuer Fachidentitäten vor, wobei der ‚Heidelberger Weg' stets primär die hochschulübergreifende Zusammenarbeit der *Fächer* fokussierte. Die nahezu zeitgleich mit diesem Prozess initiierte – wenn auch zeitversetzt ausgeschriebene – „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" (QLB), deren Richtlinien dem Anliegen der Hochschulen entsprachen, eröffnete zahlreiche Möglichkeiten, die Reform strukturell und finanziell zu fördern, was schließlich in die heidelbergspezifische Konzeption der *forschungsbasierten Lehrerbildung* mündete.

1.2 ‚Verschränkung' als zentrales Thema in heiEDUCATION (strukturelle Verankerung)

Unter der Zielvorgabe, die aktuellen und innovativen Forschungsentwicklungen der jeweiligen Fachwissenschaft mit jenen der komplementären Fachdidaktik in einen produktiven Dialog zu bringen, wurde der Gedanke der ‚Verschränkung' ins Zentrum des QLB-Verbundprojekts heiEDUCATION gerückt. Die dabei essentielle Frage nach dem Status, der Rolle und dem bezugswissenschaftlichen Selbstverständnis unterschiedlicher Fachdidaktiken kann hier nicht ausführlich erörtert werden (vgl. Härle, Busse 2018). Es ist jedoch festzustellen, dass sich die Verschränkungsoptionen nicht generell, sondern nur jeweils fachspezifisch und – bezogen auf die an den Hochschulen vertretenen Positionierungen – ortsspezifisch planen lassen. Dem in sich selbst komplexen Konstrukt der ‚Bildungswissenschaften', in dem systematische, historische, theoretische und empirische Wissenschaftsparadigmen so disparater Disziplinen wie Erziehungswissenschaft,

(pädagogische) Psychologie und Soziologie sowie Politikwissenschaft, Philosophie, Ethik und Religionspädagogik vertreten sind,[6] kommt in der ‚Verschränkungsdebatte' ein eigener Stellenwert zu, der nicht vorschnell durch die umstandslose Addition der drei Komponenten ‚Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften' marginalisiert oder idealisiert werden darf.

Naheliegenderweise stellen die unterschiedlichen Kompetenzen der beteiligten Hochschulen eine wichtige Ressource dar, um die angestrebte ‚Verschränkung' gemeinsam voranzubringen. Hierbei war und ist jedoch darauf zu achten, dass die „Arbeitsteilung" auch die gewachsenen Kulturen der Partner berücksichtigt und z. B. nicht zu einer Abwertung der vorhandenen fachwissenschaftlichen Expertise der PH führt – etwa im Sinne eines rein fachdidaktischen Exports zu Lasten der in den *Empfehlungen* (2013) ihr attestierten „Einheit" der Komponenten.[7] Im Gegenteil: Eine wichtige Zielgröße bestand darin, die vorhandenen Stärken aufzugreifen und im kritisch-konstruktiven Dialog zusammenzuführen, um damit zweifellos beiderseits vorhandene Schwächen auszugleichen; außerdem galt es, die Staatlichen Seminare einzubinden, da auf sie, ihre Erfahrungen, Kompetenzen und Ressourcen nicht verzichtet werden konnte und sollte.

Unter dieser Prämisse gründeten Universität Heidelberg und PH Heidelberg im Juni 2015 die *Heidelberg School of Education* (HSE) als hochschulübergreifende wissenschaftliche Einrichtung gemäß § 6 Abs. 4 LHG, um mit ihr einen gemeinsamen Ort der Diskussion, Konzeption und Qualitätsentwicklung der Lehrerbildung zu schaffen. Ihre Gründung machte Heidelberg als landesweit größten Standort für die Lehrerbildung präsent, der ca. 8.000 Lehramtsstudierende versorgt und als einziger *alle* lehramtsrelevanten Studiengänge anbietet. Mit der Ernennung der Prorektorin für Studium und Lehre der Universität und des Prorektors für Studium und Lehre der PH als Gründungsdirektoren der HSE verdeutlichten die Rektorate zum einen den hohen Stellenwert der neuen

---

6 Die *Rahmenvorgabenverordnung Lehramtsstudiengänge* fasst unter dem Begriff „Bildungswissenschaften" und den ihnen zugeordneten ECTS-Anteilen folgende Bereiche zusammen: „Erziehungswissenschaft, Psychologie und Soziologie", zudem „die philosophischen, ethischen und politikwissenschaftlichen Grundfragen der Bildung sowie die christlich-abendländischen Bildungs- und Kulturwerte" (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2015, passim).

7 Die Tatsache, dass nicht alle schulbezogenen Fächer jeweils komplementär an beiden Hochschulen vertreten sind, tut dem Prinzip der Verschränkung keinen Abbruch.

Einrichtung und zum anderen die Bedeutung der schulbezogenen Fächer für die Lehrerbildung.

Die HSE bildet den nachhaltigen institutionellen Rahmen, in dem alle Maßnahmen des Verbundprojekts „heiEDUCATION – Gemeinsam besser! Exzellente Lehrerbildung in Heidelberg“ sowie die darüber hinausreichenden Aktivitäten und Programme wirksam werden können. heiEDUCATION umfasst drei Teilprojekte: (1) Aufbau der HSE, (2) Konzepte forschungsorientierter Lehrerbildung und (3) Stärkung der Berufsbezogenheit.

Die Verschränkung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik, idealerweise unter Einschluss der Bildungswissenschaften, ist eines der wichtigsten Ziele des Teilprojekts 2, in dem rund 35 aus Projektmitteln finanzierte Nachwuchswissenschaftler/innen arbeiten, deren Forschungs- und Lehrvorhaben sowohl den Projektzielen als auch der eigenen Qualifikation als Doktorand/innen, Postdocs und Nachwuchsgruppenleiter/innen dienen. Mit ihnen ist die Lehrerbildung in ihrer ganzen fachlichen Breite repräsentiert, da es dem Heidelberger Modell entspricht, den Verschränkungsgedanken nicht nur punktuell und exemplarisch, sondern umfassend zu realisieren. Dies macht im Vergleich der QLB-Projekte ein Alleinstellungsmerkmal von heiEDUCATION aus.

Um diesen ambitionierten Anspruch auf Forschungsorientierung, Verschränkung und Einbeziehung aller Fächer realisieren zu können, setzt das Projekt eine Cluster-Struktur auf, die die Akteure der Lehrerbildung beider Hochschulen sowie externe Akteure einbindet und die Voraussetzungen dafür schafft, dass zukunftsorientierte Forschungsprojekte zur Lehrer/innenbildung und aus ihnen heraus innovative Impulse für Lehr-Lern-Konzeptionen generiert werden. Die fünf an der HSE verorteten heiEDUCATION-Cluster bestehen jeweils aus affinen Fächern bzw. Fachdomänen, die gemeinsam eine Netzstruktur bilden (Abb. 1).

Abb. 1: heiEDUCATION-Cluster-Gesamtstruktur

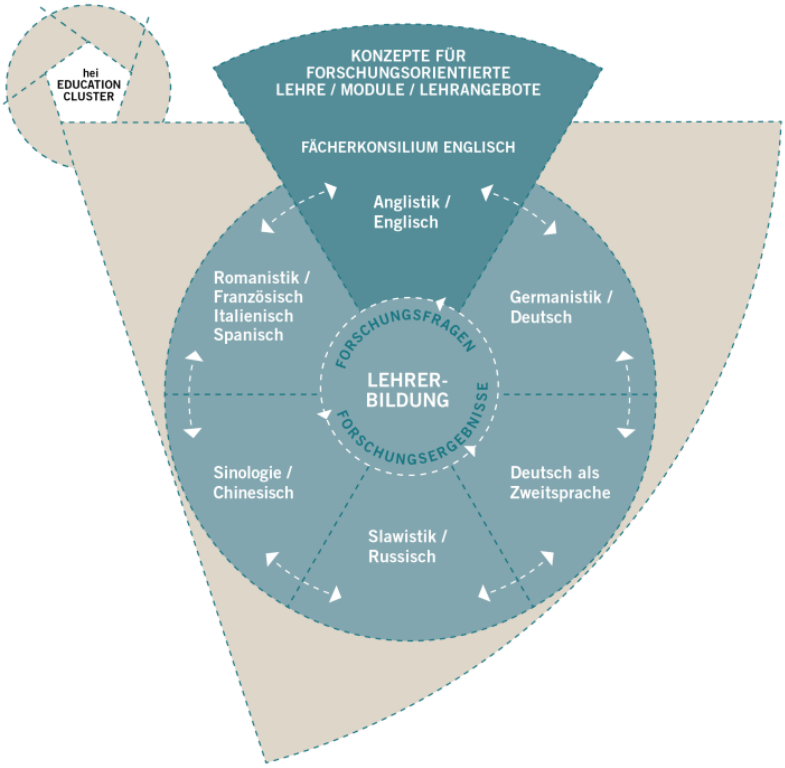


Abb. 2: Funktionsweisen eines heiEDUCATION-Clusters am Beispiel des Clusters „Text und Sprache“

Jeder Cluster ist ein „dynamisches Zentrum", der in sich und im Zusammenspiel aller Cluster ein Forum des disziplinären und interdisziplinären Austauschs über die Grenzen der Fächer, der Hochschulen und der Einzelperspektiven hinweg darstellt. Dies geschieht einerseits in Gestalt thematischer Diskussionsrunden, Konferenzen, Tagungen, gemeinsamer Projekte und Publikationen, andererseits in Form von Arbeitsgruppen, die konkrete Modelle der ‚Verschränkung' und deren Realisierung in der Lehre diskutieren, konzipieren und erproben. Hierbei sind idealiter alle Akteursgruppen beteiligt oder erhalten zumindest die Möglichkeit der Mitwirkung. Am Beispiel des Clusters „Text und Sprache" lässt sich der Kerngedanke stellvertretend für alle Cluster veranschaulichen (Abb. 2).

1.3 Möglichkeiten und Grenzen der Verschränkung

Im aktuellen Diskurs der Lehrerbildung gilt es weitgehend als unhinterfragbares Axiom, dass die Verschränkung zwischen Fachwissenschaften und Fachdidaktiken unter Einbeziehung der Bildungswissenschaften (a) notwendig, (b) qualitätsfördernd und (c) bei gutem Willen der Beteiligten letztlich auch möglich ist. Obwohl diese Annahme plausibel scheint und auch heiEDUCATION als Arbeitshypothese zugrunde liegt, ist sie weder in ihrer Wirksamkeit noch in ihrer Realisierbarkeit ausreichend empirisch überprüft; die Konsequenzen für Lehramtsstudierende und (angehende) Lehrer/innen können erst langfristig evaluiert werden. Besonders unklar erscheint in diesem Kontext der Wirkungsbereich dessen, was mit „Bildungswissenschaften" bezeichnet wird. Vielfach sind damit nicht alle ihre Bereiche gemeint, sondern nur die erziehungswissenschaftlich fundierte Unterrichtsplanung und -gestaltung, also die praxisnahen Professionskompetenzen, wie sie exemplarisch Dehrmann, Plein und Thielking (2013, S. 13) ansprechen: Sie halten die „Zusammenführung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Unterrichtsplanung" zwar durchaus für „notwendig", sie dürfe die „fachwissenschaftliche und fachdidaktische Bildung im Studium" aber nur ergänzen, nicht ersetzen, weshalb sie nur sehr dosiert im Curriculum zu verorten sei, um die je spezifischen Ziele, Inhalte und Fähigkeiten der Einzeldisziplinen nicht zu verunklaren. Diese abwägende Sichtweise entspricht in etwa jener auf das Prinzip der Interdisziplinärität, die die fundierte Disziplinarität nicht ersetzt oder ihr entgegenwirkt, sondern sich aus ihr heraus speist. Man muss jedoch im Gegenzug auch betonen, dass das Verschränkungsparadigma einer weit verbreiteten ‚professionsbezogenen

Überzeugung‘ von Lehramtsstudierenden entgegenwirken kann, die Iris Winkler (2015, S. 200) als „Abgrenzungskonzept“ herausgearbeitet hat: Mit ihm stellten Studierende „in Abrede, dass wissenschaftliches Studium und Lehrertätigkeit überhaupt etwas miteinander zu tun haben“, was sich auf ihr Studienverhalten, ihren Studienerfolg und ihre Professionalisierung nachteilig auswirkt.

Die bisherigen Erfahrungen im Projekt legen nahe, dass das Gelingen maßgeblich vom Verhältnis der jeweiligen Fachdidaktik zu ihrer Bezugswissenschaft und damit von ihrem Selbst- und Professionsverständnis beeinflusst ist. Da innerhalb der Fachdidaktiken seit Jahren eine intensive Auseinandersetzung darüber stattfindet, die bislang zu keiner Konsensbildung geführt hat, unterscheiden sich nicht nur die Positionen einzelner Fächer, sondern auch einzelner Fachvertreter/innen in ihrer Ausrichtung auf die Bezugswissenschaft, mit der sie ihre Forschungsfragen und -methoden legitimieren. Hier lassen sich grob gesagt zwei Tendenzen unterscheiden, zwischen denen es zahlreiche Mischformen gibt:

- Eher der traditionellen Auffassung von Fachdidaktik entspricht es, das eigene Selbstverständnis primär aus der Bezugnahme auf den aktuellen Forschungsstand der jeweiligen Fachwissenschaft abzuleiten und sich zu ihr in ein eher *gegenstandsorientiertes* Verhältnis zu setzen.

- Aktuellere, nicht zuletzt aus der Kompetenzorientierung und der ‚empirischen Wende‘ abgeleitete Positionierungen sehen die Fachdidaktik primär auf Professions- und Lernforschung ausgerichtet und orientieren sich an den Bildungswissenschaften als Bezugswissenschaft. Hierbei dient häufig das Modell von Baumert und Kunter (2006) als Orientierungsrahmen, in dem das „Fachwissen“ unter der Kategorie der „professional knowledge“ firmiert: „Beim Professionswissen und deren [sic] Charakterisierung hat sich eine Einteilung in drei Wissensbereiche durchgesetzt: Fachwissen (*content knowlegde*), fachdidaktisches (*pedagogical content knowlegde*) und pädagogisches Wissen (*pedagogical knowlegde*)“ (Günther in Gräsel; Trempler 2017, S. 219). Bei dieser Rubrizierung stellt sich die Frage, ob sich fachwissenschaftliche Forschung in ihrer Breite und Tiefe tatsächlich unter den Begriffen „Wissen“ und „content“ angemessen erfassen lässt, die die Kritik- und Entwicklungsdimension ausblenden. Hier besteht unter dem Blickwinkel von heiEDUCATION erheblicher Klärungsbedarf.

Der Anspruch, auch die bildungswissenschaftliche Perspektive in der ‚Verschränkung' angemessen zu berücksichtigen, stellt sich primär als eine noch zu lösende Herausforderung dar, die sowohl mit Blick auf die Verortung der jeweiligen Fachdidaktik als auch auf die Zielsetzung der ‚Verschränkung' zu erörtern ist. Der zunächst diskutierte Ansatz, die Bildungswissenschaft(en) als Evaluations-Perspektive im Sinne der Wirksamkeitsforschung zu nutzen, erwies sich als nicht tragfähig, weil dies einer Art „Supervision" über die Fächer gleichgekommen wäre und insofern nicht dem Gedanken der gleichwertigen Verschränkung entsprochen hätte. Die Verknüpfung der fachlichen mit den professionsbezogenen bildungswissenschaftlichen Inhalten findet einesteils in jenen Domänen statt, in denen die Fachdidaktik *sui generis* z. B. kognitionspsychologisch ausgerichtet ist, und andernteils in der Begleitung der Schulpraktika als dem Handlungsfeld, in dem die Komponenten der Lehrerbildung im Fachunterricht und seiner Reflexion organisch miteinander vernetzt sind.[8]

Beide der im Verbundprojekt kooperierenden Hochschulen verfügen über je ein eigenes bildungs- bzw. erziehungswissenschaftliches Institut sowie über die zu den Bildungswissenschaften zählenden Fächer, die sich in unterschiedlichem Ausmaß in die Gesamtkonzeption einbringen und u. a. die Praktikumsbegleitung gewährleisten.

2 Konzeption der neuen Maßnahmen

Um nicht nur punktuelle und ephemere Realisierungen des Verschränkungsgedankens zu erreichen, setzt heiEDUCATION von vornherein darauf, diese Option strukturell und curricular zu verankern, womit sowohl ‚Flächendeckung' als auch Nachhaltigkeit erreicht wird. Den Gestaltungsraum hierfür eröffnet jener neue Studiengang, den die Verbundpartner unter dem Dach der HSE gemeinsam entwickeln und verantworten, als quantitativ größter und qualitativ flexibelster: Der *Master of Education mit den Profillinien Sekundarstufe I und Gymnasium.* Zu ihm wird erstmals im Wintersemester 2018/19 zugelassen,

[8] Diese Position entspricht auch dem „Jenaer Modell", das die Vernetzungsangebote im Masterstudium verortet, weil dort die Studierenden auf der Basis ihrer Praxiserfahrungen „die Anforderung, Fachinhalte und didaktische Entscheidungen in Einklang zu bringen, bereits selbst erlebt und reflektiert haben" (Freudenberg et al. 2014, S. 162).

nachdem die Reform bislang in den lehramtsbezogenen Bachelorstudiengängen mit unterschiedlichen Polyvalenzgraden realisiert wurde.[9]

Bereits in der Phase des Round Table ab 2012, intensiviert dann nach dessen Überleitung in die „heiEDUCATION-Steuerungsgruppe" 2014, arbeiteten fach- und domänenspezifische Untergruppen an der Entwicklung gemeinsamer Lehrkonzeptionen, die vom Gedanken der Verschränkung geleitet waren. Ausgehend von einem gemeinsam erarbeiteten Absolvent/innen-Profil[10] entstanden in diesem Kontext erste Vorschläge für eine übergreifende Master-Modulstruktur, in der sowohl die Durchlässigkeit der Studiengänge im Übergang von der Bachelor- in die Master-Phase als auch die stärkere Verknüpfung der lehramtsspezifischen Komponenten bei gleichzeitiger Profilschärfung der fachlichen, für die Lehrerbildung relevanten Forschung wichtige Zielsetzungen waren. Diese konzeptionellen Planungen gingen in den Antrag zur Qualitätsoffensive Lehrerbildung ein. Nach dessen Bewilligung nahm die neu strukturierte „AG Master of Education", die aus der Steuerungsgruppe in personeller Kontinuität entstand, sich der Aufgabe an, im engen Austausch mit den Fächern die konkrete Umsetzung des Masterstudiengangs und die den Studiengang betreffenden Beschlussvorlagen für die Gremien der Hochschulen auszuarbeiten. Für diesen Prozess war es von Vorteil, dass die Wissenschaftler/innen im Teilprojekt 2 schon in der Bachelorphase forschungsbasierte hochschul- und studiengangübergreifende Lehr-Lern-Formate erproben konnten, die auch Verschränkungselemente verwirklichten und die Akzeptanz sowohl der Verschränkung als auch der hochschulübergreifenden Zusammenarbeit in den Fächern stärkten.

Angesichts der Rahmenbedingungen konzentrierten sich die Bemühungen auf den gemeinsam verantworteten Master für die Sekundarlehrämter, für die in den Studienordnungen strukturell analoge ECTS-Bereiche eingerichtet werden konnten, wobei es gelang, in beiden Profillinien die Leistungspunkte für fachwissenschaftliche, fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Lehrinhalte sowie für das

---

9 Die Polyvalenzgrade sind insofern unterschiedlich, als die von der *Rahmenvorgabenverordnung Lehramtsstudiengänge* (2015) festgelegten ECTS-Anteile für die fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Komponenten in den Bereichen Gymnasium und Sekundarstufe I größere, in den Bereichen Primarstufe und Sonderpädagogik kleinere Spielräume lassen für Studien(gang)profile, die nicht auf das Lehramt ausgerichtet sind.

10 https://hse-heidelberg.de/studium/absolventinnenprofil/.

jeweilige Semesterpraktikum weitestgehend gleich zu verteilen und zu verorten,[11] um „Optionsräume" für das Zusammenwirken der korrespondierenden Fächer und Komponenten zu schaffen, die unter Berücksichtigung der jeweiligen Gegebenheiten unterschiedlich gefüllt und belebt werden können.

Unter der Leitung der Prorektor/innen für Studium und Lehre, Prof. Dr. Beatrix Busse (Universität) und Prof. Dr. Gerhard Härle bzw. nach dessen ruhestandsbedingtem Ausscheiden Prof. Dr. Vera Heyl (PH) erarbeitete die hochschulübergreifende Master-AG die zwischenzeitlich von den Gremien beider Hochschulen verabschiedeten Prüfungs- und Zulassungssatzungen sowie einen M. Ed.-Kooperationsvertrag. Die HSE nimmt hierbei nicht nur organisatorische, sondern auch konzeptionelle Aufgaben wahr, insofern zusätzlich zu den inhaltlichen und strategischen Impulsen der HSE-Leitung insbesondere die Geschäftsführerin und der Geschäftsführer, Dr. Christiane Wienand und Dr. Sebastian Mahner, die zeitweise wöchentlichen Sitzungen mit bis zu 80 Hochschulmitgliedern vor- und nachbereiten, wichtige Gesichtspunkte aus den Leitlinien des heiEDUCATION-Projekts vertreten und durch flankierende Einzel- und Gruppengespräche zum Brückenbau zwischen den Verbundpartnern beitragen.

Als Grundlage für die einzelnen Modulhandbücher der Fächer wurde eine Gesamtstruktur für die Modularisierung im Konsens mit allen Lehramtsfächern an beiden Hochschulen beschlossen, die gleichermaßen einen Rahmen setzt wie auch Flexibilität gewährleistet. In ihr ist nunmehr, durch die Gremienbeschlüsse gesichert, *mindestens ein Pflichtmodul im Umfang von 6 ECTS pro Fach* festgelegt, in dem Fachwissenschaft und Fachdidaktik (hochschulübergreifend) verschränkt werden. Zusätzlich garantiert die offene Gestaltung der M. Ed.-Zulassungsordnungen sowie die Einschreibung der Studierenden an beiden Hochschulen eine hohe Mobilität für Studierende verschiedener Lehramtstypen sowie die Durchlässigkeit der Studiengänge. Tabellarisch lässt sich diese Verankerung des *Verschränkungsmoduls* innerhalb der gesamten Master-Struktur (120 ECTS) so darstellen:

[11] Trotz anhaltender Bemühungen waren die politischen Rahmenvorgaben nicht dahingehend zu beeinflussen, dass eine völlige Anpassung der ECTS-Größen möglich wurde.

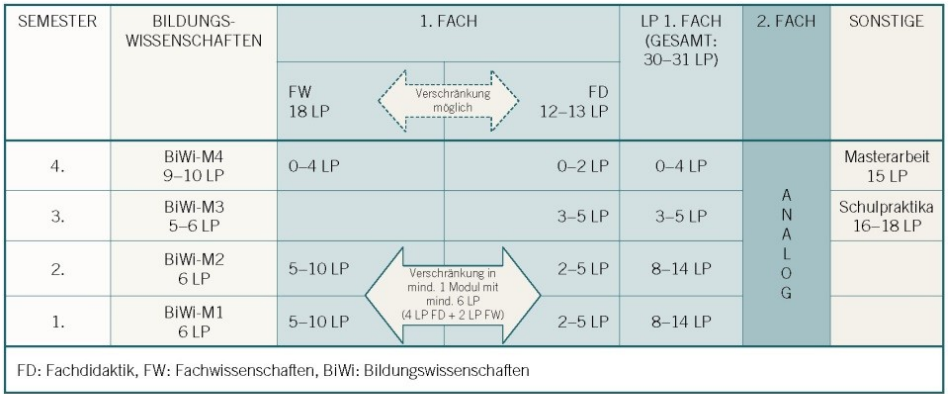


Abb. 3: Verschränkungsmodule im Master of Education mit den Profillinien Gymnasium und Sekundarstufe I

Die angezeigten Modulstrukturen enthalten bewusst Gestaltungsspielräume für die Fächer der beiden Profillinien, um einerseits neue Formen der Kooperation sowie geeignete Lehr-Lern-Formate entwickeln, andererseits aber auch bewährte Module bzw. Modulbausteine nutzen zu können. Die gegebene Flexibilität erlaubt es, die Kooperation mit dem jeweiligen Fach der anderen Hochschule optimal aufzubauen und die Expertise der SSDL einzubeziehen.

3 Modelle der Verschränkung und ihre Ausgestaltung im Master of Education (inhaltliche Ebene)

Das Verschränkungsmodul ist eine der strukturellen, strategischen und inhaltlichen Realisierungen des kooperativen Studiengangs Master of Education mit den beiden Profillinien und des gemeinsamen Absolventinnen- und Absolventenprofils. Inhaltlich basiert es auf dem heiEDUCATION-Konzept einer für die Lehrerbildung als sinnvoll erachteten Verschränkung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik. Es soll die wissenschaftlich fundierte fachliche Auseinandersetzung mit Konzeptionen der Aufbereitung und Vermittlung anspruchsvoller Fachgegenstände in Bildungskontexten ermöglichen, wobei aktuelle Forschungspositionen der Fachwissenschaft wie der Fachdidaktik zugrunde liegen sollen. Dabei sind vier Modelle denkbar (in der Folge gezeigt anhand eines 6 LP umfassenden Verschränkungsmoduls): (a) das additive Modell, (b) das konsekutive Modell, (c) das integrative Modell, (d) das integrative Modell mit expliziter Anwendungsorientierung:

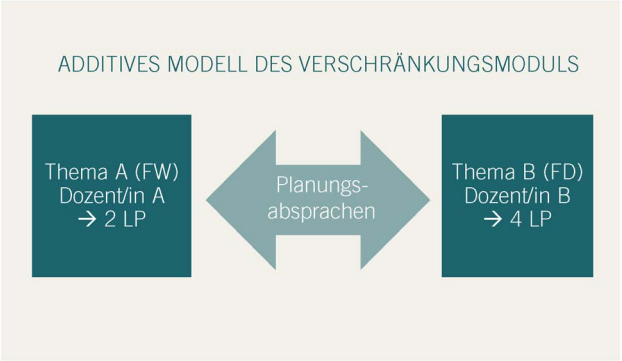


Abb. 4: Additives Modell des Verschränkungsmoduls

Im *Additiven Modell* enthält das Modul einen fachwissenschaftlichen und einen fachdidaktischen Baustein, die jeweils inhaltlich – und ggf. im Lehr-Lern-Format – signifikant auf Themen der Lehrerbildung ausgerichtet sind und sich idealiter ergänzen. Der Fortschritt gegenüber bisherigen Gepflogenheiten besteht in der gezielten Planung und Absprache, die zu einer größeren, auch für die Studierenden sichtbaren Kohärenz der Komponenten beiträgt, ohne nennenswerten zusätzlichen organisatorischen und kapazitären Aufwand nach sich zu ziehen.

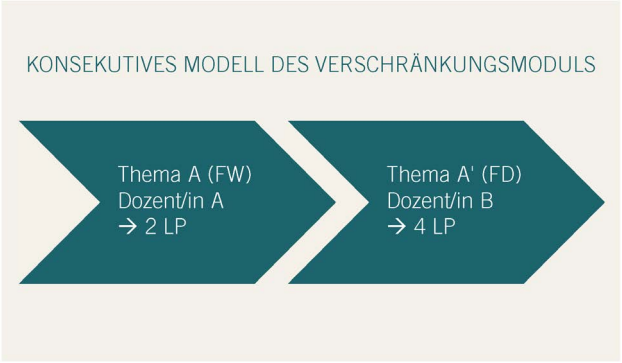


Abb. 5: Konsekutives Modell des Verschränkungsmoduls

Beim *Konsekutiven Modell* beziehen sich der fachwissenschaftliche und der fachdidaktische Baustein thematisch aufeinander und ergänzen sich inhaltlich, indem beispielsweise (innovative) fachdidaktische Konzepte zu einem forschungsaktuellen fachwissenschaftlichen Gegenstand erörtert – und ggf. entwickelt und/oder erprobt – werden, was zu einem höheren Kohärenzgrad beiträgt.

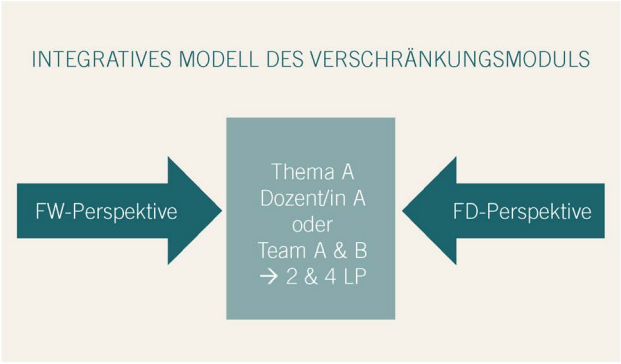


Abb. 6: Integratives Modell des Verschränkungsmoduls

Das *Integrative Modell* zeichnet sich dadurch aus, dass das Modul *einen* Baustein enthält, innerhalb dessen eine Thematik sowohl fachwissenschaftlich als auch fachdidaktisch bearbeitet und vermittelt wird. Dies kann durch eine/n Lehrende/n mit der entsprechenden Doppelqualifikation oder in Form des Team-Teaching durch zwei oder mehrere Lehrende geschehen. Die reziproke Durchdringung eines fachlichen Gegenstands in den unterschiedlichen Perspektiven gewährleistet eine hohe transdisziplinäre Kohärenz und fördert sowohl das Problem- als auch das Anwendungsbewusstsein. Erarbeitungsformen im Sinne des forschenden Lernens sind hier wie im folgenden Modell besonders ertragreich.

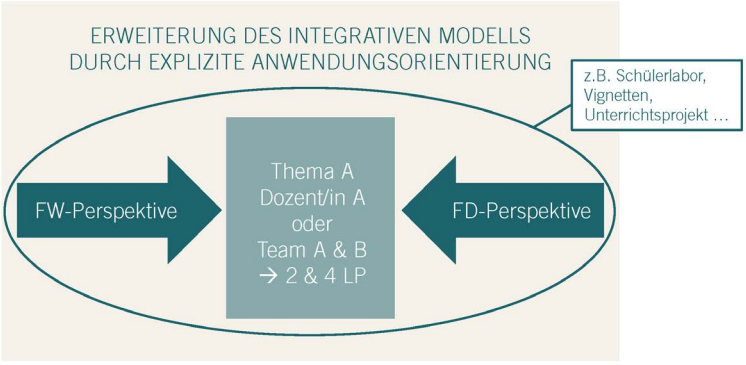


Abb. 7: Erweiterung des integrativen Modells durch explizite Anwendungsorientierung

Diese Sonderform des *Anwendungsorientierten Modells* verbindet universitäre Lehre an beiden Hochschulen mit dem schulischen Praxisfeld durch Formate wie „Schülerlabor", „Inquiry-Based Learning", „Vignetten" u. ä. Die Lehre ist im Sinne

des *Integrativen Modells* organisiert, das um regelmäßige oder punktuelle, in der Regel projektförmige Arbeitseinheiten mit Schülergruppen erweitert wird. Die Kooperation mit Lehrpersonen aus der Schule ergänzt die Hochschullehre um praxisnahe Perspektiven.

Die Verschränkungsmodule sollen die Studierenden in die Lage versetzen, fachwissenschaftliches Wissen und Können sowie fachspezifische Fähigkeiten und Fertigkeiten mit Konzepten forschungsbasierter Fachdidaktik zu verschränken und ihr eigenes professionsbezogenes Handeln auf dieser Basis kritisch zu reflektieren. Da in jedem Fach mindestens ein Verschränkungsmodul ausgebracht wird, sammeln die Studierenden in der Masterphase zusätzlich zu den wissenschaftlich begleiteten Semesterpraktika in mindestens zwei exemplarischen Themenbereichen die Relevanz und wechselseitige Bezogenheit der wissenschaftlichen Komponenten des Lehramtsstudiums. So können sie auf der Grundlage des Erlernten zu praxisorientierter Problemanalyse und Problemlösung gelangen und sich darin üben, fundierte didaktische Konzepte, aus ihnen abgeleitete angemessene Methoden sowie zeitgemäße Medien kritisch reflektiert einzusetzen.

Die jeweilige Ausgestaltung der Verschränkungsmodule durch die Lehrenden erfolgt fachspezifisch und ist neben inhaltlichen Erwägungen auch durch die vorhandenen Kapazitäten, die Abstimmung mit den anderen Lehrangeboten des Fachs auf Master-Niveau sowie die Möglichkeiten der Kooperation zwischen den beiden Hochschulen bzw. auch durch die Kooperation mit den SSDL bedingt. Die HSE unterstützt die Fächer der beiden Hochschulen bei der gemeinsamen Lehrplanung und -umsetzung durch verschiedene Online- und Beratungsangebote.

4 Bisherige Erfahrungen und Ausblick

Berücksichtigt man den Zeitrahmen, in dem die sehr komplexen und durchaus nicht von allen Akteuren begrüßten gravierenden Umstrukturierungen zu realisieren sind, kann man den Prozess als weit fortgeschritten bezeichnen. Hierbei sind zwei Faktoren zu berücksichtigen: Zum einen ist die Studiengangreform auch als Annäherung der beiden sehr unterschiedlichen Hochschulkulturen zu moderieren und zum anderen ist sie trotz gestiegener Anforderungen „ressourcenneutral“ zu bewältigen. Beides macht es noch verständlicher, dass der Grad an Kooperation, Verschränkungs- und Innovationsbereitschaft je nach Fachkultur,

Offenheit und Personalressourcen unterschiedlich ausgeprägte ‚Verschränkungsmodule' gezeitigt hat. Immerhin kann die Zustimmung zu deren obligatorischer flächendeckender Verankerung in den Modul- und Studienplänen als wichtiger Indikator gelten für die nachhaltigen Gelingenschancen des Vorhabens auch über die Laufzeit des Verbundprojekts heiEDUCATION hinaus.

Wie in nahezu allen aufwendigen Reformprozessen – vor allem solchen, deren tatsächliche Auswirkungen auf die Qualitätsentwicklung wie in diesem Fall nur bedingt vorhersehbar sind – wirken einzelne Fächer und Fachvertreter/innen als Wegbereiter und Schrittmacher, die mit ihren Vorschlägen auch anderen Fächern als ‚Modellpartizipanten' dienen und sie in gewisser Weise mitziehen können. Nach und nach bilden sich Konkretisierungen und Modifikationen der idealtypischen Modelle heraus, die in die M. Ed.-Modulhandbücher Eingang gefunden haben und unterschiedliche Kooperationsformen ermöglichen. Der hierbei notwendige erhöhte Bedarf an gemeinsamer Planung und Abstimmung wird einerseits durch Projektmitarbeiter/innen in der HSE aufgefangen, andererseits durch den verbindenden transdisziplinären und transinstitutionellen Forschungsansatz attraktiv fundiert. Hinzu treten die dank persönlicher Verbindungen über die Institutions- und Fachgrenzen hinweg gewachsenen wissenschaftlichen Kontakte als Keimzellen der Entwicklung und Erprobung weitergehender (Verschränkungs-)Modelle, die ihrerseits generative Wirkung entfalten werden.

Um auch für die Zukunft eine nachhaltige, verstetigte Verschränkung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik – idealiter einschließlich bildungswissenschaftlicher Perspektiven – gewährleisten zu können, sind unseres Erachtens einige Implikationen und Fragen entscheidend. Zunächst wird es gelten, die konkrete Entwicklung der Verschränkungsmodule in den Fächern sowie ihre Wirksamkeit für die Studierenden differenziert zu begleiten. Hierfür ist in Heidelberg geplant, den Effekt mittels Erstkohortenmonitoring des *Master of Education Sekundarstufe I/Gymnasium* zu evaluieren und die Ergebnisse im Sinne eines Qualitätszirkels in das Verfahren zurückzuspielen. Hierbei wird auch die bislang nicht geklärte Frage nach dem tatsächlichen oder gar messbaren „Mehrwert" der ‚Verschränkung' kriteriengeleitet und kritisch zu erörtern sein. Ebenso gilt es, unvoreingenommen die spezifische Rolle und Aufgabenstellung der Bildungswissenschaften im Zusammenwirken von Fachwissenschaften und Fachdidaktiken zu hinterfragen, um sowohl zu Konzepten der ‚Verschränkung'

als auch zu Kriterien der sinnvollen Abgrenzung und Arbeitsteilung zu gelangen. Hierfür bieten sich die heiEDUCATION-Cluster als produktives Forum für einen kontrovers-konstruktiven Dialog zwischen den unterschiedlich fundierten Positionen an, das sowohl der „Rollenklärung" als auch der kritischen Reflexion äquivok verwendeter, in ihrem Wesenskern jedoch höchst differenter zentraler Begriffe wie „Wissen", „Forschung" und „(Fach)Didaktik" dienen kann. Auf diese Dimension einer Grundlagenforschung kann und darf auch die professionsorientierte Maxime der ‚Verschränkung' nicht verzichten, wenn sie ihren Wissenschaftsanspruch nicht der bildungspolitischen Tagesaktualität preisgeben will.

Literatur

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9* (4), 469–520.

