

Entwicklung und Evaluation von Lernarrangements zur Veränderung der Einstellung und Akzeptanz von Lehramtsstudierenden gegenüber der Vermittlung digitaler Kompetenzen

Daniel Walpert*, Rita Wodzinski*

*Universität Kassel, Didaktik der Physik, Heinrich-Plett-Straße 40, 34132 Kassel
walpert@physik.uni-kassel.de, wodzinski@physik.uni-kassel.de

Kurzfassung

Die Vermittlung digitaler Kompetenzen kann nur integrativ in den Unterrichtsfächern erfolgen (KMK-Beschluss). Für eine gelungene Umsetzung ist es deshalb erforderlich, dass alle (angehenden) Physik-Lehrkräfte mit dem Einsatz digitaler Medien vertraut sind und ihnen das darin enthaltene Potenzial bewusst ist. Im Fokus des Forschungsvorhabens steht die Entwicklung und Evaluation von Lernarrangements, die das Ziel verfolgen, eine Veränderung der Einstellung und Akzeptanz angehender Lehrkräfte gegenüber der Vermittlung digitaler Kompetenzen (am Beispiel digitaler Messwerterfassung, digitaler Werkzeuge und Medien sowie kollaborativem Arbeiten) im Physikunterricht zu bewirken.

Mögliche Einflussfaktoren auf eine Einstellungsänderung bei Lehramtsstudierenden sind (in Anlehnung an das TPACK-Modell) unter anderem die digitalen Kompetenzen der Studierenden, die wahrgenommene Relevanz digitaler Kompetenzen für den naturwissenschaftlichen Unterricht, die Selbstwirksamkeitserwartung und die Einschätzung zur Umsetzbarkeit im Regelunterricht. Im Beitrag wird ein Überblick über das Forschungsvorhaben gegeben. Insbesondere wird erläutert, wie die oben genannten Einflussfaktoren im didaktischen Experimentierpraktikum und in einem Lehr-Lernlabor-Setting adressiert werden sollen.

1. Einleitung

Die Vermittlung digitaler Kompetenzen stellt seit dem Beschluss der Kultusministerkonferenz 2016 ein zentrales länderübergreifendes Bildungsziel dar. Die erworbenen Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien sollen die Schülerinnen und Schüler auf gesellschaftliche und berufliche Anforderungen vorbereiten. Aufgrund der Forderung, dass die in der KMK formulierten digitalen Kompetenzen integrativ in den regulären Fachunterricht eingebunden werden sollen, ergeben sich auch neue Anforderungen an Lehrkräfte (Kultusministerkonferenz, 2017).

Für die integrative Vermittlung von digitalen Kompetenzen müssen Lehrkräfte über neue Wissensbereiche verfügen, die beispielsweise im TPACK-Modell (Mishra & Koehler, 2006) formuliert sind. Demnach sollten Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung nicht nur fachliches und fachdidaktisches Wissen bei der Unterrichtsplanung berücksichtigen, sondern müssen dieses Wissen auch mit technologischem Wissen verknüpfen und sich der gegenseitigen Beeinflussung der Wissensbereiche bewusst sein.

Um möglichst früh ein grundlegendes technisches Wissen bei (angehenden) Lehrkräften aufzubauen und die Relevanz digitaler Bildung aufzuzeigen, erscheint es sinnvoll diese Aspekte besonders in der

(Physik-)Lehramtsausbildung zu adressieren. In diesem Beitrag wird ein Forschungsvorhaben vorgestellt, welches sich mit der Entwicklung und Evaluation von Lernarrangements auseinandersetzt, die eine Einstellungs- und Akzeptanzänderung bei angehenden Physiklehrkräften gegenüber der Vermittlung digitaler Kompetenzen im Unterricht erzielen sollen.

