



Einstellungen von angehenden Physiklehrkräften zur Vermittlung digitaler Kompetenzen im Unterricht

Daniel Walpert & Rita Wodzinski, Universität Kassel

Ausgangslage

- Beschluss der KMK zur **integrativen** Vermittlung digitaler Kompetenzen im Regelunterricht (KMK, 2017)
- Lehrkräfte schätzen ihre **digitalen Kompetenzen** und Kompetenzen im Bereich des technologisch-pädagogischen Wissens **eher gering** ein (Initiative D21 e.V., 2016; Schmidt et al., 2020)
- Geringer Computereinsatz im Physikunterricht (Wilhelm & Wenzel, 2016)
- Für eine gelungene Durchführung von **technologiebezogenem Unterricht** müssen Lehrkräfte in allen Wissenskomponenten des TPACK-Modells über ausreichend Wissen verfügen (Mishra & Koehler, 2006, aufbauend auf Shulman, 1987)
- Einstellungen zu digitalen Werkzeugen eher positiv, jedoch ohne damit digitale Kompetenzen im Unterricht zu adressieren (Hanekamp, 2014; Vogelsang et al., 2019)

Forschungsfrage

Wie wirkt sich die Teilnahme an der Lernumgebung und damit verbundene Förderung von technologiebezogenen Wissenskomponenten (TK, TPK, TCK, TPCK) auf die Einstellung der Studierenden zur Vermittlung digitaler Kompetenzen aus?

Definition der Einstellungen

- Unter dem Begriff der Einstellungen werden folgende **Teilfacetten** zusammengefasst:
- Selbstwirksamkeitserwartung und Relevanz zur Vermittlung digitaler Kompetenzen im Physikunterricht
 - Einschätzung zur prinzipiellen Umsetzbarkeit der Integration digitaler Lerngelegenheiten im Physikunterricht
 - Motivation zur Auseinandersetzung mit digitalen Werkzeugen

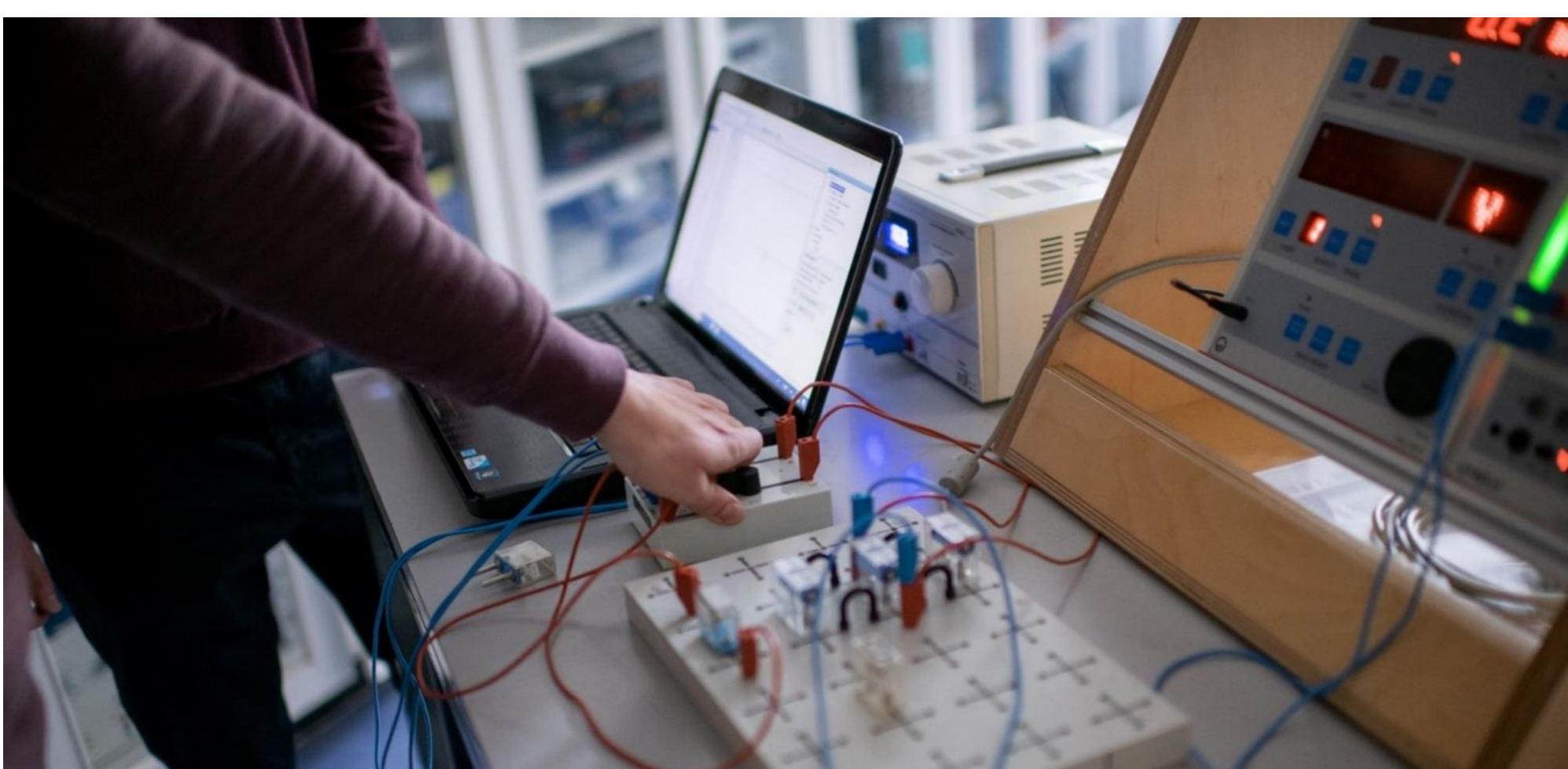
Zielsetzung der Umgestaltung des didaktischen Praktikums



