

Cornelia Borchert¹
 Dagmar Hilfert-Rüppell¹
 Gesa Uhde¹

¹Technische Universität Braunschweig

Professionalisierung in der MINT-Lehrerbildung vernetzt gestalten

Anliegen und Ziele

Professionalisierung von (angehenden) Lehrkräften umfasst Fachwissen sowie fachdidaktisches und pädagogisch-psychologisches Wissen und Können (Baumert & Kunter, 2011) und ist ein zentrales Anliegen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung (QLB; Frister, 2018). Die Gestaltung vernetzter Vermittlung dieser Kompetenzen ist ein aktuelles Forschungsdesiderat, dessen Relevanz bereits in der ersten Förderphase der QLB an mehreren Universitätsstandorten herausgearbeitet wurde (Glowinski, Borowski, Gillen, Schanze & von Meien, 2018). Wie aber universitäre Lerngelegenheiten didaktisch-methodisch konkret ausgestaltet werden müssen, um zum Kompetenzaufbau von Studierenden beitragen zu können, auch gerade unter den aktuellen Herausforderungen der COVID-19-Pandemie, einschließlich der Nutzung digitaler oder virtueller Tools, bedarf weiterer Klärung. Daher werden an der TU Braunschweig in der QLB II und III disziplinübergreifend vielfältige Lehr-Lerngelegenheiten geschaffen, die auf vernetzte Förderung der oben genannten Dimensionen des Professionswissen zielen. Im Format der Design-Based Research (Prediger, 2019) werden Lernumgebungen für die universitäre Lehre gestaltet und gleichzeitig Lerntheorien im konkreten Kontext geprüft und unter Dokumentation grundlegender Implementierungsmerkmale weiterentwickelt. Im Symposium wurden die im Folgenden beschriebenen, speziell auf die naturwissenschaftlichen Lehramtsfächer abgestimmten, Projekte vorgestellt und diskutiert.

Überblick über die Einzelbeiträge

Ein Kooperationsprojekt der Fachdidaktik der Naturwissenschaften fokussiert gemeinsam mit der Pädagogischen Psychologie fachspezifische Anforderungen sowie die Förderung der professionellen Wahrnehmung von Master-Lehramtsstudierenden der naturwissenschaftlichen Fächer hinsichtlich des (fachspezifischen) Classroom Managements (CM). Das Teilprojekt *Diagonal-NaWi Classroom* widmet sich anknüpfend an die Expertise aus dem Teilprojekt *Diagonal-MINT* (QLB I) (Hilfert-Rüppell, Eghtessad & Höner, 2018) der Entwicklung diagnostischer Fähigkeiten hinsichtlich des naturwissenschaftsspezifischen CM von Studierenden im Master-Lehramtsstudium der Fächer Biologie, Chemie und Physik. In diesem fachübergreifenden Lehr- und Forschungskonzept werden dazu neue Lehr- und Lernmethoden unter Einbeziehung von videografierten Unterrichtsvignetten entwickelt und erprobt sowie das naturwissenschaftsspezifische CM von (angehenden) Lehrkräften erforscht (vgl. Beitrag Denecke, Hilfert-Rüppell & Höner).

Im Teilprojekt *KoBB CMenT* werden Trainingselemente zum fachspezifischen Classroom-Management für Masterstudierende entwickelt, um sie adäquat während der fünfmonatigen Praxisphase zu begleiten. Dazu wurden zunächst anhand von Fokusgruppeninterviews mit Lehramtsstudierenden (N=13) und Expert*innen-Interviews (N=7) mit schulischen und universitären Mentor*innen Bedarfe und Bedürfnisse bezüglich

naturwissenschaftsspezifischem CM in der Praxisphase erhoben. Darauf aufbauend werden in einem zweiten Schritt kognitiv-behaviorale Trainingselemente unter Einbeziehung fachspezifischer Erfordernisse für Masterstudierende konzipiert, welche sowohl Online- als auch Präsenzformate inkludieren und ab 2021 pilotiert werden (vgl. Beitrag Uhde, Thies & Brück).

Ein weiteres Kooperationsprojekt mit der Germanistik, *Diagonal-NaWi Sprache*, nimmt die Fachsprache im Unterricht in den Blick und untersucht dabei die Frage, welche sprachlichen Faktoren einen Einfluss auf das Lernen physikalischer Inhalte und das fachliche Verständnis von Schülerinnen und Schülern im Allgemeinen haben. In einem interdisziplinären Kooperationsseminar der Physikdidaktik und der Deutschdidaktik erhalten Studierende beider Fächer zunächst eine Einführung in das Register der Bildungssprache, in Modelle der Textverständlichkeit und des sprachsensiblen Unterrichts. Sie lernen sodann gemeinsam Sachtexte und Aufgabenstellungen adressatengerecht zu formulieren und erstellen eigene Materialien für den sprachsensiblen Fachunterricht (vgl. Beitrag Schenk, Langlotz & Müller).

