

Julia Arnold<sup>1</sup>  
 Daniela Mahler<sup>2</sup>  
 Andreas Mühling<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pädagogische Hochschule FHNW, Basel  
<sup>2</sup>Leibniz-Institut für die Pädagogik der  
 Naturwissenschaften und Mathematik (IPN), Kiel  
<sup>3</sup>Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

### „AppLaus“: App-Entwicklung in der Lehramtsausbildung

Naturwissenschaftlicher Unterricht profitiert vom Einsatz digitaler Technologien (bspw. Kuhn, Ropohl & Groß, 2017). Um digitale Technologien aber gewinnbringend nutzen zu können und ihre Potentiale auszuschöpfen, benötigen Lehrkräfte ein breites Repertoire an Wissen. Lehrkräfte fühlen sich jedoch unsicher und nicht ausreichend qualifiziert (Chai, Koh, & Tsai, 2013). Tatsächlich fehlt häufig das Wissen, um digitale Technologien lernförderlich im Unterricht einzusetzen (Koehler, Mishra, Kereluik, Shin, & Graham, 2014). Eine systematische Förderung von Kompetenzen auf Seiten der Lehrkräfte im Studium wird vielerorts noch nicht adäquat berücksichtigt.

Das Lehrvorhaben „AppLaus“ hat das Ziel, eine fächerverbindende Lerngelegenheit für Studierende des Lehramts der Biologie bzw. der Informatik zu schaffen. Im Rahmen der Veranstaltung sollen die Studierenden gemeinsam eine App zu einem aktuellen biologischen Lerninhalt entwickeln und dabei von der Expertise des jeweils anderen Fachs profitieren. Inwiefern diese Lerngelegenheit sich auf das technologiebezogene Professionswissen der Studierenden auswirkt, ist dabei die Frage der Begleitforschung zu diesem Projekt. Der Studie liegen dabei theoretische Annahmen zugrunde, die im Folgenden ausgeführt werden.

#### Technologiebezogenes Professionswissen

Zur Beschreibung des notwendigen Wissens für den effektiven Einsatz digitaler Medien sind unterschiedliche Wissensmodelle entstanden, die letztlich alle auf dem Modell von Shulman (1986) bezüglich des Professionswissens von Lehrkräften fußen. Ein besonders prominentes Beispiel ist hier das TPACK-Modell von Mishra und Koehler (2006). Zu den „klassischen“, schon von Shulman beschriebenen Wissensbereichen, die für jeden erfolgreichen Unterricht eine Rolle spielen (Fachwissen (CK), pädagogisches Wissen (PK) und fachdidaktisches Wissen (PCK)), kommen im TPACK vier weitere Wissensbereiche hinzu, denen ein Bezug zu Technologien gemeinsam ist (Mishra & Koehler, 2006). Das Wissen über Technologien (Mishra & Koehler, 2006) wird als *technological knowledge* (TK) bezeichnet. Dieser Wissensbereich ist losgelöst von einem fachlichen Gegenstand sowie vom Unterricht. Das *technological content knowledge* (TCK) bezieht sich auf das Wissen über Technologien zu bestimmten fachlichen Inhalten (Mishra & Koehler, 2006) und hat - anders als das vorher beschriebene TK - einen Bezug zum fachlichen Gegenstand, bleibt aber losgelöst vom Unterricht. Einen weiteren Wissensbereich stellt das *technological pedagogical knowledge* (TPK) dar. Es umfasst das Wissen, das notwendig ist, um Technologien für die Förderung von Lernprozessen zu nutzen. TPK steht in Zusammenhang mit dem Unterricht, nicht aber mit dem fachlichen Gegenstand. Das *technological pedagogical content knowledge* (TPCK) schließlich hat sowohl einen Bezug zum Unterricht als auch zum fachlichen Gegenstand. Es umfasst das Wissen, das notwendig ist, um Technologien zur Förderung von Lernprozessen zu bestimmten fachlichen Inhalten effektiv auswählen und nutzen zu können.

Das technologiebezogene Professionswissen stellt die Basis des gewinnbringenden Einsatzes digitaler Technologien im Unterricht dar, reicht allein jedoch nicht zum konkreten Unterrichtshandeln aus. Wie sich das technologiebezogene Professionswissen auf die Intention, digitale Medien im Unterricht tatsächlich einzusetzen, auswirken kann, kann aus

der Theorie abgeleitet und in folgendem Modell dargestellt werden (Mahler & Arnold, 2017). Dabei wird davon ausgegangen, dass sich das vorhandene Wissen auf das Selbstkonzept auswirkt und dieses wiederum motivationale Faktoren beeinflusst, die sich schließlich in der Einstellung und der Intention zur Nutzung niederschlagen (Abb. 1).