Dehrmann, M. G., Thielking, S., & Plien, C. (2013). Prometheus, dreifach. Ein Verbundexperiment von Fachwissenschaft, Literaturdidaktik und Unterrichtsplanung. *Mitteilungen des deutschen Germanistenverbandes, 1*, 5–14.

Expertenkommission zur Weiterentwicklung der Lehrerbildung in Baden-Württemberg (2013). Empfehlungen. Abgerufen am 15.02.2018 von https://www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/dateien/PDF/weiterentwicklung_lehrerbildung.pdf

Freudenberg, R., Petersdorff, D. von, Gallmann, P., & Winkler, I. (2014). Von der Fachwissenschaft über die Fachdidaktik in den Schulunterricht und zurück – Ein Veranstaltungskonzept. In: K. Kleinespel (Hrsg.), *Ein Praxissemester in der Lehrerbildung. Konzepte, Befunde und Entwicklungsperspektiven am Beispiel des Jenaer Modells* (S. 162–176). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Gräsel, C., & Trempler, K. von (2017). *Entwicklung von Professionalität pädagogischer Personen. Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven.* Wiesbaden: Springer VS.

Härle, G., & Busse, B. (2018). Im Spannungsfeld der Diskurse. Plädoyer für eine streitbare Lehrerbildung. *heiEDUCATION Journal* 1, (1/2), 9–46.

König, J., Doll, J., Buchholtz, N., Förster, S., Kaspar, K., Rühl, A. M., Strauß, S., Bremerich-Vos, A., Fladung, I., & Kaiser, G. (2017). Pädagogisches versus fachdidaktisches Wissen? Struktur des professionellen Wissens bei angehenden Deutsch-, Englisch- und Mathematiklehrkräften im Studium. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 3*, 1–38. Abgerufen am 15.02.2018 von https://link.springer.com/article/10.1007/s11618-017-0765-z/fulltext.html

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2015). Rechtsverordnung des Kultusministeriums über Rahmenvorgaben für die Umstellung der allgemein bildenden Lehramtsstudiengänge an den Pädagogischen Hochschulen, den Universitäten, den Kunst- und Musikhochschulen sowie der Hochschule für Jüdische Studien Heidelberg auf die gestufte Studiengangstruktur mit

Bachelor- und Masterabschlüssen der Lehrkräfteausbildung in Baden-Württemberg (Rahmenvorgabenverordnung Lehramtsstudiengänge – RahmenVO-KM) vom 27. April 2015. Abgerufen am 15.02.2018 von http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=LehrRahmenV+BW&psml=bsbawueprod.psml&max=true.

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg. (o. J.). Reform der Lehrerbildung. Abgerufen am 15.02.2018 von https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/hochschulen-studium/lehrerbildung/reform-der-lehrerbildung/.

Winkler, I. (2015). Durch die Brille der anderen sehen. Professionsbezogene Überzeugungen im Lehramtsstudium Deutsch. *Mitteilungen des Deutschen Germanistenverbandes*, *2*, 192–208.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Verbundvorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter den Förderkennzeichen 01JA1517A und 01JA1517B gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Prof. Dr. Beatrix Busse, Universitätsprofessorin für Englische Sprachwissenschaft und Sprachgeschichte, Prorektorin für Studium und Lehre der Universität Heidelberg. Geschäftsführende Direktorin der Heidelberg School of Education, Projektleiterin des Verbundprojekts heiEDUCATION. Forschungsschwerpunkte: historische Englische Sprachwissenschaft, Korpuslinguistik, *Stylistics*, Sprache im urbanen Raum.
E-Mail: *busse@rektorat.uni-heidelberg.de*

Prof. Dr. Gerhard Härle, Professor für Literaturwissenschaft und Literaturdidaktik an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg (i. R.), Seniorprofessor der Universität Heidelberg. Gründungsdirektor der Heidelberg School of Education. Forschungsschwerpunkte: Gesprächs- und Verstehensprozesse im Literaturunterricht, Geschichte der europäischen Lyrik, Autobiographik, literaturwissenschaftliche Genderforschung; Studiengangentwicklung und Lehrerbildung.
E-Mail: *haerle@heiedu.uni-heidelberg.de*

Dr. Sebastian Mahner, Geschäftsführer der Heidelberg School of Education seitens der Pädagogischen Hochschule Heidelberg. Mitglied im Leitungsteam des Verbundprojekts heiEDUCATION. Arbeitsschwerpunkte: M.Ed.-Studiengangentwicklung, Beratung, Assessment sowie Prozess- und Finanzmanagement.
E-Mail: *mahner@heiedu.ph-heidelberg.de*

Vernetzung in der Lehrerbildung –

Konzept, Herausforderungen und erste Ergebnisse der Evaluation strukturrelevanter Ziele im Passauer SKILL-Projekt

Verena Köstler, Sabrina Kufner, Jutta Mägdefrau, Christian Müller

Universität Passau

1 Einleitung und Zusammenfassung

Das Projekt SKILL (Strategien zur Kompetenzentwicklung: Innovative Lehr- und Beratungskonzepte in der Lehrerbildung) arbeitet durch verschiedene ineinandergreifende Maßnahmen an der Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft (De-Fragmentierung) sowie an der Verbesserung der Sichtbarkeit der Lehrerbildung (De-Marginalisierung) an der Universität Passau. Auf curricularer Ebene werden dabei in vier Fachverbünden (Information and Media Literacy, Germanistik, Kunst|Musik|Sport, Mathematik) konkrete Modellseminare konzipiert, durchgeführt und weiterentwickelt. Der Ort dieser vernetzenden Lehrformate ist das Didaktische Labor. Ausgestattet als „Klassenzimmer der Zukunft“ entspricht es den Bedürfnissen einer modernen Lehrerbildung. Zur kollegialen Vernetzung wurde ein Lehrkolleg implementiert. Dieses hochschuldidaktische Format begleitet die teilnehmenden Kollegiaten bei der Konzeptionierung, Durchführung und Weiterentwicklung lehramtsspezifischer, de-fragmentierender Lehrveranstaltungen und unterstützt bei der individuellen hochschuldidaktischen (Weiter-)Qualifizierung. Der folgende Beitrag fokussiert das Konzept der internen Evaluation dieser Maßnahmen im Hinblick auf die oben genannten Projektziele De-Fragmentierung und De-Marginalisierung. Die

Darstellung erster Ergebnisse sowie die Skizzierung und Diskussion der besonderen Herausforderungen im Evaluationsprozess rundet den Beitrag ab.

Zum besseren Verständnis sollen zunächst kurz die einzelnen Maßnahmen zur Vernetzung auf curricularer (Modellseminare der Fachverbünde) und kollegialer (Lehrkolleg) Ebene beschrieben werden. Es folgt eine ausführliche Darstellung des Evaluationskonzepts und der eingesetzten Instrumente nach Zielgruppen (Studierende, Lehrende). Ziel des multiperspektivisch angelegten Evaluationskonzepts ist es, Aussagen sowohl über die hochschuldidaktische Professionalisierung der projektinternen und -externen Dozierenden in der Lehrerbildung treffen zu können (quantitative und qualitative Befragung), als auch über die wahrgenommene De-Fragmentierung und Marginalisierung aufseiten der Lehramtsstudierenden (quantitative Befragungen in den Modellseminaren und universitätsweit). Auf Basis der Seminarkonzeptionen der Lehrenden im Hinblick auf De-Fragmentierung zu den jeweils durchgeführten Modellseminaren (pro- und retrospektive qualitative Befragung) sollen Erkenntnisse im Hinblick auf die Generalisierbarkeit derartiger Lehrformate auch für noch nicht beteiligte Disziplinen abgeleitet werden und so einen Innovationskreislauf anstoßen. Eine evidenzbasierte Evaluation der Modellseminare hinsichtlich des Lernerfolgs Studierender soll das Konzept abrunden.

Im Fokus des Artikels stehen Maßnahmen zur Vernetzung. Unter dieser Prämisse findet deshalb auch die Darstellung der Instrumente und erster Ergebnisse aus der Studierendenbefragung und der Evaluation der Modellseminare statt, daran anschließend werden bisherige Erfahrungen im Evaluationsprozess skizziert. Besonders im Fokus stehen dabei Herausforderungen, die hauptsächlich aus dem Spannungsfeld zwischen Evaluation und Forschung und den dazugehörigen Traditionen und Haltungen resultieren. Es bedarf demnach einer Überarbeitung des Evaluationskonzepts, das diesen gerecht werden kann.

2 Beschreibung der Maßnahmen zur Vernetzung auf curricularer und kollegialer Ebene im Projekt SKILL

Das Projekt SKILL versteht Vernetzungsmaßnahmen als Maßnahmen zur De-Fragmentierung von Lehre bezogen auf einen professionellen Wissenserwerb bei Lehramtsstudierenden. Als *Fragmentierung* wird dabei die starke Trennung zwischen unterrichtsfachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Studienanteilen bezeichnet, deren Inhalte zu wenig aufeinander bezogen sind (Gröschner, 2008; Hoban, 2004). Die sich ständig ändernde und neu zu interpretierende Unterrichtssituation erfordert jedoch die Verknüpfung von fachlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Wissensbeständen (Blömeke, 2006; Kurtz, 2009). Die *Marginalisierung* von Lehramtsstudierenden gegenüber Hauptfachstudierenden wird strukturell an dem oft geringeren Engagement der unterrichtsfachwissenschaftlichen Disziplinen bei Fragen des Lehramtsstudiums sichtbar. In SKILL soll in drei eng aufeinander bezogenen Maßnahmen sowohl der Fragmentierung als auch der Marginalisierung entgegengewirkt werden.

Maßnahme 1: Einrichtung eines Didaktischen Labors (DiLab)

Als zentrale und infrastrukturelle Maßnahme zur Ermöglichung von Lehrinnovation im Sinne der De-Fragmentierung in der Lehrerbildung wurde ein Didaktisches Labor (DiLab) eingerichtet. Es ist aufgrund seiner Beschaffenheit hervorragend für die Durchführung innovativer und vernetzender Veranstaltungsformate geeignet. Im Sinne einer modernen Unterrichtskultur wurden beispielsweise Mobiliar, Präsentationsflächen und mediale Ausstattung so gestaltet, dass eine offene Kommunikation ermöglicht und zeitgemäße kollaborative Arbeitsformen mit und ohne digitale Unterstützung gefördert werden. Zugleich ist so ein sichtbarer und nachhaltiger Identifikationsort für alle an der Lehrerbildung beteiligten Personengruppen entstanden, der der Marginalisierung entgegenwirkt.

Diese Infrastrukturmaßnahme alleine scheint jedoch noch nicht ausreichend, um tatsächlich eine intensivere Vernetzung zu erreichen. Zusätzlich werden deshalb auf kollegialer und auf curricularer Ebene Maßnahmen initiiert und durchgeführt.

Maßnahme 2: Lehrkolleg als hochschuldidaktische Professionalisierungsmaßnahme im Sinne der kollegialen Vernetzung

Hochschuldidaktische Interventionsmaßnahmen mit innovativen Lehrformaten können zur Veränderung von Einstellungen zum Lehren und Lernen beitragen (Devlin, 2006; Ho, Watkins & Kelley, 2001) und haben zudem Einfluss auf die Lernerfolge der Studierenden (Winteler & Forster, 2007). Im Sinne der kollegialen Vernetzung wurde deshalb in SKILL das Lehrkolleg etabliert. Es ist als hochschuldidaktische Professionalisierungsmaßnahme speziell für das in der Lehrerbildung lehrende Personal konzipiert. In einem ersten Schritt wurde es zunächst als projektinternes Format unter Beteiligung der Lehrenden der oben genannten Fachverbünde gestaltet. Um einen Innovationskreislauf anzustoßen wurde nach der Erprobung und Etablierung erster Strukturen und Veranstaltungsformate das Lehrkolleg für alle Lehrenden in der Lehrerbildung an der Universität Passau geöffnet. Zentrale Gemeinsamkeit aller Lehrkollegs-Beteiligten ist die Fokussierung auf eine „Lehre in der Lehrerbildung", die sich an den speziellen Bedürfnissen von Lehramtsstudierenden orientiert. Dies erfordert eine Hochschuldidaktik, die den spezifischen Perspektiven und den inter- und transdisziplinären Lernbedürfnissen Lehramtsstudierender Rechnung trägt (Korthagen, 2010) und deshalb die Dozierenden vor besondere Herausforderungen stellt.

Im Austausch über unterschiedliche Lehrerfahrungen findet im Lehrkolleg auf Basis aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse (beispielsweise Forschungsergebnisse zur Qualität von Unterricht, vgl. Helmke, 2014; Einbezug von Lehrerbildungsstandards, vgl. Mägdefrau, 2014; Einsatz digitaler Medien im Unterricht, vgl. Fischer, Wecker & Stegmann, 2015; Herzig, 2014) eine Reflexion des eigenen Lehrhandelns statt. Das Lehrkolleg versteht sich daher auch als Community of Practice (Wenger, 2011) und soll über die Projektgrenzen hinaus durch eine fortschreitende Vernetzung Veränderungsprozesse initiieren. Begleitend stehen individuelle Beratungsangebote zur Innovation der eigenen Lehre zur Verfügung (beispielsweise zur handlungsorientierten Nutzung des DiLabs in der eigenen Lehre).

Zentrales Ziel des Lehrkollegs ist es, die Dozierenden in der Lehrerbildung bei der Konzeption, Durchführung und Weiterentwicklung von innovativen, vernetzenden Veranstaltungsformaten zu unterstützen und dementsprechend hochschuldidaktische Professionalisierungsprozesse zu fördern.

Maßnahme 3: Modellseminare der Fachverbünde im Sinne einer curricularen Vernetzung

Die starke institutionelle und inhaltliche Trennung zwischen Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft in der universitären Lehrerbildung spiegelt sich zunächst strukturell in der Trennung der verantwortlichen Organisationseinheiten und deren Fachbereichen wider. Diese mangelnde Vernetzung wird auf inhaltlicher Ebene in der häufig wahrgenommenen Verschiedenheit der Fachkulturen und der damit verbundenen isolierten Sichtweisen spürbar. Aufseiten der Studierenden führt dies ebenfalls zu einer kompartmentalisierenden Trennung der Wissensbereiche. Die Perspektive auf das zukünftige Handlungsfeld der Studierenden, den schulischen Unterricht, erfordert jedoch ein höheres Maß an vernetzenden Maßnahmen als dies bisher der Fall war.

Die zentrale selbstgesetzte Aufgabe im Projekt SKILL ist deshalb die Entwicklung von Seminaren, die fachwissenschaftliche, fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Theorien zusammenbringen und dadurch helfen, einen wissenschaftlich und theoretisch begründeten Praxisbezug zum Zielsystem angehender Lehrkräfte herzustellen. Zur Konzeption und Durchführung dieser vernetzenden Lehrformate wurden verschiedene Fachverbünde eingerichtet, die sich hinsichtlich der darin vertretenden Disziplinen heterogen zusammensetzen. So existieren folgende Fachverbünde mit der jeweiligen disziplinären Besetzung:

- Germanistik: Didaktik der Deutschen Sprache und Literatur, Neuere Deutsche Literaturwissenschaft, Deutsche Sprachwissenschaft
- Information and Media Literacy: Medienpädagogik, Didaktik der Geschichte, Kunstpädagogik, Mediensemiotik, Amerikanistik / Culture and Media Studies, Didaktik der Informatik
- Kunst, Musik und Sport: Musikpädagogik, Sportdidaktik, Kunstpädagogik
- Mathematik: Didaktik der Mathematik und Mathematik

Innerhalb dieser Fachverbünde werden Modellseminare für Lehramtsstudierende konzipiert, durchgeführt, auf deren Wirksamkeit hin untersucht und weiterentwickelt, um erfolgreiche Veranstaltungsmodelle in den Modulstrukturen zu verankern.

Ein vorherrschendes Prinzip zur Umsetzung der Vernetzung im Veranstaltungsformat stellt in SKILL der methodische Ansatz des Team Teachings dar. Am Team Teaching sind immer mehrere Lehrende beteiligt, die zielgerichtet, regelmäßig und gemeinsam daran arbeiten, eine Gruppe von Lernenden in ihrem Lernprozess zu unterstützen (Buckley, 2000). Die Modellseminare werden in diesem Sinne weitgehend im Team konzipiert und auch durchgeführt. Somit wird auf konkreter Umsetzungsebene an der Definition gemeinsamer fächerübergreifender Lernziele, der Sensibilisierung für unterschiedliche Zugänge und der Entwicklung einer gemeinsamen Sprache gearbeitet.

Sämtliche Angebote des Lehrkollegs sowie die vernetzenden Modellseminare der Fachverbünde finden im Didaktischen Labor als Identifikationsort der Lehrerbildung statt. Beide vorgestellten Maßnahmen zur Vernetzung auf curricularer (Modellseminare) und kollegialer (Lehrkolleg) Ebene sind im Hinblick auf die Erreichung der übergreifenden Projektziele der De-Fragmentierung und De-Marginalisierung nicht losgelöst zu sehen. Vielmehr greifen sie in- und beziehen sich kontinuierlich aufeinander. Die Überprüfung der Effektivität dieser Maßnahmen erfolgt im Rahmen der internen Evaluation, deren Konzept im Folgenden mit Fokus „Vernetzung“ näher ausgeführt wird.

3 Darstellung des Evaluationskonzepts und Darstellung der Instrumente

Ein derart umfangreich und mehrperspektivisch angelegtes Projekt stellt die interne Evaluation vor unterschiedliche Herausforderungen. Aus diesem Grund wurde die Evaluation in mehrere Themenbereiche aufgeteilt. Die kontinuierliche Ermittlung der Struktur- und Prozessqualität beispielsweise hinsichtlich der Arbeitszufriedenheit und projektinterner Kommunikationsstrukturen liegt im Aufgabenbereich der im Projekt vorhandenen Fachstelle für Qualitätsentwicklung und soll nicht Thema dieses Beitrags sein. Die Erhebung der Produktqualität im Sinne der Wirksamkeit der oben genannten Projektmaßnahmen befindet sich im Aufgabenprofil eines Evaluationsteams im Didaktischen Labor. Dazu gehören sowohl die Konzeption, als auch die Durchführung und Auswertung einer forschungsbezogenen Evaluation im Hinblick auf die strukturrelevanten Ziele der De-Fragmentierung und De-Marginalisierung. Im folgenden Abschnitt werden der zeitliche Ablauf, die Bausteine und wissenschaftlichen Ziele des Evaluationskonzepts über-

blickartig dargestellt. Daran schließt sich eine genauere Beschreibung der Instrumente an, die mit dem Fokus „De-Fragmentierung“ eingesetzt wurden.

3.1 Das Evaluationskonzept im Überblick

Die im Projekt SKILL durchgeführten Maßnahmen richten sich hauptsächlich an zwei Adressatengruppen: die Lehramtsstudierenden und die in der Lehrbildung tätigen Dozierenden. Ziel des Vorhabens ist zum einen, Aussagen über hochschuldidaktische Kompetenzentwicklungsprozesse treffen zu können. Daneben steht die Evaluation der durchgeführten Modellseminare hinsichtlich konzeptioneller Überlegungen und Wirksamkeit im Hinblick auf studentischen Kompetenzerwerb. Zum anderen interessieren die Wirkungen des Projekts hinsichtlich De-Fragmentierung und De-Marginalisierung im Lehramtsstudium als Gesamtes auf universitärer Ebene. Das Evaluationskonzept muss deshalb multiperspektivisch angelegt sein.

3.1.1 Zeitlicher Ablauf der Evaluationsmaßnahmen im Projekt SKILL (Evaluationsplan)

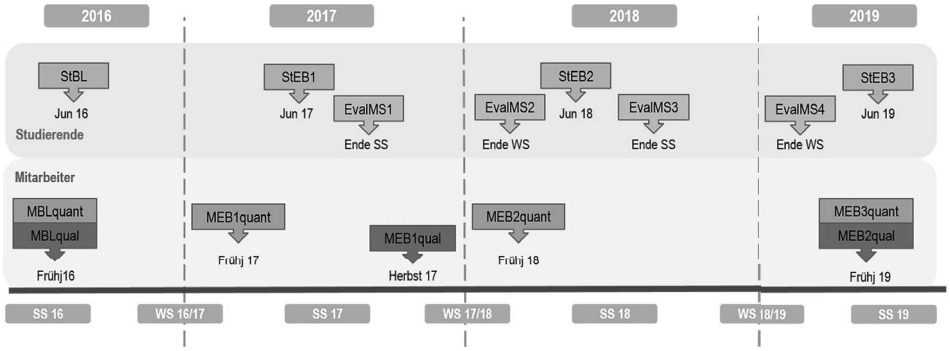


Abb. 1: Evaluationsplan im Projekt SKILL

Zunächst soll der zeitliche Ablauf der im Evaluationskonzept vorgesehenen quantitativen und qualitativen Erhebungen skizziert werden (siehe Abb. 1). Zu Projektbeginn (Jahresbeginn 2016) wurden die Baselinebefragungen bei den im Projekt beteiligten Lehrenden (Vollerhebung Mitarbeiterbaseline: MBLquant und MBLqual) und den Studierenden (repräsentative Stichprobe; Studierendebaseline: StBL) durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich sämtliche Projektmaßnahmen noch in der Entwicklungsphase.

Turnusmäßig werden diese Evaluationsbefragungen einmal jährlich wiederholt, die quantitativen Befragungen der Mitarbeiter (MEB1quant – MEB3quant) jeweils nach Abschluss des Wintersemesters. Qualitative Interviews mit den Lehrenden werden jeweils im Wintersemester durchgeführt (MEB1qual, MEB2qual). Die quantitative Studierendenbefragung findet jeweils im Sommersemester statt (StEB1 – StEB3). Beginnend mit dem Sommersemester 2017 werden alle stattfindenden Modellseminare aus Studierenden- und Dozierendenperspektive evaluiert (EvalMS1 – EvalMS4).

3.1.2 Ziel 1: Modellierung hochschuldidaktischer Kompetenzentwicklung

Im Nukleus des Projekts befindet sich das Didaktische Labor, verstanden als Ort für didaktische Innovation und hochschuldidaktische Professionalisierung in der Lehrerbildung. Das dort stattfindende Lehrkolleg fokussiert Professionalisierungsprozesse hinsichtlich einer lehramtsspezifischen Hochschuldidaktik. Einen Forschungsschwerpunkt bildet deshalb die Abbildung von Professionalisierungsprozessen und zwar diejenigen der Gruppe, der an der Entwicklung der Modellseminare beteiligten Dozierenden im Vergleich zu anderen in der Lehrerbildung tätigen Dozierenden. Um hochschuldidaktische Kompetenzentwicklung aus Sicht der Beteiligten erfassen zu können, werden per schriftlicher Befragung Selbsteinschätzungen im Bereich der Selbstwirksamkeitserwartungen zu relevanten Bereichen wie Team Teaching, interdisziplinärer Lehre oder dem Einsatz digitaler Medien erhoben, zum anderen Einstellungen zur Lehre (zu gängigen Kompetenzmessverfahren vgl. Maag Merki & Werner, 2011; zur Kompetenzmodellierung siehe auch Baumert & Kunter, 2006; Klieme & Hartig, 2007; Klieme, Hartig & Rauch, 2008). Flankiert werden diese Daten durch qualitative Interviews, in denen es um Veränderungen in den eigenen Vorstellungen zur Hochschullehre geht, sowie durch die Fremdeinschätzung von Studierenden, die an den Modellseminaren der jeweiligen Dozierenden teilnehmen. Die Daten für diese Forschungsfragen ergeben sich aus den im Evaluationsplan ersichtlichen Erhebungen MBLquant und MBLqual, MEB1quant–MEB3quant, MEB1qual – MEB2qual gemäß Abbildung 1.

3.1.3 Ziel 2: Ableitung generalisierbarer Kategorien effektiver de-fragmentierender Lehre & vernetzende Wirkung der Modellseminare

Die Generierung von (allgemein)didaktischen Kategorien für lernwirksame de-fragmentierende Lehre in der Lehrerbildung stellt ein entscheidendes Ziel im Projekt SKILL dar. Sie bilden die inhaltliche Grundlage für den Wissenstransfer und liefern die Triebfeder zur Implementierung eines Innovationskreislaufes in der lehrerbildungsbezogenen Hochschullehre. Sämtliche Modellseminare haben deshalb die De-Fragmentierung in den Fokus gerückt, die Umsetzung erfolgt je nach Thematik und Fachdisziplin jedoch unterschiedlich. Die Seminare werden deshalb kontinuierlich weiterentwickelt. Ganz im Sinne des Laborgedankens wird didaktisch, methodisch, organisatorisch, medial und inhaltlich experimentiert und ausprobiert.

Die Ableitung generalisierbarer Kategorien erfolgt auf der Basis der dokumentierten Seminarkonzepte. Dazu wurden die Dozierenden gebeten sich pro- und retrospektiv zur Konzeptentwicklung und -durchführung zu äußern (im Evaluationsplan: EvalMS1–EvalMS4). Gelenkt wurden die Dokumentationen durch gezielte Fragen zur Definition von Zielkompetenzen sowie in Bezug auf de-fragmentierende didaktische Entscheidungen hinsichtlich der Wahl der Inhalte, Methoden und der Form des Praxisbezugs.

Für Aussagen zur Wirkung der verschiedenen Seminare im Hinblick auf die empfundene Vernetzung werden einheitliche, im Hinblick auf übergreifende Projektziele konzipierte Evaluationsbögen für die Befragung der teilnehmenden Studierenden eingesetzt. Die Erhebung der Wirksamkeit im Hinblick auf die fachlichen Ziele der verschiedenen Lehrprojekte (bspw. Aufbau komplexer unterrichtsbezogener Kompetenzen für die berufliche Handlungsfähigkeit) erfolgt durch die Dozierenden selbst.

3.1.4 Ziel 3: Abbau von De-Fragmentierung und De-Marginalisierung in der Lehrerbildung

Auf struktureller Ebene findet sich das Projektziel der De-Fragmentierung und De-Marginalisierung im Lehramtsstudium. Die Überprüfung dieses Projektziels erfolgt über repräsentative Befragungen der Gruppe der Lehramtsstudierenden (im Evaluationsplan die Befragungen StBL, StEB1–StEB3). Quantitativ erhoben

wird die empfundene De-Fragmentierung in den drei am Lehramtsstudium beteiligten Disziplinen: Unterrichtsfachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften. In Bezug auf die De-Marginalisierung stehen die Bereiche „Identifikation mit dem Lehramtsstudium" sowie die „empfundene Marginalisierung" im unterrichtsfachwissenschaftlichen Bereich im Fokus. Ziel ist es, über die Projektlaufzeit hinweg einen kontinuierlichen Überblick zu haben, wie vernetzt das Lehramtsstudium wahrgenommen wird und inwieweit während der Laufzeit des Qualitätsoffensive-Projekts eine Veränderung zu verzeichnen ist.

3.2 Darstellung der Instrumente unter dem Fokus Vernetzung

In diesem Abschnitt sollen die Instrumente vorgestellt werden, die im Rahmen der Evaluation eingesetzt wurden, um die Vernetzung bzw. gegenteilig bezeichnet die „Fragmentierung" im Lehramtsstudium sowie in lehrerbildungsbezogenen Veranstaltungen zu erheben. Das betrifft zum einen die Teile des für die Evaluationsbefragungen der Studierenden entwickelten Fragebogens (vgl. Kapitel 3.1.4) als auch die Instrumente zur Evaluation der Modellseminare im Hinblick auf generalisierbare Kategorien vernetzender Lehre und vernetzender Wirkung (vgl. Kapitel 3.1.3). Hierzu werden im nächsten Abschnitt auch erste Ergebnisse dargestellt.

Nicht eingegangen wird auf die Instrumente der Mitarbeiter Evaluationsbefragungen (Fragebogen, Interview) mit dem Ziel der Modellierung hochschuldidaktischer Kompetenzverläufe sowie auf die Teile der Studierendenbefragung und der Evaluation der Modellseminare (bspw. wahrgenommene De-Marginalisierung), die nicht im eigentlichen Sinn zum thematischen Fokus dieses Tagungsbandes beitragen.

3.2.1 Fragebogen Studierenden-Evaluationsbefragungen

In der quantitativen Befragung der Studierendenevaluation (vgl. Kapitel 3.1.4) wurde das Konstrukt „empfundene Fragmentierung im Lehramtsstudium" mit insgesamt 15 Items erhoben (4-stufig). Jeweils fünf Items sind aus der Perspektive einer der verschiedenen Säulen des Lehramtsstudiums formuliert (Unterrichtsfachwissenschaften, Fachdidaktiken, Bildungswissenschaften). Sie beziehen sich inhaltlich sowohl auf die wahrgenommene Möglichkeit zur Verschränkung

der verschiedenen Studienanteile als auch auf die jeweils wahrgenommene Relevanz für das Lehramtsstudium (vgl. Abb. 2).

Im unterrichtsfachwissenschaftlichen Bereich meines Lehramtsstudiums…
(4-stufig, stimmt nicht – stimmt genau)
… habe ich den Eindruck, dass die Fachdidaktik dazu eine gänzlich unverwandte Wissenschaft ist.
… frage ich mich, warum ich das im Lehramtsstudium lernen soll.
… kann ich die Erkenntnisse meines fachdidaktischen Studiums gut einbeziehen. (-)
… kann ich die Erkenntnisse meines bildungswissenschaftlichen Studiums gut einbeziehen. (-)
… machen uns die Dozierenden auf die Bedeutung der Inhalte für die schulische Praxis aufmerksam. (-)

Abb. 2: Beispielitems „empfundene Fragmentierung im Lehramtsstudium", Perspektive unterrichtsfachwissenschaftlicher Bereich

Skalenreliabilitäten wurden sowohl für die Gesamtskala als auch für die drei verschiedenen Studienbereiche als mögliche Subskalen berechnet. Die Reliabilität auf Ebene der Gesamtskala ist zufriedenstellend (Bortz & Döring, 2006).

Tab. 1: Skalenreliabilitäten (Cronbach's alpha) „empfundene Fragmentierung im Lehramtsstudium"

Skala	Itemzahl	SoSe 2016 α	SoSe 2017 α
Gesamtskala Fragmentierung	15	*.79*	*.81*
Unterrichtsfachwissenschaften	5	*.71*	*.71*
Fachdidaktiken	5	*.60*	*.62*
Bildungswissenschaften	5	*.71*	*.72*

3.2.2 Fragebogen Seminarevaluation (Studierende, Dozierende)

Um Aussagen auf Seminarebene im Hinblick auf eine vernetzende Wirkung treffen zu können, werden in den Modellseminaren sowohl ein Evaluationsfragebogen für Studierende als auch eine schriftliche Befragung der Dozierenden bzw. des jeweiligen Dozierenden-Tandems eingesetzt (vgl. Kapitel 3.1.3). Die quantitative Befragung der Studierenden enthält drei Items (4stufig, $\alpha = .68$), die das Konstrukt der empfundenen Fragmentierung auf Seminarebene erfassen sollen. Flankierend dazu berichten die Dozierenden bzw. Dozierenden-Tandems der Modellseminare schriftlich über die geplanten und ergriffenen inhaltlichen, methodischen und praxisbezogenen Maßnahmen zur De-Fragmentierung auf Seminarebene.

In diesem SKILL-Seminar konnte ich mein Vorwissen
aus dem fachdidaktischen Studium gut einbeziehen.

In diesem SKILL-Seminar konnte ich mein Vorwissen
aus dem unterrichtsfachwissenschaftlichen Studium gut einbeziehen.

In diesem SKILL-Seminar konnte ich mein Vorwissen
aus dem bildungswissenschaftlichen Studium gut einbeziehen.

Abb. 3: Beispielitems „empfundene Fragmentierung auf Seminarebene“, 4stufig (stimmt genau – stimmt nicht)

4 Erste Ergebnisse

In diesem Abschnitt sollen für zwei Fragestellungen mit dem Fokus „Vernetzung“ erste Ergebnisse vorgestellt werden. Sowohl für die Studierenden-Evaluationsbefragungen zur Erfassung der wahrgenommenen De-Fragmentierung im Lehramtsstudium als auch für die Seminarevaluation zur Ableitung generalisierbarer Kategorien effektiver de-fragmentierender Lehre wird jeweils eine Fragestellung konkreter in den Blick genommen, die bislang untersuchten Stichproben kurz beschrieben und erste Ergebnisse der Auswertung berichtet.

4.1 Fragestellung 1: Vernetzung im Lehramtsstudium – wie vernetzt bzw. fragmentiert nehmen Lehramtsstudierende ihr Studium wahr?

Bislang fanden Evaluationsbefragungen bei Studierenden in den Sommersemestern 2016 und 2017 statt. Diese wurden in vorab nach den Repräsentativitätsgesichtspunkten Fachbereich und Fachsemester ausgewählten Veranstaltungen vor Ort durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Erhebungen waren jeweils knapp 2.000 Lehramtsstudierende eingeschrieben (N = 1.971 im SoSe 2016 und N = 1.823 im SoSe 2017). Es konnten jeweils 20 Prozent aller Lehramtsstudierenden befragt werden. Es kann von einer repräsentativen Abbildung des Datensatzes ausgegangen werden, wenn sich die Struktur der Gesamtpopulation aller Lehramtsstudierenden der Universität Passau abbilden lässt. Für beide Befragungen wurde ein Vergleich des Datensatzes mit den Semesterstatistiken der Universität (Geschlecht, Studiengang, Fachsemester und Unterrichtsfächer) vorgenommen, der den Schluss zulässt, dass von repräsentativen Stichproben ausgegangen werden kann (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Überblick Stichprobe Studierende Evaluationsbefragungen Sommersemester 2016 und 2017

	Evaluationsbefragung SoSe 16	**Evaluationsbefragung SoSe 17**
Anzahl	n = 388	n = 337
Alter (*M*)	22.3 (*SD* 3.2, *Min* 18, *Max* 40)	22.1 (*SD* 3.3, *Min* 18, *Max* 39)
Geschlecht	73,7 % weiblich	75,4 % weiblich
Ausschöpfung	ca. 20 % der eingeschriebenen LA-Studierenden der Universität Passau	
Repräsentativität	repräsentative Abbildung der Gesamtstichprobe in Alter, Geschlecht, Schulart, Unterrichtsfächer, Semesteranzahl.	

Eine Analyse der Gesamtskala „empfundene Fragmentierung im Lehramtsstudium“ (15 Items, 4stufig, niedrig–hoch) zeigt, dass diese bei der Gruppe aller befragten Lehramtsstudierenden in beiden Semestern im mittleren Bereich liegt (SoSe 2016: $M = 2.42$, $SD = .42$; SoSe 2017: $M = 2.33$, $SD = .41$). Auf Ebene der

Subskalen liegt der höchste Mittelwert im Bereich der Unterrichtsfachwissenschaften, gefolgt von den Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken. Ein varianzanalytischer Vergleich der beiden Semester ergab signifikante Unterschiede zwischen den Befragungen in den beiden Semestern (kleiner Effekt). So liegt die im Lehramtsstudium empfundene Fragmentierung im Mittel im Sommersemester 2017 etwas niedriger als im Sommersemester 2016 (vgl. Abb. 4).

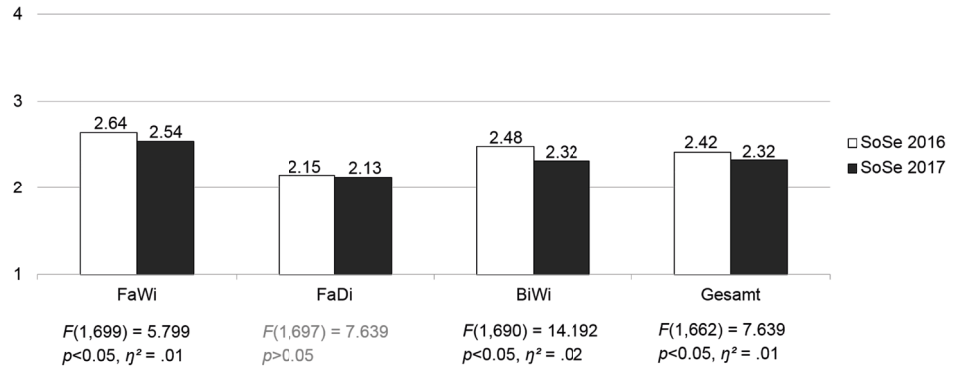


Abb. 4: Empfundene Fragmentierung im Lehramtsstudium – Mittelwerte SoSe 2016 und 2017 im Vergleich (1 niedrig – 4 hoch)

Ein für das Sommersemester 2016 und 2017 replizierbarer Befund ist, dass signifikante Unterschiede in der empfundenen Fragmentierung nach Studienfortschritt der befragten Studierenden vorliegen (vgl. Abb. 5). Post-hoc-Analysen der varianzanalytischen Auswertung zeigen, dass die Gruppe der Studienanfänger (erstes und zweites Semester) ihr Studium als vernetzter wahrnimmt als die Gruppen der Studierenden in höheren Semestern (SoSe 2016 $F(4,289) = 3.471$, $p<0.05$, $\eta^2 = 0.05$; SoSe 2017 $F(4,283) = 4.740$, $p<0.05$, $\eta^2 = 0.06$).

