

Erik Kremser¹
 Christoph Thyssen²
 Johannes Huwer³
 Sebastian Becker⁴
 Till Bruckermann⁵
 Alexander Finger⁶
 Monique Meier⁵
 Lars-Jochen Thoms³
 Lena von Kotzebue⁷

¹TU Darmstadt
²TU-Kaiserslautern
³Universität Konstanz
⁴Universität zu Köln
⁵Universität Hannover
⁶Universität Leipzig
⁷Universität Salzburg

Ko2-DiLAN-P1: Förderung digitaler Kompetenzen im Physiklehramtsstudium

Einleitung und theoretischer Hintergrund

In ihrer Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) wurden digitalisierungsbezogene Kompetenzen (dKs) formuliert, die Schülerinnen und Schüler bis zum Ende ihrer Schulzeit erwerben sollen. Dies erfordert adäquat ausgebildete Lehrkräfte, die neben fachlichen und fachdidaktischen Kompetenzen auch über dKs verfügen. Um dies zu gewährleisten, hat die KMK die Forderung formuliert, dass in der ersten Phase der Lehrkräftebildung an den Hochschulen in Deutschland die Curricula, die Didaktik und die Organisation der Lehre derart angepasst und weiterentwickelt werden sollen, dass dKs zum Gegenstand von Studium und Lehre werden (KMK, 2016).

Obwohl der Einsatz digitaler Technologien und Methoden (im Folgenden mit dTMs abgekürzt) fester Bestandteil der Lehrveranstaltungen an Universitäten ist, verfügen nur wenige Studierende über die Fähigkeiten diese so in Lehr-Lern-Prozesse zu integrieren, dass die Fachinhalte zielgruppengerecht vermittelt werden können, da ihnen allein die Vorerfahrungen aus dem Studium fehlen (Vogelsang et al., 2019). Ein Grund dafür könnte sein, dass in den Lehramtsstudiengängen die Nutzung der dTMs, wenn überhaupt, nur in vereinzelt Lehrveranstaltungen reflektiert wird (z.B. Universität Frankfurt oder Groß-Heilmann et al., 2021). Wie auch das Lernen fachlicher und fachdidaktischer Inhalte erfordert die Kompetenzentwicklung zur Integration von dTMs in Lehr-Lern-Prozessen Zeit, da dies auf Erfahrung in praktischen Phasen basiert und das Einüben notwendiger Fertigkeiten erfordert. Im Projekt Ko2-DiLAN-P1 (ko-konstruktive Implementation dKs in die Studiengänge der Lehramter der Naturwissenschaften in der ersten Phase) wird beabsichtigt, den Studierenden von Beginn des Studiums an Nutzungsmöglichkeiten aufzuzeigen und Anregungen zu geben und die Nutzung von dTMs zu motivieren und sich in diesem Bereich persönliche Ziele zu setzen. Durch die Erzeugung von Dissonanzen sollen Vorurteile irritiert und konzeptionelle Veränderungsprozesse ausgelöst werden (Lipowski, 2010).

Als Basis für die zu vermittelnden dKs wurde der Orientierungsrahmen DiKoLAN (Digitale Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften, Becker et al., 2020) gewählt, in dem aus fachspezifischer Perspektive dKs auf der Ausführungsebene beschrieben werden. Die Gliederung der Kompetenzerwartungen nach dem TPACK-Modell (Mishra & Köhler, 2006) bietet Schnittstellen zu den Fach- und Bildungswissenschaften, so dass die Implementation digitalisierungsbezogener Kompetenzerwartungen auf viele an der Lehrkräftebildung Beteiligte aufgeteilt und zugeordnet werden kann (Thoms et al., 2021).

Aufgrund der Freiheit der Lehre nehmen die Dozierenden freiwillig an diesem Projekt teil. Gemeinsam mit den jeweilig verantwortlichen Dozierenden werden aus DiKoLAN zu integrierende Kompetenzerwartungen für die jeweilige Lehrveranstaltung ausgewählt und die Vorgehensweise erarbeitet, dTMs in dieser Lehrveranstaltung sach-, ziel- und adressatengerecht zu implementieren. Angepasst an den jeweiligen Kompetenzstand der Dozierenden werden zunächst nur minimale Veränderungen in Aufbau und Durchführung der Lehrveranstaltungen vorgenommen und - in Anlehnung an das SAMR-Modell (Puentedura, 2006) - auf dem Niveau der Substitution dKs in Lehr-Lern-Prozesse integriert. Dies dient dazu, die Dozierenden nicht zu überfordern und durch erfolgreichen Umgang mit dTMs einen sicheren Umgang mit diesen aufzubauen. Zudem ist beabsichtigt, dass sowohl die Studierenden als auch die Dozierenden Erfahrungen in der bisher ungewohnten Reflexion über den Einsatz von dTMs sammeln, indem sie ihre Beobachtungen austauschen und mögliche Alternativen diskutieren.