Abb. 1: Angenommene Wirkzusammenhänge - Vom Wissen zur Nutzungsintention (Mahler & Arnold, 2017).

### Förderbedarfe im Bereich TPACK

In einer Vorstudie (Nazaruk, unveröffentlicht) wurden 20 Studierende des Lehramts für das Fach Biologie interviewt. U. a. wurde nach Förderbedarfen in Bezug auf die TPACK-Aspekte gefragt. Dabei wurden vor allem folgende Förderdesiderate geäußert: Ca. 20% der Befragten wünschen sich mehr Wissen hinsichtlich der Programmierung von Anwendungen, um die Funktionsweise von Apps besser zu verstehen (TK). Etwa die Hälfte der Befragten wünschen sich Informationen über Einsatzmöglichkeiten von Tablets in biologischen Kontexten bzgl. Hardware und Software (TCK) und ca. 80% wünschen sich Einsatzmöglichkeiten zur Anwendung im Unterricht (TPK). Hinweise darüber, welche Einsatzmöglichkeiten Tablets und entsprechende Apps in konkreten Unterrichtseinheiten haben und wie diese beurteilt und ausgewählt werden können (TPCK), wünschten sich 65% der Befragten.

### Fragestellung

In diesem Beitrag stehen angehende Biologie-Lehrkräfte im Zentrum und es stellt sich die Frage, inwiefern sich eine Lerngelegenheit mit besonderem Fokus auf das technologiebezogene Professionswissen (TPACK) auf das Selbstkonzept, die motivationalen Faktoren sowie die Nutzungsintention auswirkt. Dazu wurde in Kooperation mit der Informatik-Didaktik ein interdisziplinäres Lehrvorhaben geplant, das entsprechend evaluiert werden soll.

### Methodik

Das Lehrvorhaben basiert auf der Kombination zweier Pflicht-Module für Lehramtsstudierende mit dem Fach Informatik (5. Bachelor-Semester) bzw. mit dem Fach Biologie (3. Master-Semester). Für die Studierenden aus der Informatik ist das praktische Durchführen von komplexen Software-Entwicklungsprozessen Teil der Ausbildung. Die Herausforderung, gleichzeitig realistische Softwareentwicklung erfahrbar zu machen und dabei den Blick auf die Unterrichtsrealität nicht zu verlieren, ist bisher aber nur unbefriedigend gelöst – etwa durch Aufgabenstellungen, die auch Unterrichtsinhalt sein könnten aber dann nicht die nötige Komplexität und Offenheit eines realistischen Software-Entwicklungsprojekts besitzen. Die Lehramtsstudierenden mit dem Fach Biologie fühlen sich häufig nicht ausreichend qualifiziert, um digitale Medien im Unterricht effektiv einzusetzen (s.o.). Daher sollten sie bereits in der Ausbildung Kompetenzen zum Einsatz

digitaler Medien im Unterricht erwerben. Derzeit wird dies noch nicht systematisch im Studium berücksichtigt. Das Projekt setzt hier an, indem es in den Einsatz digitaler Medien im Unterricht einführt und Einblicke in den Entwicklungsprozess von Lernsoftware gibt. In interdisziplinären Teams sollen Lern-Apps für den Biologieunterricht entwickelt werden. Die App-Entwicklung wird zunächst nach Fächern getrennt vorbereitet (Fokus TCK, TPCK) und anschließend in gemeinsamer Seminarzeit umgesetzt (Fokus TK). Dabei ist ein Lernziel für die Studierenden mit dem Fach Biologie, nicht nur die Handhabung und den Einsatz digitaler Medien im Unterricht aus Sicht der Anwender zu erlernen, sondern zudem durch die Beteiligung an der Software-Entwicklung wichtiges Technologie-Wissen zu erwerben. So können Nutzungshemmungen abgebaut werden. Darüber hinaus erproben die Studierenden die App in einem selbst geplanten Lernarrangement und reflektieren den Medieneinsatz (Fokus TPK). Der Ablauf des Seminars und der Evaluationsstudie ist in Abb. 2 dargestellt.