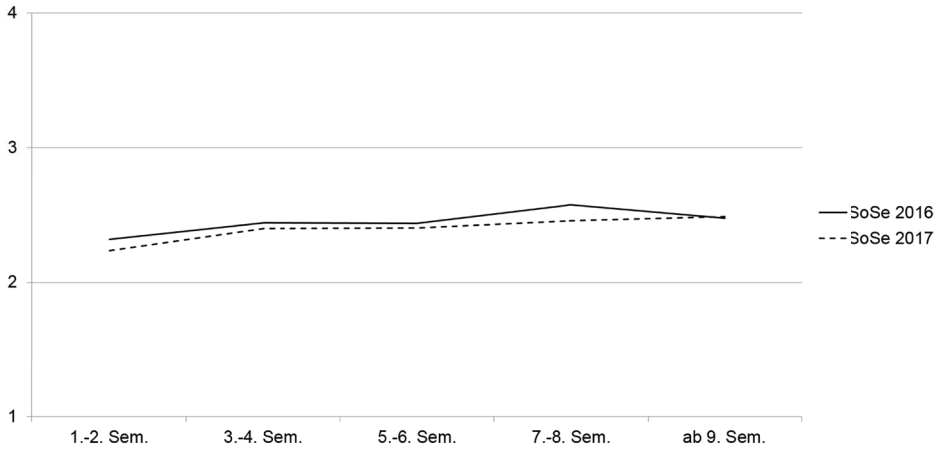


Abb. 5: Empfundene Fragmentierung im Lehramtsstudium nach Studienfortschritt – Mittelwerte SoSe 2016 und 2017 im Vergleich (1 niedrig – 4 hoch)

Im Hinblick auf die Fragestellung „Wie vernetzt bzw. fragmentiert nehmen Lehramtsstudierende ihr Studium wahr?“ können aktuell, wie in diesem Abschnitt berichtet, Aussagen für einen Überblick der durchschnittlich empfundenen Fragmentierung in den Studierenden-Evaluationsbefragungen im Sommersemester 2016 und 2017 formuliert werden. Mit den vorliegenden Daten der Studierendenbefragungen sind derzeit noch keine Auswertungen sinnvoll durchführbar, in denen Zusammenhänge zwischen der empfundenen Fragmentierung im Lehramtsstudium und der Teilnahme an Maßnahmen im Projekt SKILL (bspw. Modellseminare) untersucht werden. Der Zeitpunkt der ersten Studierendenbefragung (Sommersemester 2016) lag noch in der Konzeptentwicklungsphase der Seminare der Lehrprojekte und Aufbauphase des Raums Didaktisches Labor. Dementsprechend enthält der vorliegende Datensatz erst wenige Studierende, die an SKILL-Maßnahmen teilgenommen haben.

4.2 Fragestellung 2: Entwicklung vernetzender Lehrformate – Welche Kategorien effektiver de-fragmentierender Lehre können abgeleitet werden und wie vernetzend wirken SKILL Modellseminare?

Für die Evaluation auf Seminarebene (Studierenden- und Dozierendenperspektive) liegen bislang erst Daten aus einem Semester (Sommersemester 2017) vor. Es fanden in zwei von vier Fachverbünden insgesamt sechs Modellseminare statt, davon fünf im Team Teaching. Die Teilnehmerzahlen variierten zwischen fünf und achtzehn Studierenden pro Seminar. Die Stichprobe der Evaluation der Modellseminare im Sommersemester 2017 umfasst 42 Studierende. Zudem wurde der Evaluationsbogen auch in projektexternen Seminaren eingesetzt, die das Didaktische Labor für Veranstaltungen gebucht hatten (4 Seminare, n = 27). Ein Vergleich dieser beiden Gruppen im Hinblick auf den Mittelwert der Skala „empfundene Fragmentierung im Seminar" (3 Items) zeigte keine signifikanten Unterschiede ($F(1,67) = .034$, $p>0.05$). Allerdings ist die Streuung der Werte der empfundenen Fragmentierung in den projektexternen Seminaren insgesamt größer als in den mit vernetzendem Fokus konzipierten Modellseminaren (vgl. Abb. 6).

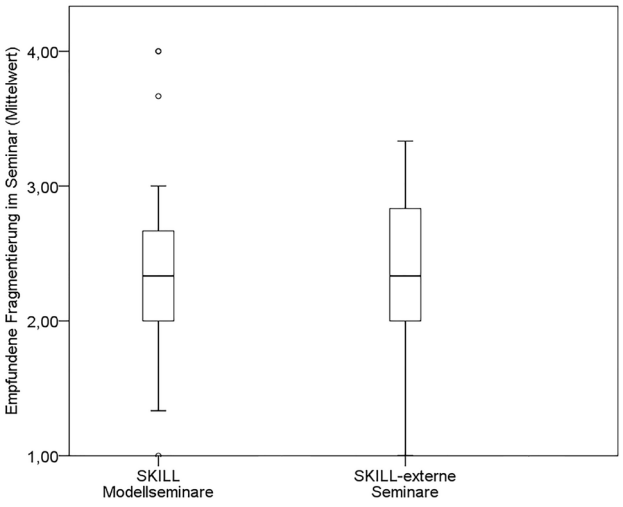


Abb. 6: Empfundene Fragmentierung im Seminar (Sommersemester 2017) – SKILL Modellseminare mit SKILL-externen Seminare im Vergleich

Aufschlussreich waren die eigenen Angaben zur Seminarkonzeption vonseiten der Dozierenden. Hierzu liegen aus dem ersten Turnus sechs pro- und retrospektive Beschreibungen vor. Die Berichte entstanden unter dem Fokus „Planung und Umsetzung von Maßnahmen der De-Fragmentierung“ und lassen erste Schlüsse hinsichtlich der Ableitung generalisierbarer Kategorien zu. Diese beziehen sich hauptsächlich auf eine bewusste Methodenwahl (beispielsweise Einsatz und Reflexion moderner Lehr-Lernmethoden zur Änderung der Einstellungen), Wahl der Inhalte (beispielsweise gezielte gemeinsame Themenfindung, Behandlung eines Themas aus unterschiedlichen Perspektiven) und Herstellung eines Praxisbezuges (beispielsweise Diskussion von Anwendungsszenarien). Weitere Analysen, vor allem der Befragungen der kommenden Semester, werden voraussichtlich noch deutlich konkretere Aspekte aufzeigen können.

Die hier dargestellten ersten Ergebnisse aus Studierenden- und Dozierendenperspektive sollen im Laufe der Projektzeit zu Antworten auf die Fragestellung „Welche Kategorien effektiver de-fragmentierender Lehre können abgeleitet werden und wie vernetzend wirken SKILL Modellseminare“ führen. Für verschiedene Herausforderungen, wie bspw. kleine Stichproben oder auch die unterschiedliche Teilnahmebereitschaft der Dozierenden, gilt es, Lösungen zu finden, um evidenzbasierte Aussagen zu De-Fragmentierungswirkungen auf Seminarebene treffen zu können.

Wie oben angesprochen steht die abschließende Auswertung der quantitativen und qualitativen Mitarbeiterbefragungen hinsichtlich hochschuldidaktischer Kompetenzentwicklungsprozesse noch aus. Hier werden Unterschiede zwischen den SKILL-internen und -externen Kompetenzprofilen erwartet.

5 Herausforderungen und Ausblick

Nach diesem Einblick in erste Ergebnisse der Studierendenbefragungen und Seminarevaluation sollen abschließend unterschiedliche Herausforderungen dargestellt werden, die bei der Überprüfung des strukturbildenden Ziels der De-Fragmentierung bzw. Vernetzung sichtbar wurden.

Methodische Herausforderungen bei der Messung des Konstrukts „De-Fragmentierung“ auf struktureller und Seminarebene

Anspruch bei der Messung des Konstrukts der „De-Fragmentierung“ war es, den Grad der wahrgenommenen De-Fragmentierung bzw. Vernetzung im Lehramtsstudium allgemein sowie in einer speziellen Veranstaltung zu erfassen. Es sollten deshalb Skalen verwendet werden, die universell und unabhängig von den jeweils studierten Unterrichtsfächern bzw. dem Fachbereich, in dem eine Veranstaltung stattfindet, eingesetzt werden können. Es stellte sich heraus, dass dabei nicht auf bestehende und entsprechend erprobte Instrumente zurückgegriffen werden konnte, da derartige (noch) nicht existieren. Bereits bei der Konstruktion der Items zeigte sich, dass es nicht möglich ist, dieselben Items auf allgemeiner (bspw. „Im unterrichtsfachwissenschaftlichen Bereich meines Lehramtsstudiums kann ich die Erkenntnisse meines fachdidaktischen Studiums gut einbeziehen.“) auch auf Ebene der konkreten Veranstaltung einzusetzen. Dementsprechend wurden zwei universelle Skalen entwickelt. Dem Projektcharakter geschuldet waren ausgiebige Pre-Test-Phasen nicht durchführbar, so dass der Einsatz der Instrumente während der Projektlaufzeit auch einen gewissen Validierungscharakter aufweist. Die bisherigen Überprüfungen der eingesetzten Skalen (vgl. Kapitel 3.2) sind zufriedenstellend. Die wahrgenommene „De-Fragmentierung“ auf der strukturellen Ebene des Lehramtsstudiums muss jedoch inhaltlich anders als auf der Ebene einer Veranstaltung interpretiert werden.

Herausforderung bezüglich der Stichprobengröße und Kontrollgruppenforschung

Als besondere Herausforderung stellte sich die Erzeugung einer aussagekräftigen Stichprobengröße bzw. einer Kontrollgruppe dar. Entscheidend jedoch für die Validität der Aussagen, die aus den Ergebnissen der im Evaluationskonzept angelegten Erhebungen abgeleitet werden, ist der Einbezug von Kontrollgruppen (Bortz & Döring, 2006). Am Beispiel der Evaluation der Modellseminare im Hinblick auf die empfundene De-Fragmentierung wurde dies besonders deutlich. In der bislang erstmalig durchgeführten Seminarevaluation (Sommersemester 2017) schwankt die Anzahl der Teilnehmenden noch beträchtlich (z. B. 5–15 Studierende in den Modellseminaren). Die Kontrollgruppe in Form von Seminaren, die zwar im Didaktischen Labor durchgeführt, jedoch nicht unter

dem Fokus der Vernetzung konzipiert wurden, erfolgt auf freiwilliger Basis. Diese kleinen Fallzahlen schränken die Aussagekraft der gewonnenen Ergebnisse bislang noch ein. Unter dem Gesichtspunkt einer induktiven Lehrkonzeptentwicklung sowie der Ableitung generalisierbarer Kategorien de-fragmentierender Lehre sind die geringen Teilnehmerzahlen in den Modellseminaren weitgehend unproblematisch. Unter dem Aspekt der nachhaltigen Verstetigung in den Modulstrukturen sollte im Sinne der Effektivität und des Lehrdeputats die Nachfrage nach derartigen Seminaren jedoch unbedingt steigen. Neben einer aktiven Öffentlichkeitsarbeit zur Bekanntmachung der Seminarangebote liegt der Schwerpunkt deshalb parallel im fortschreitenden Bemühen um Anrechenbarkeit der verschiedenen Modellseminare in den jeweiligen Curricula.

Herausforderungen bezüglich der Überprüfung der Wirksamkeit der Modellseminare

Im SKILL-Evaluationskonzept ist für die Modellseminare eine einheitliche Evaluation im Hinblick auf die strukturbildenden Ziele vernetzende Wirkung und Ableitung generalisierbarer Konzepte de-fragmentierender Lehre vorgesehen (vgl. Kapitel 3.1.3). Während die Konzeption, Durchführung und Auswertung dieser Evaluation im Aufgabenbereich des Evaluationsteams des Didaktischen Labors liegt, befindet sich die Ermittlung der Wirksamkeit der Modellseminare im Hinblick auf die dort angestrebten fachlichen Ziele im Verantwortungsbereich der einzelnen Fachverbünde. Versuche, die Lehrenden dafür zu gewinnen, mittels geeigneter prä-post-Verfahren zu überprüfen, ob die Seminare die erhofften Wirkungen auf Studierendenseite tatsächlich haben, waren bisher im Projektverlauf weitgehend erfolglos. Es ist zu vermuten, dass die für derartige Wirkungsüberprüfungen erforderlichen diagnostischen Methoden bei den Lehrenden nicht ausreichend bekannt sind. Daher liegen bisher ausschließlich Daten zu Selbsteinschätzungen der Studierenden aus einzelnen Seminaren vor. Eine outcomeorientierte Evaluation hinsichtlich der gesetzten Lehrziele und jenseits der von Lehrenden und Studierenden subjektiv wahrgenommenen Selbstwirksamkeit bedarf jedoch diagnostischer Verfahren, die wiederum die notwendige Voraussetzung bieten, um evaluative Prozesse als hilfreich für die Weiterentwicklung des Veranstaltungskonzepts oder der eigenen Kompetenzentwicklung als

Lehrperson erleben zu können. Im weiteren Projektverlauf sollen durch Workshops zu Evaluationsmethoden hierfür die Grundlagen gelegt werden.

Spannungsverhältnis Forschung und Evaluation

Auch wenn Evaluation häufig auf Methoden der empirischen Forschung zurückgreift, gibt es zwischen diesen beiden Herangehensweisen einen sehr entscheidenden Unterschied, der besonders in der Praxis relevant wird. Während empirische Forschung die eigenen Annahmen falsifizieren darf und damit eine Tradition und Haltung des Infragestellens von Befunden als hohe Tugend etabliert hat, kann das bei evaluativen Prozessen nicht in gleichem Maße gelten, ohne dabei die Akzeptanz zu gefährden (Balzer & Beywl, 2015, S. 20). Nicht nur, aber im Speziellen Personengruppen, die nicht in kritisch-rationalen Forschungstraditionen sozialisiert sind, fällt es oft schwer, Situationen von Fremdeinschätzung nicht als übergriffig und bedrohlich wahrzunehmen. Das in SKILL etablierte Konzept des Lehrkollegs (vgl. Kapitel 2) sieht zwar im Rahmen individueller Beratung bei Fragen zur Evaluation und Reflexion der eigenen Lehre durchaus Unterstützung vor, bislang wird sie jedoch kaum genutzt. Die Gründe dafür liegen vermutlich in der teilweise festzustellenden geringen Akzeptanz evidenzbasierter evaluativer Prozesse, die sich bspw. in der geringen Teilnahmebereitschaft an den Seminarevaluationen widerspiegelt. Von Seiten der Lehrenden wurden konkret Eindrücke des „geprüft", „kontrolliert" und „bewertet" Werdens geschildert. All dies erfordert eine Anpassung der Konzepte. Ein selbstverständlicher Schritt ist der sehr transparente und offene Umgang mit den Evaluationsprozessen und Methoden, der die fehlende Expertise hinsichtlich evidenzbasierter Evaluation konsequent mitdenkt. Daneben ist aber auch darüber nachzudenken, wie neben der Option zur individuellen Beratung im Rahmen des Lehrkollegs ein effektiveres Qualifizierungsangebot gestaltet werden kann und welchen Verbindlichkeitsgrad es hier braucht. Insbesondere Projekte, deren Innovationen berechtigter Weise in die Breite wirken sollen, brauchen hier ein gemeinsames Commitment in Richtung eines evidenzbasierten Infragestellens der eigenen Produkte. Möglicherweise wäre dafür eine Evaluationsbegleitung sinnvoll, die sich über ein freiwilliges Veranstaltungs- und Beratungsangebot hinaus speziell um die Prozessbegleitung im Sinne einer „Hilfe zur Selbsthilfe" der Lehrenden kümmert.

Literatur

Balzer, L., & Beywl, W. (2015). *evaluiert – Planungsbuch für Evaluationen im Bildungsbereich.* hep Verlag.

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9*(4), 469–520.

Blömeke, S. (2006). Voraussetzungen bei der Lehrperon. In K.-H. Arnold, U. Sandfuchs, & J. Wiechmann (Hrsg.), *Handbuch Unterricht* (S. 162–167). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Mit 87 Tabellen* (Springer-Lehrbuch, 4., überarb. Aufl.). Heidelberg: Springer.

Buckley, F. J. (2000). *Team teaching. What why and how?* Thousand Oaks, Calif.: SAGE.

Devlin, M. (2006). Challenging Accepted Wisdom about the Place of Conceptions of Teaching in University Teaching Improvement. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 18*(2), 112–119.

Fischer, W., Wecker, C., & Stegmann, K. (2015). *Auswirkungen digitaler Medien auf den Wissens- und Kompetenzerwerb in der Schule. Kurzbericht. LMU München.* München.

Gröschner, A. (2008). Die Zukunft der Lehrerbildung hat bereits begonnen. In A. Lütgert, A. Gröschner, & A. Kleinespel (Hrsg.), *Die Zukunft der Lehrerbildung. Entwicklungslinien, Rahmenbedingungen, Forschungsbeispiele* (S. 7–13). Weinheim & Basel: Beltz.

Helmke, A. (2014). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität* (5. Aufl.). Seelze-Velber: Klett Kallmeyer.

Herzig, B. (2014). *Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht?.* Bertelsmannstiftung.

Ho, A., Watkins, D., & Kelley, M. (2001). The conceptual change approach to improving teaching and learning. An evaluation of a Hong Kong staff development programme. *Higher Education, 42,* 143–169.

Hoban, G. F. (2004). Seeking quality in teacher education design. A four-dimensional approach. *Australian Journal of Education, 48*(2), 117–133.

Klieme, E., & Hartig, J. (2007). Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 10*(8), 11–29.

Klieme, E., Hartig, J., & Rauch, D. (2008). The Concept of competence in educational contexts. In J. Hartig, E. Klieme, & D. Leutner (Hrsg.), *Assessment of competencies in educational contexts* (S. 3–22). Göttingen: Hogrefe & Huber Publishers.

Korthagen, F. A. J. (2010). Situated learning theory and the pedagogy of teacher education. Towards an integrativ view of teacher behavior and teacher learning. *Teacher and Teacher Education, 26*, 98–106.

Kurtz, T. (2009). Professionalität aus soziologischer Perspektive. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus, & R. Mulder (Hrsg.), *Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung* (S. 45–54). Weinheim: Beltz.

Maag Merki, K., & Werner, S. (2011). Erfassung und Bewertung professioneller Kompetenz von Lehrpersonen. In E. Terhart, H. Bennewitz, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrberuf* (2. überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 745–763). Münster, New York: Waxmann.

Mägdefrau, J. (Hrsg.). (2014). *Standards und Indikatoren für die Entwicklung von Kompetenzen in der Lehrerbildung.* Abgerufen am 19.12.2017 von https://opus4.kobv.de/opus4-uni-passau/frontdoor/index/index/docId/210

Wenger, E. (2011). *Communities of practice. A brief introduction.* Abgerufen am 01.12.2017 von http://hdl.handle.net/1794/11736

Winteler, A., & Forster, P. (2007). Wer sagt, was gute Lehre ist? Evidenzbasiertes Lehren und Lernen. *Das Hochschulwesen, 55*(4), 102–109.

GEFÖRDERT VOM

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1624 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Dr. Verena Köstler, Leitungsteam Didaktisches Labor am Zentrum für Lehrerbildung und Fachdidaktik (Projekt SKILL) der Universität Passau. Arbeitsschwerpunkte: Hochschuldidaktische Konzeptentwicklung in der Lehrerbildung, Empirische Wirkungsforschung.
E-Mail: *verena.koestler@uni-passau.de*

Dr. Sabrina Kufner, Leitungsteam Didaktisches Labor am Zentrum für Lehrerbildung und Fachdidaktik (Projekt SKILL) der Universität Passau, Arbeitsschwerpunkte: Hochschuldidaktische Konzeptentwicklung in der Lehrerbildung, Individualisierungsprozesse beim Lehren und Lernen.
E-Mail: *sabrina.kufner@uni-passau.de*

Prof. Dr. Jutta Mägdefrau, Inhaberin des Lehrstuhls für Erziehungswissenschaft mit Schwerpunkt empirische Lehr-/Lernforschung der Universität Passau, Arbeitsschwerpunkte: Schulisches und außerschulisches Lehren und Lernen, Lehrerbildungsforschung, Schulqualitätsforschung.
E-Mail: *jutta.maegdefrau@uni-passau.de*

Dr. Christian Müller, Leitungsteam Didaktisches Labor am Zentrum für Lehrerbildung und Fachdidaktik (Projekt SKILL) der Universität Passau, Arbeitsschwerpunkte: Hochschuldidaktische Konzeptentwicklung in der Lehrerbildung, Mediengestütztes Lehren und Lernen. E-Mail: *christian.mueller@uni-passau.de*

Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik, Erziehungswissenschaft und Schulpraxis

Christina Beck, Eva Kriehuber*, Florian Boch, Anna-Teresa Engl, Andreas Helzel, Tina Pickert, Christian Reiter, Bettina Blasini, Claudia Nerdel*

Technische Universität München

1 Vernetzung im Lehramtsstudium

Die Qualität der Hochschulbildung ist ein viel diskutiertes Thema, da sie sowohl die beruflichen Kompetenzen der Lehrkräfte als auch das Lernen ihrer zukünftigen Schülerinnen und Schüler beeinflussen kann (Terhart, 2012). Dies wird in nationaler und internationaler Forschung mit Perspektive auf die „Kompetenzorientierung" und „Evidenzbasierung" diskutiert (Oser, 2002; Terhart, 2002). Kompetenzorientierung bezieht sich auf die Orientierung an den professionellen Anforderungen im Lehrerberuf (Koster et al., 2005; Kunter, Seidel, & Artelt, 2015), welche durch die Vernetzung von Wissen und Können ermöglicht wird. Lehramtsstudierende benötigen für den Erwerb praxisorientierter Handlungskompetenzen sowohl fachliches, fachdidaktisches, erziehungswissenschaftliches als auch schulpraktisches Wissen (Jüttner, Spangler, & Neuhaus, 2009; Kunter et al., 2011). Evidenzbasierung bedeutet dieses Wissen auf Basis empirischer Befunde zu vermitteln und eine forschungsorientierte und international anschlussfähige Lehrerbildung zu gestalten (Seidel et al., 2016; Hattie, 2009; Seidel & Shavelson, 2007). Damit werden Kompetenzorientierung und Evidenzbasierung zur Grundlage für professionelle Aufgaben im Lehrerberuf (Seidel et al., 2016). Für den naturwissenschaftlichen Unterricht gelten beide Aspekte als Voraussetzung zur Vermittlung von Scientific Literacy und Inquiry-based learning (vgl. Lederman & Abell, 2014).

---

* Geteilte Erstautorenschaft.

Der mehrstufige Prozess aus Lehrerbildung, Kompetenzentwicklung und professionellen Handlungen sowie die Wirksamkeit dieses Prozesses auf den Lernerfolg wird anhand verschiedener Modelle theoretisch begründet und empirisch untersucht. Die Angebots-Nutzungsmodelle (Neuhaus, 2007; Helmke, 2003) oder auch die Wirkungskette nach Terhart (2012) beschreiben die unterschiedlichen Handlungen und Einflüsse auf die Akteure, z. B. wird die Lerngelegenheit Lehrerbildung von den angehenden Lehrkräften genutzt, während die Lerngelegenheit Unterricht von den Schülerinnen und Schülern genutzt wird (vgl. Terhart, 2012, S. 12). Dabei können eine Vielzahl sich gegenseitig beeinflussender Variablen wie z. B. die Voraussetzungen der Lehrkräfte oder Kontextmerkmale eine entscheidende Rolle spielen, wenn es um die Wirkung von Lehrerbildung geht (vgl. Terhart, 2012; Lipowsky, 2010). Studien zeigen, dass ein größerer Lernerfolg bei Schülerinnen und Schülern zu verzeichnen ist, wenn die Lehrkräfte über hohe fachwissenschaftliche Kompetenzen verfügen, aber nur dann, wenn Lehrkräfte ebenfalls ein hohes fachdidaktisches Wissen aufweisen (vgl. Krauss & Bruckmaier, 2014; Kunter et al., 2011; Blömeke, Kaiser, & Lehmann, 2008). Entsprechend kommt den Fachdidaktiken in der universitären Lehrerbildung eine Schlüsselrolle zu, da sie reflektierend und handlungsleitend fungieren (Laging, Hericks, & Saß, 2015; Krauss et al., 2008; Bromme, 1992). Empirische Erkenntnisse aus der Physikdidaktik zeigen zusätzlich, dass dem vernetzen (Schul-) Wissen auf einem vertieften Niveau eine höhere Bedeutung zukommt als einem rein universitärem Fachwissen (vgl. Riese & Reinhold, 2010). Entsprechend ist eine hohe Abstimmung zwischen Fachwissenschaften und Fachdidaktiken erforderlich, um schulbezogenes Fachwissen für die universitäre Lehrerausbildung ableiten zu können und Lehr-Lernkonzepte daran auszurichten.

2 Das Münchner Modell zur Professionalisierung in der Lehrerbildung

Auf Basis der im vorangegangenen Abschnitt genannten Forschungsliteratur (u. a. Helmke, 2015; Terhart, 2012; Kunter et al., 2011) werden mögliche Einflussfaktoren für professionelle Kompetenzen von Lehrkräften der naturwissenschaftlichen Fächer definiert. Im Rahmen des Arbeitsbereichs „Steigerung der Kompetenzorientierung" des Projekts Teach@TUM (Qualitätsoffensive Lehrerbildung, BMBF) werden hochschulspezifische Bildungsprozesse analysiert und ein Münchner Modell zur Professionalisierung angehender Lehrerinnen und Lehrer der mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer theoretisch entwickelt (Abbildung 1) und an ausgewählten Beispielen empirisch überprüft.

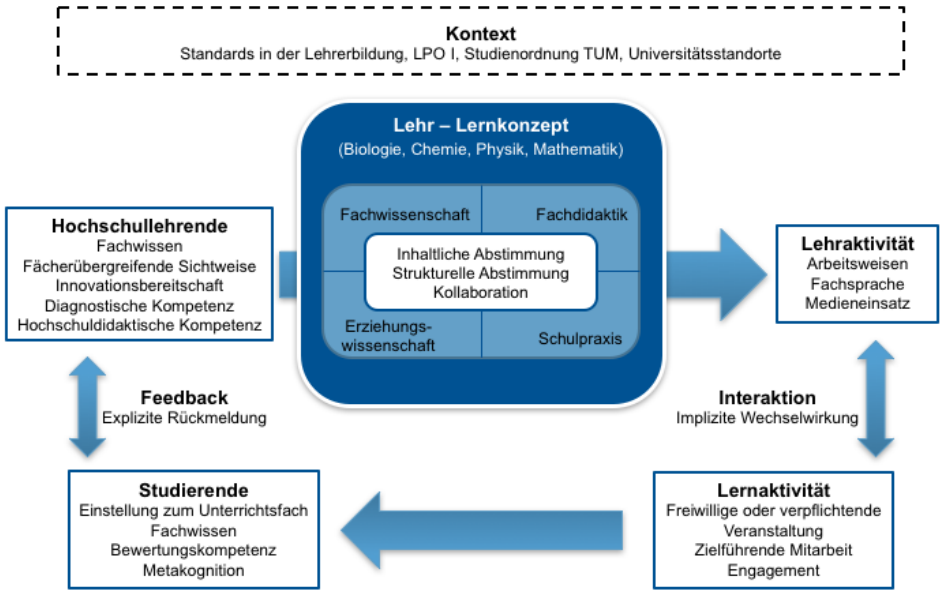


Abb. 1: Münchner Modell – potentielle Einflussfaktoren und ihr Zusammenspiel auf die mathematisch-naturwissenschaftliche Lehrerbildung an der TUM

Die im Zentrum des Modells stehenden innovativen Lehr-Lernkonzepte sind auf die Professionalisierung und den universitären Kernauftrag der Lehre ausgerichtet. Dabei werden gemeinsam mit den beteiligten Fächern, Fakultäten und Fachbereichen Entwicklungen für eine kompetenzorientierte Vermittlung

naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen abgestimmt. Durch die interdisziplinäre Kommunikation im Hochschulbereich erfolgt die notwendige Verknüpfung zwischen den Fachwissenschaften, Fachdidaktiken, den Erziehungswissenschaften und der Schulpraxis. Ebenen der Verknüpfung können hierbei eine inhaltliche oder strukturelle Abstimmung sowie eine direkte Kooperation der Dozierenden in gemeinsamen Lehrveranstaltungen sein.

Als zu berücksichtigende Einflussgrößen auf die Lehr-Lernkonzepte sind neben den gesetzlichen Rahmenbedingungen und örtlichen Gegebenheiten vor allem die beteiligten Personen, die Studierenden und Dozierenden, mit ihren jeweiligen Kompetenzen, Sichtweisen und Einstellungen aufzuführen. Bei der Umsetzung der Lehr-Lernkonzepte wird ein Schwerpunkt auf die fächerübergreifenden Arbeitsweisen Experimentieren und Modellieren, aber auch auf die korrekte Verwendung der Fachsprache gelegt. Zudem wird ein kompetenter Umgang mit (digitalen) Medien in Hinblick auf die erfolgreiche Nutzung in der künftigen Schulpraxis gefördert. Eine Erweiterung der bekannten Angebots-Nutzungs-Modelle auf Schulebene (u. a. Helmke, 2015) stellt neben der Übertragung der Modelle auf die Hochschulebene die Aufnahme der Interaktion zwischen Studierenden und Dozierenden im Modell dar. Diese kann explizit als Feedback durch die Bewertung von Studienleistungen bzw. der Lehrveranstaltungsevaluation erfolgen. Auch während der Veranstaltungen findet eine implizite Wechselwirkung durch zum Beispiel Nachfragen der Studierenden und/ oder adaptives Anpassen des Veranstaltungskonzeptes auf den jeweiligen Wissensstand statt. Dieser Prozess wird im Sinne des Design-Based Research Ansatzes kontinuierlich begleitet und evaluiert (Knogler & Lewalter, 2014). Ergänzend dazu wird das Modell durch die empirische Anwendung stetig weiterentwickelt (Collins, Joseph, & Bielaczyc, 2004).

3 Fallbeispiel Teach@TUM

Im Folgenden wird die praktische Umsetzung der Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik, Erziehungswissenschaft und Schulpraxis in den Naturwissenschaften dargestellt. Der interdisziplinäre Arbeitsbereich des Projekts Teach@TUM umfasst die Fächer Biologie, Chemie, Mathematik und Physik in den Lehramtsstudiengängen der Technischen Universität München (TUM). In diesen Fächern werden innovative Lehr-Lernkonzepte entwickelt und evaluiert.

Um die kompetenzorientierte Lehre nachhaltig zu gewährleisten, begleitet ein Professionalisierungskonzept die Lehrenden bei der Umsetzung. Aufgrund der Komplexität und Besonderheiten der unterschiedlichen Studiengänge, beteiligten Personen und Rahmenbedingungen, kann es nicht ein einziges Abstimmungskonzept geben. Vielmehr werden in der praktischen Anwendung verschiedene Schwerpunkte gesetzt, welche die spezifischen Bedingungen und Anforderungen an die Verknüpfung wiedergeben. Verbindendes Element zwischen den Einzelfallbeispielen ist neben der bereits ab Studienbeginn angestrebten Verknüpfung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik die Verdeutlichung der Relevanz der vermittelten Inhalte mit Blick auf den Schulbezug. Zusätzlich wurden als gemeinsame Schwerpunkte der innovativen Lehr-Lernkonzepte die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen, eine kompetente Verwendung von Fachsprache und die systematische Integration von digitalen Medien zur Unterstützung des eigenen Kompetenzerwerbs gesetzt. Vor dem theoretischen Hintergrund des Münchner Modells zeigen die Fallbeispiele, wie kompetenzorientierte Lehrerbildung umgesetzt werden kann, inwieweit die Komponenten aus dem Münchner Modell auch in der praktischen Umsetzung wiedergefunden werden und welche relevanten Einflussgrößen sich für die weitere Entwicklungs- und Forschungsarbeit identifizieren lassen.

3.1 Chemie: Fokus Strukturelle Anpassung

Im Bereich Chemie stehen strukturelle Anpassungen der Fächerkombinationen Biologie und Chemie (B/C) und Mathematik und Chemie (M/C) im gymnasialen Lehramt im Fokus. Um die Vereinheitlichung der Studienbedingungen und -inhalte zu ermöglichen und kompetenzorientiert zu gestalten, wurden innovative Lehr-Lernkonzepte zu verschiedenen Zeitpunkten im Studienverlauf eingeführt, von welchen im Folgenden drei näher vorgestellt werden.

Anorganisch-chemisches Grundpraktikum: Vor der Umstrukturierung unterschieden sich die anorganisch-chemischen Grundpraktika der jeweiligen Fächerkombinationen (B/C und M/C) sowohl im Umfang als auch im Inhalt, obwohl alle Studierenden am Ende die gleichen Kompetenzen erreichen sollen. Ziel war es, diese Bedingungen zu vereinheitlichen, die fachdidaktischen Bezüge zu stärken sowie den Lehramtsbezug zu vertiefen. Der fachwissenschaftliche Inhalt des Praktikums bezieht sich auf das Erlernen experimenteller Kompetenzen, handwerklicher

Fähigkeiten, dem genauen und sicheren Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten sowie auf das Beachten von Sicherheitsvorkehrungen und Entsorgungsvorschriften. Darüber hinaus sollen die Experimente auch theoretisch reflektiert und das praktische Vorgehen bei einer qualitativen Substanzanalyse theoretisch begründet werden. Zudem wird Wert auf eine korrekte und vollständige Protokollführung beim Experimentieren gelegt. Während des Praktikumsverlaufes wird zwischen Lern- und Leistungssituation unterschieden, da im ersten Teil nur die Protokollierung und die Durchführung des Versuches ohne qualitative Abstufung der Versuchsergebnisse bewertet wird, um ein interessen- und verständnisgeleitetes Auseinandersetzen mit der Laborarbeit zu ermöglichen. Eine Steigerung der Relevanz für die Studierenden wird durch die Auswahl von praxisnahen Experimenten, wie bspw. der Wasserhärtebestimmung, erreicht. Der Schulbezug und die zugehörigen Staatsexamensaufgaben[1] werden zusätzlich in einem Begleitseminar ausführlicher thematisiert. Aufbauanleitungen für Gerätschaften und grundlegende Arbeitstechniken werden in Lehrvideos veranschaulicht und schon vor dem Praktikum über die Lernplattform Moodle angeboten.

Begleitseminar zur Chemie der Nichtmetalle Das Begleitseminar zur Vorlesung „Chemie der Nichtmetalle“ wird als ergänzendes Seminar zur Fach-Vorlesung für Lehramtsstudierende angeboten. Die Vorlesung ist im Studienplan für die Fächerkombination B/C im fünften und für M/C im dritten Semester angesetzt und wird gemeinsam mit den Chemie-Fachstudierenden besucht. Die freiwillige Ergänzung ermöglicht das Vertiefen von Grundlagen wie Reaktionsgleichungen und komplexeren Lewis- und Strukturformeln und deren Vergleich. Dies ist wichtig, da die Chemie-Fachstudierenden solche Übungsseminare im regulären Studienablauf schon im Vorfeld besuchen und somit einen Wissensvorsprung haben. Zusätzlich können der schulische Kontext und die Bedeutung, Anwendbarkeit und Grenzen von verschiedenen Modelle, wie der erfahrungsgemäß schwer greifbaren Molekülorbitaltheorie, diskutiert werden.

[1] In Bayern ist nach der Umstellung auf das europaweite Bachelor-Master-System, mit Ausnahme der beruflichen Schulen, weiterhin ein Staatsexamen Voraussetzung als Abschluss des Lehramtsstudiums und für die Lehrtätigkeit an den Schulen (LPO I).

Vertiefende Aspekte der anorganischen Chemie Die Veranstaltung „Vertiefende Aspekte der anorganischen Chemie“ ist ein Wahlmodul des Masterstudiums für beide Studienrichtungen. Innerhalb dieses Seminars werden übergreifende Konzepte aus den verschiedenen Bereichen der grundlegenden Chemie, der anorganischen und der physikalischen Chemie anhand von Staatsexamensaufgaben behandelt und vertieft. Die Kernkompetenz, welche in diesem Seminar erworben wird, ist das Erfassen von chemische Sachverhalten in verschiedenen Anwendungsbezügen sowie Sachzusammenhängen und deren Bewertung und Darstellung in adäquater mündlicher (und schriftlicher) Ausdrucksfähigkeit. In ihren Präsentationen verknüpfen die Studierenden die fachlichen Inhalte ihres Studienverlaufs mit vorgegebenen Beispielen, um komplexe Fragestellungen unter Beachtung geeigneter Medienauswahl, Präsentationsformen, sowie korrekter Fachsprache diskutieren zu können. Zudem verdeutlichen dies auch Fragen der didaktischen Reduktion bzw. Rekonstruktion. Durch den gemeinsamen Besuch des Moduls von beiden Studiengängen (B/C und M/C) am Ende des Studiums, können mögliche strukturell bedingte Unterschiede aufgegriffen und adressiert werden. Eine Nachhaltigkeit der neu geschaffenen Veranstaltung wurde durch die Verankerung in den jeweiligen Studienordnungen als Wahlmodul mit der Möglichkeit zum Erwerb von anrechenbaren Studienleistungen geschaffen.