2. Projekt PRONET-D

Das vorgestellte Forschungsvorhaben ist Teil des Projekts PRONET-D „Professionalisierung im Kasseler Digitalisierungsnetzwerk“ der Universität Kassel. Das Gesamtprojekt beschäftigt sich mit der Förderung digitaler Kompetenzen von angehenden Lehrkräften und knüpft an das vorangegangene Projekt PRONET „Professionalisierung durch Vernetzung“ an. Das diesem Tagungsbeitrag zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2012 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

3. Theoretische Rahmung

Die Einstellung und Akzeptanz von Lehrkräften gegenüber der Vermittlung digitaler Kompetenzen stellt eine Gelingensbedingung zur Umsetzung neuer und auf den Medieneinsatz ausgerichteter Kompetenzen dar. Eine explizite oder implizite Vermittlung von Kompetenzen, welche für ein Bestehen der Schülerinnen und Schüler in der digitalen Welt unabdingbar sind, kann demnach nur erfolgen, wenn Lehrkräfte sich den neuen Anforderungen an ihre Schülerinnen und Schüler bewusst sind. Dies erfordert nicht nur ein Umdenken bei der Unterrichtsplanung, sondern stellt auch neue Anforderungen an die eigenen Kompetenzen und das Wissen von Lehrkräften aller Unterrichtsfächer (Kultusministerkonferenz, 2017).

Das TPACK-Modell nach Mishra & Koehler (2006) aufbauend auf Shulman (1987) formuliert relevante Wissensbereiche und stellt ein Instrument zur Planung von Unterricht mit technologiebasierten Schwerpunkten dar. Die Autoren implizieren, dass sich alle drei Komponenten des TPACK-Modells – technisches Wissen (TK), pädagogisches Wissen (PK) und inhaltliches Wissen (CK) – gegenseitig beeinflussen und nicht unabhängig voneinander bei der Planung von Unterricht betrachtet werden können (Mishra & Koehler, 2006). Ausgehend von dieser Annahme folgt die Überlegung, dass Lehrkräfte in allen genannten Bereichen und deren Schnittmengen über ein fundiertes Wissen und eine ausreichende Expertise verfügen müssen, um digitale Medien und Technologien im Fachunterricht gewinnbringend und lernförderlich einsetzen zu können.

Darüber hinaus sollten Lehrkräfte über ein Verständnis des Zusammenspiels aller Komponenten verfügen und sich deren Mechanismen bewusst sein. Zu diesen Mechanismen zählt auch das Wissen, dass die Planung von Unterricht lediglich unter Berücksichtigung einzelner Schwerpunkte stattfinden kann und eine allumfassende bzw. gleichberechtigte Einbindung aller Komponenten des TPACK-Modells unmöglich ist (Schmid, Krannich & Petko, 2020).

Im Hinblick auf die Vermittlung von digitalen Kompetenzen im Fachunterricht erscheint es demnach sinnvoll bereits im Rahmen der Lehramtsausbildung das Wissen zu den Komponenten des TPACK-Modells aufzubauen und zu vertiefen. Besonders im Bereich des technologisch-pädagogischen Wissens schätzen Lehrkräfte der Sekundarstufe 1 ihre eigenen Kompetenzen eher gering ein, was die Notwendigkeit zur Einbindung dieser Komponente in die Ausbildung angehender (Physik-)Lehrkräfte unterstreicht (Schmid et al., 2020).

4. Ziel des Forschungsvorhabens und Entwicklung der Lernarrangements

Innerhalb dieses Forschungsvorhabens sollen Lernarrangements erprobt und evaluiert werden, welche eine Änderung der Einstellung und Akzeptanz von

angehenden Physiklehrkräften im Hinblick auf die Vermittlung digitaler Kompetenzen im Physikunterricht bewirken sollen.

Bei der Entwicklung der Lernarrangements liegt der Fokus zunächst auf dem gestuften Aufbau von technologischem und technologisch-pädagogischem Wissen unter Berücksichtigung der im TPACK-Modell beschriebenen Zusammenhänge zu weiteren Wissensbereichen. Hierbei bauen angehende Physiklehrkräfte zunächst technologisches Wissen auf und vertiefen dieses in Praxisphasen. Daran anschließend wird – aufbauend auf dem technologischen Wissen – das technologisch-pädagogische Wissen mit dem Fokus auf Methoden des Physikunterrichts vertieft. In einem letzten Schritt soll das erworbene Wissen der Physik-Lehramtsstudierenden in einem Lehr-Lern-Labor-Setting (LLL) mit praktischen Erfahrungen unterfüttert und somit eine Vernetzung der Komponenten des TPACK-Modells erreicht werden.

