

## **Chancen und Herausforderungen fachdidaktischverbindender Elemente in der Lehramtsausbildung**

Im vorliegenden Beitrag werden Rahmenbedingungen und Ergebnisse des ersten Durchgangs des Projekts FäMaPdi (**F**ächerverbindendes Seminar für **M**athematik- und **P**hysik**d**idaktik an der Universität Siegen) vorgestellt und daran Chancen und Herausforderungen fachdidaktischverbindender Vorhaben in der Lehramtsausbildung diskutiert. Die daraus resultierenden Erkenntnisse, die im Beitrag abschließend dargestellt werden, führten zur Konzeption des Folgeseminars InForM PLUS (**I**nterdisziplinäres **F**orschungsseminar zur **M**athematik- und **P**hysik**d**idaktik in der Lehramtsausbildung an der **U**niversität **S**iegen), welches FäMaPdi ab dem SoSe2017 ablöst.

### **1. Der fachdidaktischverbindende Ansatz**

Der an der Universität Siegen 2015 neu gegründete Forschungsverbund der MINT-Didaktiken MINTUS bietet den beteiligten Fachdidaktiken ein Forum zum wissenschaftlichen Austausch. Die Ausbildung qualifizierten Nachwuchses sowie die Vorlage praxisnaher und anspruchsvoller Lernumgebungen für den MINT-Bereich, die insbesondere das Verhältnis von Mathematik und Realität in authentischer Weise ansprechen sollen, sind vorrangig. Dies liegt auch im Interesse unserer mathematikdidaktischen Forschungsgruppe zur „Entwicklung mathematischen Wissens zwischen Empirie und Theorie“, die sich im MINTUS engagiert. Unsere Ausgangsthese ist, dass Schülerinnen und Schüler im anschauungsgeleiteten Unterricht eine empirische Auffassung von Mathematik erwerben. Denn es haben „die Begriffe und Inhalte der Schulmathematik ihre phänomenologischen Ursprünge überwiegend in der uns umgebenden Realität. [...] Jedoch bleibt insgesamt die ontologische Bindung an die Realität bestehen, wie es bildungstheoretisch und entwicklungspsychologisch durch Aufgabe und Ziele der allgemeinbildenden Schule gerechtfertigt ist“ (Hefendehl-Hebeker 2016, S. 16). Wir beschreiben die Auswirkung dieses Mathematikunterrichts mithilfe des Konzepts empirischer Theorien (vgl. Struve 1990, Witzke 2009, Burscheid & Struve 2010 oder auch Schlicht 2016). Leitend für unsere Arbeit im MINTUS ist in diesem Zusammenhang die Frage, ob Erkenntnisse der Naturwissenschaften die mathematikdidaktische Sichtweise, insbesondere auf das Verhältnis von Mathematik und Realität, bereichern können. Kennzeichnend für MINTUS ist die Zusammenarbeit von Fachdidaktikern verschiedener MINT-Fächer. Dazu gehört z.B. die Identifizierung von gemeinsamen wie trennenden Elementen auf erkenntnistheoretischer Ebene (z.B. hinsichtlich Begriffsbildung oder Tätigkeiten wie Modellieren, Beweisen und Experimentieren). Hiervon profitiert auch die Arbeit im Rahmen des in

diesem Beitrag vorgestellten Projektseminars. Der dazu geprägte Begriff *fachdidaktischverbindend* (vgl. Witzke 2015) orientiert sich zum einen an Begriffsdefinitionen des fächerverbindenden bzw. fächerübergreifenden Lernens und Lehrens (z.B. Peterßen 2000, Beckmann 2003) und zum anderen an Konzepten interdisziplinärer Forschung. „Interdisziplinarität ist eine Form wissenschaftlicher Kooperation in Bezug auf gemeinsam zu konstituierende Objekte und zu erarbeitende Methoden, welche darauf ausgerichtet ist, durch Zusammenwirken geeigneter Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen unterschiedlicher disziplinärer Herkunft das jeweils angemessenste Problemlösungspotential für gemeinsam bestimmte Zielsetzungen bereitzustellen“ (Balsiger 1996, S. 76). Vor dem Hintergrund dieser Definitionen möchten wir unser Verständnis von fachdidaktischverbindendem Forschen und Lehren kennzeichnen: Dieses basiert auf einer interdisziplinären Kooperation verschiedener Fachdidaktiken. Die einzelnen fachdidaktischverbindenden Vorhaben folgen dabei einer übergeordneten gemeinsamen Zielsetzung und berücksichtigen neben dem geeigneten Thema als Ausgangspunkt der inhaltlichen Kooperation vor allem fachspezifische Auffassungen, Methoden, Arbeitsweisen, Denkhaltungen und Erkenntniswege. Die so eröffnete gemeinsame Perspektive erweitert die einzelnen Fachdidaktiken durch neue Zugangsweisen, was das Vorhaben für alle Beteiligten gewinnbringend machen soll.