Es ist beabsichtigt, dass mit den Kompetenzen der beteiligten Personen alle Beteiligten ko-konstruktiv voneinander und miteinander lernen. Ohne die Grundlagen zu ermitteln, warum eine Methode funktioniert oder nicht, werden Lehr-Lern-Prozesse entwickelt. Der hier beschriebene Prozess steht im Einklang mit der Methode der partizipativen Aktionsforschung (Eilks & Ralle, 2006). Da sowohl die Dozierenden als auch Studierenden geschult werden, handelt es sich um eine ko-konstruktive partizipative Aktionsforschung.

Es werden u.a. folgende Forschungsfragen behandelt:

FF1: Wie können Dozierende die benötigten dK erwerben, die sie benötigen, um den Studierenden die Möglichkeit zu eröffnen dKs zu erwerben?

FF2: Wie beurteilen die Dozierenden die jeweilig gewählte(n) Methode(n) zur Implementation dKs.

Methode

Da sich die Lehrveranstaltungen bzgl. ihrer Gestaltung (Vorlesung, Seminar, Praktikum) und der bisher integrierten dTMs stark unterscheiden, ist ein einheitliches Vorgehen nicht möglich. Entsprechend der partizipativen Aktionsforschung werden mit Beginn des WiSe 21/22 für jede der elf für die Studiengänge Lehramt Physik exklusiven Lehrveranstaltung gemeinsam mit den Dozierenden die zu adressierenden Kompetenzbereiche und Kompetenzerwartungen aus DiKoLAN ausgewählt (z.B. Präsentieren sowie Simulation und Modellierung, Becker et al. 2020) und die Forschungsmethoden vereinbart (z.B. teilnehmende Beobachtung in den Lehrveranstaltungen, in denen dTMs genutzt werden, kollaborativ geführtes Dokument der Dozierenden und Forschenden zur Lehrveranstaltung oder DiKoLAN-Grid zur Selbstauskunft zu den Kompetenzerwartungen aus DiKoLAN, von Kotzebue et al., 2021). Entsprechend der partizipativen Aktionsforschung ist eine Implementation der dKs in die Lehrveranstaltungen in mehreren Schleifen vorgesehen. Momentan befinden sich alle Lehrveranstaltungen in der Orientierungsschleife des partizipativen Prozesses. Im Austausch mit den Dozierenden wird die Implementation digitaler Technologien und Methoden beständig reflektiert und nach Bedarf angepasst. Als Grundlage hierfür dienen Gespräche direkt nach der Lehrveranstaltung und die Eintragungen im kollaborativ geführten Dokument zur Lehrveranstaltung, in dem durch die Projektforschenden die Nutzung von dTMs bei der teilnehmenden Beobachtung dokumentiert und mit Fragen und Anmerkungen versehen wird.

Erste Ergebnisse

Die Ergebnisse sind rein deskriptiv und basieren auf den kollaborativ geführten Dokumenten, den geführten Gesprächen nach den Lehrveranstaltungen sowie den Gruppeninterviews mit den Studierenden und den Interviews mit den Dozierenden am Ende des WiSe21/22.

Das Potenzial Lehr-Lern-Prozesse durch die Nutzung von dTMs sach-, ziel- und adressatengerecht zu gestalten, wird von den Dozierenden oft nicht gesehen. Nach Aussage der Studierenden in Gruppeninterviews, an denen im Mittel 40% der in den Lehrveranstaltungen Anwesenden teilgenommen haben, wird die Reflexion der Nutzung von dTMs sehr selten und hauptsächlich bei Anwesenheit des Projektforschenden durchgeführt. Sowohl von Seiten der Dozierenden als auch der Studierenden besteht nur wenig Interesse an einem kollaborativ durchgeführten Dokument. Sie bevorzugen einen verbalen Austausch untereinander direkt nach der jeweiligen Lehrveranstaltung.

Zu beobachten ist, dass die Studierenden sich aufgrund der Thematisierung seitens der Dozierenden aktiv mit dTMs auseinandersetzen. Dies bestätigen sie in den Gruppeninterviews und betonen in diesem Zusammenhang, dass sie sich mehr geeignete Anwendungsmöglichkeiten und mehr Anerkennung dafür in Form der Reflexion der Nutzung wünschen. Während der teilnehmenden Beobachtung wurde deutlich, dass das Engagement der Studierenden dTMs zu nutzen stark vom Engagement der Dozierenden abhängig ist. Wenn die Nutzung seitens der Dozierenden nicht thematisiert wird, bringen auch die Studierenden diese Thematik nicht zur Sprache.