Ausgehend von der Annahme, dass alle Komponenten des TPACK-Modells zusammenwirken und gemeinsam betrachtet werden müssen, sollte das technologische und technologisch-pädagogische Wissen eng an fachliche und technische Inhalte geknüpft werden. Die fachlichen Inhalte orientieren sich an der Struktur bestehender Veranstaltungen der Physikdidaktik an der Universität Kassel und beinhalten die Themen: Mechanik, E-Lehre, Wärme und Energie, Optik. Die Auswahl der technischen Inhalte erfolgt auf Grundlage des Kompetenzrahmens DigCompEdu sowie dem KMK-Beschluss 2016 und fokussiert vordergründig Kompetenzen, welche das digitale Problemlösen und den Umgang mit digitalen Medien thematisieren (vgl. KMK-Beschluss: „5. Problemlösen und Handeln“, DigCompEdu: „6. Förderung der Digitalen Kompetenz der Lernenden“) (Kultusministerkonferenz, 2017; Redecker, 2017). Bei der Auswahl der technischen Inhalte wurde ebenso berücksichtigt, dass eine Verknüpfung mit physikalischen bzw. fachlichen Inhalten möglich ist. Konkrete technische Inhalte für die Umsetzung der Lernarrangements, welche sich an den genannten Kompetenzrahmen orientieren, sind: digitale Messwerterfassung, digitale Werkzeuge und Medien sowie kollaboratives Arbeiten.

5. Einbindung der Lernarrangements in das bestehende Lehrkonzept

An der Universität Kassel durchlaufen angehende Physiklehrkräfte in den ersten vier Semestern je ein Grundmodul pro Semester, welches sich zur Hälfte aus fachlichen Veranstaltungen (Vorlesung zur Experimentalphysik, Fachpraktikum) und fachdidaktischen Veranstaltungen (didaktisches Experimentierpraktikum, fachdidaktisches Seminar) zusammensetzt. Im didaktischen Experimentierpraktikum führen die Physik-Lehramtsstudierenden Experimente in Partnerarbeit durch und setzen sich aus fachlicher und fachdidaktischer Sicht mit physikalischen Inhalten

der Bereiche Mechanik, E-Lehre, Wärme und Energie sowie Optik auseinander. Darüber hinaus planen die Studierenden Unterrichtsausschnitte mit dem Fokus auf der Durchführung einzelner Experimente und erproben diese in einer fiktiven Unterrichtssituation.

Um die Vermittlung von technologischem Wissen und technologisch-pädagogischem Wissen in die fachdidaktischen Veranstaltungen zu integrieren, wird jedem der zwei wöchentlich stattfindenden Seminartermine eine viertelstündige Input-Veranstaltung vorangestellt, welche im ersten Teil der Veranstaltung technologisches Wissen vermittelt und im zweiten Teil der Veranstaltung das technologische Wissen mit dem pädagogischen Wissen anhand passender physikalischer Inhalte aufbaut. Das erworbene Wissen vertiefen die Studierenden in zwei Experimenten, welche während des regulären Seminars durchgeführt werden und explizit das technologische Wissen (erster Veranstaltungsteil) oder das technologisch-pädagogische Wissen (zweiter Veranstaltungsteil) vertiefen.

Insgesamt werden drei technische Inhalte ausgewählt, von denen jeweils zwei Inhalte pro Semester angeboten werden (digitale Messwerterfassung, digitale Werkzeuge und Medien, kollaboratives Arbeiten). Anhand dieser Themen wird das technologische bzw. technologisch-pädagogische Wissen vermittelt. Im ersten Semester werden (im Rahmen des vorgestellten Forschungsvorhabens) keine zusätzlichen Veranstaltungen zur Vermittlung von digitalen Inhalten angeboten.

Im abschließenden vierten Modul der Veranstaltungsreihe planen die Studierenden die Durchführung eines Lehr-Lern-Labors mit einer Kleingruppe von Schülerinnen und Schülern und führen das Lehr-Lern-Labor in Zweiergruppen durch. Dies ersetzt die Durchführung einer fiktiven Unterrichtssituation und soll die Vermittlung von digitalen Kompetenzen in einer Praxissituation vertiefen. Hierbei ist nicht nur das technologische und technologisch-pädagogische Wissen in der Vorbereitung des Lehr-Lern-Labors relevant, sondern fordert von den Studierenden auch eine Verknüpfung verschiedener Wissensbereiche des TPACK-Modells.