## **2. Ein fachdidaktischverbindendes Element in der Lehramtsausbildung**

In NRW wird seit dem WS2011/12 im Masterstudium ein mindestens fünfmonatiges Praxissemester an Schulen absolviert (LABG, vom 12.05.2009). Begleitet werden die Studierenden durch die Universitäten in Form von Seminaren in den Bildungswissenschaften und den Fachdidaktiken. Hier werden sie unterstützt bei der Planung, Durchführung und Reflexion ihrer Studienprojekte. Durch diese Studienprojekte nehmen die Studierenden im Sinne forschenden Lernens einen reflexiven Blick auf Lehr-Lernprozesse ein. Die Verbindung von Mathematik und Physik sowie der Anspruch, ein fächerverbindendes Unterrichtsprojekt zu entwickeln, können dabei im Vorbereitungsseminar viele interessante Forschungsperspektiven für das Praxissemester eröffnen. Dieses Konzept der Verbindung von Mathematik und Physik wurde an der Universität zu Köln als Vorbereitungsseminar zum Praxissemester konzipiert (Witzke 2014). Auf Grundlage der Erfahrungen in diesem Projekt wurde FäMaPdi als fachdidaktischverbindendes Vorhaben an der Universität Siegen weiterentwickelt. Leitend hierbei war das Interesse daran, „[...] wie ‚fachdidaktischverbindendes‘ Arbeiten gewinnbringende Perspektiven für die Lehrerbildung eröffnen kann.“ (Witzke 2015, S. 1008)

Im SoSe2017 wird auf Grundlage der Erfahrungen in Siegen erstmals das Folgeseminar InForm PLUS als 4-SWS-Veranstaltung angeboten, die das Vorbereitungsseminar mit einer fachdidaktischen Vertiefung im Studienmodul der Praxisphase vereint.

### **3. FäMaPdi – ein Beispiel für fachdidaktischverbindende Forschung und Lehre**

FäMaPdi ist zum einen ein Seminar im Master für die Fächer Mathematik und Physik zur Vorbereitung des Praxissemesters und zum anderen ein Grundstein zur Forschung im Bereich fachdidaktischverbindender Lerngelegenheiten an Schule und Hochschule. Das Seminar steht im Zeichen zweier zentraler Fragestellungen: (1) Welche Wirkung hat fachdidaktische Theorie auf die Konzeption und die praktische Umsetzung von Unterricht für Lehramtsstudierende? (2) Inwiefern beeinflussen die Kenntnis von Theorien benachbarter Fachdidaktiken und eine Verknüpfung dieser mit didaktischer Theorie des eigenen Fachs die ursprüngliche (Ein-Fach-)Sichtweise? Wie bereits in der Definition fachdidaktischverbindender Vorhaben angeklungen, ist für eine sinnstiftende Verbindung die Zusammenarbeit jeweiliger fachkompetenter Partner unerlässlich. Dozierende aus der Mathematik- und Physikdidaktik planen und führen das Seminar daher gemeinsam durch, unterstützt durch Lehrkräfte zur Einbringung der unterrichtspraktischen Perspektive. Die Studierenden beider Fächer erarbeiten – wiederum interdisziplinär – Unterrichtsvorschläge auf Grundlage fachdidaktischverbindender Theorie. Die Umsetzung des Seminars zeigte zunächst den gegensätzlichen Erwartungshorizont von Studierenden und Dozierenden auf. Die Seminarteilnehmer forderten konkrete Hinweise für die Planung von Unterricht, den Aufbau eines Methodenrepertoires und praktische Übungen als Vorbereitung auf das Praxissemester. Ihr Interesse galt weniger einer fachdidaktischen Hintergrundtheorie, deren Erwerb jedoch aus Perspektive der Dozierenden im Sinne der Studienprojekte oberstes Seminarziel sein sollte. Diese subjektive Sichtweise der Studierenden, die sowohl in ihren Essays als auch in Fragebögen deutlich wurde, konnte anhand der videographierten, im Projekt umgesetzten Unterrichtsversuche tiefergehend eingeordnet werden. Beim Vergleich der Ergebnisse des Posttests mit dem Videomaterial zeigte sich beispielsweise, dass die Studierenden die theoretische Verknüpfung beider Fächer zur Förderung eines tieferen Verständnisses der Schülerinnen und Schüler durchaus als sinnvoll erachteten, sie die fachdidaktischverbindende Theorie jedoch noch nicht im gewünschten Maße in die Unterrichtspraxis einbezogen. Diese wichtigen Erkenntnisse nutzen wir für den nächsten Durchgang des Seminars, das konzeptionell so stark abweicht, dass es unter dem neuen Namen InForM PLUS firmiert. Hier planen wir, den theoretischen Teil (z.B.