Einen Zugang zu aktueller fachwissenschaftlicher Forschung auch im Lehramtsstudium zu ermöglichen ist Aufgabe von *ProScience⁺*, einem Kooperationsprojekt der Chemie- und Physikdidaktik. Angestrebt wird ein Dreischritt, in dem Studierende zunächst aktuelle (fremde) Forschung im Sinne von „Science in the Making“ (Latour, 1987, S. 4) erleben, dann selbst fachwissenschaftlich forschen und schließlich lernen, nicht nur „Ready Made Science“ (ebd.), sondern auch aktuelle Forschung zu vermitteln. Übergeordnetes Ziel ist es, darüber hinaus die Identifikation der Studierenden mit dem eigenen Fach zu fördern und sie zu Botschafterinnen und Botschaftern naturwissenschaftlicher Forschung und Wissenschaftlichkeit zu machen. Einblicke in den Wissenschaftsbetrieb gewähren Hospitationen bei natur- und ingenieurwissenschaftlich forschenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der TU Braunschweig, aber auch die eigene Forschungstätigkeit der Studierenden in einem simulierten Antrags- und Begutachtungsverfahren (vgl. Beitrag Borchert, Nimz, Sonntag & Bodensiek). Dabei werden auch Aspekte von *nature of science* (NOS; Höttecke, 2008; Mayer, 2007) mit den Studierenden aufgearbeitet. Mit Fragebögen und Interviews wird erhoben, welches (Natur-) Wissenschaftsverständnis die Studierenden zeigen und wie sich dieses durch explizite Vermittlung von NOS-Inhalten im Vergleich zu impliziter Vermittlung verändert (vgl. Beitrag Nimz, Borchert & Höner). Die Erhebung und Vermittlung von Kompetenzen in Modellierung und Simulation aktueller Themen runden die selbstständige Forschungstätigkeit der Studierenden ab (vgl. Beitrag Sonntag & Bodensiek). Die Vernetzung von Fach- und Fachdidaktik im Teilprojekt *ProScience⁺* spannt den Bogen zur Vermittlung aktueller Forschungsthemen unter besonderer Berücksichtigung der Digitalisierung in Schule und Schülerlabor: im dritten Schritt erstellen die Studierenden Lernmaterialien zur digital gestützten Vermittlung aktueller Forschungsthemen.

In der QLB III werden im Projekt *DiBS – Digitalisierung in Braunschweig* im Fach Chemie Erklärvideos zu Kompetenzen der Erkenntnisgewinnung in den Dimensionen „*practical work*“ und „*scientific inquiry*“ (Mayer, 2007, S. 177) auf ihre Wirksamkeit überprüft. Sie dienen der Vorbereitung auf offene Experimentierphasen (Bruckermeier & Schlüter, 2017) in einem weiterentwickelten Lehr-Lern-Konzept im organisch-chemischen Praktikum für Lehramtsstudierenden des 3. Semesters. Neben Paper-Pencil-Tests und der Erhebung von Selbsteinschätzungen zu wesentlichen Schritten im experimentellen Erkenntnisprozess dient

die Videografie von Experimentierphasen unter Einbezug der Methode des gleichzeitigen Lauten Denkens (*concurrent think aloud*, vgl. Van den Haak, De Jong & Schellens, 2003) als Datengrundlage zur Verknüpfung von Handlungsabläufen mit kognitiven Prozessen (vgl. Beitrag Bicak, Borchert & Höner).

Neben der Förderung in der ersten, universitären Phase der Lehrerbildung liegt ein weiterer Schwerpunkt des Teilprojekts *Diagonal-Nawi* und mithin eine zusätzliche Vernetzungslinie in der Beforschung der Kompetenzentwicklung der „ehemaligen“ Studierenden aus der ersten Förderphase der QLB I, die sich nun in der zweiten Phase der Lehrerbildung, d.h. im Anwärterdienst, befinden (vgl. Beitrag Hilfert-Rüppell & Höner). Es wird untersucht, inwiefern der Transfer der in universitären Lehrveranstaltungen angebahnten Fähigkeiten hinsichtlich der unterrichtlichen Diagnose und der analytisch-kritischen Reflexion in die eigene Unterrichtspraxis gelingt, da diese Fähigkeiten wichtige Professionalisierungselemente in der Lehrerbildung sind (Rutsch Vogel, Seidenfuß, Dörfler, & Rehm, 2018). Neben der Methoden-Triangulation durch die Videografie des Unterrichts mit sich anschließendem „klassischen“ Reflexionsgespräch und einem Interview kommt in dieser Untersuchung auch die Perspektiven-Triangulation durch den Vergleich der Selbstauskünfte der Anwärterinnen und Anwärter mit den Einschätzungen durch die sie ausbildende Fachseminarleitungen zum Tragen.