3.2 Physik: Fokus Inhaltliche Anpassung durch Schulphysikalische Vertiefungen

In der Physikdidaktik zeigt sich, dass Studierende bei der Vorbereitung und Planung von Unterricht (Schulpraktika oder als Teil von Seminaren) kaum auf ihre Kompetenzen aus den physikalischen Fachveranstaltungen zurückgreifen, vor allem nicht auf die der theoretischen Physik. Meist wird lediglich das frühere Schulwissen reproduziert. Ein möglicher Grund dafür ist der Bruch zwischen der an Hochschulen gelehrten Physik und der an Schulen. Zur Bewältigung des ersten Übergangs ist das Fachstudium verantwortlich, kaum die Fachdidaktik. Aufgabe der Fachdidaktik ist es nun die Verbindung der theoretischen Physik der Universität mit der Schulphysik herzustellen. Jedoch kann die Fachdidaktik das kaum leisten, da die wenigen verpflichtenden Lehrveranstaltungen der Didaktik ein sehr breites Spektrum abdecken müssen. Eine weitere Schwierigkeit ist der

themenabhängige Mangel an Material, das die universitäre Physik mit der Schulphysik verbindet. Ziel der Arbeit im Bereich Physik ist ein niederschwelliges Angebot an Kursen und Kursergänzungen zu ermöglichen, welche die Veranstaltung der theoretischen Physik weiterführen, deren Nachbereitung in Bezug auf den Schulstoff bereichern und zur späteren Vorbereitung von Unterricht dienen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden unter Rückgriff auf digitale Lehr-Lernkonzepte auf einer Moodle-Plattform die Kurse „Schulphysikalische Vertiefung der Elektrodynamik" und „Schulphysikalische Vertiefung der Quantenmechanik" eingeführt. Diese Themenbereiche wurden ausgewählt, da die zugehörigen Veranstaltungen der theoretischen Physik große Schwierigkeiten für Studierende darstellen, jedoch Inhalte der gymnasialen Oberstufe sind. Die Kurse können ab dem 5. bzw. 6. Semester im Bachelorstudium (Lehramt an Gymnasien) parallel zu den entsprechenden Lehrveranstaltungen der theoretischen Physik angeboten und durchgeführt werden.

Schulphysikalische Vertiefung der Elektrodynamik: Dieser Kurs ist stark an die Struktur einer Veranstaltung der theoretischen Physik der Elektrodynamik angepasst. Der Fokus liegt auf der Verbindung zur gymnasialen Oberstufe, es wird jedoch auch die Elektrizitätslehre der Sekundarstufe I einbezogen. Jede thematische Einheit im Kurs ist eingerahmt durch ein einfaches Schulexperiment und dem Ziel, dieses theoretisch zu beschreiben. Die Einheiten sind zweigeteilt. Einerseits werden die Konzepte und Darstellungsweisen der theoretischen Physik aus fachdidaktischer Sicht beleuchtet. Den Großteil einer Einheit nimmt andererseits die Betrachtung der inhaltlichen Vernetzung zwischen der theoretischen Physik und den Inhalten der Fachdidaktiken sowie zu den Schulbüchern ein. Es werden die Wege von Elementarisierungen und didaktischen Rekonstruktionen zu den fachlichen Ursprüngen zurückverfolgt und überprüft, inwieweit sie gelungen sind. Ein weiterer Aspekt dieses Kurskonzepts ist die simple Wiederholung des Stoffs. Teil der Elektrodynamik der Oberstufe sind zum Beispiel Aspekte der speziellen Relativitätstheorie. Inhalte wie diese, mit denen viele Physiker zunächst große Probleme haben sie zu verstehen, erfordern von (zukünftigen) Lehrkräften ein Verständnis für den Stoff, um diesen zu elementarisieren, zu unterrichten und im Unterricht angemessen auf Schülerfragen einzugehen. Diese Aspekte kann ein fachlicher Kurs an der Universität hingegen nur schlecht bieten.

Schulphysikalische Vertiefung der Quantenmechanik: Dieser Kurs orientiert sich nur lose an einer entsprechenden Veranstaltung der theoretischen Physik. Einzig die ersten Grundlagen der Quantenmechanik, manchmal auch Postulate der Quantenmechanik genannt, und die Darstellung der Theorie mit der Dirac-Notation werden parallel besprochen. In fachlichen Kursen werden fast ausschließlich grundlegende Beispiele wie Kastenpotential, harmonisches Potential oder das Coulombpotential theoretisch aufgearbeitet. Anschauliche Fragen, wie das Messproblem oder die Bellschen Ungleichungen, werden kaum weiterführend diskutiert. Solche Anschauungsfragen werden im entwickelten digitalen Lehr-Lernkonzept aufgegriffen und fachlich besprochen, da diese Themen in Schulbüchern auftauchen und Lernende dazu verstärkt Klärung wünschen. Diesen fachlichen Punkten werden vier bekannte Unterrichtskonzepte zur Quantenmechanik in der Schule gegenübergestellt: 1. Berliner Konzept (Helmut Fischler), 2. Bremer Konzept (Hans Niedderer), 3. Münchner Konzept (Rainer Müller), 4. Karlsruher Physikkurs (Friedrich Hermann). Im Vordergrund steht nicht nur die fachliche Richtigkeit der jeweiligen Elementarisierung, sondern Modelle und Modellbildung in Physik und Physikdidaktik und deren Visualisierung. In der Fachdidaktik wird das Bohrsche Atommodell sehr kritisch betrachtet. In allen Unterrichtskonzepten finden sich hingegen unterschiedliche alternative Modelle zur Herleitung atomarer Energieniveaus. Im Rahmen des Moodle-Kurses werden diese verschiedenen Modelle so weit analysiert, dass ein eigenes Modell erarbeitet werden kann, welches die bekannte Formel des Wasserstoffatoms reproduziert.

Sind diese Moodle-Kurse einmal erarbeitet, können sie mit nur geringem Aufwand weitergeführt werden. Darüber hinaus sind sie modular aufgebaut und es können einzelne Elemente in anderen Kursen der Fachdidaktik eingesetzt werden und so zu einem übergreifenden Digitalisierungskonzept beitragen. Durch kritische Auseinandersetzung mit den bestehenden Materialien zur fachlichen Vernetzung von universitärer und schulischer Physik können bestehende Mängel aufgegriffen, verbessert und fehlendes Material neu konzipiert und ergänzt werden. Die Ergebnisse gehen über den bloßen Inhalt von Lehre hinaus und können in Zukunft durch Veröffentlichung in Fachzeitschriften festgehalten werden.

3.3 Mathematik: Fokus Inhaltliche Anpassung mit Schwerpunkt Berufliche Bildung

Der heterogene Hintergrund der Studierenden steht im Fokus der Weiterentwicklungen im Bereich Mathematik der Beruflichen Bildung. Diese Heterogenität ergibt sich aus der unterschiedlichen Vorbildung (FOS/BOS – Sozial, Technisch, Gymnasium, Meister), den gewählten Hauptfächern (Metall-, Elektro-, Bautechnik, Gesundheit- und Pflegewissenschaft, Ernährung- und Hauswirtschaftslehre) sowie der freien Wahl hinsichtlich der zeitlichen Belegung der Mathematik-Veranstaltung innerhalb ihres Studiums. Somit können Studierende unterschiedlicher Fachsemester und mit unterschiedlicher Vorbildung gemeinsam eine Veranstaltung besuchen.

Analysis 1 für Lehramt an Beruflichen Schulen Um ein Verständnis für die vielfältigen Voraussetzungen zu entwickeln, wurde in der Veranstaltung „Analysis 1 für Lehramt an Beruflichen Schulen“ ein Grundlagentest zur Schulmathematik durchgeführt. Die Ergebnisse sollen u. a. der Entwicklung eines Brückenkurses in der Mathematik speziell für Studierende des beruflichen Lehramts dienen, um besser auf die unterschiedlichen Wissensstände, Herausforderungen und Anforderungen der Studierenden eingehen zu können. Ziel ist es einerseits, den Studierenden der Beruflichen Bildung bereits zu Beginn des Studiums die Notwendigkeit des Fachwissens für den späteren Lehreralltag bewusst zu machen, sodass die Studierende von Anfang an ein tieferes Verständnis für Mathematik entwickeln und ihre fachliche Kompetenz ausbauen. Andererseits sollen sie fachdidaktische Kompetenzen kennenlernen und ausprobieren. Darunter fallen z. B. das Erkennen von Schwierigkeiten der SchülerInnen/ KommilitonInnen, verständliches Erklären sowie eine strukturierte Vorgehensweise bei der Vermittlung. Zudem sollen die Studierenden eine digitale Unterrichtsmethode unter Verwendung von iPads kennenlernen und mathematische Inhalte anhand von Lernvideos vermitteln um dabei die Kompetenzen des mathematischen Argumentierens, Kommunizierens und den Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik zu stärken.

Lineare Algebra 1 für Lehramt an Beruflichen Schulen Für die Umsetzung der neu entwickelten Lehr-Lernkonzepte wurden die Pflichtveranstaltungen „Lineare Algebra 1 für Lehramt an Beruflichen Schulen“ (Lineare Gleichungssysteme,

Abbildungen, Gruppen) und „Analysis 3 für Lehramt an Beruflichen Schulen“ (Integral- und Differentialaufgaben) ausgewählt. Die Mathematikveranstaltungen des Bachelorstudiums im Beruflichen Lehramt umfassen eine Vorlesung, eine Übung und eine Ergänzung. In der Präsenzvorlesung oder als digitales Lernformat über die online Plattform Moodle wird eine Präsentation zum Thema „Beweisen und Vermitteln Mathematischer Inhalte“ für die Studierenden beider Kurse zur Verfügung gestellt. Die Präsentation beinhaltet Herangehensweisen an mathematische Beweisaufgaben, mögliche Schwierigkeiten, sowie Aspekte der didaktischen Vermittlung. Nachfolgend wird das Verständnis durch eine schriftliche Feedbackrunde unter den Studierenden überprüft. Die Ergänzungsstunde bietet eine zusätzliche Möglichkeit der Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik. Die Studierenden können sich aus dem Abituraufgabenpool der Beruflichen Schulen FOS/BOS Technik eine Aufgabe auswählen (in Analysis 3 haben alle Aufgaben den Schwerpunkt Integral- oder Differentialrechnung) und vor ihren Kommiliton*innen präsentieren. Mit der Verwendung von Abituraufgaben aus dem Intergral- und Differentialbereich kann der Bezug vom aktuellen Vorlesungsstoff zur Schulmathematik hergestellt werden. Fachdidaktische Elemente sollen während der Ergänzungspräsentation vom Vortragenden miteinbezogen werden. In der Linearen Algebra besteht die Besonderheit darin, dass die Studierenden als Vortragsformat selbstständig ein Lernvideo mit beispielsweise der App „Explain Everything“ am iPad erstellen, welches in der Ergänzungsstunde diskutiert wird. Dies ermöglicht anstelle des üblichen Frontalvortrags eine neue Lehrmethode innerhalb der Ergänzung auszuprobieren und sich durch die intensive Auseinandersetzung mit dem zu vermittelnden Stoff auch multimediale Kompetenzen anzueignen.

In Zukunft soll das Stammpersonal die Implementation des neuen Konzepts in ihren Ergänzungsstunden übernehmen. Außerdem soll die vorangegangene Präsentation online oder präsent für Studierende zur Verfügung stehen. Durch einen Leitfaden zur Präsentation und dem Umgang mit dem iPad sowie der App „Explain Everything“ wird die Umsetzung für Dozierende der Mathematik im Beruflichen Lehramt gewährleistet. Nach mehrmaliger Durchführung kann so die Maßnahme im Studienplan verstetigt werden.

3.4 Biologie: Integriertes Lehr-Lernmodul anhand eines Modellorganismus

Das Curriculum der Biologie zeigt, dass die unterschiedlichen Fachgebiete, wie Botanik, Mikrobiologie, Molekularbiologie, Ökologie, Physiologie, Verhaltensbiologie oder Zoologie, isoliert voneinander in separaten Lehrveranstaltungen vermittelt werden und Konzepte zur Förderung des systemischen Denkens fehlen. Ziel des Bereichs Biologie ist daher die Neukonzeption eines hochschuldidaktischen Lehrkonzepts zur strukturellen sowie inhaltlichen Verknüpfung anhand des Modellorganismus Honigbiene.

Vorlesung Bienenkunde: Im Rahmen der fachwissenschaftlichen Vorlesung „Bienenkunde", welche im ersten Mastersemester Lehramt vorgesehen ist, werden biologische Fachinhalte in Theorie und Praxis vermittelt. Im Fokus steht die Vielfalt der Lebewesen, die Wechselwirkungen der Organismen mit ihrer Umwelt untereinander sowie ihre Gefährdung durch anthropogene und natürliche Einflüsse. Die horizontale Verknüpfung zu anderen Fachgebieten, z. B. Botanik, erfolgt über die Bestäubungsleistung durch Bienen. Ein mikroskopisches Praktikum zur funktionellen Anatomie der Biene, zur Bestimmung und Behandlung von Bienenkrankheiten sowie zur Erhebung der Biodiversität ergänzen die Theorie. Mit dem Modellorganismus Honigbiene können Studierende eine Vielzahl an Lehrplaninhalten abdecken und übergeordneten Kompetenzen erwerben. An dieser Vorlesung können Studierende unterschiedlicher Studiengänge teilnehmen.

Fachdidaktisches Seminar Die Fachvorlesung wird durch ein biologiedidaktisches Seminar „Innovationen im naturwissenschaftlichen Unterricht – Modellorganismus Honigbiene" für Studierende des Lehramts an Gymnasien und der Beruflichen Bildung erweitert, in welchem ausgewählte fachliche Vorlesungsinhalte didaktisch aufbereitet werden. Im Zentrum stehen naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden, d. h. Denk- und Arbeitsweisen, als Kernkompetenz angehender MINT-Lehrkräfte. Über das wissenschaftliche Arbeiten erfolgt die Verbindung der Ebenen Lehrer- und Schülerkompetenz sowie universitärer Ebene und Schulniveau. So kann im Seminar die lichtmikroskopische Diagnose von Krankheitserregern mit anschließendem molekularbiologischen Nachweis und der Artunterscheidung thematisiert werden. Daran schließt sich die Ermittlung der regionalen Verteilung des relativen Befalls von Bienenvölkern mit diesen

verschiedenen Arten an. Die molekularbiologischen Untersuchungen finden am außerschulischen Lernort „Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land" statt, um aktuelle Methoden wie DNA-Extraktion, PCR, Restriktionsverdau von DNA und die Gelelektrophorese, die oft an Schulen nicht durchgeführt werden können, kennenzulernen. Im Rahmen der didaktischen Rekonstruktion werden die verwendeten technischen Geräte und das methodische Vorgehen aus fachlicher, fachdidaktischer und schulpraktischer Perspektive reflektiert und die Vorzüge außerschulischer Lernorte begründet. Für die gymnasiale Oberstufe ebenfalls geeignet ist ein Verhaltensexperiment zur Klassischen Konditionierung im Rahmen der Duftkonditionierung der Honigbiene. Im Fokus stehen die Phasen des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns sowie die Diskussion von Vorteilen und Grenzen der jeweiligen Untersuchungsmethode (Lichtmikroskopie vs. Molekularbiologie). Aufgabe der Studierenden ist es, die praktische Anwendung didaktisch aufzubereiten und Ansätze zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn mit authentischen Forschungsfragen zu entwickeln, die von den Lernenden im Schwerpunkt naturwissenschaftliche Arbeitsweisen experimentell erarbeitet werden können. Zusätzlich erfolgt durch die Studierenden eine inhaltliche Einordnung der Lernziele im Lehrplan sowie die Herstellung horizontaler und vertikaler Bezüge.

Schulpraxis: Die schulpraktische Umsetzungsphase findet am TUM Referenzgymnasium Miesbach oder als außerschulische Lerngelegenheit in den Laboren der Fachdidaktik Life Sciences und am Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land statt. Zusätzlich kann die Umsetzung der Projektarbeiten aus dem Seminar im Rahmen eines wissenschaftspropädeutischen Seminars der Oberstufe mit Schülerinnen und Schülern der Referenzgymnasien unmittelbar an der TUM erfolgen. Dabei können Lehramtsstudierende die bestehende Infrastruktur am Forschungscampus der Fachwissenschaften nutzen und geeignete Experimente mit Schülerinnen und Schülern durchführen. Besonders die fachdidaktisch begleitete Umsetzung dieser Projektarbeiten trägt zur intensiven Verknüpfung von Theorie und Praxis in der MINT-Lehrerbildung bei. Die Studierenden werden bereits beim Entwurf ihrer Projektarbeit in Zweiergruppen von einer Lehrkraft und einem wissenschaftlichen Mitarbeiter aus der Fachdidaktik begleitet. Sie erhalten die Expertise einer Fachlehrkraft bei der Planung der praktischen Umsetzung mit Schülerinnen und Schülern am Referenzgymnasium und der

damit einhergehenden, eigenständigen Vorbereitung eines geeigneten Experiments oder Modells sowie bei der Anfertigung von Arbeitsmaterial für den Einsatz im Unterricht. Nach der schriftlichen Abgabe des Planungs- und Durchführungsrasters für den Lehrversuch erfolgt nochmals ein intensives Mentoring mit Verbesserungsvorschlägen durch die Lehrkraft. Im Anschluss an die gehaltene Unterrichtsstunde findet eine Reflexion der Erfahrungen sowie die Diskussion weiterer Möglichkeiten zur Professionalisierung statt. Dadurch ist ein unmittelbarer Schulbezug gegeben.

Das im Rahmen von Teach@TUM in der Lehre Biologie entwickelte Modul zur direkten Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik, Erziehungswissenschaft und Schulpraxis anhand des Modellorganismus Honigbiene wurde erfolgreich etabliert und findet hohen Zuspruch von den Studierenden. Das Modul ist auf andere Kontexte übertragbar und kann als exemplarisches Lehrkonzept zur Dissemination an anderen lehrerbildenden Hochschulen dienen.

3.5 Professionalisierungskonzept

Um die nachhaltige Implementation der kompetenzorientierten Lehre zu stärken, werden Weiterbildungen und Coachings im Rahmen eines Professionalisierungskonzepts angeboten. Die Zielgruppe sind Dozierende, welche in der Lehrerbildung tätig sind, aber oftmals ganz unterschiedliche Ausgangsbedingungen hinsichtlich ihres Fachwissens, der fächerübergreifenden Sichtweise oder ihrer persönlichen hochschuldidaktischen Kompetenz haben.

Weiterbildungen: Die bisherigen elf Weiterbildungen diskutierten die verschiedenen Aspekte der Kompetenzorientierung (z. B. Metakognitive Strategien oder Unterrichtsmethoden für kompetenzorientierte Lehr-Lernkonzepte wie Kooperatives Lernen, Forschendes Lernen) und setzten einen besonderen Schwerpunkt auf digitales Lernen (z. B. Digitales Lernen in Schule und Universität, Lerntheorien und digitales Lernen). Die Weiterbildungen werden teilweise fachspezifisch angeboten (z. B. Digitales Lernen in der Lehrerbildung Chemie und Physik) oder für alle Dozierenden in der Lehrerbildung aus den unterschiedlichen Fachbereichen (z. B. Feedback geben und empfangen). Inhalte einer Weiterbildungsreihe, die pro Semester gestartet wird, werden in nachfolgenden Einheiten wiederholt, um einen besseren Lernerfolg zu erzielen. Insgesamt sind die Weiterbildungen diskursiv angelegt,

um den Austausch zwischen den Dozierenden zu fördern. Um ausreichend auf die Bedürfnisse der Teilnehmenden einzugehen, sind circa sechs bis zehn Dozierende in den dreistündigen Weiterbildungen anwesend.

Coaching: Um auch eine individuelle Unterstützung der Dozierenden zu ermöglichen, werden im Rahmen des Coachings ausgewählte Lehrveranstaltungen für Lehramtsstudierende (Seminare, Übungen und Vorlesungen) miteinbezogen. Bisherige Beispiele sind die Vorlesung und Übung der „Linearen Algebra", die Übung „Einführung in die Mathematik" und „Einsatz von Tablets im Chemieunterricht". Abhängig von der Art der Veranstaltung und der Teilnehmerzahl können unterschiedliche Instrumente in den Coaching Prozess einfließen. Es werden Unterrichtsbeobachtungsbögen verwendet, Videoaufzeichnungen der Lehre vorgenommen und Befragungen der Studierenden durchgeführt. Die Ergebnisse werden in Feedbackschleifen mit den Dozierenden reflektiert. Ein Coaching besteht aus mindestens zwei Unterrichtsbesuchen, kann sich aber auch über das ganze Semester erstrecken.

Die Elemente der Weiterbildung und des Coachings ergänzen sich gegenseitig: In den Weiterbildungen werden Herausforderungen und Wünsche der Dozierenden durch Gruppendiskussionen und Fragebögen erfasst und evaluiert und im Coaching adressiert. Die Methoden, die im Coaching am besten funktionieren, werden wiederum vermehrt in den Weiterbildungen thematisiert. Hieraus entsteht eine Nachhaltigkeit, die durch Lehrvideos ergänzt wird. Die Verwendung von Lehrvideos soll weiter ausgebaut werden und die Weiterbildungen und Coachings sinnvoll ergänzen. Hier wird ein nachhaltiger Lernerfolg durch die Möglichkeit der Wiederholung und kontinuierlicher Unterstützung erzielt.

4 Diskussion

In den entwickelten innovativen Lehr-Lernkonzepten wird die gewünschte Kompetenzorientierung durch eine bessere Abstimmung und Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik, Erziehungswissenschaft und Schulpraxis ermöglicht. Die vorangegangenen Beispiele zeigen, dass die Vermittlung der Kompetenzorientierung auf unterschiedlichen Wegen erfolgen kann: strukturelle Anpassung, inhaltlich abgestimmte Veranstaltungen, Zusatzmaterialien oder auch durch digitale Angebote um zusätzlich überfachliche Kompetenzen zu erwerben. Wichtig ist hierbei,

dass Bezüge zwischen den Disziplinen durch die Dozierenden geschaffen werden und diese den Studierenden bewusst werden.

Vor dem Hintergrund des Münchner Modells zeigt sich, dass es Faktoren gibt, welche für die Lehrerbildung standortspezifisch und universitätsintern festgelegt sind. Zu diesen zählen die Standards der Lehrerbildung, die Lehramtsprüfungsordnungen, die universitätsspezifischen Studienordnungen sowie verschiedene Universitätsstandorte. Dennoch gilt es diese Faktoren für eine erfolgreiche Gestaltung und Umsetzung von Innovationen zu berücksichtigen, da sie den Kontext charakterisieren (siehe Abb. 1).

Um Kompetenzorientierung zu ermöglichen, werden explizite Bezüge zwischen korrespondierenden Inhalten in den Veranstaltungen der Fachwissenschaft und Fachdidaktik hergestellt, darauf aufgebaut und schließlich Redundanzen vermieden. Die Fallbeispiele zeigen, dass sich neben den Inhalten auch die jeweiligen Lehr-Lernaktivitäten als Verknüpfungspunkte anbieten: die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen Modellieren und Experimentieren, die korrekte Fachsprache und der Einsatz von Medien. Gerade in den naturwissenschaftlichen Fächern Chemie, Physik und Biologie wird der Prozess der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung thematisiert und durch den Einsatz wissenschaftlicher und schulpraktischer Experimente konkretisiert. So werden praktische Anwendungen und fachdidaktische Aspekte aufeinander bezogen und näher analysiert. Besonders beim Modellieren können verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten unter dem Einsatz von analogen oder digitalen Visualisierungen und ihre jeweiligen Grenzen diskutiert und verglichen werden. Der Einsatz von digitalen Medien wird mit Kommunikationskompetenzen verknüpft und gleichzeitig für die schulpraktische Umsetzung vorbereitet. So ermöglichen Anwendungen auf dem iPad Verbalisierungsprozesse und das Üben adäquater Fachsprache. Durch die Teilnahme an Fachvorlesungen und speziellen Ergänzungen kann eine fachliche Tiefe erreicht werden. In der Mathematik wird dies durch die individuelle Förderung der Studierenden und Prozesse des Argumentierens und Verbalisierens mit adäquatem Medieneinsatz integriert.

Als weiterer wichtiger Aspekt der Kompetenzorientierung zeigt sich die Kooperation mit Referenzgymnasien. Durch diesen Austausch können die innovativen Lehr-Lernkonzepte auch in die Schulpraxis gebracht und für den

Unterrichtseinsatz vorbereitet werden. Besonders gut gelingt dies, wenn die unterschiedlichen Aspekte der einzelnen Bereiche anhand derselben Inhalte erörtert werden, wie bspw. beim integrierten Lehr-Lernkonzepts anhand des Modellorganismus Honigbiene. Innerhalb der Universität leistet das Professionalisierungskonzept den Austausch zwischen den Fakultäten, um bildungswissenschaftliche und fachdidaktische Prozesse im Rahmen der Kompetenzorientierung und des digitalen Lernens zu etablieren.

Der regelmäßige Austausch mit den unterschiedlichen Akteuren sichert eine Kommunikationsbasis. Ziel ist es eine gemeinsame Sprache zu entwickeln, worauf die Lehr-Lernkonzepte aufbauen. Durch den aktiven Einbezug aller beteiligten Dozierenden und einer entsprechenden gemeinsamen Begrifflichkeit können nachhaltige Innovationen erreicht werden, ohne dass Entwicklungen und Entscheidungen über die Akteure hinweg getroffen werden und es zu einer ablehnenden Haltung kommt (Gräsel & Parchmann, 2004), sondern die entwickelten innovativen Lehr-Lernkonzepte in der Praxis Anwendung finden.

Literatur

Blömeke, S., Kaiser, G., & Lehmann, R. (Hrsg.). (2008). *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare.* Münster: Waxmann.

Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens.* Bern: Huber.

Collins, A.; Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004): Design Research: Theoretical and Methodological Issues. *The Journal of the Learning Sciences, 13*(1), 15–42.

Gräsel, C., & Parchmann, I. (2004). Implementationsforschung – oder: der steinige Weg, Unterricht zu verändern *Unterrichtswissenschaft, 32*(3), S. 196–214.

Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement.* London, UK: Routledge.

Helmke, A. (2015). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität – Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts.* Seelze: Friedrich.

Helmke, A. (2003). *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern.* Seelze-Velber: Kallmeyer.

Jüttner, M., Spangler, M., & Neuhaus, B. J. (2009). *Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Bereichen des Professionswissens von Biologielehrkräften* (Vol. 8). Kassel: Universitätsdruckerei.

Knogler, M., & Lewalter, D. (2014). Design-Based Research im naturwissenschaftlichen Unterricht. Das motivationsfördernde Potenzial situierter Lernumgebungen im Fokus. *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 61,* 2–4.

Koster, B., Brekelman, M., Korthagen, F., & Wubbels, T. (2005). Quality requirements for teacher educators. *Teaching and Teacher Education, 21*(2), 157–176.

Krauss, S., Baumert, J., & Blum, W. (2008). Secondary mathematics teachers' pedagogical content knowledge and content knowledge: Validation of the COACTIV constructs. The International Journal on Mathematics Education, *40*(5), 873–892.

Krauss, S., & Bruckmaier, G. (2014). Das Experten-Paradigma in der Forschung zum Lehrerberuf. In E. Terhart, H. Bennewitz, M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 241–261), Münster: Waxmann.

Kunter, M.; Baumert, J.; Blum, W.; Klusmann, U.; Krauss, S., & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.

Kunter, M., Seidel, T., Artelt, C. (2015). Pädagogisch-psychologische Kompetenzen von Lehrkräften. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 47*(2), 59–61.

Laging, R., Hericks, U., & Saß, M. (2015). Fach: Didaktik – Fachlichkeit zwischen didaktischer Reflexion und schulpraktischer Orientierung. Ein Modellkonzept zur Professionalisierung in der Lehrerbildung. In S. Lin-Klitzing, D. Di Fuccia, R. Stengl-Jörns (Hrsg.), *Auf die Lehrperson kommt es an? Beiträge zur Lehrerbildung nach John Hatties „Visible Learning* (S. 91–116), Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Lederman, N. G., & Abell, S. K. (Eds.) (2014). *Handbook of research on science education* (Vol. II). New York: Routledge.

Lipowsky, F. (2010). Lernen im Beruf – Empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildung. In F. Müller, A. Eichenberger, M. Lüders, J. Mayr. (Hrsg.), *Lehrerinnen und Lehrer lernen – Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung* (S. 51–72). Münster: Waxmann.

Neuhaus, B. (2007). Unterrichtsqualität als Forschungsfeld für empirische biologiedidaktische Forschung. In D. Krüger, H. Vogt, *Handbuch der Theorien in der biologiedidaktischen Forschung (S.* 243–254). Heidelberg: Springer.

Oser, F. (2002). Standards in der Lehrerbildung. Entwurf einer Theorie kompetenzbezogener Professionalisierung. *Journal für LehrerInnenbildung, 2*(1), 8–19.

Riese, J., & Reinhold, P. (2010). Empirische Erkenntnisse zur Struktur professioneller Handlungskompetenz von angehenden Physiklehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 16,* 167–187.

Seidel, T., & Shavelson, R.J. (2007). Teaching effectiveness research in the last decade: Role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research, 77*(4), 454–499.

Seidel, T., Reiss, K., Bauer, J., Bannert, M., Blasini, B., Hubwieser, P., Schindler, C. (2016). Kompetenzorientierte und evidenzbasierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Didaktische Weiterentwicklungen im Projekt Teach@TUM. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 34*(2), 230–242.

Terhart, E., (2002). *Standards für die Lehrerbildung. Eine Expertise für die Kultusministerkonferenz.* Münster: Institut für Schulpädagogik und Allgemeinen Didaktik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

Terhart, E., (2012). Wie wirkt Lehrerbildung? Forschungsprobleme und Gestaltungsfragen. *Zeitschrift für Bildungsforschung, 2*(1), 3–21.

GEFÖRDERT VOM

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1501 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Dr. Christina Beck, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt Teach@TUM und in der Fachdidaktik Life Sciences der TUM School of Education an der Technischen Universität München. Arbeitsschwerpunkte: Kompetenzmodellierung, Lehrerprofessionalisierung, Fachsprache und Repräsentationskompetenz, Lehren und Lernen mit digitalen Medien, Evaluation von Lehr-Lernprozessen.
E-Mail: *christina.beck@tum.de*

Dr. Bettina Blasini, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt Teach@TUM der TUM School of Education an der Technischen Universität München. Arbeitsschwerpunkt: Koordination des Arbeitsbereichs Steigerung der Kompetenzorientierung.
E-Mail: *bettina.blasini@tum.de*

M.Ed. Florian Boch, Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt Teach@TUM der TUM School of Education und im Arbeitskreis Professur für Anorganische Chemie an der Technischen Universität München. Arbeitsschwerpunkte: Abstimmung Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis im Bereich Chemie.
E-Mail: *florian.boch@tum.de*

M. Ed. Anna-Teresa Engl, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt Teach@TUM der TUM School of Education an der Technischen Universität München. Arbeitsschwerpunkte: Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik im Bereich Mathematik Berufliche Bildung, Digitales Lehren und Lernen.
E-Mail: *anna-teresa.engl@tum.de*

Dr. Andreas Helzel, Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt Teach@TUM der School of Education an der Technischen Universität München. Arbeitsschwerpunkt: Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik im Bereich Physik.
E-Mail: *andreas.helzel@tum.de*

Dr. Eva Kriehuber, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt Teach@TUM der TUM School of Education an der Technischen Universität München. Arbeitsschwerpunkte: Steigerung der Kompetenzorientierung im Bereich Chemie, Außerschulisches Lernen, Qualitative Methoden, Evaluation.
E-Mail: *eva.kriehuber@tum.de*

Prof. Dr. rer. nat. Claudia Nerdel, Leitung der Professur für Fachdidaktik Life Sciences und Leitung des Arbeitsbereichs Steigerung der Kompetenzorientierung im Projekt Teach@TUM der TUM School of Education an der Technischen Universität München. Arbeitsschwerpunkte: Digitales Lehren und Lernen, Kommunikative Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht, Umgang mit Fachsprache und Repräsentationen, Fächerübergreifende Naturwissenschaftsdidaktik.
E-Mail: *claudia.nerdel@tum.de*

Tina Pickert, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt Teach@TUM der TUM School of Education an der Technischen Universität München. Arbeitsschwerpunkte: Weiterbildungen und Coaching zur Steigerung der Kompetenzorientierung und Digitalisierung der Lehre.
E-Mail: *tina.pickert@tum.de*

M. Ed. Christian Reiter, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt Teach@TUM der TUM School of Education an der Technischen Universität München und Studienrat für Biologie und Chemie am Gymnasium Miesbach. Arbeitsschwerpunkte: Entwicklung innovativer hochschuldidaktischer Lehr-Lernkonzepte im Bereich Biologie.
E-Mail: *c.reiter@tum.de*

Toolbox Lehrerbildung –

Berufsfeldbezogene Vernetzung von Fach, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft

Doris Lewalter, Silke Schiffhauer, Jürgen Richter-Gebert, Maria Bannert, Anna-Teresa Engl, Mirjam Maahs, Maria Reißner, Patrizia Ungar, Jana-Kristin v. Wachter

Technische Universität München

1 Bedarf, theoretische Rahmung und Ansatz der Toolbox Lehrerbildung

In den aktuellen Diskussionen und Bemühungen zur Reform der Lehrerbildung stellen die Stärkung der Kompetenzorientierung und der Evidenzbasierung sowie eine Erhöhung der Praxisorientierung in der ersten Phase der Lehramtsausbildung zentrale Herausforderungen dar (KMK, 2014; Kunter, Baumert, Blum, Klusmann, Krauss & Neubrand, 2011; Kunter, Seidel & Artelt, 2015). Ziel ist es, die Anforderungen des Lehrerberufs und die Schulpraxis von Beginn an in die Ausbildung zu integrieren (KMK, 2014; Kunter et al., 2011; Kunter, et al., 2015). Dazu bedarf es einer gezielten Abstimmung der fachlichen, fachdidaktischen und erziehungswissenschaftlichen Qualifizierung unter systematischem Einbezug des Berufsfelds Schule.

Die strukturelle theoretische Basis für diese Entwicklungen und Zielsetzungen bildet u. a. das auf Befunden der Lehrerforschung basierende COAKTIV-Modell zu Lehrerkompetenzen (Baumert & Kunter, 2006; Terhart, 2013). In diesem Modell werden die folgenden vier Facetten unterschieden: professionelles Wissen, Überzeugungen, Motivation und Selbstregulation. Ziel dieser Überlegungen und damit einhergehenden Reformbemühungen ist es, (zukünftige) Lehrkräfte für

die Gestaltung eines sowohl inhaltlich anspruchsvollen, kognitiv unterstützenden und motivational anregenden Unterrichts zu qualifizieren.

Entsprechend werden seit 2015 im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung im Projekt *Teach@TUM* an der TUM School of Education an zentralen strukturellen und didaktischen Handlungsfeldern der Lehrerinnen- und Lehrerbildung Verbesserungen vorgenommen. Das Projekt zielt auf die Qualitätsentwicklung der Lehrerbildung ab, indem eine Intensivierung der Abstimmung von Fach, Fachdidaktik, Erziehungswissenschaft und Schulpraxis etabliert und verstetigt wird. Diese erfolgt praxisorientiert und dient der Kompetenz- und Evidenzbasierung der Ausbildung und soll an andere Standorte sowie Institutionen aller Phasen der Lehrerbildung disseminiert werden (Seidel u. a., 2016).

Der Bedarf für die Entwicklung der Toolbox Lehrerbildung ergibt sich unter anderem aus dem häufig defizitären Bezug zur Schulpraxis in der Lehrerbildung, der auch damit erklärt wird, dass die drei Disziplinen der Lehrerbildung (Erziehungswissenschaft, Fachdidaktik und Fachwissenschaft) nicht miteinander – also vernetzt – sondern weitgehend unabhängig voneinander gelehrt und gelernt werden (Blömeke, 2009). Basierend auf dem Vernetzungsansatz der COACTIV-Studie (Baumert & Kunter, 2006), die sich in der Formulierung des Professionswissens auf Shulman (1987) bezieht und die Dimensionen Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen einschließt, soll mit der Lernplattform Toolbox Lehrerbildung vernetztes (Er-)lernen der drei Disziplinen unterstützt werden.

Außerdem ist es Aufgabe der Lehrerbildung, (angehenden) Lehrkräften den Erwerb praxisorientierter Kompetenzen zu ermöglichen (Bauer & Prenzel, 2012; Grossmann & McDonald, 2008). Hierfür wird der Einsatz digitaler Medien miteinbezogen, da diese vielfältige Möglichkeiten bieten, Lehr-Lernprozesse berufsfeldbezogen zu gestalten und authentisches, fallbezogenes sowie individualisiertes Lernen zu ermöglichen (Petko & Honegger, 2011). Diesem Potential steht gegenüber, dass nach Seufert und Meier (2016) digitale Medien häufig in den Online-Phasen, wie beispielsweise im Selbststudium, sinnvoll eingesetzt werden, nicht aber in Präsenzphasen. Dies spricht für eine Lernplattform, die Materialien bereitstellt, die sich für das Selbststudium und auch für Präsenzphasen eignen. Eine frühe Auseinandersetzung mit Medien im Lehramtsstudium erleichtert zudem den Studierenden

den Umgang mit diesen in der späteren Praxis (Barzel, Eichler, Holzäpfel, Leuders, Maaß & Wittmann, 2016).