6. Forschungsfragen

Auf Grundlage des Forschungsziels ergeben sich folgende Forschungsfragen:

- Durch welche Lernarrangements lässt sich wirkungsvoll eine Veränderung der Einstellung und Akzeptanz von Studierenden zur Vermittlung digitaler Kompetenzen im Physikunterricht erreichen?
- Inwiefern wirken sich erworbene digitale Kompetenzen im Bereich des technologischen und des technologisch-pädagogischen Wissens von Studierenden auf die Einstellung und wahrgenommene Relevanz zur Vermittlung digitaler Kompetenzen aus?

7. Untersuchungsdesign und -methodik

Die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Lernarrangements sollen semesterbegleitend evaluiert und auf ihre Wirksamkeit hin überprüft werden. Diese beinhaltet die Änderung der Einstellung und Akzeptanz von Physik-Lehramtsstudierenden zur Vermittlung digitaler Kompetenzen.

In einem Prä-Post-Design nehmen die Studierenden je Semester an drei Interviews teil, welche

1. vor dem Beginn der Veranstaltung,
2. nach dem ersten Veranstaltungsteil und
3. nach dem zweiten Veranstaltungsteil

durchgeführt werden. Zu jedem der drei Messzeitpunkte wird im ersten Veranstaltungsteil die wahrgenommene Relevanz zur Vermittlung digitaler Kompetenzen, die Selbstwirksamkeitserwartung und die Einschätzung zum Einsatz digitaler Medien im Regelunterricht erfragt. Weiterhin werden in jedem Interview die (bereits oder neu) erworbenen digitalen Kompetenzen im Bereich des technologischen und des technologisch-pädagogischen Wissens (in Abhängigkeit zum jeweiligen Veranstaltungsteil und fachlichen Inhalt) erhoben. Die Evaluation des Lehr-Lern-Labors im vierten Semester findet qualitativ und nach der zuvor beschriebenen Methodik statt. In Abbildung 1 ist der Ablauf einer Erhebungswelle exemplarisch für alle Semester dargestellt.

Semesterverlauf →

Prä-Test	Erwerb von TK	Mid-Test	Erwerb von TPK	Post-Test
	Experiment-Durchführung (Schwerpunkt auf TK)		Experiment-Durchführung (Schwerpunkt auf TPK)	
			Durchführung eines LLL (4. Semester)	

Abb. 1: Semesterbegleitende Durchführung von Lernarrangements mit drei Erhebungszeitpunkten.

8. Ausblick

Die gewonnenen Ergebnisse sollen dazu beitragen die Vermittlung digitaler Kompetenzen stärker in die Lehramtsausbildung zu integrieren. Dabei soll den angehenden Physiklehrkräften nicht nur Wissen in den Bereichen des technologischen Wissens und des technologisch-pädagogischen Wissens vermittelt werden, sondern auch die wahrgenommene Relevanz zur Vermittlung digitaler Kompetenzen im Regelunterricht verändert werden. Darüber hinaus soll überprüft werden, inwieweit die gewonnenen Ergebnisse auf andere Disziplinen der universitären Lehre übertragen werden können.

9. Literatur

Kultusministerkonferenz (2017): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Daten/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF._vom_07.12.2017.pdf [20.03.2020].

Mishra, Punya; Koehler, Matthew J. (2006): Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. In: Teachers College Rec 108 (6), S. 1017–1054.

Redecker, Christine (2017): European framework for the digital competence of educators. DigCompEdu. Hg. v. Yves Punie. Luxembourg: Publications Office (EUR, Scientific and technical research series, 28775).

Schmid, Mirjam; Krannich, Maike; Petko, Dominik (2020): Technological Pedagogical Content Knowledge. Entwicklungen und Implikationen. In: journal für lehrerInnenbildung, 20 (1), 116-124.

Shulman, Lee S. (1987): Knowledge and teaching. Foundations of the new reform. In: Harvard educational review 57 (1), S. 1–2.