Fazit und Ausblick

Die vorgestellten Projekte befinden sich derzeit in der Phase der Datenaufnahme. Im Sinne des Design-Based Research werden iterativ mehrere Zyklen durchlaufen und die Studierenden kontinuierlich in Lehr-Lern-Formate zum Professionalisierungsprozess einbezogen. Da die Förderung wichtiger Schlüsselkompetenzen von Studierenden, aber auch deren Fachwissen, fachdidaktisches und pädagogisch-psychologisches Wissen und Können nur über die Sicherung der Qualität der Ausbildung gelingt (Lange, 2012), werden sich bewährende Ansätze systematisch langfristig in die Lehramtsausbildung in der TU Braunschweig integriert. Eine große Herausforderung liegt in den Lehramtsstudierenden selbst, sich als Forschungsprobandinnen und -probanden zu verstehen, die zur Optimierung der Lehrerbildung beitragen. Die mehrfache Perspektive auf die beschriebenen Maßnahmen ist jedoch als Chance zu sehen, erlaubt sie doch die Evaluierung und Erhebung der Entwicklung der professionellen Kompetenz sowie Wirksamkeit der universitären Maßnahmen bis hin zur Verknüpfung der beiden Phasen der Lehrerbildung. Dabei ist auch die kritische, verantwortungsvolle Auseinandersetzung mit digitalen Technologien auf beiden Seiten - den angehenden Lehrkräften sowie den Dozierenden als Ausbilderinnen und Ausbilder (und Vorbilder) beim Lernen mit und über digitale(n) Tools (Redecker, 2017) zu berücksichtigen.

Förderhinweis:

Die diesem Beitrag zugrundeliegenden Vorhaben werden im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter den Förderkennzeichen 01JA1909 und 01JA2028 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Literatur

- Baumert, J., & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Eds.), *Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann, 29-53
- Bruckermann, T., & Schlüter, K. (Eds.). (2017). *Forschendes Lernen im Experimentalpraktikum Biologie*. Berlin, Heidelberg: Springer
- Frister, J. (2018). Fortentwicklung von Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften durch die „Qualitätsinitiative Lehrerbildung“. In I. Glowinski, A. Borowski, J. Gillen, S. Schanze & J. von Meien (Eds.), *Kohärenz in der universitären Lehrerbildung. Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, 15–27
- Glowinski, I., Borowski, A., Gillen, J., Schanze, S., & von Meien, J. (Eds.). (2018). *Kohärenz in der Lehrerbildung. Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam
- Hilfert-Rüppell, D., Eghtessad, A., & Höner, K. (2018). Interaktive Videovignetten aus naturwissenschaftlichem Unterricht. Förderung der Diagnosekompetenz von Lehramtsstudierenden hinsichtlich der Experimentierfähigkeit von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Medienpädagogik*, 31, 124-141. DOI: 10.21240/mpaed/31/2018.03.31.X
- Höttecke, D. (2008). Was ist Naturwissenschaft? Physikunterricht über die Natur der Naturwissenschaften. *Naturwissenschaften im Unterricht - Physik*, 19 (103), 4-11
- Mayer, J. (2007). Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In D. Krüger & H. Vogt (Eds.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin, Heidelberg: Springer, 177–186
- Lange, E. (2012). Zur Verbesserung von Schlüsselkompetenzen in universitären Lehrveranstaltungen. *Journal of Labour Market Research*, 45, 63–78
- Latour, B. (1987). *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press
- Prediger, S. (2019). Design-Research in der gegenstandsspezifischen Professionalisierungsforschung - Ansatz und Einblicke in Vorgehensweisen und Resultate. In T. Leuders, E. Christophel, M. Hemmer, F. Korneck & P. Labudde (Eds.), *Fachdidaktische Forschung zur Lehrerbildung*. Münster: Waxmann, 11-34
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. In Y. Punie (Ed.), EUR 28775 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI:10.2760/159770, JRC107466
- Rutsch, J., Vogel, M., Seidenfuß, M., Dörfler, T., & Rehm, M. (2018). Professionalisierungsprozesse angehender Lehrkräfte untersuchen. In J. Rutsch, M. Rehm, M. Vogel, M. Seidenfuß & T. Dörfler (Eds.), *Effektive Kompetenzdiagnose in der Lehrerbildung. Professionalisierungsprozesse angehender Lehrkräfte untersuchen*. Wiesbaden: Springer, 9-25
- Van den Haak, M. J., De Jong, M., & Schellens, P. J. (2003). Retrospective vs. concurrent think-aloud protocols: Testing the usability of an online library catalogue. *Behaviour and Information Technology*, 22 (5), 339-351