Ein weiterer Ansatz, (angehende) Lehrkräfte zu unterstützen, praxisorientierte Kompetenzen zu erlangen, basiert auf dem Einsatz von gescripteten Unterrichtsvideo mit deren Hilfe „Teile einer komplexen, professionellen Praxis modellhaft, exemplarisch und didaktisch aufbereitet" in die Lehrerbildung transportiert werden können (Gartmeier, 2014, S. 242). Nach König, Eicken, Kramer und Roters (2015) sind Unterrichtsvideos ein geeignetes Lernmedium, das die Fähigkeit der Wahrnehmung, Interpretation und Handlungsentscheidung in konkreten Situationen fördert. Außerdem wird die Reflexions- und Analysefähigkeit der Lernenden durch das Lernen mit Videofällen verstärkt. Es hat sich gezeigt, dass die Unterrichtsanalyse und -reflektion unter Einbezug von Unterrichtsvideos inhaltlich fokussierter und differenzierter erfolgen kann, als bei anderen Methoden (Baechler, Kung, Jewkes & Rosalia, 2013).

Bei der Gestaltung der Toolbox Lehrerbildung wird die Schulwirklichkeit in Form von gescripteten Unterrichtsvideos als disziplinverbindender Anker genutzt. Dadurch können theoretische, wissenschaftliche und praxisorientierte Perspektiven der drei beteiligten Disziplinen realitätsnah auf professionsorientierte Situationen bezogen und eng miteinander verknüpft werden.

Ausgehend von den genannten theoretischen Ansätzen und empirischen Befunden wurde die Toolbox Lehrerbildung als öffentlich zugängliche Lernplattform entwickelt (abrufbar unter: www.toolbox.edu.tum.de), deren Fokus auf der berufsfeldbezogenen Verbindung der in der Lehramtsausbildung einbezogenen Disziplinen Fach, Fachdidaktik und Erziehungswissenschaft liegt. Das zentrale Strukturelement sind digitale, didaktisch aufbereitete interdisziplinäre Lehr-Lern-Module. Die einzelnen Bestandteile können frei kombiniert werden und erlauben es, Bezüge zwischen den genannten Disziplinen und der Schulwirklichkeit herzustellen. Damit kann professionsorientiertes, disziplinübergreifendes und individualisiertes Lehren und Lernen unterstützt und gleichzeitig ein hohes Maß an Flexibilität und Ökonomie in der Anwendung ermöglicht werden.

Die Inhalte konzentrieren sich auf Grundlagenthemen der jeweiligen Disziplin. Damit können die Materialen standortübergreifend eingesetzt werden. Die bisher entwickelten Module beziehen sich auf die Bereiche Mathematik und Informatik (Abb. 1).

	Erziehungswissenschaft	Fachwissenschaft	Fachdidaktik
Modul 1	Feedback	Phytagoras	Beweisen & Argumentieren
Modul 2	Motivationale Aktivierung	Dreiecks- und Quadratzahlen	Problemlösen
Modul 3	Digitale Medien	Sinus & Cosinus	Didaktische Prinzipien
Modul 4	Adaptiver Unterricht	Algorithmik	Rolle von Fehlern

Abb. 1: Module der Toolbox Lehrerbildung (Stand: Januar 2018)

2 Mediale Komponenten der Toolbox Lehrerbildung

Der inhaltliche Aufbau der Toolbox Lehrerbildung orientiert sich an Lehr-Lern-Modulen. Innerhalb eines Moduls wird jeweils ein Thema aus jeder Disziplin aufgearbeitet (Abb. 1), woraus sich für jedes Modul ein thematisches Dreigespann ergibt. Die Module bestehen aus einer Zusammenstellung medialer Komponenten (Abb. 2), die es erlauben, sich den Themen auf verschiedene Art und Weise zu nähern und sich mit ihnen auseinanderzusetzen.

Abb. 2: Screenshot der Icons der Medialen Komponenten von www.toolbox.edu.tum.de (Stand: Januar 2018)

Die Module sind nicht im Sinne eines feststehenden Lernmaterialkanon, der in einer bestimmten Reihenfolge zu bearbeiten ist, zu verstehen. Vielmehr wurde bei der Planung darauf geachtet, dass die einzelnen Bestandteile, also die medialen Komponenten, unabhängig voneinander und flexibel genutzt werden können.

Zur Erstellung eines Moduls werden die folgenden Schritte durchgeführt:

1. Themenfindung
2. Lernziele festlegen
3. Grundlagenwissen auswählen und aufbereiten
4. Drehbuchentwicklung
5. Videodreh
6. Einbettung und Umsetzung der Lernplattform
7. Lernaufgaben erstellen
8. Erarbeitung von Didaktischen Begleitmaterialien

Am Anfang der Materialentwicklung steht die Themenfindung für die drei Disziplinen und deren Verschränkung im Rahmen der einzelnen Module, die auf Basis der Sichtung der Curricula der Lehramtsausbildung erfolgt. Im Anschluss daran werden die Lernziele jedes Moduls festgelegt, die sich auf die Überlegungen von zwei theoretischen Rahmenmodellen beziehen.

Zum einen wird das Modell zur Professionellen Unterrichtswahrnehmung (Seidel, Blomberg & Stürmer, 2010; Sherin, 2002) herangezogen, dem die Annahme zugrunde liegt, dass zusätzlich zur Vernetzung der drei Disziplinen der Lehrerbildung mit Hilfe von Unterrichtvideos und Lernmaterialien die professionelle Wahrnehmung von Unterricht geschult werden muss, die einen wesentlichen Bestandteil von Lehrerexpertise darstellt (Sherin, 2002). Daher wird bei der Lernzielformulierung auf die Stufen zur Entwicklung dieser professionellen Unterrichtswahrnehmung nach van Es und Sherin (2008) geachtet:

- Noticing: Wissensgesteuerte Identifikation von Situationen und Ereignissen im Unterrichtsgeschehen.
- Knowledge Based Reasoning: Wissensgesteuerte Verarbeitung identifizierter Situationen und Ereignisse.

Die Bloom'sche Taxonomie (Anderson & Krathwohl, 2001) stellt das zweite wichtige Rahmenkonstrukt für kompetenzorientierte Lehre dar. So lassen sich sowohl

zwischen der Stufe des *Noticing* und der Stufe des *Erinnerns* Parallelen ziehen als auch zwischen dem Konstrukt des *Knowledge Based Reasonings* und den Bloom'schen Taxonomiestufen *Verstehen, Anwenden, Analysieren* und *Bewerten.*

Für die Toolbox Lehrerbildung wurden als Konsequenz daraus und unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Projekts Observe (Seidel et al., 2010) die beiden ersten Lernzielstufen abgeleitet, die sich mit den folgenden Kompetenzen umschreiben lassen:

Lernziel 1: Erkennen und Beschreiben

Lernziel 2: Erklären und Vorhersagen

Ergänzend soll in der Toolbox Lehrerbildung das aktive Entwickeln und Reflektieren von Sachverhalten, Unterrichtsszenen angebahnt werden und somit das aktive Einnehmen der Rolle eines Lehrenden bei den Lernenden angeregt werden. Daher wurden die beiden vorherigen Kompetenzstufen noch um die Folgende erweitert:

Lernziel 3: Entwickeln und Reflektieren

2.1 Grundlagen

Ausgehend von den Lernzielen beginnt jede Materialentwicklung zu den Grundlagen mit einer Literaturrecherche und -sichtung. Basierend auf dieser intensiven Literaturrecherche wird ein Überblick über den aktuellen Forschungsstand zusammengestellt. Zudem werden die aktuellen Lehr- und Studienpläne gesichtet. Aus diesen Inhalten entstehen die Schwerpunktsetzung und die grobe Gliederung des Grundlagenwissens (Abb. 3). Die Grobgliederung unterliegt disziplinspezifisch stets derselben Struktur, um eine Einheitlichkeit der Lernmodule zu gewährleisten. Am Anfang jedes Moduls befindet sich ein Überblick zu den Inhalten, gefolgt von Begriffsklärungen. Der theoretische Hintergrund findet sich in einem eigenen Kapitel und zusätzlich gibt es im Erziehungswissenschaftlichen Bereich je ein Kapitel zu Praxistipps und eines, das dem Realitätscheck dient. Im Kapitel Praxistipps werden theoretisch und empirisch fundierte Tipps für die Unterrichtspraxis aufgearbeitet, d. h. es erfolgt eine Übersetzung des theoretischen Hintergrunds auf die Unterrichtspraxis. Im Realitätscheck werden Forschungsbefunde die im Zusammenhang mit der Unterrichtpraxis stehen fokussiert vorgestellt.

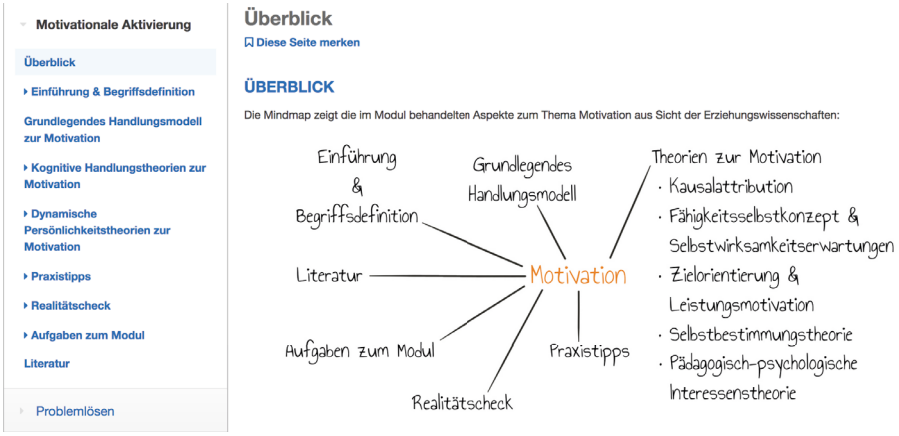


Abb. 3: Screenshot zur beispielhaften Darstellung einer Grobgliederung der Grundlagen von www.toolbox.edu.tum.de (Stand: Januar 2018)

Bei der Aufbereitung der Grundlagen ist ein Qualitätskriterium, die Texte knapp und präzise zu formulieren, sowie innerhalb der Textbausteine eine gute Übersichtlichkeit und Struktur zu gewährleisten. In den Modulen spielen Visualisierungen in Form von charakteristischen „Strichmännchenzeichnungen" (Abb. 4) oder mathematische Visualisierungen (siehe Kapitel 2.3) eine wichtige Rolle.

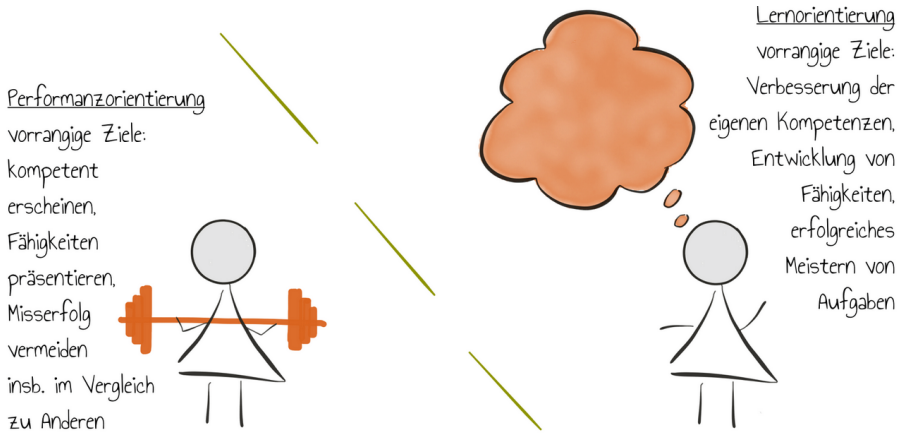


Abb. 4: Screenshot zur beispielhaften Darstellung einer Visualisierung von www.toolbox.edu.tum.de (Stand: Januar 2018)

Eine zusätzliche inhaltliche Aufbereitung der Grundlagen wird mithilfe von Videotutorials angeboten.

2.2 Videotutorials

Der Vorteil der Aufarbeitung komplexer Sachverhalte durch ein Videotutorial im Vergleich zu rein textueller Aufarbeitung lässt sich kognitionspsychologisch vor dem Hintergrund der Cognitive Load Theory darlegen (Chandler & Sweller, 1996). Durch die Adaptivität des Tutorials kann der intrinsic cognitive load vermindert werden und bei Beachtung der Gestaltungsprinzipien (Kontiguitäts-, Redundanz- und Kohärenzprinzip) kann der Extraneous Cognitive Load ebenfalls geringgehalten werden. Schon diese beiden Tatsachen, räumen dem Germane Cognitive Load, also der lernförderlichen Form der kognitiven Belastung, mehr Kapazitäten im Arbeitsgedächtnis des Lernenden ein und ebnen den Weg zu verbesserten Lernbedingungen.

Videotutorials bieten, im Gegensatz zur rein textuellen Aufarbeitung von Inhalten, zudem den Vorteil der Interaktivität (die Lernenden können sie stoppen wann sie wollen, die Präsentationsgeschwindigkeit verändern, Transkripte ein- oder ausblenden) und einen gewissen Grad an Adaptivität. Hinzu kommt die Multicodalität und Multimodalität des Videomaterials.

Grundlage jedes Videotutorials der Toolbox Lehrerbildung ist der einzusprechende Text, der als inhaltlicher Leitfaden dient. Darauf aufbauend werden Skizzen zur Visualisierung des Grundlagenwissens gezeichnet, in ein Präsentationsprogramm übertragen und dort animiert sowie teilwiese mit Textfeldern ergänzt, sodass sich im Endeffekt für jedes Tutorial eine reguläre animierte Präsentation ergibt. Diese Präsentation wird als Videodatei exportiert und zusammen mit der, in der Zwischenzeit eingesprochenen, Audioaufnahme in ein Schnittprogramm importiert und das Videotutorial wird schließlich final geschnitten.

2.3 Dynamische mathematische Visualisierungen

Die Toolbox Lehrerbildung fördert mit dynamischen mathematischen Visualisierungen bzw. sogenannten Mikrolaboratorien entdeckendes Lernen. Dies geschieht mit Hilfe der dynamischen Geometriesoftware Cinderella (Richter-Gebert & Kortenkamp, 2012). Diese virtuellen Modelle eignen sich zu Demonstrationszwecken und zum intrinsisch motivierten Selbststudium (Richter-Gebert, 2013). Die Visualisierungen können neben dem Selbststudium auch für Lehrzwecke genutzt werden, sowohl im Verbund als auch einzeln.

Eine Herausforderung stellt hier die anschauliche und verständliche Vermittlung unterschiedlich komplexer Themen dar (Abb. 5). Es ist darauf zu achten, dass mit der Zunahme der Interaktionsmöglichkeiten die eine Visualisierung bietet, die Bedeutung des Erklärungs- und Führungsbedarfs des Lernenden für einen sinnvollen Umgang zunimmt (Richter-Gebert, 2013).

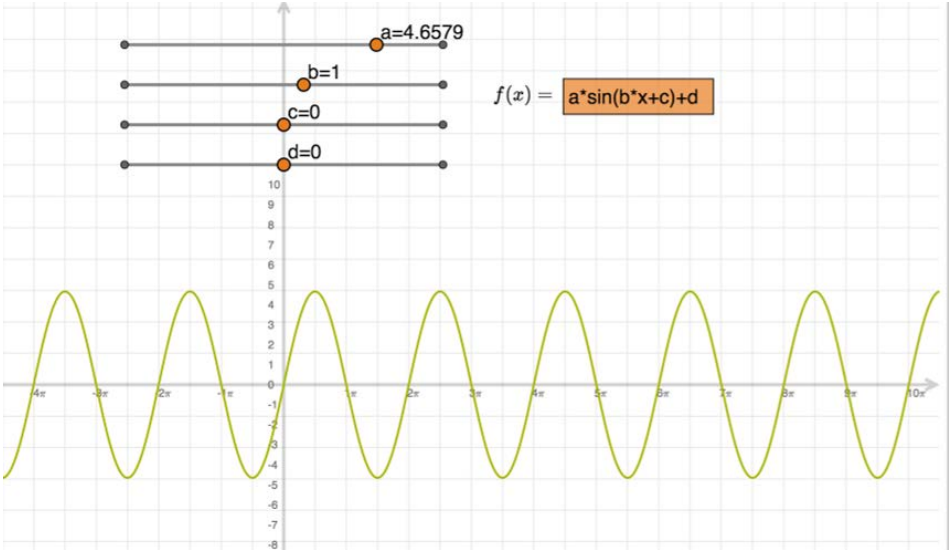


Abb. 5: Beispielhafte dynamische mathematische Visualisierung zum Thema Sinus und Cosinus von www.toolbox.edu.tum.de (Stand: Januar 2018)

Die Visualisierungen werden zusammen mit einem Nutzerführungs- und Erklärungstext präsentiert, der sich jeweils unter den Visualisierungen befindet. Die Themen bauen vom Schwierigkeitsgrad aufeinander auf, analog auch die Visualisierungen. Innerhalb eines Moduls werden die Möglichkeiten der Interaktion z. T. stufenweise erweitert und bereits eingeführte Bedienelemente tauchen in nachfolgenden Visualisierungen wieder auf. Im Vordergrund steht die Vermittlung neuer mathematischer Inhalte. Neben Reglern, die verschoben werden können, finden sich auch Buttons oder es gibt die Möglichkeit der Eingabe von mathematischen Textbausteinen. So kann ein freies Experimentierfeld gezielt auf einen bestimmten Sachverhalt hinführen. Wenn die Flexibilität, die eine Visualisierung bietet, hoch ist, sprechen wir von virtuellen Mikrolaboratorien (Richter-Gebert, 2013).

Die Verhältnisse oder Berechnungen, die zur Themenveranschaulichung benötigt werden, werden mittels CindyScript und JavaScript programmiert, und für den Nutzer nicht ersichtlich auf der Oberfläche benutzerfreundlich dargestellt.

2.4 Unterrichtsvideos

Die Unterrichtsvideos in der Toolbox Lehrerbildung basieren auf einer detaillierten Planung und ständigen Reflexion. Dabei sind die „5 research-based heuristics for using video in pre-service teacher education" nach Blomberg, Renkl, Sherin, Borko & Seidel (2013) grundlegend. Im Rahmen dieses 5-schrittigen Modells sind die wichtigsten Aspekte der Videoentwicklung und des Videoeinsatzes aufgezeigt. Dabei ist es essentiell, vor der Drehbuchentwicklung die Lernziele des jeweiligen Moduls zu identifizieren und zu klären, ob die Videos in unterschiedlichen Lehr-Lern-Kontexten eingesetzt werden können. Zudem sollte reflektiert werden, ob reine *best practice Szenarien* entstehen sollen oder auch *typical practice Beispiele* Eingang in die Unterrichtsvideos finden (Blomberg et al., 2013). Ergänzend werden unterschiedliche Perspektiven (Schüler – Lehrer/in) in die Drehbücher eingearbeitet, wodurch sich neue Möglichkeiten zur Reflexion des Unterrichtsgeschehens ergeben. Durch diese problemorientierte Darstellung und die Möglichkeit, Akteure aus multiplen Perspektiven zu betrachten, wird erfolgreiches Lernen und Wissensaneignung maßgeblich unterstützt/gefördert (Krammer & Reusser, 2005). Dazu werden die Videosequenzen um ein Transkript sowie Möglichkeiten der Navigation ergänzt (vgl. Abb. 6).

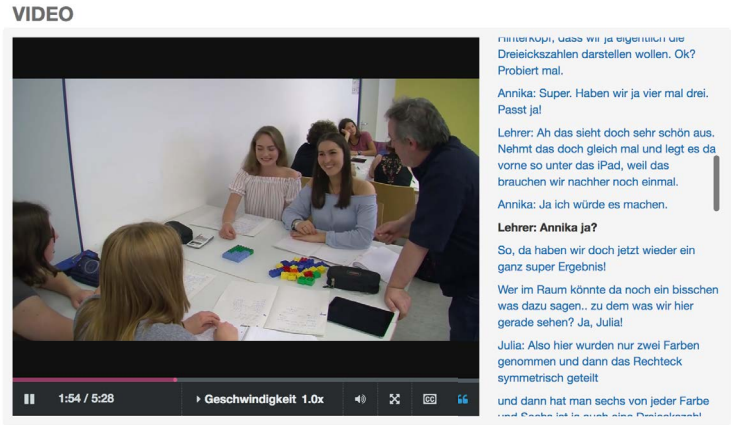


Abb. 6: Beispielhafte Videoszene von www.toolbox.edu.tum.de (Stand: Januar 2018)

2.4.1 Drehbucherstellung der gescripteten Unterrichtsvideos

Bei der Drehbucherstellung wird darauf geachtet, dass die Unterrichtsvideos möglichst authentisch und realitätsnah gestaltet sind und dem Nutzer verbale und nonverbale Verhaltensweisen in Unterrichtssituationen aufgezeigt werden (Reusser, 2005). Dem Kamerafokus kommt eine besondere Bedeutung zu, denn Unterrichtsvideos bieten keine Möglichkeit mit den Darstellern zu kommunizieren und mögliche Unklarheiten nachzufragen. So sind Lernende angehalten, die Unterrichtssituationen zu beobachten und selbstständig – mit vorhandenen Informationen – zu interpretieren (Krammer & Reusser, 2005).

Grundlage der gescripteten Unterrichtsvideos sind Drehbücher, worin die Modulinhalte der drei beteiligten Disziplinen eingearbeitet sind. In der Praxis hat sich das folgende Vorgehen bewährt: nach einem ersten Brainstorming zu den Themen und der Ausrichtung des Drehbuchs arbeitet die fachwissenschaftliche Materialentwicklung den ersten Entwurf des Drehbuchs aus. Nachdem der fachwissenschaftliche Rahmen gesetzt ist, geht das Drehbuch an die fachdidaktische und die erziehungswissenschaftliche Materialentwicklung, die aufbauend auf diesem fachlichen Rahmen die jeweilige Perspektive ihrer Disziplin einarbeiten. Nach mehreren Abstimmungsprozessen bildet eine gemeinsame Prüfung der Inhalte des Drehbuchs den Abschluss der Drehbuchentwicklung. Sobald ein Drehbuch aus Sicht der drei Disziplinen der Materialentwicklung abgeschlossen ist, wird dieses an einen Drehbuchautor weitergegeben, der dem Drehbuch sprachlich den letzten Schliff verleiht, da sich gezeigt hat, dass im Laufe der inhaltlichen Drehbucherstellung die Alltags- und Schultauglichkeit der Sprache oftmals vernachlässigt wird. Nachdem das Drehbuch sprachlich optimiert wurde, wird es den Schauspielerinnen und Schauspieler zur Verfügung gestellt.

2.4.2 Videodreh: Vom Drehbuch zur Umsetzung

Für jeden Videodreh werden nach Möglichkeit eine Lehrkraft und ca. 15 Jugendliche, die möglichst Jugendtheatergruppen oder Schultheatergruppen angehören, rekrutiert.

Die inhaltliche und organisatorische Vorbereitung eines Drehtags erfordert die Erstellung eines Drehplanes. Dieser führt für jede Szene des Drehbuchs genau auf, welche Einstellungen benötigt werden, welche Kamera welche/n Schauspieler oder Schauspielerin filmt und verleiht so dem ganzen Tag einen organisatorischen Rahmen. In der Regel gibt es pro Szene maximal drei Schülerinnen und

Schüler mit Sprechrollen, sodass für die Lehrkraft und die Aufnahmen der Totale pro Aufnahme mit maximal fünf Kameras gleichzeitig gearbeitet wird. Zu jeder Aufnahme wird ein Script geführt, in dem alle Fehler oder Besonderheiten vermerkt werden. Je nachdem wie viele Anläufe gebraucht werden, um jede Aufnahme mindestens einmal perfekt einzuspielen, werden für jedes Lernmodul ein bis zwei Drehtage benötigt.

Ist der Drehtag beendet, beginnt die Arbeit des Videoschnitts. Dabei werden die Aufnahmen von bis zu fünf Kameras sinnvoll zusammengefügt. Die anschließende vollständige Transkription der Unterrichtsgespräche ermöglicht eine transparente Darstellung des Lehr- und Lerngeschehens. Einzelne Szenen des Unterrichtsgeschehens können beobachtet, gelesen, analysiert und abschließend interpretiert werden (Mayring, 2016). Das fertige Produkt des Videoschnitts ist in die Lehr-Lernmodule in Form von Einzelszenen eingebunden.

2.5 (Lern)Aufgaben

Am Ende jedes Theorieabschnitts befinden sich entsprechende Lernaufgaben, die in Anlehnung an die Merkmale „Austausch", „Perspektivenwechsel", „Transferfragen" und „praktische Fragen" konzipiert werden (Krammer & Reusser, 2005). Sie fordern die Lernenden dazu auf, ihr Vorwissen zu aktivieren, Lerninhalte zu wiederholen, zu vertiefen und zu sichern sowie ihr Wissen anzuwenden, zu systematisieren und (disziplinübergreifend) zu vernetzen (Rieck, 2005). Die intensive Auseinandersetzung mit den Inhalten hilft den Lernenden ihr Wissen oder ihre Verhaltensweisen zu reflektieren und weiterführende Ideen zu generieren (Blömeke, Risse, Müller, Eichler & Schulz, 2006). Durch die enge Verbindung von Theorie, Videos und Lernaufgaben wird eine hohe Kontextorientierung geschaffen.

Die Aufgabentypen der Module der Toolbox Lehrerbildung variieren von klassischen Reproduktionsfragen, Multiple Choice- oder Drag&Drop-Aufgaben, offenen Aufgaben bis hin zu Impulsfragen zu einzelnen Videosequenzen. Letztere sollen den Abruf des bereits erlernten Wissens und dessen mögliche Anpassung auf spezifische Unterrichtssituationen anregen.

Für jede Disziplin stehen Lernaufgaben zur Überprüfung der disziplinspezifischen Lernziele und zusätzlich disziplinübergreifende Aufgaben zur Festigung der Disziplinverschränkung zur Verfügung. Diese zielen darauf ab, den Blick

der Lernenden für die Komplexität des Unterrichtsgeschehen zu schärfen und das Zusammenwirken verschiedener disziplinspezifischer Aspekte im Unterricht zu verdeutlichen. Die Aufgabenschwierigkeit muss hierbei angemessen gewählt werden, um die Lernenden nicht durch die Verknüpfung der drei Teilbereiche zu überfordern. Innerhalb der Aufgaben zu den Unterrichtsvideos werden die Lernenden angehalten, das Beobachten und Analysieren von Unterrichtssituationen zu üben. So können sie testen, ob sie die Theorie ausreichend verinnerlicht haben, um sie zur Analyse von Unterrichtsvideos heranziehen zu können.

2.6 Didaktische Begleitmaterialien

Die Begleitmaterialien dienen dazu, die Nutzung und den Einsatz der Toolbox Lehrerbildung für die Lehrenden zu erleichtern und Impulse für unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten zu bieten. Die Begleitmaterialien umfassen Screencasts, welche in die Nutzung einführen und zudem werden „Steckbriefe“ der einzelnen Lernmodule vorbereitet, um den Überblick zu erleichtern.

Darüber hinaus werden Hinweise zum didaktischen Nutzen der verschiedenen medialen Komponenten angeboten und die Dozenten erhalten Informationen, wie Videos in der Lehre eingesetzt und mathematische Inhalte visualisiert werden können.

Das Erarbeiten und Bereitstellen eines Kooperationsskripts zur Anleitung und Bearbeitung von Aufgaben in kooperativen Settings, die vor allem in Bezug auf das Lernziel „entwickeln und reflektieren“ häufig vorkommen, ist ebenfalls angedacht und darüber hinaus werden am Beispiel bereits erfolgter Toolbox-Einsätze und -Evaluationen konkrete Anregungen für den Einsatz in der Lehre gegeben, indem exemplarische Seminarverlaufspläne zur Verfügung gestellt werden. Erfahrungsberichte zum Einsatz der Toolbox Lehrerbildung und Ergebnisse der Evaluation sollen zudem Dozenten mögliche Einsatzbereiche aufzeigen.

3 Evaluation und erste Evaluationsergebnisse eines Toolbox-Moduls

Die Evaluation und Begleitforschung der Toolbox Lehrerbildung hat zum Ziel, Informationen über die Akzeptanz und die Usability der Lernplattform und deren medialen Komponenten zu erhalten. Darüber hinaus soll der Lernzuwachs durch die Arbeit mit der Toolbox Lehrerbildung sowie die Motivation der Lernenden ermittelt werden. Zudem wird der Frage nachgegangen, inwieweit die disziplinverbindende Darstellung der Lerninhalte (d. h. die Wahrnehmung der Disziplinverbindung) tatsächlich gelingt.

Aus diesen Zielen lassen sich folgende Fragestellungen für die Evaluation ableiten:

1. Wird die Toolbox Lehrerbildung von Lernenden akzeptiert?
2. Ist sie aus Sicht der Lernenden nutzerfreundlich aufgebaut?
3. Zeigen die Lernenden durch die Arbeit an einem Modul einen Lernzuwachs?
4. Gelingt der Toolbox Lehrerbildung eine disziplinverbindende Darstellung der Lerninhalte?
5. Ist die Arbeit mit der Toolbox Lehrerbildung für die Lernenden motivierend?

3.1 Methode

Die Evaluation wird in Form des design-based-research Ansatz initiiert. Hierzu werden die einzelnen Module zunächst einem Rapid-Prototyping-Verfahren unterzogen. Dabei werden die oben beschriebenen medialen Komponenten verschiedenen Experten vorgelegt und mittels strukturiertem Interview detailliert Verbesserungsvorschläge eingeholt, die dann der Materialentwicklung zurückgemeldet werden, was eine kontinuierliche Optimierung ermöglicht.

Bei der anschließenden formativen, verstärkt quantitativen, Evaluation bearbeiten Studierende in Lehrveranstaltungen im Pre-Post-Test-Design Fragebögen und arbeiten – je nach Seminartyp – angeleitet oder im Selbststudium mit den Materialien eines Moduls. In einem Pretest werden zwei bis vier Wochen vor Einsatz

im Seminar die Erfahrungen und das Vorwissen erfasst. Der Pretest besteht aus Lernaufgaben aus der Toolbox Lehrerbildung und aus selbstentwickelten Fragen zu inhaltlichen Themen des jeweiligen Moduls. Anschließend folgt die Auseinandersetzung der Studierenden mit den entsprechenden Inhalten vor dem Hintergrund der Arbeitsaufträge der jeweiligen Dozenten. Im Anschluss folgt ein online-Fragebogen, wodurch Daten zur Akzeptanz (Hamborg, Brummerloh, Gieseking & Wegner, 2014), zur Usability/Nutzerfreundlichkeit (Bürg & Mandl, 2005), zur Motivation, (Prenzel, Kristen, Dengler, Ettle & Beer, 1996), zum situationalen Interesse (Lewalter & Knogler, 2014; Knogler, Harackiewicz, Gegenfurtner & Lewalter, 2015) und zum disziplinübergreifenden Lernen (Selbstauskunft, selbstentwickelte Skala) erhoben werden. Schließlich wird im Posttest das inhaltliche Wissen erneut – in neu randomisierter Reihenfolge – erfasst.

3.2 Erste Evaluationsergebnisse

Exemplarisch werden die Ergebnisse einer Evaluation mit einer kleinen Stichprobe (n = 17) dargestellt. Diese Evaluation wurde in einem Fachdidaktik-Seminar durchgeführt, in dem das Modul-Thema *Beweisen und Argumentieren* den Studierenden für eine kurze, nicht angeleitete Lernsequenz von 50 Minuten zur Aneignung von Basiswissen zur Verfügung gestellt wurde.

Die oben genannten Fragestellungen können für den Einsatz der Toolbox Lehrerbildung in diesem Fachdidaktik-Seminar wie folgt beantwortet werden:

1. Die Akzeptanz ist hoch. Die Mittelwerte der 6 Subskalen (hier und im Folgenden werden Likert-Skalen mit den Ausprägungen von1=gering bis 5=sehr hoch genutzt) liegen zwischen M=3,1 (SD=1,1) bis M=4,1 (SD=0,5).

2. Die Nutzerfreundlichkeit wird auf allen drei Subskalen mit relativ hohen Mittelwerten von M=3,6 (SD=0,9) bis hin zu M=4,2 (SD=0,9) als hoch bewertet.

3. Beim Bearbeiten des Moduls *Beweisen und Argumentieren* haben die Studierenden, entsprechend der Erwartungen für diese kurze Lerneinheit, beim ersten von den drei hierarchisch angeordneten Lernniveaus einen bedeutsamen Lernzuwachs (p=.045) erzielt.

4. Die Items zur Erfassung der wahrgenommenen Disziplinverbindung, zeigen auf, dass die Studierenden die Abstimmung zwischen den drei Disziplinen als gut einschätzen (M=3.2; SD=1,0).
5. Bezüglich der Motivation ergeben sich gute Mittelwerte von M=2,8 (SD=0,8) bis hin zu M=3,3 (SD=0,9) auf den 3 verwendeten Subskalen.

3.3 Ausblick Evaluation

Die Ergebnisse zeigen, dass die Toolbox Lehrerbildung in die gewünschte Richtung entwickelt wurde und lehr- und lernwirksam eingesetzt werden kann.

Während alle fertig gestellten Module dem vorgestellten Evaluationsverfahren unterzogen werden, werden künftig zudem externe Kooperationspartner, welche die Toolbox Lehrerbildung in ihren Lehrveranstaltungen einsetzen, einbezogen. Dies wird erleichtert durch die Bereitstellung von online-Leitfäden für verschiedene Evaluationsformen.

Ergänzend zur formativen Evaluation werden künftig vermehrt summative Evaluationen, auch an externen Standorten, durchgeführt.

4 Einsatzszenarien, Zielpublikum und Verstetigung der Toolbox Lehrerbildung

Die Toolbox Lehrerbildung ist wie der Name schon sagt als Toolbox – als Baukasten – zu verstehen. Dementsprechend sind die Materialien auf eine flexible und selektive Nutzung ausgelegt. Es ist somit nicht erforderlich ein gesamtes Modul oder einen disziplinären Teilbereich eines Moduls durchzuarbeiten. Vielmehr können je nach individuellem Bedarf, einzelne Teilbereiche oder Ausschnitte genutzt werden. So lassen sich z. B. die erziehungswissenschaftlichen Modulteile auch fachwissenschaftlich unabhängig einsetzen. Dennoch liegt der Fokus und das eigentliche Ziel in der disziplinverbindenden Vermittlung und Anwendung der Inhaltsbereiche, die in ausgewählten medialen Komponenten, wie beispielsweise den Lernaufgaben, explizit angeregt wird.

Für die Nutzung der Toolbox Lehrerbildung gibt es diverse Einsatzszenarien, die hier nur in Ausschnitten grob skizziert werden.

Ein Szenario ist die Verwendung eines Modulteils bzw. ausgewählter medialer Komponenten einer Disziplin in einer Lehr- oder Fortbildungsveranstaltung.

Ein weiteres Szenario ist der Einsatz zweier oder gar aller drei Modulteile in gemeinsamen oder getrennten Veranstaltungen der jeweiligen Disziplinen. Hierzu ist es hilfreich wenn die jeweiligen Lehrenden sich im Vorfeld über den Einsatz in ihren Veranstaltungen absprechen. Beispielsweise erlaubt der Einsatz ein- und derselben Videosequenz in den verschiedenen disziplinspezifischen Veranstaltungen oder einer gemeinsamen disziplinübergreifenden Veranstaltung die Analyse von Unterricht aus Sicht der unterschiedlichen Disziplinen was zu tiefergehenden Diskussionen und Interpretationen führen kann.

Der Einsatz der Materialien kann sowohl im Rahmen einer klassischen Präsenzveranstaltung, im Rahmen von Flipped Classroom-Ansätzen oder auch im Selbststudium erfolgen.

Die Toolbox Lehrerbildung spricht alle drei Phasen der Lehrerbildung und somit alle beteiligten Akteure an und kann in allen Phasen gewinnbringend eingesetzt werden. Durch die Arbeit mit der Lernplattform kann zum einen Theoriewissen erlernt und vermittelt werden und zum anderen kann Praxiswissen erworben und weitergegeben werden. Diese zwei Aspekte haben in den drei Phasen der Lehrerbildung einen unterschiedlichen Stellenwert.

So haben in der *ersten Phase* in – der Hochschule – theoretische Modelle und das Basiswissen einen zentralen Stellenwert der, durch die Anbindung an der Schulpraxis, u. a. mithilfe der Unterrichtsvideos flankiert wird. Hier können vermehrt die theoretischen Grundlagen, die Videotutorials und die Unterrichtsvideos zum Einsatz kommen. Den Lernaufgaben kommt in dieser Phase der Lehramtsausbildung eine große Bedeutung zu, da sie den Lernenden zur Lernstandsüberprüfung dienen können.