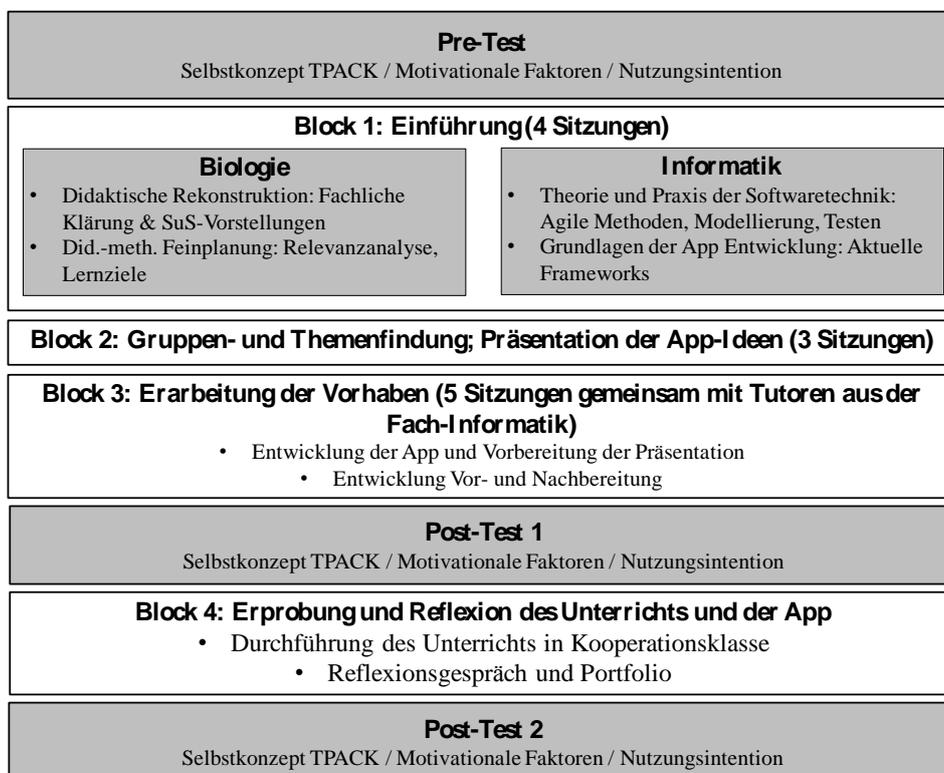


Abb. 2: Seminarablauf und Erhebungen.

Zur Evaluation der Wirksamkeit des Lehrvorhabens wurden bereits bestehende Instrumente übersetzt, angepasst und pilotiert (Mahler & Arnold, 2017). Für den Bereich des TPACK-Selbstkonzepts wurde auf das Instrument von Schmidt und Kollegen (2009) und für die motivationalen Faktoren auf Instrumente von Teo (2012) und Sachchez-Prieto und Kollegen (2016) zurückgegriffen.

---

Das Vorhaben wurde durch den PerLe-Fonds für Lehrinnovation aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PL17068 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

## Literatur

- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C.-C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society, 16*(2), 31-51.
- Koehler, M. J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T. S., & Graham, C. R. (2014). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. In M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 101-111). New York: Springer Science+Business Media.
- Kuhn, J., Ropohl, M. & Groß, J. (2017). Fachdidaktische Mehrwerte durch Einführung digitaler Werkzeuge In J. Meßinger-Koppelt, S. Schanze, & J. Groß (Eds.), *Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen - Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer* (pp. 11-32). Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.
- Mahler, D., & Arnold, J. (2017). Wissen und Motivation von Lehrkräften im Umgang mit digitalen Technologien. In J. Meßinger-Koppelt, S. Schanze, & J. Groß (Eds.), *Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen - Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer* (pp. 264-277). Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017-1054.
- Nazaruk, F. (2017). Das Selbstkonzept angehender Lehrkräfte zum Umgang mit Tabletcomputern im Biologieunterricht: Eine Interviewstudie. Unveröffentlichte Master-Arbeit. CAU Kiel.
- Sánchez-Prieto, J. C., Olmos-Migueláñez, S., & García-Peñalvo, F. J. (2016). Informal tools in formal contexts: Development of a model to assess the acceptance of mobile technologies among teachers. *Computers in Human Behavior, 55*, 519-528.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education, 42*(2), 123-149.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher 15*(2), 4-14.
- Teo, T. (2012). Examining the intention to use technology among pre-service teachers: an integration of the Technology Acceptance Model and Theory of Planned Behavior. *Interactive Learning Environments, 20*(1), 3-18.