Die Dozierenden haben die individuellen Fort- und Weiterbildungen zum Erwerb der benötigten Fertigkeiten nach ihren eigenen Aussagen sehr gerne angenommen (mit Bezug zu FF1) und diese als sehr hilfreich und angemessen in den Interviews bewertet (mit Bezug zu FF2).

Fazit und Ausblick

Die unterschiedlichen Integrationsmöglichkeiten von dKs in Vorlesungen, Seminaren und Praktika legt nahe, dass die dKs nicht, wie beispielsweise von Herzig und Kollegen angenommen wurde, auf separaten, einfach latenten Konstrukten basieren (vgl. Herzig et al., 2015), sondern eher auf einer Vermischung und gegenseitigen Beeinflussung dieser. So konnten allgemeingültige Aussagen bezüglich der Motivation und Interesse an der Nutzung von dTMs und der Reflexion der Nutzung zugeordnet zu Vorlesungen, Seminaren und Praktika bisher nicht gefunden werden. Dies lässt sich mit den individuellen Sozialisierungsprozessen und den damit verbundenen Einstellungen begründen. Auf der Seite der Studierenden muss berücksichtigt werden, dass die Lehr- und Lerngelegenheiten stark von den Kompetenzen und Einstellungen der Dozierenden geprägt werden. Daher setzt dieses Projekt bei der Unterstützung der Dozierenden an, Erfahrung zu sammeln dTMs sach-, ziel- und adressatengerecht in Lehr-Lern-Prozesse zu integrieren.

Ich danke den Dozierenden der Lehrveranstaltungen der Studiengänge Lehramt Physik am Fachbereich Physik der TU Darmstadt für ihre Unterstützung dieses Projekts, insbesondere für die Möglichkeit der teilnehmenden Beobachtung in den Lehrveranstaltungen, für zahlreiche Gespräche und die Teilnahme an den Interviews. Den Studierenden danke ich für ihre Bereitschaft sich auf die Integration von dTMs in Lehr-Lern-Prozessen einzulassen und an Befragungen ebenso teilzunehmen wie an Gruppeninterviews.

Literatur

- Becker, S., Meßinger-Koppelt, J., Thyssen, C. (2020). Digitale Basiskompetenzen Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften. Joachim Herz Stiftung.
- Eilks, I., Ralle, B. (2006). Partizipative Fachdidaktische Aktionsforschung. Ein Modell für eine begründete und praxisnahe curriculare Entwicklungsforschung in der Chemiedidaktik, in CHEMKON 8/2, 13-18.
- Große-Heilmann, R., Riese, J., Burde, J.-P., Schubatzky, T., Weiler, D. (2021). Erwerb und Messung physikdidaktischer Kompetenzen zum Einsatz digitaler Medien. *PhyDid B - Didaktik Der Physik - Beiträge Zur DPG-Frühjahrstagung*, 1. <https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydid-b/article/view/1127>
- Herzig, B., Martin, A., Schaper, N., Ossenschmidt, D. (2015). Modellierung und Messung medienpädagogischer Kompetenz – Grundlagen und erste Ergebnisse. In B. Koch-Priewe, A. Köker, J. Seifried & E. Wuttke (Hrsg.), *Kompetenzerwerb an Hochschulen: Modellierung und Messung. Zur Professionalisierung angehender Lehrerinnen und Lehrer sowie frühpädagogischer Fachkräfte* (S. 153–176). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Berlin.
- Lipowski, F. (2010). Lernen im Beruf – Empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In: Müller, F.H., Lüders, M., Mayr, J. (Hrsg.). *Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung*, S. 56.
- Mishra, P., Köhler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. In *Teach. Coll. Rec.* 108, 1017–1054. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>.
- Puentedura, R. (2006). Transformation, technology, and education [Blog post]. <http://hippasus.com/resources/tte/>.
- Thoms, L.-J., Meier, M., Huwer, J., Thyssen, C., von Kotzebue, L., Becker, S., Kremser, E., Finger, A., Bruckermann, T. (2021). DiKoLAN – A framework to identify and Classify Digital Competencies for Teaching in Science Education and to Restructure Pre-Service Teacher Training. In E. Langran and L. Archambault, *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 1652-1657, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/primary/p/219329/>.
- Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D., Thyssen, C. (2019). Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierungen als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht. In *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 1–15.
- Von Kotzebue, L., Meier, M., Finger, A., Kremser, E., Huwer, J., Thoms, L.-J., Becker, S., Bruckermann, T., Thyssen, C. (2021). The Framework DiKoLAN (Digital Competencies for Teaching in Science Education) as Basis for the Self-Assessment Tool DiKoLAN-Grid. In *Educ. Sci.*, 11, 775. <https://doi.org/10.3390/educsci11120775>.