In der *zweiten Phase* kommen Theorie- und Praxiswissen eine ähnliche Gewichtung zu, sodass auch in dieser Phase alle Medialen Komponenten effektiv eingesetzt werden können. Insbesondere die mathematischen Visualisierungen die im eigenen Unterricht eingesetzt werden können, gewinnen an Bedeutung.

In der *Lehrerfort und -weiterbildung* haben die Unterrichtsvideos sowie die Lernaufgaben einen etwas geringeren Stellenwert. Hier können insbesondere die

theoretischen Grundlagen und die Videotutorials zur Auffrischung des theoretischen Wissens dienen und die mathematischen Visualisierungen können von den Lehrkräften in ihrem eigenen Unterricht eingesetzt werden.

Im Sinne der Verstetigung soll sich die Toolbox Lehrerbildung als kostenlose Open Educational Ressource in der deutschsprachigen Lehrerbildung fest etablieren und damit eine für jeden nutzbare Lehr- und Lernhilfe anbieten. D. h., die Toolbox Lehrerbildung soll an unterschiedlichen Hochschulen, Fortbildungsinstituten, Seminarschulen und Schulen in unterschiedlichen Szenarien und Umfängen zum Einsatz kommen. Um hierbei eine Unterstützung für die Nutzer zu ermöglichen, wird ein Nutzernetzwerk auf der Lernplattform integriert, womit sich die Nutzer, über die bereitgestellten didaktischen Begleitmaterialien hinaus, austauschen können.

Zur Einführung in die Lernplattform aber auch zur Vertiefung sollen Fort- und Weiterbildungen angeboten werden, damit Einsteiger, Experten und Multiplikatoren die Toolbox Lehrerbildung nutzen und verbreiten können.

Interessenten der Toolbox Lehrerbildung können unter www.toolbox.edu.tum.de Informationen und Kontaktdaten finden sowie die Lernplattform nutzen.

Literatur

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives.* New York: Addison Wesley Longman, Inc.

Baechler, L., Kung, S.-C., Jewkes, A. M., & Rosalia, C. (2013). The role of video for self-evaluation in early field experiences. *Teaching and Teacher Education, 36,* 189–197.

Barzel, B., Eichler, A., Holzäpfel, L., Leuders, T., Maaß, K., & Wittmann, G. (2016). Vernetzte Kompetenzen statt trägen Wissens–Ein Studienmodell zur konsequenten Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis. In *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase* (pp. 33–50). Springer Fachmedien Wiesbaden.

Bauer, J., & Prenzel, M. (2012). European teacher training reforms. *Science, 336,* 1642–1643.

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9*(4), 469–520.

Blomberg, Renkl, Sherin, Borko, & Seidel (2013). Five research-based heuristics for using video in pre-service teacher education. *Journal for Educational Research Online, 5*(1), 90–114.

Blömeke, S. (2009). Lehrerausbildung. In Blömeke, S., Bohl, Th., Haag, L., Lang-Wojtasik, G., & Sacher, W. (Hrsg.), Handbuch Schule. Theorie – Organisation – Entwicklung. Bad Heilbrunn / Stuttgart: Klinkhardt / UTB, 483–490.

Blömeke, S., Risse, J., Müller, C., Eichler, D., & Schulz, W. (2006). Analyse der Qualität von Aufgaben aus didaktischer und fachlicher Sicht. *Unterrichtswissenschaft, 34*(4), 330–357.

Bürg, O., & Mandl, H. (2005). Evaluation eines innovativen E-Learning-Schulungskonzepts in der betrieblichen Weiterbildung eines Pharmaunternehmen. (Praxisbericht Nr. 32). LMU München: Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.

Chandler, P., Sweller, J. (1996). Cognitive load while learning use a computer program. *Applied Cognitive Psychology, 10*(2), 15–170.

Gartmeier, M. (2014). Fiktionale Videofälle in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 32*(2), 235–246.

Grossmann, P., & McDonald, M. (2008). Back to the future: directions for research in teaching and teacher education. *American Educational Research Journal, 45*(1), 184–205.

Hamborg, K. C., Brummerloh, M., Gieseking, M., & Wegner, J. (2014). Befunde zur Akzeptanz des Lernmanagement-Systems Stud. IP an der Universität Osnabrück. *virtUOS Working Paper 1/2014*.

KMK. (2014). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Bonn: Kultusministerkonferenz.

Knogler, M., Harackiewicz J. M., Gegenfurtner, A., & Lewalter, D. (2015). How situational is situational insterest? Investigating the longitudinal structure of situational interest. *Contemporary Educational Psychology, 43*, 39–50.

König, J., Eicken, A., Kramer, C., & Roters, B. (2015). Videos in der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung (ViLLA): Konzeptionelle Überlegungen und erste empirische Befunde zu fachsprachlichen Anforderungen beim Lernen mit Unterrichtsvideos durch Lehramtstudierende. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand, 8*(1), 77–102.

Krammer, K., & Reusser, K. (2005). Unterrichtsvideos als Medium der Aus-und Weiterbildung von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, *23*(1), 35–50.

Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.

Kunter, M., Seidel, T., & Artelt, C. (2015). Pädagogisch-psychologische Kompetenzen von Lehrkräften (Editorial). *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 47*(2), 59–61.

Lewalter, D., & Knogler, M. (2014). A Questionnaire to Assess Situational Interest — Theoretical Considerations and Findings. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, 2014. Philadelphia.

Mayring, P. (2016). Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken (Aufl. 5). Weinheim: Beltz.

Petko, D., & Honegger, B. (2011). Digitale Medien in der schweizerischen Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Hintergründe, Ansätze und Perspektiven. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 29,* 155–171.

Prenzel, M., Kristen, A., Dengler, P., Ettle, R., & Beer, T. (1996): Selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 13*(*Beiheft)* 108–127.

Reusser, K. (2005). *Situiertes Lernen mit Unterrichtsvideos. Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 2*, 8–18.

Richter-Gebert, J., & Kortenkamp, U.H. (2012). *The Cinderella. 2 Manual.* Springer Verlag.

Richter-Gebert, J. (2013). *Mikrolaboratorien und virtuelle Modelle im universitären Mathematikunterricht.* Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Rieck, K. (2005). *Gute Aufgaben.* Kiel: IPN.

Seidel, T., Blomberg, G., Stürmer, K. (2010). „Observer". Validierung eines videobasierten Instruments zur Erfassung der professionellen Wahrnehmung von Unterricht. Zeitschrift für Pädagogik., 56. Jahrgang, Beiheft 56, S. 296–306.

Seidel, T., Reiss, K., Bauer, J., Bannert, M., Blasini, B., Hubwieser, P., Jurik, V., Knogler, M., Lewalter, D., Nerdel, C., Riedl, A., & Schindler, C. (2016). Kompetenzorientierte und evidenzbasierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Didaktische Weiterentwicklungen im Projekt Teach@TUM. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 34*(2), 230–242.

Seufert, S., & Meier, C. (2016). Digitale Transformation: Vom Blended Learning zum digitalisierten Leistungsprozess ‚Lehren und Lernen'. In *24. Jahrestagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW)* 2016, 29.08.-01.09.2016, Innsbruck.

Sherin, M.G. (2002). When teaching becomes learning. In *Cognition and Instruction 20*(2), 119–150.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Education Review, 57*(1), 1–22.

Terhart, E. (2013). Erziehungswissenschaft und Lehrerbildung. Münster: Waxmann.

Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education, 24*(2), 244–276.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1501 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Prof. Dr. Maria Bannert, Professorin für Lehren und Lernen mit Digitalen Medien an der School of Education der Technischen Universität München (TUM). Arbeitsschwerpunkte: Lehren und Lernen mit Digitalen Medien.
E-Mail: *maria.bannert@tum.de*

Anna-Teresa Engl, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitsbereich Toolbox Lehrerbildung des Projekts Teach@TUM an der School of Education der Technischen Universität München (TUM). Arbeitsschwerpunkte: Materialentwicklung Fachdidaktik Mathematik und Fachwissenschaft Mathematik, Erstellen von Unterrichtsvideos.
E-Mail: *anna-teresa.engl@tum.de*

Prof. Dr. Doris Lewalter, Professorin für Gymnasialpädagogik an der School of Education der Technischen Universität München (TUM). Arbeitsschwerpunkte: Lehr-Lern-Forschung in formellen und informellen Lernumgebungen, Motivations- und Interessenforschung, Evaluation.
E-Mail: *doris.lewalter@tum.de*

Mirjam Maahs (29.03.1990 – 27.12.2017), Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitsbereich Toolbox Lehrerbildung des Projekts Teach@TUM an der School of Education der Technischen Universität München (TUM). Arbeitsschwerpunkte: Materialentwicklung Fachwissenschaft Mathematik, Erstellen von Unterrichtsvideos, Erstellen von Visualisierungen, Lernplattformbetreuung.

Maria Reißner, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitsbereich Toolbox Lehrerbildung des Projekts Teach@TUM an der School of Education der Technischen Universität München (TUM). Arbeitsschwerpunkte: Materialentwicklung Erziehungswissenschaft, Erstellen von Unterrichtsvideos und Videotutorials.
E-Mail: *maria.reissner@tum.de*

Prof. Dr. Jürgen Richter-Gebert, Professor für Geometrie und Visualisierungen am Zentrum für Mathematik der Technischen Universität München (TUM). Arbeitsschwerpunkte: Dynamische und Kombinatorische Geometrie, Visualisierungen und Vermittlung von Mathematik.
E-Mail: *richter@ma.tum.de*

Dr. Silke Schiffhauer, Projektkoordinatorin im Arbeitsbereich Toolbox Lehrerbildung des Projekts Teach@TUM an der School of Education der Technischen Universität München (TUM). Arbeitsschwerpunkte: Lehren und Lernen mit Digitalen Medien, Projektkoordination, Erstellen von Unterrichtsvideos, Betreuung der Materialentwicklung.
E-Mail: *silke.schiffhauer@tum.de*

Patrizia Romina Ungar, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitsbereich Toolbox Lehrerbildung des Projekts Teach@TUM an der School of Education der Technischen Universität München (TUM). Arbeitsschwerpunkte: Evaluation, qualitative und quantitative Methoden, Lehren und Lernen mit digitalen Medien.
E-Mail: *patrizia.ungar@tum.de*

Jana-Kristin von Wachter, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitsbereich Toolbox Lehrerbildung des Projekts Teach@TUM an der School of Education der Technischen Universität München (TUM). Arbeitsschwerpunkte: Materialentwicklung Fachdidaktik Mathematik und Erziehungswissenschaft, Erstellen von Unterrichtsvideos.
E-Mail: *jana.von-wachter@tum.de*

Kohärenz in der Lehrerbildung – Modelle und Konzepte am Standort Freiburg

Katharina Hellmann & Katja Zaki

Pädagogische Hochschule Freiburg

FACE (Freiburg Advanced Center of Education)

1 Kohärenz in der Lehrerbildung

1.1 Herausforderungen und Desiderate der Lehrerbildung in Deutschland

Die strukturelle und inhaltliche Gestaltung von Lehrerbildung, der Erwerb zentraler Facetten professioneller Handlungskompetenz, Effekte der Ausbildung auf zukünftige Lehrkräfte und deren Lernende – all dies sind Themen, die in Bildungsforschung und -politik von gleichbleibend großer Bedeutung sind. Die Ansprüche an die professionellen Rollen von Lehrkräften sowie die Komplexität des Berufsfeldes sind dabei sehr hoch (z. B. Neuber & Lipowsky, 2014; Rothland, 2013). Eine wachsende Zahl wissenschaftlicher Arbeiten beschäftigt sich mit Fragen der Modellierung, Entwicklungsvoraussetzungen, Messung und Wirkung professioneller Kompetenzen von Lehrkräften (z. B. Cochran-Smith, Feiman-Nemser, McIntyre & Demers, 2008; Zlatkin-Troitschanskaia, Beck, Sembill, Nickolaus & Mulder, 2009). Auch werden politisch geförderte Programme ins Leben gerufen, welche darauf abzielen, die Lehrerbildung in Deutschland weiterzuentwickeln und zu unterstützen. Die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" von Bund und Ländern ist hierfür ein sehr prominentes Beispiel. Um den immer komplexer werdenden Gesellschaftsstrukturen und Professionsanforderungen gerecht zu werden, sollen evidenzbasierte, innovative Konzepte entwickelt und implementiert werden, die Lehramtsstudierenden auf dem Weg ihrer

Professionalisierung wirksame Möglichkeiten des Wissens- und Kompetenzerwerbs offerieren (z. B. Buchman & Floden, 1991; Darling-Hammond, 2013).

Einige Bildungsforscher kritisieren das Lehrerbildungssystem in Deutschland schließlich unter anderem dahingehend, dass es teils fragmentiertes Wissen produziere, Diskontinuitäten zwischen Ausbildungsphasen zulasse, Prüfungsformen nicht an Ausbildungsphasen anpasse und folglich nur bedingt den komplexen Anforderungen der Lehrprofession gerecht würde. Dieses fragmentierte Wissen sei später nur mit Mühe integrier- und umsetzbar, könne nicht adaptiv in verschiedenen Kontexten angewendet werden und sei daher nicht immer effektiv nutzbar (z. B. Blömeke, 2006; Terhart, 2004). Die Ausbildung von Lehrkräften in Deutschland sollte demzufolge – strukturell wie inhaltlich – nachhaltig verbessert werden, um den genannten Herausforderungen Rechnung zu tragen.

Am Standort Freiburg wurde, unterstützt durch die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" in ausgewählten Projektfächern mit der Entwicklung und Implementierung neuer Studienstrukturen und Lehrkonzepte begonnen. Ziel ist es, Bedingungen zu schaffen, die Studierende dabei unterstützen, Wissen vernetzt zu erwerben, professionelle Handlungskompetenz zu entwickeln und damit den komplexen Anforderungen des Lehrberufs besser gerecht zu werden (Wittwer et al., 2015). Dabei nehmen die als zentral geltenden Domänen des Professionswissens von Lehrkräften, nämlich Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisch-psychologisches (bzw. auch „pädagogisches" oder „bildungswissenschaftliches") Wissen (z. B. Baumert & Kunter, 2006; Krauss et al., 2004; Voss, Kunina-Habenicht, Hoehne, & Kunter, 2015), weiterhin einen zentralen Stellenwert in der Konzeptualisierung und Planung der Ausbildung angehender Lehrkräfte ein. Die Verknüpfungen dieser Wissensdomänen und die Möglichkeit, erworbenes Wissen verstärkt in Bezug zur eigentlichen professionellen Tätigkeit zu setzen, sollen im Rahmen fächerübergreifender Pilotprojekte jedoch evidenzbasiert gestärkt und sowohl strukturell als auch inhaltlich in der Lehrerbildung verankert werden (z. B. Darling-Hammond, 2013; Kotthoff & Terhart, 2013). Hierfür ist das Konzept der Kohärenz als Leitgedanke ein zentraler Ansatz.

1.2 Kohärenz – Eine Begriffsbestimmung

Der Begriff der Kohärenz ist in der Bildungsforschung noch nicht umfassend beforscht und wird bislang vor allem im amerikanischen Raum zur Beschreibung von Lehrprogrammen an Hochschulen verwendet.[1] Hierbei beschreibt Kohärenz den strukturell wie inhaltlich sinnhaften Zusammenhang von Lerninhalten (z. B. Buchman & Floden, 1991; Canrinus, Bergem, Klette & Hammerness, 2015; Hammerness, 2006; Tatto, 1996). Kohärenz kann sich unserem Verständnis nach auf den gesamten berufsbiographischen Prozess beziehen (Stichwort „Lebenslanges Lernen") und ist gerade auch dann zentral, wenn Übergänge von Hochschule zu Referendariat oder zum späteren Beruf stattfinden, sowie bei der beruflichen Fort- und Weiterbildung (siehe Abb. 2). Im vorliegenden Beitrag fokussieren wir jedoch primär Lerngelegenheiten, die auf Hochschulebene zum erfolgreichen Professionalisierungsprozess beitragen.

Prinzipiell verknüpfen kohärente Programme Inhalte einzelner oder verschiedener Lehr-Lern-Gelegenheiten zielgerichtet und sinnhaft, passen Lernziele, Lehrformate und Prüfungsformen aneinander an, zeigen den Nutzen sowie Anwendungsmöglichkeiten des Erlernten auf, ermöglichen Transfer oder eröffnen Räume für praktisches Erproben. Auch ein übereinstimmendes Leitbild zur „guten" Lehrerbildung zwischen lehrerbildenden Institutionen, Fakultäten, Abteilungen oder auch einzelnen Lehrpersonen kann auf kohärente Strukturen und Inhalte deuten (z. B. Biggs, 2003; Buchman & Floden, 1991; Canrinus et al., 2015; Hammerness, 2006). Weiterhin bieten verschiedene instruktionspsychologische Ansätze Hinweise darauf, wie beispielsweise Lernaufgaben gestaltet werden können, um Wissensvernetzung und -transfer anzuregen (van Merriënnboer & Kirschner, 2013; Prediger et al., 2015).

Beim Generieren kohärenter Lehr-Lern-Gelegenheiten geht es darum, Bezüge zu schaffen, die es den Studierenden ermöglichen, ihr Studium über die Lehrveranstaltungen hinweg sowohl strukturell als auch inhaltlich als zusammenhängend und sinnhaft zu erleben. Wir unterscheiden dabei generell zwischen vertikaler und horizontaler Kohärenz (siehe Abschnitt 2.3), d. h. zum einen Kohärenz über unterschiedliche Studien- und Ausbildungsphasen hinweg (vertikal), zum

[1] Unser Kohärenzverständnis steht hier in Abgrenzung zum Kohärenzverständnis z. B. aus den Naturwissenschaften (bes. Physik) oder der Linguistik.

anderen Kohärenz zwischen unterschiedlichen Domänen professionellen Wissens (horizontal). Kohärente Lerngelegenheiten im Studienverlauf erlauben es den Lernenden, das Wissen aus verschiedenen Domänen, Disziplinen, Kursen, Semestern oder auch Institutionen aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Dies soll eine integrative, elaboriertere Wissensaneignung fördern und den Studierenden helfen, flexibles, transferierbares Wissen zu generieren (z. B. Spiro, Feltovich, Jacobson & Coulson, 1991). Der oft kritisierten Ausbildung eines rein trägen Wissens soll dadurch entgegengewirkt werden (z. B. Gruber, Mandl & Renkl, 2000). Das Erfahren von Kohärenz in Lehr-Lern-Prozessen während des Studiums soll sich so schließlich auch positiv auf die nachfolgende Lehrtätigkeit übertragen und die Studierenden bei einer nachhaltigen Entwicklung ihrer professionellen Handlungskompetenz unterstützen.

2 Kohärenz in der Lehrerbildung am Standort Freiburg

2.1 Kontext: Die Lehramtsreform in Baden-Württemberg

2013 beschloss die Landesregierung Baden-Württembergs eine strukturelle wie konzeptionelle Reform der Lehrerbildung. Ein konsekutiver Studienaufbau aus einem polyvalenten Bachelorstudiengang (B. A., B. Sc.) und einem professionsbezogenen Master of Education sollte das grundständige Lehramtsstudium mit erstem Staatsexamen ersetzen. Dabei ging es nicht allein darum, Strukturen zu reformieren, sondern Lehrerbildung konzeptuell neu zu gestalten: So sollten unter anderem die traditionell oft getrennten Zuständigkeiten zwischen Pädagogischen Hochschulen und Universitäten im Bereich der Sekundarlehrerausbildung durch unterschiedliche Formen der Kooperation überwunden werden, um Synergien zu nutzen und Lehrerbildung gemeinsam weiterzuentwickeln. Die eigens dafür eingerichtete Expertenkommission des Landes Baden-Württembergs betonte dabei insbesondere vier Säulen der Reform[2]:

- Umstellung auf eine polyvalente Bachelor-/Master-Studienstruktur, im Sinne einer Flexibilisierung und gestuften Ausbildung

[2] Quelle: https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/landesregierung-beschliesst-reform-der-lehrerausbildung/ [12.01.2017].

- Erhalt der eigenständigen, schulartspezifischen Profile der einzelnen Lehramtsstudiengänge (teilweise bei einer Verlängerung der Regelstudienzeit)
- Inhaltliche Profilierung: Starke Fachwissenschaft, forschungsbezogene Fachdidaktik, professionsbezogene Bildungswissenschaft (mit mindestens 6 ECTS zu „Inklusion")
- Kooperation der an der Lehrerbildung beteiligten Institutionen, insbesondere zwischen Universitäten und Pädagogischen Hochschulen

Gerade der letzte Punkt, die verstärkte Kooperation zwischen Universitäten und Pädagogischen Hochschulen, liegt in der bildungspolitischen bzw. auch -historischen Eigenheit Baden-Württembergs begründet und zeigt vor diesem Hintergrund ein Novum auf. Als einziges Bundesland hielt es auch nach 1969 an Pädagogischen Hochschulen fest, d. h. an eigenständigen bildungswissenschaftlichen Hochschulen mit universitärem Profil, die sich durch eine breite empirische Bildungs- und fachdidaktische Forschung ebenso auszeichnen wie durch ein spezialisiertes Ausbildungsangebot im Bereich unterschiedlicher Lehr- und Bildungsberufe.[3] Im Rahmen der Lehramtsausbildung waren die Pädagogischen Hochschulen bislang insbesondere für die Primar- und Sekundarstufe I (Hauptschule, Werkrealschule, Gemeinschaftsschule) zuständig, die Universitäten für die Sekundarstufe I/II der Gymnasiallehrerausbildung. Diese traditionelle Trennung soll im Rahmen der Reform überwunden und durch eine institutionalisierte Zusammenarbeit ersetzt werden – nicht zuletzt, um die Schwerpunkte der Pädagogischen Hochschulen im bildungswissenschaftlichen und didaktischen Bereich verstärkt mit der fachwissenschaftlichen Expertise an den Universitäten zu verzahnen.

Die 2015 verabschiedete Rechtsverordnung des baden-württembergischen Kultusministeriums zu Rahmenvorgaben der Lehramtsreform (kurz: Rahmenverordnung) gibt hierfür strukturelle Leitlinien vor[4], die an den Hochschulorten Baden-Württembergs jeweils standortspezifisch ausgestaltet werden, sowohl was die Formate der Kooperation als auch die Studienstrukturen und -verläufe

[3] Für nähere Informationen zu Geschichte und Profil der Pädagogischen Hochschulen in Baden-Württemberg siehe: http://www.ph-bw.de [12.01.2017].

[4] Quelle:http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&docid=jlr-LehrRahmenVBWrahmen &psml =bsbawueprod.psml&max=true [12.01.2017].

betrifft. Die Vorgaben regeln die allgemeine Umstellung des bislang grundständigen Lehramtsstudiums auf eine konsekutive, und im Bachelor vornehmlich polyvalente Studienstruktur, wobei auch inhaltliche Schwerpunktverlagerungen und Neu-Akzentuierungen deutlich werden. Die beabsichtigte Polyvalenz im Bachelor zeigt sich vor allem durch die starke fachwissenschaftliche Fokussierung dieses Studienabschnitts. Die schulartenspezifische Prägung der Lehramtsausbildung bleibt hierbei – nicht zuletzt durch die unterschiedlichen Gewichtungen in den von Pädagogischen Hochschulen bzw. von Universitäten verantworteten Studiengängen – allerdings weiterhin deutlich: So entfallen in der Sekundarstufe I und im Gymnasiallehramt jeweils 60 (PH) bzw. 75 (Universität) ECTS auf die beiden fachwissenschaftlichen Studienfächer, während den lehramtsbezogenen Bereichen, bestehend aus Bildungswissenschaft, Schulpraxis und Fachdidaktik, jeweils 37 (PH) und 15 (Universität) ECTS zugeordnet werden (Tab. 1).

Tab. 1: ECTS-Verteilung im Sekundarstufenlehramt am Standort Freiburg

	Universität		**Pädagogische Hochschule**	
	B.A./B. Sc.	**M. Ed.**	**B.A./B. Sc.**	**M. Ed.**
Fachwissenschaft x 2 (FW)	75 x 2	17 x 2	60 x 2	6 x 2
Fachdidaktik x 2 (FD)	5 x 2	10 x 2	6 x 2	18 x 2
Bildungswissenschaften (BW)	10	35	27	33
Praxissemester / Schulpraktische Studien (SP)	0[5]	16	6	24
Abschlussarbeit (B.A. / B.Sc. / M.Ed.)	10	15	6	15
Summe an ECTS	180	120	180	120

Ziel der reformierten Strukturen ist nicht nur die Polyvalenz der ersten Ausbildungsphase, sondern auch der verstärkte Professionsbezug im darauffolgenden Master of Education. Ebenso sind sinnvolle Übergänge – zwischen den beiden

[5] Quelle: http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&docid=jlr-LehrRahmenVBWrahmen&psml =bsbawueprod.psml&max=true [12.01.2017].

Studienphasen wie auch im Hinblick auf den Eintritt in den Vorbereitungs- bzw. Schuldienst – ein zentrales Anliegen. Die vorab skizzierten Leitlinien bildeten so auch den Rahmen für Freiburger Initiativen im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung des Bundes sowie in den ergänzenden Förderprogrammen des Landes Baden-Württemberg. Auf der Grundlage neuer Strukturen entstanden so auch neue Handlungsfelder der inter- und intradisziplinären Kooperation, um durch eine kohärente Curriculums- und Lehrentwicklung, sowie eine konsequente, fächerübergreifende Begleitforschung, evidenzbasierte Modelle für eine kompetenzorientierte Lehrerbildung zu entwickeln.

2.2 Lehramtsreform und Kohärenzkonzepte am Standort Freiburg

Für die Koordination der Kooperation von Universität und Pädagogischer Hochschule wurde am Standort Freiburg das sogenannte FACE *(Freiburg Advanced Center of Education*), gegründet, das in der ersten Projektlaufzeit in Form eines Netzwerks organisiert ist. Finanziert und gefördert durch die Qualitätsoffensive auf der Ebene des Bundes, sowie durch ergänzende Fördermaßnahmen des Landes, wurde die Kooperation auf eine breite Basis unterschiedlicher Teilmaßnahmen bzw. „Säulen" gestellt (Abb. 1).

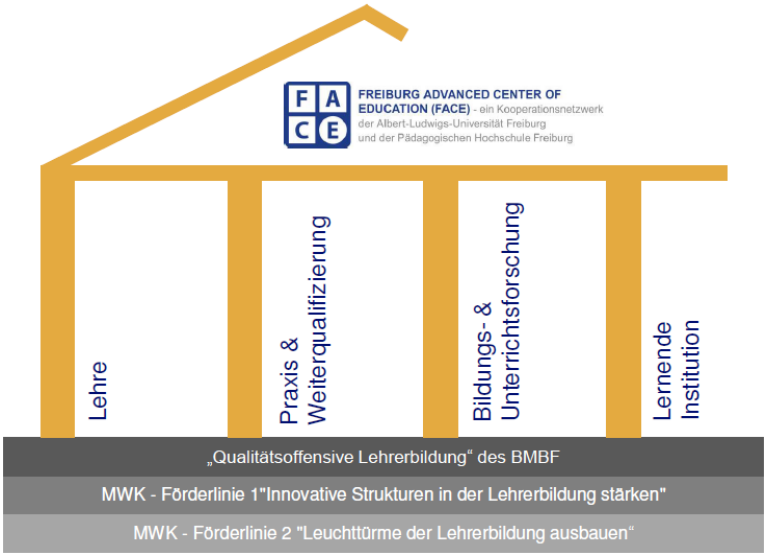


Abb. 1: Struktur und Handlungsfelder von FACE in der ersten QLB-Förderphase

Entsprechend der unterschiedlichen Handlungsfelder des FACE wurden den einzelnen Maßnahmensäulen spezifische Teilprojekte zugeordnet.[6] So befasst sich die Teilmaßnahme M1 „Lehrkohärenz", insbesondere mit dem Leitgedanken und -ziel, über eine kooperative Curriculums- und Lehrentwicklung sowohl horizontale als auch vertikale Kohärenzbezüge (siehe Abschnitt 2.3) in der Lehrerbildung zu stärken. Aus der Teilmaßnahme „Lehrkohärenz" stammen auch die meisten Initiativen, die im Folgenden exemplarisch aus dem Lehramtsstudium der Romanischen Sprachen Französisch, Spanisch und Italienisch skizziert werden (siehe Kapitel 3).

2.3 Ein Arbeitsmodell der Kohärenz

2.3.1 Grundstruktur des Säulen-Phasen-Modells

Um Maßnahmen zur Schaffung oder Stärkung von Kohärenz in der Lehrerbildung beschreiben, verorten und vergleichen zu können, entwickelte eine Arbeitsgruppe der Projektmaßnahme Lehrkohärenz ein Säulen-Phasen-Modell (Abb. 2). Die skizzierten vier Säulen repräsentieren dabei die zuvor dargestellten Domänen des Professionswissens von Lehrkräften: „Fachwissen", „Fachdidaktisches Wissen" sowie „Bildungswissenschaftliches Wissen". Zudem wird die Domäne „Schulpraktische Erfahrung" ergänzt (welche sich auf Erfahrungen in Schulpraktika oder Unterrichtssimulationen ebenso beziehen kann wie auf das Referendariat und die berufliche Praxis). Diese vier Säulen sind in allen Phasen der Lehrerbildung vorzufinden, vom Bachelor- und Masterstudium über den Vorbereitungsdienst bis zur lebenslangen beruflichen Fort- und Weiterbildung. Zur Schaffung kohärenter Lerngelegenheiten im Professionalisierungsprozess können Bezüge dabei sowohl innerhalb, als auch zwischen den Säulen und schließlich über den gesamten Professionalisierungsprozesses hinweg erzeugt werden.

[6] Für eine detaillierte Darstellung der Ziele und Leitlinien des FACE siehe auch Wittwer et al., 2015.

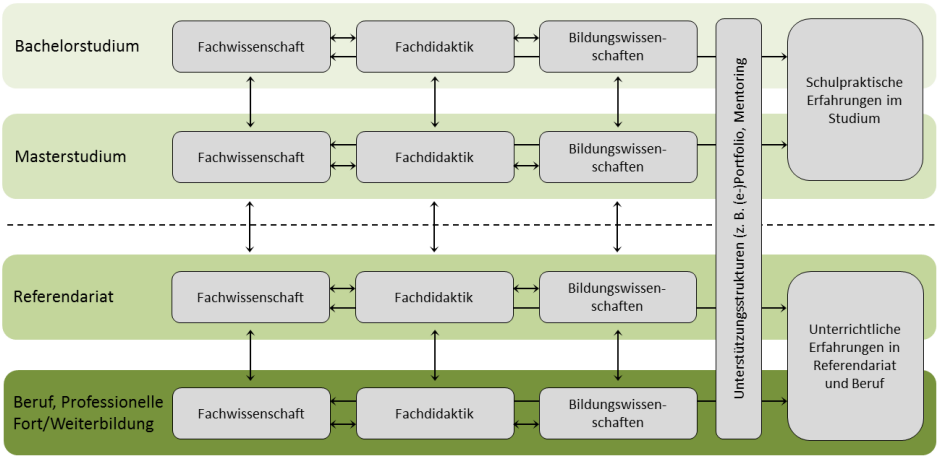


Abb. 2: Säulen-Phasen-Modell zur Verortung kohärenzfördernder Maßnahmen[7]

„Vertikale" Kohärenz liegt unserem Verständnis nach dann vor, wenn innerhalb einer Säule der Lehrerbildung (z. B. innerhalb der Fachwissenschaft) strukturelle und inhaltliche Verknüpfungen geschaffen werden. Auf „horizontaler" Ebene meint Kohärenz eine Verknüpfung über Strukturen und Inhalte der Säulen hinweg, also beispielsweise zwischen Fachdidaktik, Fachwissenschaft und/oder Bildungswissenschaft (in Anlehnung an Tylor, 1949). Die Verknüpfung zu schulpraktischen und unterrichtlichen Erfahrungen ebenfalls als horizontal kohärent bezeichnet, da schulpraktische Erfahrungen sich keiner alleinigen Säule zuordnen lassen und dort idealerweise das Wissen aus allen drei Domänen zum Einsatz kommt. Vertikale und horizontale Kohärenz sind somit Beschreibungen konzeptioneller Vernetzung und geben Antwort auf die Frage, welche Aspekte und Bereiche aufeinander bezogen werden. Die Art der Verknüpfung kann dabei bezüglich Intention, Ausgestaltung und Wirkung sehr unterschiedlich sein und hängt immer auch von den beteiligten Akteuren ab: so sind curricular verankerte Verknüpfungen auf Modul- und Lehrveranstaltungsebene, abgestimmte Lehr- und Prüfungsformate inhaltlich-konzeptuelle Bezüge zu anderen Veranstaltungen, oder auch Angebote zu einer individuellen, selbstregulierten Kohärenzerzeugung

[7] Copyright © 2017 [Dr. Katharina Hellmann, M.A. Christiane Klein, Dr. Jessica Kreutz, Jun.-Prof. Martin Schwichow, Jun.-Prof. Katja Zaki].

durch Studierende denkbar (zu entsprechenden Beispielen verweisen wir auf Abschnitt 2.3 bzw. Kapitel 3).[8]

Darüber hinaus können sich potentielle Kohärenzmaßnahmen in der zeitlichen Abfolge der hergestellten Bezüge unterscheiden: Hat ein Lehr-Lern-Format beispielsweise das Ziel, Bezüge zwischen Inhalten oder Veranstaltungen *desselben* Semesters herzustellen, so handelt es sich unserem Verständnis nach um einen „synchronen" Kohärenzbezug. Bezüge zwischen Inhalten oder Veranstaltungen *vorangegangener oder nachfolgender* Semester, bzw. zu anderen Phasen der Lehrerbildung, bezeichnen einen „konsekutiven" Kohärenzbezug. Feinere Abstufungen sind dabei natürlich ebenfalls möglich, so beispielsweise die kohärente Wissensverknüpfung unterschiedlicher Sitzungen in einer einzelnen Lehrveranstaltung.

Zentral ist, dass die konzeptionelle (vertikal – horizontal) und zeitliche (synchron – konsekutiv) Dimension der Kohärenzbezüge kombinierbar sind; die Einordnung und vergleichende Beschreibung einer Vielzahl verschiedenartiger Lehr-Lern-Konzepte ist so möglich. In einem 2018 erscheinenden Sammelband (Hellmann, Kreutz, Schwichow & Zaki, 2018) werden kohärenzschaffende Maßnahmen verschiedener Hochschulstandorte, deren Konzeptualisierung und strukturelle Verankerung in Curricula sowie erste Daten aus empirischen Prüfungen auf der Basis des Modells dargestellt und diskutiert.

2.3.2 Beispiele kohärenter Lehr-Lern-Formate

Im Folgenden soll das soeben skizzierte Säulen-Phasen-Modell (Abb. 2) kurz mit einigen Beispielen veranschaulicht werden, bevor im Detail auf kohärenzorientierte Curriculums- und Lehrentwicklungskonzepte des Fachbereichs Romanistik eingegangen wird. Mit den Beispielen erheben wir dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit im Modell. Zudem können bestimmte Lehr-Lern-Formate auf mehreren der im Arbeitsmodell definierten Kohärenzebenen gleichzeitig wirken und sind somit nicht immer exklusiv bzw. trennscharf. Alle nachfolgend beschriebenen Projekte und Lehrkonzepte entstanden in Projektfächern, wel-

[8] Das Modell fokussiert Maßnahmen der Lehr- und Curriculumsentwicklung auf Seiten der Hochschulen bzw. Institute und Dozierenden; davon zu unterscheiden sind die Wirkungen dieser Maßnahmen auf die Studierenden. Bei der Darstellung ausgewählter Maßnahmen ist schließlich u. a. zwischen Kontext und curricularer Verortung, fokussierten Kompetenzzielen, Zielgruppe, Lernumgebung und Wirkung zu differenzieren.

che im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ gefördert werden. Die Mitarbeiter aus den verschiedenen Fachbereichen haben sich neben der Entwicklung und Erprobung der neuen, kohärenten Lehrkonzepte dabei auch zum Ziel gesetzt, die Konzepte begleitend zu evaluieren und curricular im Studienangebot zu verstetigen.[9]

Horizontal-synchrone Kohärenz:
Im Fachbereich Wirtschaft beispielsweise bezieht sich die fachwissenschaftliche Vorlesung „Geschichte der Ökonomik: Zentrale Theorien und Entwicklungslinien“ thematisch auf zentrale Grundpfeiler des Ökonomieunterrichts. Horizontale Kohärenz wird dabei durch die inhaltliche Verknüpfung dieser Veranstaltung mit dem Kurs Wirtschaftsdidaktik III („Lehren und Lernen in zentralen ökonomischen Bereichen“) herbeigeführt, in welchem die fachwissenschaftlichen Inhalte exemplarisch fachdidaktisch transformiert werden, so z. B. die Frage nach der Inhaltsauswahl, oder die Analyse von Schülervorstellungen zu zentralen ökonomischen Inhalten. Mit Hilfe der in diesem Rahmen erworbenen Kompetenzen werden die Studierenden in die Lage versetzt, die forschungsorientierte fachdidaktische Transformationsarbeit auch in anderen ökonomischen Themenfeldern zu vollziehen.