- Förderung technologiebezogener Wissenskomponenten des TPACK-Modells (TK, TPK, TCK, TPCK) bei angehenden Physiklehrkräften
- **Kumulativer Erwerb** digitaler Kompetenzen in der Physik-Lehramtsausbildung **über vier Semester hinweg** (1. bis 4. Fachsemester)
- Thematische Auseinandersetzung mit **Simulationen und Applets, digitaler Messwerterfassung und deren praktische Erprobung im Lehr-Lern-Labor**
- Verzahnung von fachlichen, fachdidaktischen und technologiebezogenen Wissenskomponenten (TPACK-Modell)

Gesamtkonzept

- Gestufteter Aufbau einzelner Wissensfacetten des TPACK-Modells über vier Semester:
- Technologisches Wissen durch die Auseinandersetzung mit **digitalen Werkzeugen** und dem **Lösen technischer Schwierigkeiten**
 - Technologisch-pädagogisches und -inhaltliches Wissen durch die didaktische Auseinandersetzung mit den **technologischen Inhalten** sowie deren **Einbettung in den Unterrichtskontext**
 - Förderung aller Wissensfacetten und Erwerb von TPCK-Wissen durch die Planung und Durchführung eines **Lehr-Lern-Labors** mit Fokus auf der Vermittlung digitaler Kompetenzen