durch Videoausschnitte aus dem ersten Durchgang) prägnanter und exemplarischer zu gestalten. Zudem wollen wir die Ziele des Seminars transparenter formulieren und die Studierenden hinsichtlich der Unterrichtsversuche durch institutionalisierte Strukturierung der Vorbereitung stärker unterstützen und inhaltlich entlasten, z.B. durch eine engere Verzahnung mit der Projektschule. Durch Überarbeitung der geschlossenen Erhebungsinstrumente und stärkere Einbeziehung offener Formate (z.B. Interview), hoffen wir, tiefere Erkenntnisse bezüglich unserer Forschungsfragen zu erhalten.

## Literatur

- Balsiger, P. W. (1996): Überlegungen und Bemerkungen hinsichtlich einer Methodologie interdisziplinärer Wissenschaftspraxis. In Balsiger, P., Defila, R. und di Giulio, A. (Hrsg.): *Ökologie und Interdisziplinarität: Eine Beziehung mit Zukunft? Wissenschaftsforschung zur Verbesserung der fachübergreifenden Zusammenarbeit*. Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser, S. 73-85.
- Beckmann, A. (2003): *Fächerübergreifender Mathematikunterricht*. Hildesheim: Franzbecker.
- Burscheid, H. J., Struve, H. (2010): *Mathematikdidaktik in Rekonstruktionen. Ein Beitrag zu ihrer Grundlegung*. Hildesheim, Berlin: Franzbecker.
- Hefendehl-Hebeker, L. (2016): *Mathematische Wissensbildung in Schule und Hochschule*. In Hoppenbrock, A., Biehler, R., Hochmuth, R. und Rück, H.-G. (Hrsg.): *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase. Herausforderungen und Lösungsansätze*. Wiesbaden: Springer Spektrum (Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik), S. 15–32.
- LABG, vom 12.05.2009: *Gesetz über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (Lehrerausbildungsgesetz)*. Fundstelle: § 12.
- Peterßen, W. H. (2000): *Fächerverbindender Unterricht. Begriff - Konzept - Planung - Beispiele; ein Lehrbuch*. München: Oldenbourg.
- Schlicht, S. (2016): *Zur Entwicklung des Mengen- und Zahlbegriffs. Dissertation*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Struve, H. (1990): *Grundlagen einer Geometriedidaktik*. Mannheim, Wien, Zürich: BI-Wiss.-Verlag.
- Witzke, I. (2009): *Die Entwicklung des Leibnizschen Calculus. Eine Fallstudie zur Theorieentwicklung in der Mathematik. Dissertation*. Hildesheim: Franzbecker.
- Witzke, I. (2014): *Forschend lernen zu lehren - ein Projekt zur Gestaltung der neu geschaffenen Praxisphase in NRW*. In *BzMU 2014. Beiträge zur 48. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 10. bis 14. März 2014 in Koblenz*. Münster: WTM, S. 1323–1326.
- Witzke, I. (2015): *Fachdidaktischverbindendes Lernen und Lehren im MINT-Bereich*. In *BzMU 2015. Vorträge auf der 49. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 09.02.2015 bis 13.02.2015 in Basel*. Münster: WTM, S. 1008–1011.