Horizontal-synchrone Kohärenz:
In Fachbereich Theologie wird ein Theorie-Praxis-Seminar zur Förderung von „Medienkompetenz und -erziehung“ entwickelt, das sich am *service learning*-Konzept (Seifert, Zentner & Nagy, 2012) orientiert. Die Studierenden beschäftigen sich mit medienpädagogischen und -didaktischen Grundlagen und erarbeiten anknüpfend an diese Erkenntnisse einen Praxiskurs zur „Medienbildung im Religionsunterricht“. Durch die kompetenzorientierte Durchführung des Kurses in einer Klasse der Unterstufe und der anschließenden Reflexion erwerben Studierende Problemlösekompetenz, wenden erworbene Kompetenzen praxisnah in ihrem zukünftigen Tätigkeitsfeld Schule an und reflektieren abschließend portfoliobasiert über ihre Erfahrungen.

Horizontal-konsekutive Kohärenz:
Im Fachbereich Geschichte werden zweisemestrige Tandem-Lehrveranstaltungen gemeinsam von je einem Lehrenden der Pädagogischen Hochschule Freiburg

[9] http://www.face-freiburg.de/face/qualitatsoffensive-lehrerbildung/m1-lehrkoharenz/ [12.01.2017].

(Fachdidaktik) und der Universität Freiburg (Fachwissenschaft) durchgeführt und sowohl von PH-Studierenden als auch von Uni-Studierenden besucht. Im ersten Semester wird ein fachwissenschaftliches Seminar zu einem schulunterrichtsrelevantem Thema gehalten, wobei für die Auswahl der Themen und Lektüren fachdidaktische Gesichtspunkte bereits eine wichtige Rolle spielen. Darauf aufbauend werden die Inhalte im zweiten Semester unter vornehmlich fachdidaktischen Aspekten bearbeitet und durch die Erstellung von differenzierten Unterrichtsplänen neu reflektiert. Am Ende des zweiten Semesters werden einzelne Konzepte zudem an ausgewählten Schulen im Unterricht umgesetzt. Kontinuierliche Reflexionen seitens der Studierenden über den Lernzuwachs und die Verknüpfung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik werden dabei als Coaching-Maßnahmen erprobt. Durch das Lehrkonzept wird also eine enge Integration von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis angestrebt, bei der alle an der Ausbildung zukünftiger Geschichtslehrer beteiligten Institutionen in einem kohärenten Gesamtkonzept zusammengeführt werden.

Vertikal-konsekutive Kohärenz:
Im Fachbereich Physik sieht der spiralcurriculare Aufbau des Studiengangs einen systematischen Aufbau von Wissen und Kompetenzen vor. So wird das Thema „Vektorielle Operatoren“ beispielsweise bereits im Themenkomplex „Mechanik“ eingeführt und in späteren Semestern in der „Elektrodynamik“ und „Quantenmechanik“ wiederholt aufgegriffen sowie vertiefend behandelt. Ein strukturell und inhaltlich kohärent konzipiertes Spiralcurriculum verknüpft somit Veranstaltungen aus der Säule Fachwissenschaft über mehrere Semester hinweg und bietet zahlreiche Möglichkeiten zur Verknüpfung und Elaboration bereits bestehender und neuer Wissensinhalte.

3 Fachspezifische Umsetzung: Kohärenzorientierung im Lehramt der Romanistik

Kompetenzorientierte Diskurse und Reformen in der Fremdsprachenlehrerbildung rückten in den vergangenen Jahren zunehmend fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Aspekte in den Fokus, um die traditionell stark fachwissenschaftlich geprägten Studiengänge professionsorientierter zu gestalten (de Florio-Hansen, 2015; Legutke & Schart, 2016). Bei einer fachspezifischen Modellierung unterschiedlicher Domänen professioneller Handlungskompetenz

(Shulman, 1980; Baumert & Kunter, 2006; König, 1014) stellt sich allerdings nicht nur die Frage nach der Passung etablierter Modelle für die Spezifika der Fremdsprachenlehrerausbildung[10], sondern auch nach der Gewichtung, Funktion und nachhaltigen Verknüpfung unterschiedlicher Facetten professionellen Wissens im Professionalisierungsprozess. Eine professionelle Kompetenz, die sich in der beruflichen Praxis auch in komplexen Unterrichtssituationen als handlungswirksam erweist, erfordert von Fremdsprachlehrkräften schließlich nicht nur fundiertes fachwissenschaftliches (d. h. sprach-, literatur- und kulturwissenschaftliches), sprachpraktisches, fachdidaktisches und bildungswissenschaftliches Wissen und Können, sondern auch die Fähigkeit, Verknüpfungen zwischen unterschiedlichen Komponenten herzustellen und diese situations- und themenadäquat abzurufen (Gruber, Mandl & Renkl, 2000). Hierfür sollte bereits im Studium auf eine stärkere Vernetzung der bislang oft als fragmentiert wahrgenommen Ausbildungsanteile und -phasen hingewirkt werden (Canrinus et al., 2015).

Bislang wenig erforscht sind für die Fremdsprachenlehrerbildung dabei die Fragen nach dem „richtigen" Zeitpunkt, effizienten Formaten oder auch nach Kriterien der Auswahl von Gegenstandsbereichen und Kompetenzen, die sich besonders für eine Verzahnung von Fachdidaktik und Bildungswissenschaft oder Fachdidaktik und Fachwissenschaft bzw. Sprachpraxis eignen. Die romanistischen Teilprojekte im FACE setzen vor diesem Hintergrund auf eine kooperative bzw. kollegiale Curriculums- und Lehrentwicklung zur Steigerung horizontaler sowie vertikaler Kohärenz (in synchroner und konsekutiver Perspektive, s. o.) im Lehramtsstudium der romanischen Schulsprachen (Französisch, Italienisch, Spanisch), die durch begleitende Evaluationen und explorative Studien in den kommenden Jahren weiterentwickelt werden sollen. Nachfolgend werden erste Ansätze exemplarisch skizziert.[11] Dabei ist vorweg zu betonen, dass die konkrete Ausgestaltung und Wirkung der konzipierten Maßnahmen stets in Wechselwirkung mit einzelnen Akteuren (Dozierende wie auch Studierende) gesehen

[10] Diskutiert wird beispielsweise u. a. die Verortung und Zuordnung der Sprachpraxis (bzw. der kommunikativen Kompetenzen in der Zielsprache) in Modellen der professionellen Handlungskompetenz von Fremdsprachenlehrkräften sowie auch die entsprechende Gewichtung und Gestaltung der sprachpraktischen Anteile im Lehramtsstudium. (Legutke & Schart, 2016).

[11] Für eine detaillierte Darstellung vgl. Hellmann, Kreutz, Schwichow & Zaki, 2018 (in Vorbereitung).

werden muss. Ziel ist es schließlich, curriculare und konzeptionelle Orientierungsrahmen für kohärente Formate zu entwickeln, die im Kern immer auch adaptier- bzw. personalisierbar sind, um für unterschiedliche Lehrprofile der beteiligten Dozierenden im Fachbereich ebenso Anschlussmöglichkeiten zu bieten wie für die individuellen Studienbiographien und Professionalisierungsverläufe der Studierenden.

3.1 Kooperative Curriculumsentwicklung

Das Curriculumskonzept der Romanistik basiert folglich auf der Annahme, dass sich Kohärenz- und Kompetenzorientierung in der Fremdsprachenlehrerbildung nicht allein durch punktuelle Lehrentwicklungsprojekte erreichen lässt, sondern einer integrativen Gesamtkonzeption, einer „ganzheitlichen Architektur" (vgl. Kirschner & van Merriënboer, 2007) bedarf. Im Zentrum der kooperativen Curriculumsentwicklung durch die „Lehramtsplanungsgruppe Romanistik"[12] stand deshalb ein phasen- und institutionenübergreifender, gesamtromanischer Ansatz. So wurde bei der Konzeption der Modulstrukturen und -ziele darauf geachtet, jeweils die vorangegangene und folgende Ausbildungsphase sowie die dafür gültigen Ausbildungs- und Kompetenzstandards (KMK, 2015; RahmenV, 2015) mitzudenken und idealerweise auch Akteure aller beteiligten Institutionen einzubeziehen. In den Fokus der Planung rückte dabei zugleich auch die Verantwortung der Studierenden selbst: also die Frage nach curricularen und konzeptionellen Möglichkeiten, die individuelle, aktive Kohärenzerzeugung unter Studierenden zu fördern (sowie auch Überlegungen hinsichtlich der Verantwortung und Rolle der Dozierenden in diesem Kontext). Curriculare Vorgaben und Strukturen alleine können so sicherlich noch keine Kohärenz erzeugen, unterschiedliche Lehrentwicklungsansätze aber nachhaltig in ein Gesamtkonzept integrieren, verorten, und für Lehrende und Studierende so gleichermaßen Rahmen und Impulse setzen.

[12] Die Planungsgruppe Romanistik setzt sich zusammen aus Vertreterinnen und Vertreter der Fachwissenschaften, Fachdidaktik und Schulpraxis der drei Romanischen Sprachen Französisch, Spanisch und Italienisch, aus Universität, Pädagogischer Hochschule, Studienseminar und Studierendenfachschaften.

3.1.1 Der polyvalente Bachelor of Arts als Grundlage

Die Grundlage einer kohärenten, phasenübergreifend konzipierten Lehrerbildung wird im Bachelor gelegt. Entsprechend der polyvalenten Ausrichtung dieser Studienphase steht hier zwar ein fundiertes fachwissenschaftliches und sprachpraktisches Studium im Vordergrund; der Professionsbezug bleibt auf die Veranstaltungen der „Lehramtsoption" konzentriert und wird erst im Master of Education fokussiert. Die Lehramtsoption erfüllt dabei allerdings die wichtige Funktion, die Basis für die professionsorientierte Ausbildung zu legen und den Studierenden eine reflektierte Entscheidung bezüglich der folgenden Studien- und Berufsoptionen zu ermöglichen. Um dies trotz eines vergleichsweise geringen Umfangs an Studienanteilen leisten zu können, ist eine kohärente Planung der bildungswissenschaftlichen, fachdidaktischen und schulpraktischen Anteile für diesen Studienabschnitt unabdingbar – gerade auch in vertikaler Hinsicht, d. h. unter Berücksichtigung der Übergänge zum folgenden Master of Education.

Zur Stärkung horizontaler Kohärenz, also einer sukzessiven Vernetzung unterschiedlicher Fachbereiche, setzt das romanistische Lehramtskonzept im Bachelor auf eine inhaltlich-konzeptionelle Vernetzung *zwischen* Kursen, die teilweise parallel in einem Semester stattfinden (im Sinne horizontal-synchroner Kohärenz) oder auch konsekutiv und spiralcurricular aufeinanderfolgen (horizontal-konsekutive bzw. vertikal-konsekutive Kohärenz). Der Verknüpfung dienen Planungssitzungen zur Abstimmung der Inhalte der Kompetenzziele im Studienverlauf, kooperativ entwickelte Lern- bzw. Portfolioaufgaben, sowie gezielte Verlinkungen der Kursbereiche in der Online-Lernumgebung (ILIAS) (Abb. 3).

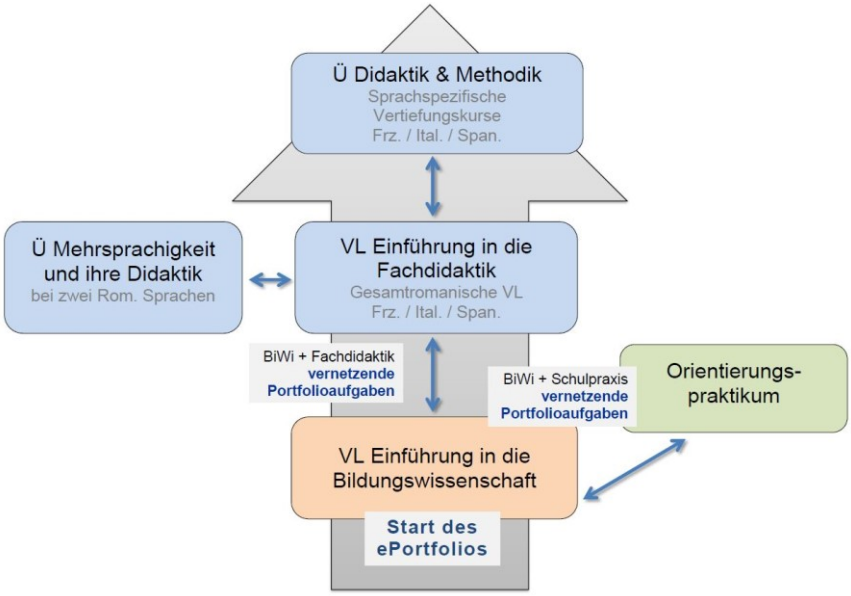


Abb. 3: Konzeption der Lehramtsoption (15 bzw. 20 ECTS) im Rahmen des polyvalenten B. A.[13]

Im Bereich des gymnasialen Lehramts setzt sich die Lehramtsoption im Bachelorstudiengang aus 15 (bzw. 20) ECTS zusammen: aus 10 ECTS Bildungswissenschaften (inklusive eines Orientierungspraktikums) sowie 5 ECTS Fachdidaktik pro Fach. In der Romanistik, d. h. bei einem Lehramtsstudium des Französischen, Italienischen oder Spanischen, umfassen die 5 ECTS Fachdidaktik dabei eine gesamtromanische Grundlagenvorlesung (2 ECTS) und ein sprach- und schulartspezifisches Vertiefungsseminar „Didaktik und Methodik" (3 ECTS), das spiralcurricular auf der Einführungsvorlesung aufbaut. Studierende, die zwei romanische Sprachen studieren, belegen zudem nicht zwei Mal die Grundlagenvorlesung, sondern ergänzend eine gesondert konzipierte „Einführung in die (Romanische) Mehrsprachigkeit und ihre Didaktik". Im Sinne einer auch fächer- bzw. sprachenübergreifend kohärenten Planung der Studienangebote und -verläufe sollen die Studierende dazu angeregt werden, auf der Basis ihres fachdidaktischen wie auch sprachwissenschaftlichen Grundlagenwissens Bezüge zwischen den von ihnen studierten (romanischen) Sprachen zu erkennen und sich mit ersten mehrsprachigkeitsdidaktischen Fragestellungen auseinanderzusetzen.

[13] Copyright © 2018 [Laura Lösch, Jun.-Prof. Katja Zaki].

Auch im Bereich der Fachwissenschaft, d. h. der französischen, italienischen und spanischen Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaft und Sprachpraxis existieren im Bachelor bereits vereinzelt professionsbezogene Angebote (an der Pädagogischen Hochschule mehr als an der Universität), wie auf das Lehramt zugeschnittene Einführungen in die Textlinguistik oder kulturwissenschaftliche Übungen, die Querbezüge und Verknüpfungen zu Fremdsprachendidaktik (horizontal-konsekutiv und -synchron) und der schulischen Praxis herstellen. Fokussiert wird der Professionsbezug im darauffolgenden Master of Education.

3.1.2 Der Master of Education als Fokus der Professionsorientierung

Das Curriculumsmodell der Romanistik führt Fachwissenschaft und Fachdidaktik im M.Ed. zunächst in zwei getrennten Modulen, um fachwissenschaftliche, sprachpraktische und fachdidaktische Kompetenzen mit professionsorientierten Perspektiven, aber disziplinär fokussiert zu vertiefen. Erst im darauf aufbauenden, abschließenden Professionsbereich werden sie im letzten Mastersemester sowohl auf Modul- als auch auf Veranstaltungsebene über inhaltlich-konzeptionelle und personelle Tandemstrukturen integriert.

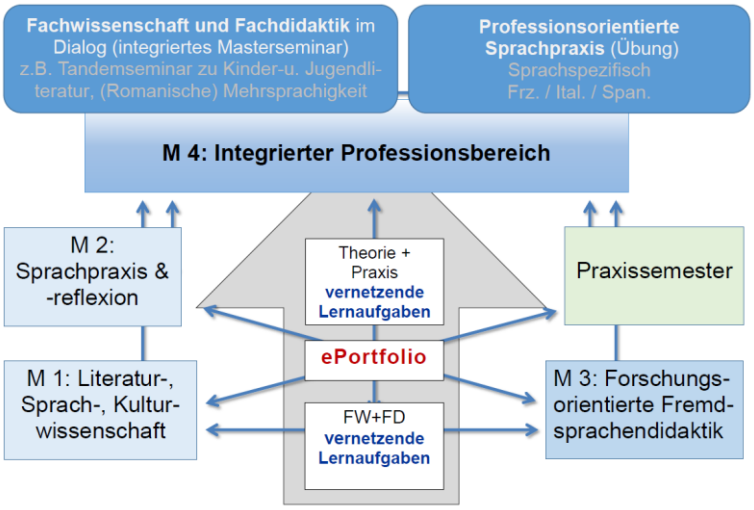


Abb. 4: Konzeption des romanistischen M.Ed. Gymnasium (Frz., Ital., Span.)[14]

[14] Copyright © 2018 [Laura Lösch, Jun.-Prof. Katja Zaki].

Der Master of Education baut dabei spiralcurricular auf den Kompetenzzielen des Bachelorstudienganges auf und wurde mit den Ausbildungsstandards und -inhalten des darauffolgenden Vorbereitungsdienstes abgestimmt.

Während die kohärente Vernetzung unterschiedlicher Studienanteile im Bachelor wie skizziert *zwischen* Kursen angeregt wird (über die kollegiale Abstimmung und die Entwicklung kursverbindender Lernaufgaben), steht sie im Master of Education auch *innerhalb* von Kursen im Fokus, v. a. im abschließenden Modul 4, dem „integrierten Professionsbereich". Dieser umfasst das Tandem-Masterseminar „Fachwissenschaft und Fachdidaktik im Dialog", in dem schulrelevante Themenfelder (z. B. französische Kinder- und Jugendliteratur) aus fachdidaktischer und fachwissenschaftlicher Perspektive in den Blick genommen werden, sowie Veranstaltungen zu professionsbezogener Sprachpraxis, in denen Sprachkompetenzprofile in Bezug gesetzt werden zu sprachlichen „*core practices*", also zentralen Tätigkeiten von Fremdsprachenlehrenden (vgl. Grossmann, Hammerness & McDonald, 2009). Die Planung der Lehr- und Prüfungsformate des integrierten Professionsbereichs wird von Kolleginnen und Kollegen der Fachwissenschaft bzw. Sprachpraxis und Fachdidaktik gemeinsam verantwortet; auch die ECTS-Punkte entstammen zu gleichen Anteilen aus den verschiedenen Teilbereichen.[15]

3.2 Interdisziplinäre Lehrentwicklung und Lehrprojekte

Die Kohärenz zwischen unterschiedlichen Wissensbereichen allein über curriculare Strukturen und Vorgaben zu fördern, würde zu kurz greifen. Im Sinne eines konsequenten *constructive alignments* (Biggs, 2003) erscheint schließlich auch die konzeptionelle Stimmigkeit zwischen Modulstrukturen, Kompetenzzielen und Lehr-Lernformaten essentiell. Entsprechende Konzepte werden derzeit in mehreren Zyklen im Rahmen vom *Design Based Research-Kontexten* (Prediger, 2015) erprobt und weiterentwickelt. Zu den Schwerpunkten der Lehrentwicklungsprojekte für den romanistischen Master of Education zählen:

[15] Von den 15 ECTS Fachwissenschaft und 10 ECTS Fachdidaktik, die für den M.Ed. pro Fach vorgesehen sind, entfallen je 3 ECTS auf den integrierten Professionsbereich, für den die Studierenden 6 ECTS erwerben (4 ECTS für das Tandem-Seminar, 2 ECTS für die Veranstaltung „professionsorientierte Sprachpraxis").

- Professionsorientierte Fachwissenschaft
- Professionsorientierte Sprachpraxis
  (mit berufsfeldbezogenen Sprachkompetenzprofilen)
- Integrierte Tandemseminare „Fachwissenschaft
  und Fachdidaktik im Dialog“
- Bi-/Transnationale Telekollaborationen
  mit aufgabenorientierten e-Tandems

Dabei bedingt eine kompetenzorientierte Lehrentwicklung auch die Entwicklung kompetenzorientierter Aufgaben- und Prüfungsformate. Im Fokus aktueller Entwicklungsprojekte stehen hierfür intra- und interdisziplinäre Lern- und Portfolioaufgaben“, um vernetztes Denken und die Entwicklung komplexer Kompetenzen über integrative, professionsorientierte Aufgabenformate zu fördern (Hallet & Krämer, 2012; Ralle et al., 2014, van Merrienboer, 1997). Die Aufgaben lassen sich grob differenzieren in

- kursverbindende, die Wissensintegration fördernde Lernaufgaben zum Aufbau eines vernetzten deklarativen und konzeptuellen Wissens in der Lehramtsoption des Bachelors (z. B. Förderung horizontaler Kohärenz zwischen Fachwissenschaft, Fachdidaktik und/oder Bildungswissenschaft ab der Studieneingangsphase)
- praxisorientierte *real life tasks* nach dem 4C/ID-Modell (Kirschner & van Merriënboer, 2007; van Merriënboer, 1997) zur Förderung verstärkter Theorie-Praxis-Bezüge in professionsorientierten Veranstaltungen und integrierten Tandem-Seminaren im Master of Education (z. B. im Bereich der Kulturwissenschaft, Abb. 5).

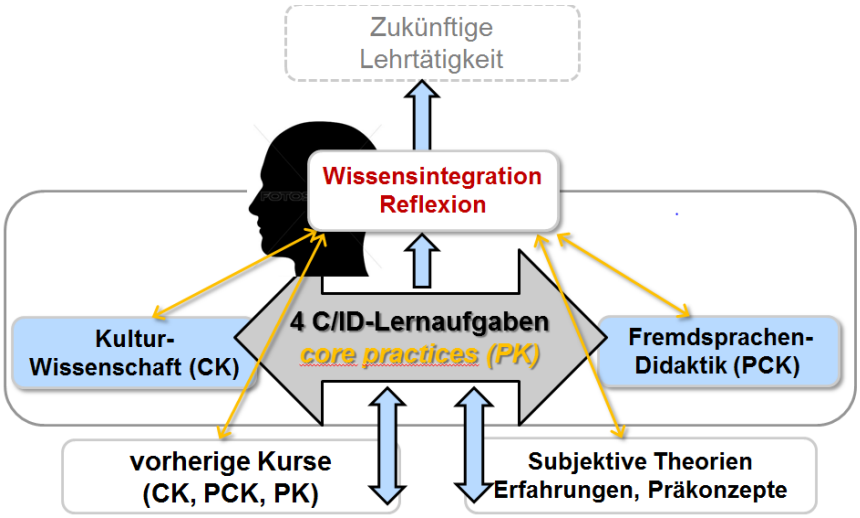


Abb. 5: Intra- und interdisziplinäre Lernaufgaben (mit personalisierbaren Zugängen)[16]

Die entsprechenden Aufgaben werden überwiegend kursbasiert entwickelt, sind aber auch Teil eines kurs- bzw. studienphasenübergreifenden Portfoliokonzepts, in dem sie als Knotenpunkte der studentischen Reflexion und vernetzten Wissensintegration fungieren.

3.3 Unterstützungsstrukturen

3.3.1 Das e-Portfolio zur Förderung individueller Kohärenzerzeugung

Dem Ziel einer kohärenten bzw. auch kohärenzfördernden Lehrerbildung lässt sich nur näherkommen, wenn Studienverläufe und Lehr-Lern-Formate auch von den Studierenden selbst als kohärent wahrgenommen werden – gerade wenn es darum gehen soll, durch die aktive Wissensintegration aus unterschiedlichen Domänen professionellen Wissens eine individuelle, im späteren Berufsleben wirksame professionelle Handlungskompetenz zu entwickeln (Baumert & Kunter, 2006; Borko & Putman, 1996; König, 2014). Dies bedingt schließlich aktive Prozesse des vernetzten Lernens und Reflektierens, die nicht unabhängig von den Lernervariablen und berufsbiographischen Prozessen der Studierenden gesehen werden können. Im reformierten Lehramtsstudium der Romanistik wird die individuelle Kompetenzentwicklung und Kohärenzerzeugung deshalb

[16] Copyright © 2018 [Laura Lösch, Jun.-Prof. Katja Zaki].

durch personalisierte Angebote sowie ein studienphasenübergreifendes e-Portfolio begleitet.

Das Grundkonzept des verwendeten e-Portfolios wurde von einer interdisziplinären Arbeitsgruppe des FACE (Freiburg Advanced Center of Education) entwickelt und in fachspezifischen Konzepten ergänzt. Im Kern fokussiert das Portfoliokonzept dabei das Ziel, Studierende über fächerübergreifende Lernaufgaben bei einer aktiven Wissensintegration zu unterstützen. So sollen sie sinnhafte Zusammenhänge zwischen fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Studieninhalten herstellen und darüber reflektieren, wie diese in der späteren schulischen Praxis relevant werden. Das e-Portfolio dient Studierenden also bei der individuellen (und über *Peer Feedback*-Verfahren auch kooperativen) Konstruktion und Wahrnehmung von Kohärenz.

Das aufgabenbasierte Portfolio ist dabei studienphasenübergreifend angelegt: Es wird im ersten Semester des Bachelors begonnen und im letzten Semester des Master of Education (im „integrierten Professionsbereich") anhand von Leitfragen präsentiert. Den fächerübergreifenden Anfangspunkt markiert die Einführung in die Bildungswissenschaften und das anschließende Orientierungspraktikum: Die Lernaufgaben, die hierfür entlang „zentraler Tätigkeiten" (*core practices*, Grossmann et al., 2009), organisiert sind, spannen bereits den Bogen zwischen Theorie und Praxis und unterstützen die Studierenden dabei, das theoretisch erworbene Wissen auf konkrete Unterrichts- bzw. Beobachtungssituationen anzuwenden. Analog funktionieren die Portfolio-Aufgaben, die ab dem dritten Semester in der Romanistik eingesetzt werden, um unter den Studierenden Vorwissen aus den bildungswissenschaftlichen und schulpraktischen Inhalten des ersten und zweiten Semesters zu aktivieren (horizontal-konsekutiv) als auch zu einer Herstellung von Bezügen zwischen fachdidaktischen und fachwissenschaftlichen Kursen anzuregen (horizontal-synchron und -konsekutiv). So führen die Studierenden in der gesamtromanischen „Einführung in die Fachdidaktik der Romanischen Sprachen", wie auch im darauffolgenden Vertiefungsseminar, im Rahmen ihres Portfolios ein Kurstagebuch (mit *leitfragengestützten Kurzreflexionen*) und bearbeiten interdisziplinäre Lernaufgaben, die jeweils fachdidaktische und bildungswissenschaftliche und/oder fachwissenschaftliche Komponenten aufeinander beziehen. Hilfestellung erhalten sie durch spezifische Leitfragen und *peer mentoring*-Arrangements.

3.3.2 Nachhaltigkeit durch Dissemination und Kooperation?

Sowohl die Curriculumsentwicklung als auch die damit verbundenen Lehrentwicklungsprojekte sind angesichts der aktuellen Bachelor-Master-Umstellung als dynamische Prozesse zu verstehen. Gerade im Bereich der Fremdsprachen, in den die Professionalisierungs- und Wirksamkeitsforschung in vielen Bereichen zudem noch „in den Kinderschuhen steckt", sieht sich eine kohärente bzw. als kohärenzförderlich intendierte Curriculums- und Lehrentwicklung dabei mit vielfältigen Fragestellungen und Herausforderungen konfrontiert. Neben der Frage, wie unterschiedliche Säulen und Facetten professionellen Wissens verknüpft werden *können*, bzw. welche primär verknüpft werden *sollten* (Kleickmann et al., 2017), ist aktuell beispielsweise noch nicht belegt, zu welchem Zeitpunkt, mit welchem Format und für welche Konstellation von Lernendengruppen sich dies als besonders effizient erweisen könnte. Auch die im FACE begonnenen Pilotprojekte werden diese Fragen sicherlich nicht mit schnellen oder einfachen Antworten lösen können. Durch die curriculare Verankerung bestimmter Vorgaben und die Etablierung kollegialer Netzwerke sollen sie aber dazu beitragen, dass die entsprechenden Fragen auch nach Projektende weiterhin gestellt werden und begonnene Initiativen weitergedacht werden.

Für die Fortsetzung und nachhaltige Verankerung aktueller Kohärenzprojekte erscheint dabei auch die Förderung von Kommunikations- und Kooperationsstrukturen in und zwischen den Fachbereichen essentiell. Bedeutsam ist schließlich, dass sich auch nicht-Projektmitglieder sukzessive mit den Zielen und möglichen Ansätzen einer kohärenzorientierten Lehrerbildung auseinandersetzen, damit Leitgedanken der Projekte auch zu Leitgedanken und Referenzpunkten im Fach bzw. in den Fachbereichen werden können. Hierfür sollten entwickelte Ansätze und entsprechende Befunde disseminiert bzw. kollegial diskutiert werden und der Zugang zu relevanten Informationen (sowie zu förderlichen Weiterbildungsangeboten und Unterstützungsstrukturen) ermöglicht werden.

Vor diesem Hintergrund wurden in der Romanistik u. a. Themenforen und Maßnahmen der Dozierendenweiterbildung angeboten – in der Reihe der FACE *Scientific Retreats* z. B. eine Veranstaltung zur „Handlungsorientierten Sprachpraxis im Master of Education", welche die Diskussion und Weiterentwicklung einer professionsorientierte Sprachpraxis zum Fokus hatte, und auch Lektorinnen und Lektoren anderer Sprachen offenstand.

Zur Stärkung der institutionellen und personellen Zusammenarbeit zwischen dem Romanischen Seminar der Universität Freiburg und dem Institut für Romanistik der Pädagogischen Hochschule haben sich darüber hinaus auch regelmäßig stattfindende Veranstaltungen etabliert, wie beispielsweise der sogenannte „Tag der Didaktik der Romanischen Sprachen", der seit 2014 veranstaltet wird, um das forschende Lehren und Lernen von Studierenden und Lehrkräften ebenso zu fördern wie den Dialog zwischen Fachdidaktik und Fachwissenschaft.[17] Die institutionen- und disziplinenübergreifenden Kooperationen und Veranstaltungen dienen dabei wiederum nicht nur der Dissemination ausgewählter Konzepte und Forschungsarbeiten nach außen, sondern auch deren Förderung und Weiterentwicklung innerhalb des Fachbereichs.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Vor dem Hintergrund struktureller Reformen, wie der Umstellung auf Bachelor-Master-Studiengänge in Baden-Württemberg, und unterstützt durch Förderprogramme auf Ebene des Bundes und des Landes, wurden am Standort Freiburg fächerübergreifende wie fachspezifische Projekte der Curriculums- und Lehrentwicklung initiiert. Zielperspektive ist eine kohärenzorientierte und dabei gleichsam professions-, reflexions- und forschungsorientierte Lehrerbildung, um die Entwicklung der professionellen Handlungskompetenz angehender Lehrkräfte wirksam zu fördern und sie bestmöglich auf die komlexen Herausforderungen des Lehrberufs vorzubereiten. Im Rahmen der FACE-Maßnahme „Lehrkohärenz" wurden hierfür wie skizziert innovative Lehr-, Aufgaben- und Prüfungsformate sowie Konzepte für deren institutionelle, curriculare und konzeptionelle Verankerung entwickelt, um die Kohärenz zwischen Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften bzw. zwischen Theorie und Praxis nachhaltig zu stärken.

Grundsätzlich lässt die komplexe Natur der Lehramtsausbildung und der Lehrprofession allerdings keine einfachen Ursache-Wirkungs-Aussagen zu (vgl. Zlatkin-Troitschanskaja et al., 2009). Kohärenzorientierung alleine kann deshalb sicherlich

[17] Die einmal jährlich stattfindende Tagung widmet sich jeweils einem Schwerpunktthema (z. B. „Mehrsprachigkeitsdidaktik im Regelunterricht"), das in Impulsvorträgen und Workshops aus fachwissenschaftlicher, fachdidaktischer und schulpraktischer Perspektive beleuchtet wird. Die Referenten und Referentinnen stammen von der Universität, der Pädagogischen Hochschule, dem Studienseminar und von externen Institutionen aus dem In- und Ausland.

keinen Garanten für ein erfolgreiches Studium oder eine daran anknüpfende erfolgreiche berufliche Tätigkeit darstellen. Die Schaffung von struktureller oder curricularer Kohärenz kann hier zwar als Grundlage und Orientierungsrahmen dienen, aber nicht als alleinige Lösung für eine nachhaltige Optimierung von Lehrerbildung angesehen werden (Buchman & Floden, 1991; Tatto, 1996). Auch die Wirksamkeit kohärenter Curriculums- und Lehrentwicklungsmaßnahmen bedingt schließlich weitere Gelingensbedingungen und Unterstützungsstrukturen: Damit Kohärenz als bedeutsamer Prädiktor für ein erfolgreiches Studium und (eine professionelle) Berufstätigkeit definiert werden kann, müssen die kohärenten Lehr-Lern-Angebote, die seitens der Hochschulen implementiert werden, einerseits schließlich von Studierenden auch als solche wahrgenommen und aktiv genutzt werden. Darüber hinaus bedarf es andererseits empirischer Nachweise dahingehend, ob sich potenzielle Auswirkungen der Wahrnehmung von Kohärenz in einem Kompetenzzuwachs, einer gesteigerten Lernmotivation oder bspw. auch veränderten Selbstwirksamkeitserwartungen auf Seiten der Studierenden übersetzen lassen.

Erste empirische Befunde zu beiden Aspekten stehen am Standort Freiburg in Kürze an. So wird im Rahmen der FACE-Projekte unter anderem die Kohärenzwahrnehmung von Studierenden untersucht: Mit einem eigens entwickelten Fragebogeninstrument wird dabei erhoben, ob und inwieweit Kohärenz bei Studierenden am Standort wahrgenommen wird und durch welche Variablen (z. B. unterschiedliche Studienordnungen, Einfluss von Lehr-Lehr-Formaten) diese Wahrnehmung beeinflusst wird. Damit verbunden finden begleitende Evaluationen der Lehrveranstaltungen (TAPs, Fragebogenerhebungen) statt sowie Befragungen diverser an der Lehrerbildung beteiligter Akteure (Fokusgruppeninterviews u. ä.). Daran anschließen werden sich Untersuchungen, die sich verstärkt auf die Kompetenzentwicklung auf Seiten der Studierenden beziehen. Die Ergebnisse dieser Maßnahmen sollen auf Dauer helfen, Lehr-Lern-Strukturen und -Maßnahmen zu optimieren, aktuelle Herausforderungen und Hürden zu bestimmen und Gelingensbedingungen für eine effiziente, und dabei auch evidenzbasierte Lehrerbildung herauszuarbeiten.[18]

[18] Erste Ergebnisse der empirischen Begleitforschungen werden in einem 2018 bei Springer erscheinenden Freiburger Sammelband nachzulesen sein: Hellmann, K., Kreutz, J., Schwichow, M., & Zaki, K. (Hrsg.). (2018). *Kohärenz in der Lehrerbildung – Konzepte, Modelle, Empirische Befunde.* Berlin: Springer (In Vorbereitung).

Literatur

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9*(4), 469–520.

Biggs, J. B. (2003). *Teaching for quality learning at university*. Buckingham: Open University Press.

Blömeke, S. (2006). Struktur der Lehrerausbildung im internationalen Vergleich. Ergebnisse einer Untersuchung zu acht Ländern. *Zeitschrift für Pädagogik, 52*(3), 393–416.

Borko, H., & Putnam, R. (1996). Learning to Teach. In D. Berliner, & R. Calfee (Hrsg.), *Handbook of Educational Psychology* (S. 673–708). New York: MacMillan.

Buchmann, M., & Floden, R. E. (1991). Program coherence in teacher education: A view from the USA. *Oxford Review of Education, 17*, 65–72.

Canrinus, E. T., Bergem, O. K., Klette, K., & Hammerness, K. (2015). Coherent teacher education programmes: Taking a student perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 1–21.

Cochran-Smith, M., Feiman-Nemser, S., McIntyre, D. J., & Demers, K. E. (2008). *Handbook of research on teacher education*. New York: Routledge.

Darling-Hammond, L. (2013). *Getting teacher evaluation right. What really matters for effectiveness and improvement*. New York: Teachers College Press.

De Florio-Hansen, I. (2015). *Standards, Kompetenzen und fremdsprachliche Bildung*. Tübingen: Narr.

Dolmans, D., Wolfhagen, I., & van Merriënboer, J. (2013). Twelve tips for implementing whole-task curricula: How to make it work. *Medical teacher, 35*(10), 801–805.

Grossman, P., Hammerness, K., & McDonald, M. (2009). Redefining teaching, re-imagining teacher education. *Teachers and Teaching: Theory and Practice, 15*(2), 273–289.

Gruber, H., Mandl, H., & Renkl, A. (2000). Was lernen wir in Schule und Hochschule: Träges Wissen? In H. Mandl & J. Gerstenmeier (Hrsg.), *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Lösungsansätze* (S. 139–156). Göttingen: Hogrefe.