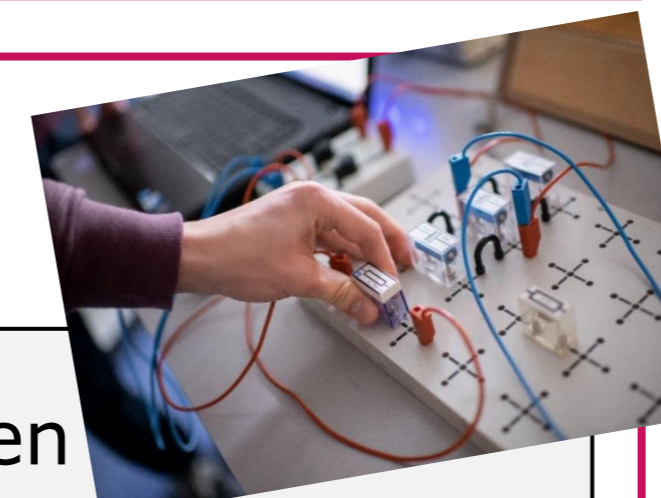
Studiendesign

1. - 4. Semester	im Semester
Mechanik (1. Sem.)	Prä-Interview
TK TPK & TCK	Experimentier-Durchführung
E-Lehre (2. Sem.)	Schriftliche Ausarbeitung des Experiments
TK TPK & TCK	Experimentelle Vorbereitung des Kurzunterrichts
Wärme & Energie (3. Sem.)	Didaktische Vorbereitung des Kurzunterrichts
TK TPK & TCK	Durchführung des Kurzunterrichts
Optik (4. Sem.)	Post-Interview
TK TPCK TPK & TCK	

Erläuterung zu den Daten

- Erfassung der Einstellungen der Studierenden mithilfe teilstrukturierter Interviews im Prä-Post-Design (jeweils zu Beginn und zum Ende des Semesters)
- Erfassung des technologischen Wissens und Identifizierung von Schwierigkeiten im Umgang mit digitalen Werkzeugen durch Videoanalyse
- Erstellung der Protokolle und Bearbeitung der fachlichen/fachdidaktischen Fragestellungen in Partnerarbeit
- Offenlegung der Argumentations- und Begründungsmuster von Studierenden durch den Austausch bei der Protokollerstellung
- Auswertung der didaktischen Fragestellungen hinsichtlich der Umsetzbarkeit zur Integration digitaler Lerngelegenheiten im Physikunterricht
- Erläuterung der experimentellen und didaktischen Vorüberlegungen durch die Studierenden zur Wahl der Experimente und der didaktischen Einbettung

Lernumgebung am Beispiel der E-Lehre



Theoretischer Input	➤ Kennenlernen von verschiedenen Messwerterfassungssystemen
Manueller Versuchsteil	➤ Messung von Strom und Spannung an einem aufgeladenen Kondensator mithilfe von Multimetern
Digitaler Versuchsteil	➤ Aufnahme der Auf- und Entladekurve eines Kondensator mithilfe eines digitalen Messwerterfassungssystem
Fachdidaktische Fragestellungen	➤ Auseinandersetzung mit der Einbettung des Experiments im Gesamt-Unterrichtskontext

Nächste Schritte

- Vergleich der Einstellungsfacetten zwischen Prä- und Post-Test in Abhängigkeit zu den erfassten digitalen Kompetenzen der Studierenden
- Identifikation von Schwierigkeiten beim Einsatz digitaler Werkzeuge
- Analyse der Begründungsmuster zur manuellen oder digitalen Gestaltung von Experimentiersettings im Physikunterricht
- Verstetigung der Lernumgebungen

Literatur:

Hanekamp, G. (2014). Zahlen und Fakten: Allensbach-Studie 2013 der Deutsche Telekom Stiftung. In J. Maxton-Küchenmeister & J. Meßinger-Koppelt (Hrsg.), Digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht (S. 21-28). Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.
Initiative D21 e. V. (2016). Sonderstudie „Schule Digital“. Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte. Kultusministerkonferenz (2017). Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz.
Mishra, Punya; Koehler, Matthew J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. In: Teachers College Rec 108 (6), S. 1017-1054.
Schmid, Mirjam; Krannich, Maik; Petko, Domink (2020). Technological Pedagogical Content Knowledge. Entwicklungen und Implikationen. In: jib 01-2020.
Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D. et al. Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierungen als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht. ZfD 25, 115-129 (2019).
Wenzel, Michael & Wilhelm, Thomas (2016). Einstellung von Physik-Gymnasiallehrern zum Computereinsatz. In: C. Maurer (Hrsg.), Authentizität und Lernen - das Fach in der Fachdidaktik. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Berlin 2015.

Kontakt:



Daniel Walpert
✉ walpert@physik.uni-kassel.de

„PRONET-D – Professionalisierung im Kassel Digitalisierungsnetzwerk“ wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.