



# 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

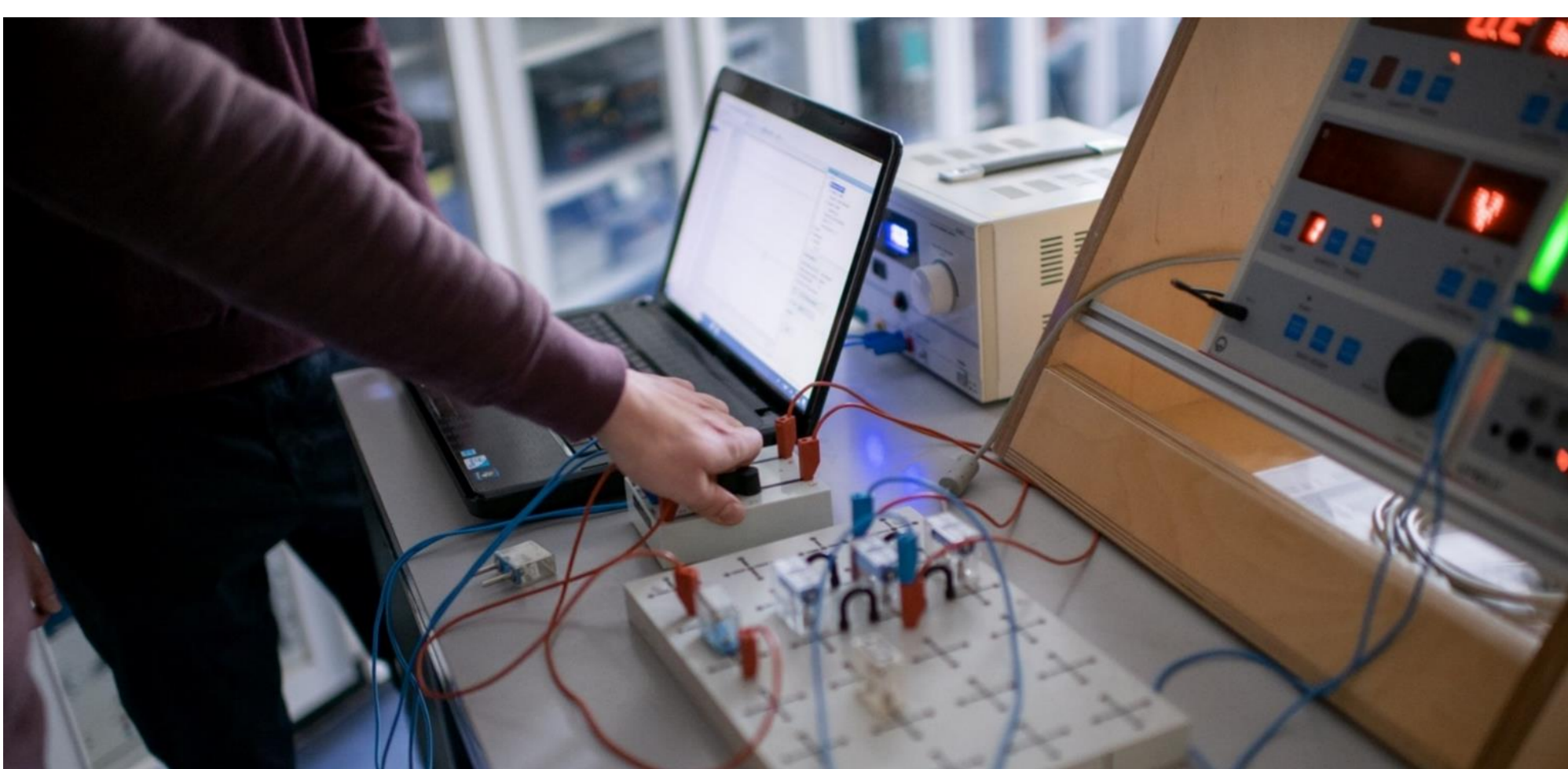
## Zielsetzung der Umgestaltung des didaktischen Praktikums



- 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

- Gestuftter 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



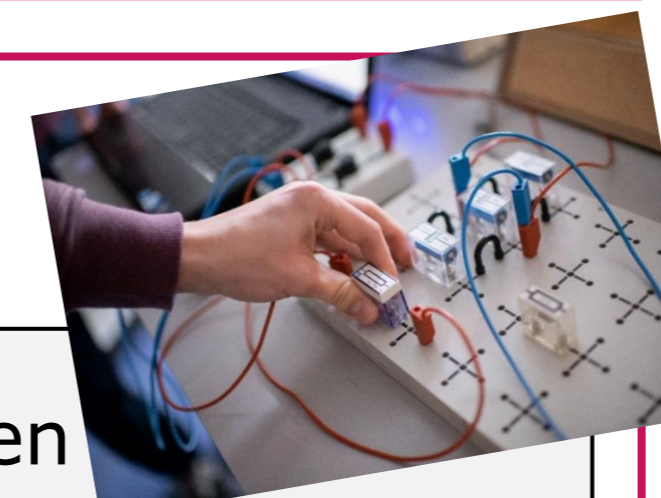
## Studiendesign

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



|  |  |
|--|--|
| <b>Theoretischer Input</b>             | ➤ Kennenlernen von verschiedenen Messwerterfassungssystemen  |
| <b>Manueller Versuchsteil</b>          | ➤ Messung von Strom und Spannung an einem aufgeladenen Kondensator mithilfe von Multimetern              |
| <b>Digitaler Versuchsteil</b>          | ➤ Aufnahme der Auf- und Entladekurve eines Kondensator mithilfe eines digitalen Messwerterfassungssystem |
| <b>Fachdidaktische Fragestellungen</b> | ➤ 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, Dominik (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.