Hallet, W., & Krämer, U. (2012). *Kompetenzaufgaben im Englischunterricht*. Stuttgart: Klett.

Hammerness, K. (2006). From coherence in theory to coherence in practice. *Teachers College Record, 108*(7), 1241–1265.

Hellmann, K., et al. (2017). Professionsorientierung und Kompetenzentwicklung im Lehramtsstudium durch Schaffung von Kohärenz. (Arbeitspapier der QLB-geförderten FACE-Projektmaßname „Lehrkohärenz". Abgerufen am 12.01.2017 von http://www.face-freiburg.de/wp-content/uploads/2015/11/2017-06-13_QLB-M1-Lehrkonzepte-Koh%C3%A4renzschaffung.pdf.

Hellmann, K., Kreutz, J., Schwichow, M., & Zaki, K. (Hrsg.) (2019). *Kohärenz in der Lehrerbildung – Modelle, Konzepte, Empirische Befunde*. Heidelberg: Springer (in Vorbereitung).

Kleickmann, T., et al. (2017). Teacher knowledge experiment: Conditions of the development of pedagogical content knowledge. In D. Leutner, J. Fleischer, J. Grünkorn, & E. Klieme (Hrsg.), Competence assessment in education: Research, models and instruments (S. 111–129). Heidelberg: Springer.

Kirchhoff, P. (2017): Was sollte eine gute Englischlehrkraft wissen. In M. Legutke, & M. Schart (Hrsg.), *Fremdsprachendidaktische Professionsforschung: Brennpunkt Lehrerbildung (S. 75–98)*. Tübingen: Narr.

Kirschner, P., & van Merriënboer, J. (2007). *Ten Steps to Complex Learning*. London: Routledge.

König, J. (2014). Kompetenzen in der Lehrerbildung aus fächerübergreifender Perspektive der Bildungswissenschaften. In A. Bresges, B. Dilger, T. Hennemann, J. König, H. Lindner, A. Rohde, & D. Schmeinck (Hrsg.), *Kompetenzen diskursiv. Terminologische, exemplarische und strukturelle Klärungen in der LehrerInnenbildung* (S. 17–47). Münster: Waxmann.

Kotthoff, H.-G., & Terhart, E. (2013). 'New' solutions to 'old' problems? Recent reforms in teacher education in Germany. *Revista Española de Educación Comparada, 22*, 73–92.

Krauss, S., Kunter, M., Brunner, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Jordan, A., & Löwen, K. (2004). COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. In J. Doll, & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule. Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsentwicklung* (S. 31–52). Münster: Waxmann.

Legutke, M., & Schart, M. (2016): *Fremdsprachendidaktische Professionsforschung: Brennnpunkt Lehrerbildung.* Tübingen: Narr.

Neuber, V., & Lipowsky, F. (2014). Was folgt auf den Sprung ins kalte Wasser? – Zur Entwicklung beruflicher Belastungen von Lehramtsabsolventen in der Phase zwischen Berufseinstieg und beruflicher Konsolidierung. In G. Höhle (Hrsg.), *Was sind gute Lehrerinnen und Lehrer? Zu den professionsbezogenen Gelingensbedingungen von Unterricht* (S. 122-137). Immenhausen: Prolog.

Prediger, S., Gravemeijer, K., & Confrey, J. (2015). Design research with a focus on learning processes: An overview on achievements and challenges. *ZDM* 47(6), 877–891.

Ralle, B. et al. (2014). *Lernaufgaben entwickeln, bearbeiten und überprüfen.* Münster: Waxmann.

Rothland, M. (2013). Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf. Wiesbaden: Springer. Darin: Kap. 2: *Beruf: Lehrer/Lehrerin – Arbeitsplatz: Schule – Charakteristika der Arbeitstätigkeit und Bedingungen der Berufssituation* (S.21–39).

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review, 57(1),* 1–22.

Seifert, A., Zentner, S., & Nagy, F. (2012). *Praxisbuch Service-Learning. Lernen durch Engagement an Schulen.* Weinheim: Beltz.

Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1991). Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational Technology, 31,* 24–33.

Tatto, M. T. (1996). Examining values and beliefs about teaching diverse students: Understanding the challenges for teacher education. *Educational Evaluation and Policy Analysis Summer, 18*(2), 155–180.

Terhart, E. (2004). Struktur und Organisation der Lehrerbildung in Deutschland. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki, & J. Wild (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 37–59). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Tyler, R. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction.* Chicago: University of Chicago Press.

van Merriënboer, J. (1997). *Training complex cognitive skills: A four-component instructional design model for technical training.* Boston: Addison-Wesley.

Voss, T., Kunina-Habenicht, O., Hoehne, V., & Kunter, M. (2015). Stichwort Pädagogisches Wissen von Lehrkräften: Empirische Zugänge und Befunde. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 18*(2), 187–223.

Wittwer, J., Nückles, M., Mikelskis-Seifert, S., Schumacher, M., Rollett, W., & Leuders, T. (2015). Kohärenz, Kompetenz- und Forschungsorientierung – Zur Weiterentwicklung der Lehrerbildung am Standort Freiburg. In W. Benz, J. Kohler, P. Pohlenz, & U. Schmidt (Hrsg.), *Handbuch Qualität in Studium und Lehre* (S. 93–115). Berlin: Raabe.

Zlatkin-Troitschanskaja, O., Beck, K., Sembill, D., Nickolaus, R., & Mulder, R. (2009). *Lehrprofessionalität – Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung.* Weinheim: Beltz.

GEFÖRDERT VOM

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1518A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Dr. Katharina Hellmann, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Erziehungswissenschaft an der Pädagogischen Hochschule Freiburg. Arbeitsschwerpunkte: Kohärenz und Vernetzung, Lehrerbildung, Empirische Lehr-Lern-Forschung, Hochschulentwicklung.
E-Mail: *katharina.hellmann@ph-freiburg.de*

Jun.-Prof. Dr. Katja Zaki, Juniorprofessorin für Romanistik und ihre Didaktik an der Pädagogischen Hochschule Freiburg und kooptiertes Mitglied der Philologischen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität. Arbeitsschwerpunkte: Professionalisierung von Fremdsprachenlehrkräften, Lehrerbildung im internationalen Kontext, (Romanische) Mehrsprachigkeit und ihre Didaktik.
E-Mail: *katja.zaki@ph-freiburg.de*

Innovationen in der Hochschullehre evaluieren. Herausforderungen für Methodik und Konzeption

Philipp Pohlenz

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

1 Evaluation in der Hochschullehre: Zwischen externer Kontrolle und interner Entwicklung

Evaluation hat in der Hochschullehre in institutionalisierter Form seit den 1990er Jahren eine stärkere Bedeutung erhalten. Insbesondere im Zuge neuer Steuerungsmodelle, die auf die wettbewerbliche und stärker eigenverantwortliche Selbststeuerung von Hochschulen ausgerichtet sind („New Public Management"; vgl. zusammenfassend Lange 2008) haben Qualitätsmanagement, Akkreditierung und hochschulinterne (sowie -externe) Evaluationen Einzug in den Alltag des Wissenschaftsbetriebes gehalten. Mittlerweile ist in den Landeshochschulgesetzen die Durchführung von Evaluation als Mittel der Qualitätssicherung geregelt. Die Erwartungen an das, was Evaluation leisten soll, sind zugleich hoch und gehen vielfach über die Funktion der Qualitätssicherung hinaus. Vielmehr wird Qualitäts*entwicklung* erwartet, also eine Verbesserung von Prozessen und Praktiken auf der Basis von Evaluationsergebnissen. Qualitätssicherung hingegen meint eher die Einhaltung von Mindeststandards, die durch Evaluationen überprüft werden soll.

Hier wird ein Problem deutlich, welches die Evaluation im Hochschulbereich seit ihrer Einführung als kontroverse Diskussion begleitet hat: Mit der Durchführung von Evaluationen werden verschiedene, zuweilen in Konflikt miteinander stehende Ziele verfolgt. Evaluation als angewandte empirische (Sozial-)Forschung hat zum Ziel, Routinen der Durchführung von Projekten bzw. Programmen (wie

etwa Interventionen zur Verbesserung der Studienqualität bzw. ganze Studiengänge) zu verbessern, um deren Ergebnisqualität (Senkung des Studienabbruchs, Steigerung des Kompetenzerwerbs von Absolventinnen und Absolventen, etc.) zu erhöhen. Als Steuerungsinstrument hingegen wird Evaluation – teilweise zeitgleich – für die Kontrolle der Zielerreichung bei der Durchführung von Programmen eingesetzt. In diesem Sinne geht es ihr darum, Steuerungsentscheidungen – etwa zur Weiterführung von Programmen und Projekten – auf eine rationale Basis zu stellen und dadurch zugleich Transparenz zu schaffen und Legitimität für das Handeln von Organisation, also hier: Hochschulen herzustellen.

Die genannten Ziele von Evaluation[1] sind je für sich genommen ebenso valide, wie sie in Widerspruch zueinander stehen können. So stellt eine auf Kontrollfunktionen ausgerichtete Evaluation potenziell eine Bedrohung der Handlungs- und Entscheidungsautonomie der am jeweils evaluierten Projekt Beteiligten dar, insofern beispielsweise die Fortsetzung (oder auch die Art der zukünftigen Durchführung) dieses Projekts von einer auf der Evaluation aufsetzenden Steuerungsentscheidung abhängt. Entsprechend besteht das Interesse der „evaluierten Personen", die – in solchen Fällen zumeist extern durchgeführte – Evaluation für die Verlautbarung von „Erfolgsmeldungen" zu nutzen und das eigene Projekt gegenüber den Evaluierenden von der besten Seite zu zeigen. Dies könnte man auch so beschreiben, dass eine entsprechend durchgeführte Evaluation nur in sehr geringem Grade über Fehlertoleranzen verfügt. Gerade diese sind aber die Voraussetzung dafür, dass man aus Problemen, die eine retrospektive Evaluation sichtbar macht, mithin für die weitere, interne Entwicklung von Projekten und Programmen aus Evaluationen lernt.

Eine wichtige Aufgabe von Evaluation bzw. der sie durchführenden Evaluatorinnen und Evaluatoren besteht daher zunächst darin, den Nutzungskontext und das Verwertungsinteresse der Evaluation und ihrer Ergebnisse zu klären und transparent zu machen. Wie gesagt: Die verschiedenen Ziele von Legitimations- bis zu Entwicklungsfunktionen sind je für sich genommen überaus valide. So ist es plausibel, dass beispielsweise die weitgehend öffentlich finanzierte Hochschullehre sich gegenüber der Öffentlichkeit für die Art und die Ergebnisse des

[1] Neben die beschriebenen Funktionen der Entwicklung, Kontrolle und Legitimation, tritt üblicherweise noch das Ziel der Forschung, im Sinne eines Beitrags von Evaluationen, generalisierungsfähiges Wissen über die evaluierten Gegenstände herzustellen (vgl. Schmidt 2010).

Mitteleinsatzes in diesem Bereich rechtfertigen können muss. Zugleich ist für eine Profilierung zunehmend stärker wettbewerblich agierender Hochschulen erforderlich, dass sie sich – nicht zuletzt auf der Basis von Evaluationen – in ihrer autonomen Strategiebildung weiterentwickeln können. Allerdings ist gerade hierfür erforderlich, dass Evaluationsergebnisse, die Optimierungsbedarfe offenbaren, eben nicht in unmittelbaren Steuerungsentscheidungen münden, sondern Entwicklungsspielräume für eine langfristige Perspektive eröffnen.

Die unterschiedlichen Instrumente, die im Bereich der Hochschullehre für die Evaluation landläufig eingesetzt werden, wie etwa Peer Reviews oder studentische Lehrveranstaltungsevaluationen (LVE) sind in unterschiedlicher Weise für die Erreichung der mit den verschiedenen Nutzungsarten von Evaluation verbundenen Ziele geeignet. Schmidt (2010) fasst dies wie in der folgenden Tabelle 1 dargestellt, zusammen:

Tab. 1: Ziele und Instrumente der Evaluation der Hochschullehre, zit. n. Schmidt (2010)

	Kontrolle	Entwicklung	Legitimation	Forschung
Peer Reviews				
LVE				
Absolventen-studien				
Rankings				
Akkreditierung				
Hochschul-statistiken				

Demnach sind insbesondere Evaluationsverfahren, die im Sinne von fachnahen Begutachtungen im Rahmen von Peer Reviews sowie der Auswertung hochschulstatistischer Daten (beispielsweise zu Absolventen- und Studienabbruchquoten) durchgeführt werden, dazu geeignet, Entwicklungen im Sinne hochschulinterner Verbesserungen anzuschieben. Stärker ausgeprägt sind indes die Bezüge der meisten eingesetzten Verfahren zur Kontroll- und Legitimationsfunktion von Evaluation. Forschungsziele werden durch die eingesetzten Instrumente insgesamt in vergleichsweise geringem Maße erreicht.

Insbesondere durch den letztgenannten Befund lässt sich vermutlich erklären, warum Evaluation seit ihrer Institutionalisierung von Kontroversen im Wissenschaftsbetrieb begleitet war. Sie wurde (und wird) vielfach als wissenschaftsexternes Beurteilungsinstrument wahrgenommen, welches auf der Basis von ebenso wissenschaftsfremden wie in ihrer Validität bedrohten Kriterien zu unsachgemäßen Urteilen über die Qualität der Lehre kommt (Pohlenz 2009). Mit Schimank (2015) kann man die Reaktion vieler Hochschullehrender auf die Einführung von Evaluation als institutionalisiertes Steuerungsinstrument als eine Form der Identitätsbehauptung, mit der auf eine Identitätsbedrohung reagiert wird, interpretieren: Durch die Evaluation an sich sowie die mit ihr verbundenen Aufwände (etwa im Bereich der Dokumentationspflichten) wird die Handlungs- und Entscheidungsautonomie der Hochschullehrenden eingeschränkt. Da diese aber geradezu identitätsstiftend und konstitutiv für das Selbstverständnis als Wissenschaftlerin oder Wissenschaftler ist, werden die „Abwehrkräfte" gegen die Bedrohung organisiert.

Im Feld der Evaluation von Studium und Lehre drückt sich dies vielfach in einer methodischen Kritik der eingesetzten Verfahren aus, die – in Abhängigkeit von der Art der jeweils eingesetzten Evaluationsverfahren und vor allem von den Nutzungsszenarien – durchaus berechtigt ist. Gerade mit Hinweis auf die Funktion von Evaluationen, Steuerungsentscheidungen begründen zu können, ist eine hohe methodische Elaboration notwendig, um Gerechtigkeitsprobleme, die aufgrund von unsachgemäßen Evaluationsverfahren und -ergebnissen entstehen können, zu vermeiden.

2 Hohe methodische Standards: Evaluationen als Wirkungsanalysen?

Insbesondere wenn Evaluation als Kontrollinstrument für eine Leistungsbeurteilung und -sanktionierung (sei diese nun positiv oder negativ) eingesetzt wird, ist von ihr zu erwarten, dass die Urteile, die gefällt werden, auf der Basis belastbarer Befunde zustande kommen. So wird mit Blick auf studentische Lehrveranstaltungsevaluationen (sowie auch hinsichtlich anderer studentischer Befragungsdaten, etwa aus Absolventenstudien) vielfach über die Frage der Repräsentativität der Ergebnisse sowie über deren Validität und Quellen für deren Verzerrung diskutiert (z. B. Pohlenz 2009, Wolbring 2013).

Aber über diese Aspekte hinaus stellt sich die methodisch grundlegendere Frage nach den Möglichkeiten von Evaluationen, Wirkungen, im Sinne kausaler Zusammenhänge zwischen Inputs und Outputs zu analysieren. Wirkungsorientierte Fragestellungen stehen typischerweise im Mittelpunkt des Interesses bei anstehenden Entscheidungen über die Zukunft von Projekten und Programmen: „Sind die mit dem Projekt oder Programm beabsichtigten Wirkungen erreicht worden oder nicht? Hat die Einführung einer strukturierten Studieneingangsphase zur Senkung der Studienabbruchquote geführt? Haben die Studierenden die intendierten Kompetenzen erworben, so wie vom Studiengang beabsichtigt und durch diesen angeregt?“

Aus methodischer Sicht sind damit hohe Anforderungen an die Evaluation gestellt. Ihre Potenziale zur Analyse von kausalen Zusammenhängen im beschriebenen Sinne sind indes begrenzt. Dafür stehen der Durchführung von Evaluationen bestimmte Hindernisse im Wege.

- Voraussetzung wäre zunächst, dass die zwischen den zur Verfügung stehenden Ressourcen (Projektmittel, Programmbestandteile) bzw. Inputs einerseits und den darauf bezogenen intendierten Wirkungen (Projektziele) andererseits klare theoretische Zusammenhänge bestehen und dass die entsprechenden Wirkungszusammenhänge auch in der Modellierung des zu evaluierenden Gegenstandes bereits mitgedacht wurden, um entsprechend „Erfolgskriterien“ und Indikatoren entwickeln zu können. Dem steht beispielsweise entgegen, dass die durch ein Studienprogramm intendierten Lerneffekte sich zuweilen erst zeitlich stark verzögert einstellen und nicht mehr als unmittelbarer „Effekt“ der Teilnahme am Studienprogramm in Erscheinung treten.

- Ebenso schwierig ist es, für das theoretisch modellierte Wirkungsgefüge die entsprechenden Indikatoren zu entwickeln und diese eindeutig auf die verschiedenen Programmbestandteile (Studieneingangsphase, Teilnahme an Lehrveranstaltungen, Praktika, etc.) und deren vermutete Effekte zu beziehen. Es stellt sich mithin die Frage: „Welche Projektaktivität führt zu welchem Output? Wodurch entstehen bei den Absolventinnen und Absolventen die intendierten Qualifizierungen im Einzelnen?“

- Hochschullehre ist – wie viele andere Felder, auf denen durch Evaluationen Wirkungen ermittelt werden sollen – ein komplexer sozialer Prozess, die Lehrenden sind mit ihrem Lehrhandeln nicht allein ursächlich für studentischen Lernerfolg oder Misserfolg, vielmehr sind Studierende als „Ko-Produzenten" sowohl ihres eigenen Lernerfolges, wie auch – über das Herstellen einer kommunikativen Situation – desjenigen der anderen Studierenden. Entsprechend vielschichtig ist das theoretische und empirische Modell, welches man für die Erklärung von Erfolg oder Misserfolg zugrunde legen müsste.
- Kausalanalysen zur Beziehung zwischen Inputs und Outputs erfordern experimentallogische Forschungsdesigns, in denen man „modellexterne" Einflussgrößen (wie etwa im vorliegenden Fall die Auswirkung des sozialen Hintergrundes der Studierenden auf deren Lernerfolg) weitgehend kontrollieren kann. Hochschullehre findet jedoch im Feld der sozialen Welt Hochschule statt, so dass experimentallogische Forschungsdesigns, in denen die miteinander in Relation stehenden Variablen (und nur diese) beobachtet werden können, im Grunde kaum umsetzbar sind. Methodisch gesprochen besteht der „Goldstandard" der Evaluationsforschung in Zufallsexperimenten (Randomised Controlled Trials, RCT), in denen eine Experimentalgruppe mit einer Kontrollgruppe im Zeitverlauf verglichen wird und dabei beide Gruppen in unterschiedlicher Weise der interessierenden bzw. zu evaluierenden Intervention ausgesetzt werden. Gegenstand der Evaluation ist dann der Vergleich bspw. des Studienerfolgs, der sich ggf. in den beiden Gruppen unterschiedlich darstellt, je nachdem, ob man der Intervention (strukturierte Studieneingangsphase) „ausgesetzt" war oder nicht (z. B. Duflo 2007, Bortz & Döring 2002).

Bereits in den 1990er Jahren beschäftigte sich die Community der Evaluationsforschung mit methodischen Herausforderungen und Ansprüchen an eine entsprechend robuste Vorgehensweise, wie aus dem folgenden, längeren Zitat deutlich wird, welches zugleich handlungsleitend für die Entwicklung von Evaluationsdesigns ist:

> „Vor der Entwicklung des Forschungsdesigns muss Klarheit über die Untersuchungsziele – bezogen auf einen definierbaren und empirisch abgrenzbaren Untersuchungsgegenstand – bestehen. Für die Dauer der Datenerhebung dürfen sich weder die Untersuchungsziele noch die wesentlichen Randbedingungen des Untersuchungsgegenstandes in unvorhersehbarer Weise ändern. Vor der Entwicklung des Forschungsdesigns müssen […] begründete Vermutungen (Hypothesen) über die Struktur des Gegenstandes wie auch über die Zusammenhänge und Beziehungen zwischen dessen wesentlichen Elementen existieren, nach Möglichkeit in Form empirisch bewährter Theorien. Erst auf ihrer Basis kann ein Gültigkeit beanspruchendes Indikatorenmodell konstruiert, können geeignete Messinstrumente entwickelt, kann über problemangemessene Auswertungsverfahren entschieden werden. Der Forscher muss die Kontrolle über den Forschungsablauf haben, um die (interne und externe) Gültigkeit der Resultate weitgehend sicher zu stellen“ (Kromrey 1995, S. 323).

Mit Blick auf die landläufig eingesetzten Verfahren der Evaluation im Bereich von Lehre und Studium ist zu sagen, dass diese die hier formulierten methodischen Anforderungen in den meisten Fällen nicht einhalten. Das bedeutet jedoch nicht, dass Verfahren, die die gesetzten Standards „unterschreiten“, prinzipiell keine nützlichen Informationen erbrächten. Es ist allerdings klar zu benennen, dass sie nicht geeignet sind, Wirkungen zwischen Inputs und Outputs als kausale Zusammenhänge sichtbar zu machen.

Die Tatsache, dass Evaluationsdesigns im beschriebenen Sinne im Feld der Hochschullehre kaum umzusetzen sind, Evaluationsergebnisse (bzw. die Berichte darüber) vielfach aber implizieren, dass genau dies durch die entsprechende Evaluation geleistet wurde und dass gleichzeitig anhand von Aussagen über Wirkungsrelationen Leistungsbeurteilungen und -sanktionierungen vorgenommen werden, hat vermutlich im Wissenschaftsbetrieb das Unbehagen über Evaluation an sich über die Zeit verstärkt. Es stellt sich mithin die Frage, wie Evaluationen organisiert sein können, um die Akzeptanz der Betroffenen bzw. „Evaluierten“ zu sichern und Evaluationen zu einem nützlichen Steuerungsinstrument zu machen. Darüber wird am Ende des vorliegenden Beitrages zu diskutieren sein. Nachfolgend soll kurz auf alternative Herangehensweisen im Vergleich zur beschriebenen Experimentallogik eingegangen werden.

3 Evaluation als Testen von Hypothesen: Theoriebasierte Evaluationen

Die Alternative zu randomisierten Experimenten, die in der frühen Phase der Evaluation im Bereich von Hochschullehre typischerweise gewählt wurde, bestand (und besteht) vielfach in einer stärkeren Fokussierung von Prozessen.

> „Measuring program outcomes requires a great deal of rigor; it's demanding. When program evaluators discovered how difficult it was, many abandoned the attempt and decided to focus on process, which is generally more traceable" (Smith 1994).

Unter prozessorientierten Evaluationen ist zu verstehen, dass die Art der Durchführung von Programmen stärker in den Blick genommen wird, als dessen Ergebnisse. Dies spiegelt sich im Bereich der Hochschulbildungsevaluation in Verfahren wie der studentischen Lehrveranstaltungsevaluation wider. Hier wird vielfach der Lehrprozess zum Gegenstand gemacht, indem die Studierenden um Zufriedenheitsurteile zu bestimmten Aspekten, wie etwa dem Tempo des Lehrvortrages, der Strukturiertheit des Stoffes, etc. gebeten werden.

Der studentische Kompetenzerwerb als Ergebnis der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen ist dabei deutlich weniger im Fokus. Dies ist gerade das Ergebnis der beschriebenen methodischen Limitationen, die Evaluation aus methodischer Sicht bei der „Diagnostik" von Kompetenzen bzw. den Relationen von Inputs der Lehre und den Outputs in Form eben dieses Kompetenzerwerbs hat. Kompetenzbezogene Lehrveranstaltungsevaluationen gibt es entsprechend zumindest im deutschsprachigen Raum eher selten (Braun 2007).

Mit Blick auf den Anspruch an Evaluationen, Programmwirkungen sichtbar zu machen, lässt sich eine Brücke zu den oben beschriebenen experimentallogischen Ansätzen bauen. Mittels der Entwicklung eines theoretischen Modells über das Wirkungsgefüge von Projektressourcen und -aktivitäten sowie den von ihnen ausgehenden, beobachtbaren Resultaten lassen sich theoriebasierte Evaluationen realisieren. Diese beruhen auf der Formulierung von Hypothesen zu den vermuteten Wirkungen von Inputs auf intendierte (oder nicht-intendierte) Outputs. Dabei wird in den Mittelpunkt gestellt, dass die zu evaluierenden Projekte oder Programme an sich ein Geflecht von Wirkungsannahmen sind (z. B. bestehend in Aussagen und Entscheidungen zum Programmdesign, etwa in dem Sinne, dass

Projektarbeiten der Studierenden zur Förderung ihrer Soft Skills beitragen und entsprechend als curriculare Bestandteile von Studiengängen modelliert werden).

Diese Wirkungsannahmen können dann in Systeme von empirisch testbaren Hypothesen übersetzt und im Rahmen von Evaluationen bearbeitet werden. „Evaluation seeks to discover whether programmes work; programmes are theories. Therefore it follows that: evaluation is theory-testing" (Pawson 2003, S. 472).

Auch ohne eine experimentallogische Wirkungsüberprüfung liegt die Stärke des Ansatzes theoriebasierter Evaluation (Giel 2013) darin, dass die Evaluierenden die Programmlogik umfassend in ihrer Komplexität erfassen und dies in der Modellierung von Wirkungsbeziehungen berücksichtigen. Entsprechende empirische Untersuchungen sind in hohem Maße informativ für die Programmdurchführenden, gerade weil nicht versucht wird, künstliche Laborsituationen zu schaffen, sondern umfassend die soziale Realität in der Formulierung von Wirkungshypothesen abzubilden.

Auch die in einem solchen Forschungs- bzw. Evaluationsparadigma einzusetzenden Instrumente und Methoden können variabel auf die zu beantwortenden Fragen abgestimmt werden und von Befragungen über nicht responsive Verfahren (Beobachtungen) bis zur Analyse von einschlägigen Dokumenten und Daten (Statistiken) sowie prozessgenerierten Daten (z. B. Analyse von Nutzerdaten aus E-Learningsystemen) reichen. Ziel ist es wie gesagt, die soziale Realität und die eingesetzten Praktiken eines Programms mit Blick auf die zu erreichenden Programmziele zu analysieren.

Im Zusammenhang mit der Evaluation von Lehrinnovationen, also neuen sozialen Praktiken und neuen Programmbestandteilen (etwa digitalen Lehr-/Lernmedien) stehen vermutlich gerade Fragen im Vordergrund, für die nicht so sehr experimentallogisch „abgesicherte" Informationen relevant sind, als vielmehr eine theoriebasierte oder „theoretisierende" Annäherung an den Gegenstand selber. Theoriebasierter Evaluation kommt in diesem Sinne eine entwickelnde Dimension zu: Indem empirisch testbare Hypothesen zu Zusammenhängen zwischen Programmbestandteilen die Funktionsweise von Programmen und Projekten aufzuklären helfen, kann eine so verstandene Evaluation zur weiteren Entwicklung dieser Programme beitragen.

Entsprechend einer solchen Zielsetzung würden unter Evaluationen bzw. theoriebasierte Evaluationen dann auch Praktiken aus dem Bereich der Aktionsforschung fallen, wie etwa beim „design-based research (z. B. Gess et al. 2014): Im Prozess der Durchführung eines Programms werden Annahmen zu dessen Funktionsweise getroffen und als empirisch überprüfbare Hypothesen formuliert. Die Ergebnisse werden unmittelbar in den Prozess der Projektdurchführung zurückgemeldet und diese dadurch modifiziert und verbessert. Die iterative Durchführung mehrerer Schleifen bis zur Erreichung eines Optimums führt zugleich zur systematisierten Bestandsaufnahme hinsichtlich relevanter Einflussgrößen und zur Generalisierung der darauf bezogenen Befunde.

Evaluation wird auf diese Weise zu einer auf die Lehre bezogenen Forschungspraxis, mittels derer Lehrende selbstreflexiv Fragen an die eigene Lehrpraxis stellen können. Auf diese Weise lassen sich vermutlich eher Distanzen zu den Zielen und Vorgehensweisen von Evaluation abbauen.

4 Evaluation und Lehrinnovation

Derzeit wichtigstes oder am meisten bestimmendes Thema im Bereich der Innovation von Lehre und Studium ist vermutlich deren fortschreitende Digitalisierung. Diese setzt auch Impulse für die Evaluation in der Hochschullehre.

Diese beziehen sich sowohl auf den Gegenstand der Evaluation, also die digitale Lehre an sich, wie auch auf die Innovationen, die im Bereich des Methodenrepertoires der Evaluation zu verzeichnen sind.

In der zuerst genannten Perspektive, also der Evaluation der digitalen Lehre ist die Frage nach neuen Qualitätsvorstellungen von Hochschulbildung zu stellen und diejenige danach, wie diese Qualitätsvorstellungen mittels digitaler Lehr-/Lernmedien erreicht werden (können). Konkret geht es dabei um die Individualisierung und Personalisierung von Lehr-/Lernprozessen, in dem Sinne, dass unter Nutzung digitaler Medien in höherem Maße als bisher eine Selbststeuerung von Lernprozessen realisiert werden kann. Evaluationsfragestellungen, die sich darauf beziehen, kreisen um die Frage nach den Determinanten erfolgreichen Lernens in digitalen Welten, um Gestaltungsmerkmale digitaler Lehr-/Lernprozesse sowie um die Frage nach dem Verhältnis zwischen Lehrenden und Lernenden (oder auch Lernenden untereinander).

Gerade dadurch, dass diese Gestaltungsmerkmale noch vergleichsweise neu sind und gleichzeitig die Entwicklung in Studium und Lehre derzeit stark beeinflussen, ist es vermutlich wichtig, jenseits methodischer „Orthodoxie" zu den Möglichkeiten und Grenzen wirkungsorientierter Evaluation, zunächst die Entwicklungsprozesse und die Entwicklungen im „Ökosystem" Hochschulbildung an sich zu beobachten und daraus Theorien über die Effekte neuer Lehr-/Lernformen auf das Lernen abzuleiten. Diese können ebenso dystopisch, wie optimistisch sein (vgl. Pohlenz 2018). Dystopisch in dem Sinne, dass die Individualisierung von Lernprozessen zur Vereinzelung der Lernenden führt und damit die soziale und kommunikative Funktion akademischen Lernens und der Wissenschaft an sich Schaden nimmt. Optimistisch in dem Sinne, dass durch neue Möglichkeiten digitaler Medialität von Bildung neue Räume für eine sozial breit gestreute Bildungsteilnahme eröffnet werden. Hier aus der Beobachtung von Prozessen zu einer Prognose zukünftiger Entwicklungen und daran anschließend, angezeigter Maßnahmen zu gelangen, ist eine wichtige Aufgabe der Evaluation von Hochschullehre.

5 Fazit

Evaluation als Mittel der Qualitätssicherung sowie Qualitätsentwicklung hat sich – begleitet von kontroversen Diskussionen über die Rolle, die sie für Steuerungsentscheidung spielen soll sowie hinsichtlich methodischer Fragen zur Validität ihrer Ergebnisse – in den vergangenen Jahren im Alltag der Hochschullehre etabliert.

Insbesondere im Feld von Innovationen der Hochschullehre, beispielsweise in Gestalt von digitalen Lehr-/Lernmedien oder der Individualisierung der Lehre, des Lernens und Prüfens, stellt sich die Herausforderung für Hochschulen, zukünftige Entwicklungen mit ihren Vorteilen und Risiken zu beurteilen. Evaluation kann hier ein hilfreiches Instrument sein, Prognosen über die Entwicklungen anzustellen und für konkrete Managemententscheidungen zu nutzen. Dabei sollten sich die jeweils Verantwortlichen der Limitationen bewusst sein, die aus methodischer bzw. methodologischer Sicht die Aussagefähigkeit von Evaluationsergebnissen einschränken. Zudem ist in der Anforderung, Transparenz hinsichtlich der Nutzungszwecke von Evaluationen – zwischen Legitimationsbeschaffung und interner Selbstdiagnose – zu schaffen und die entsprechenden potenziellen Konflikte zu lösen, eine wichtige Aufgabe für die Gestaltung Nutzen stiftender Evaluationen zu sehen.

Literatur

Bortz, J., & Döring, N. (2002). *Forschungsmethoden und Evaluation.* Berlin u. a.: Springer.

Braun, E. (2007). *Das Berliner Evaluationsinstrument für selbsteingeschätzte studentische Kompetenzen* (BEvaKomp). Göttingen: V&R Unipress.

Duflo, E., Glennerster, R., & Kremer, M. (2007). *Using randomization in development economics research: A toolkit. Handbook of development economics*, 4, S. 3895–3962.

Gess, C., Ruess, J., & Deicke, W. (2014). Design-based Research zur Verbesserung der Lehre an Hochschulen: Einführung und Praxisbeispiel. *Qualität in der Wissenschaft*, 1, S. 10–16.

Giel, S. (2013). *Theoriebasierte Evaluation. Konzepte und methodische Umsetzungen.* Münster u. a.: Waxmann.

Kromrey, H. (1995). Evaluation. Empirische Konzepte zur Bewertung von Handlungsprogrammen und die Schwierigkeit ihrer Realisierung. *Zeitschrift für Sozialisationsforschung und Erziehungssoziologie*, 15, 4, S. 313–336.

Lange, S. (2008): New Public Management und die Governance der Universitäten. dms – der moderne Staat. *Zeitschrift für Public Policy, Recht und Management,* 1, S. 235–248.

Pawson, R. (2003). Nothing as Practical as a Good Theory. *Evaluation* 9, 4, S. 471–490.

Pohlenz, P. (2009). *Datenqualität als Schlüsselfrage der Qualitätssicherung von Lehre und Studium.* Bielefeld: Universitätsverlag Webler.

Pohlenz, P. (2018, im Erscheinen). *Evaluation von Lehre und Studium in der Hochschule 4.0.*, herausgegeben von Treeck, T., & Deickmann, M. Berlin: DUZ-Verlag.

Schimank, Uwe (2015). Identitätsbedrohungen und Identitätsbehauptung – Professoren in reformbewegten Universitäten. In V. von Groddeck, & S. M. Wilz (Hrsg.), *Formalität und Informalität in Organisationen*, S. 277–296. Wiesbaden: VS-Verlag für Sozialwissenschaften.

Schmidt, U. (2010). Anmerkungen zum Stand der Qualitätssicherung im deutschen Hochschulwesen. In Pohlenz, P. & Oppermann, A. (Hrsg.): *Lehre und Studium professionell evaluieren: Wie viel Wissenschaft braucht die Evaluation?* Reihe Qualität-Evaluation-Akkreditierung, Bd. 3, S. 17–32. Bielefeld: Universitätsverlag Webler.

Wolbring, T. (2013). *Fallstricke der Lehrevaluation. Möglichkeiten und Grenzen der Messbarkeit von Lehrqualität.* Frankfurt/Main: Campus.

Autor

Prof. Dr. Philipp Pohlenz, Professur für Hochschulforschung und Professionalisierung an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Arbeitsschwerpunkte: Studierenden-forschung, Hochschulentwicklung, Evaluationsforschung, Lehr-/Lernforschung.
E-Mail: *philipp.pohlenz@ovgu.de*

Eine verbesserte Zusammenarbeit und Abstimmung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik, Bildungswissenschaften und schulpraktischen Lernorten ist einer der Förderbereiche der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“. Zahlreiche der geförderten Projekte haben für dieses Handlungsfeld im Bereich Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften hochschulspezifische Maßnahmen konzipiert und umgesetzt.

Der vorliegende Tagungsband beinhaltet Beiträge von 15 entsprechenden Projekten, von denen sieben anlässlich von zwei standortübergreifenden Projekt-Tagungen in Hannover und Potsdam vorgestellt und in Workshops diskutiert wurden. Insgesamt geben die Beiträge einen theoretisch fundierten und gleichzeitig praxisorientierten Überblick über aktuelle Ansätze und Konzepte zur besseren Vernetzung fachwissenschaftlicher, fachdidaktischer und bildungswissenschaftlicher Studienanteile im Lehramtsstudium. Dargestellt werden Projektarbeiten der Hochschulen, die auf verschiedenen Ebenen wirksam werden (curricular-inhaltliche Ebene, kollegiale Ebene, hochschul-strukturelle Ebene). Die Maßnahmen sind so beschrieben, dass sie als Grundlage für einen Transfer auf andere Fächer bzw. andere Standorte genutzt werden können.

Die Beiträge richten sich an alle Lehrenden im Bereich der Lehramtsbildung sowie sonstige Akteure im Bereich der Lehr- und Qualitätsentwicklung an den Universitäten. Sie alle können den beschriebenen Konzepten und Umsetzungsformaten transferierbare Ideen und Impulse entnehmen.

ISBN 978-3-86956-438-8