

Technologiebezogene Professionalisierung in einer Astrophysik-Übung

Ronja Langendorf, Susanne Schneider
Didaktik der Physik, Georg-August-Universität Göttingen

Hintergrund

Motivation

Die universitäre Lehrer:innenbildung leistet einen wesentlichen Beitrag zur Professionalisierung angehender Lehrkräfte. Im Rahmen der Digitalisierung ist dabei auch die Förderung von fachspezifischen digitalen Kompetenzen in Lehrveranstaltungen zu leisten (KMK, 2019).

Praxisrelevantes Problem

- Teufelskreis aus fehlender Medienbildung in Schule und Lehrer:innenbildung (Kammerl und Ostermann, 2010).
 - Lehramtsstudierende berichten von geringen lernbezogenen Vorerfahrungen mit digitalen Medien während der Schulzeit und im Studium (Vogelsang et al., 2019).
 - Lehramtsstudierende der Generation *Digital Natives* gelten als wenig *digital affin* (Persike und Friedrich, 2016; Schmid et al., 2017).

Ziel: Technologiebezogene Professionalisierung im Physik-Lehramt

- Theoriegeleitete Entwicklung eines Übungskonzepts & Untersuchung der Wirksamkeit
- Fokus: Lernen und Lehren von astrophysikalischen Grundlagen mit digitalen Werkzeugen

Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)

Wissen über den lernförderlichen Einsatz von Technologien im Unterricht unter Berücksichtigung des Fachinhalts, der Methode, der Lehrenden und der Lernenden

Technological Knowledge (TK):
Wissen über Technologien & deren Anwendung zum Lösen von Problemen

Pedagogical Knowledge (PK):
Wissen über Methoden, Prozesse & Praktiken zum Lehren und Lernen

Content Knowledge (CK):
Fachwissen über Konzepte, Theorien, Fakten, Modelle, ...

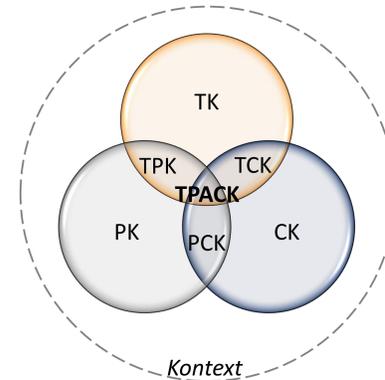


Abb. 1: TPACK-Modell (eigene Darstellung nach Koehler & Mishra, 2009).

Technological Pedagogical Knowledge (TPK):
Wissen über den lernförderlichen Einfluss von Technologien auf eine Lehr-Lern-Situation

Technological Content Knowledge (TCK):
Wissen über die Verbindung zw. Technologie & Fachinhalts

Pedagogical Content Knowledge (PCK):
Wissen über das Lehren & Lernen eines Fachinhalts

Methode

Forschungsfragen

- FF1** Wie verändert sich die Selbsteinschätzung der Studierenden zu den technologiebezogenen TPACK-Komponenten im Laufe der Lehrveranstaltung?
- FF2** Wie verändert sich die Einstellung der Studierenden gegenüber dem Lernen mit digitalen Medien nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung im Vergleich zu davor?
- FF3** Wie evaluieren die Studierenden die Lehrveranstaltung?

Design

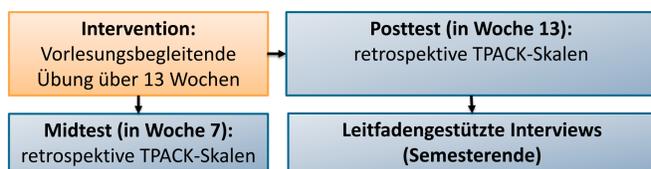


Abb. 2: Aufbau der Wirksamkeitsstudie im Mixed Methods Ansatz zur Untersuchung von FF1. Die eingesetzten Skalen zum TK, TCK, TPK & TPACK (adaptiert von Endberg, 2019) werden für den Zeitpunkt vor der Intervention retrospektiv erhoben.

Intervention: Konzept der Übung

- Vorlesungsbegleitende Übung zur „Einführung in die Astrophysik (Lehramt)“ (13 Wochen, 2 SWS)
- Prüfungszulassung: 50 % der wöchentlichen Hausaufgaben } *fachinhaltliche & fachdidaktische Bausteine*
- Präsenzaufgaben während der Übung

(A) Fachinhaltliche Bausteine: Lernen mit digitalen Medien

Die Studierenden setzen sich aktiv mit den Vorlesungsinhalten auseinander, indem sie geeignete digitale Werkzeuge (Simulation, Tabellenkalkulation, etc.) im Selbstlernprozess nutzen.

(B) Fachdidaktische Bausteine: Lehren mit digitalen Medien



Ausgewählte Ergebnisse

Selbsteinschätzung der TPACK-Komponenten

Die Studierenden...

- ...schätzen ihr Professionswissen in den Bereichen TPACK, TCK & TPK vor der Veranstaltung als eher niedrig ein.

- ...schätzen ihr technologiebezogenes Professionswissen nach der Veranstaltung als eher hoch ein.

TPACK: $t(15) = 6.21, p < 0.01, d = 1.92$

TCK: $t(15) = 5.00, p < 0.01, d = 1.25$

TPK: $t(15) = 6.46, p < 0.01, d = 1.62$

TK: $t(15) = 4.67, p < 0.01, d = 1.17$

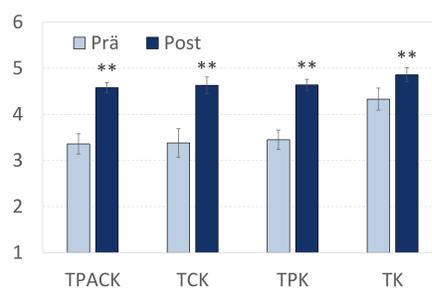


Abb. 3: Retrospektiver Prä-Post-Vergleich.

Stichprobe

- Pilotierung im Wintersemester 2020/2021 (online-Lehre)
- 20 Physik-Studierende (16 m, 4 w) im Master of Education

Fazit und Ausblick

- Im retrospektiven Prä-Post-Vergleich zeigt sich ein Zuwachs im technologiebezogenen Professionswissen der Studierenden.
- Sie berichten zudem davon, dass fachspezifische und allgemeine digitale Kompetenzen (vgl. Becker et al., 2020) adressiert wurden.
- Insgesamt ist es daher naheliegend, den wahrgenommenen Kompetenzzuwachs auf die Intervention zurückzuführen.

Das Übungskonzept wird aufbauend auf weiteren Ergebnissen der Wirksamkeitsstudie überarbeitet und langfristig implementiert.

Leitfadengestützte Interviews (n = 6)

„Ich glaube, [die Übung] hat viel Angst davor genommen, digitale Medien oder Programme im Schulunterricht anzuwenden.“

„Ich habe gelernt, [...] ich muss schon sinnvoll meine Simulation auswählen, damit es überhaupt einen Mehrwert für den Unterricht hat.“

„Also auf jeden Fall meine Kompetenzen als Lehrkraft, da hat es mich auf jeden Fall weitergebracht.“

Kontakt

Ronja Langendorf
Fakultät für Physik, Didaktik der Physik
Georg-August-Universität Göttingen
rlangen@gwdg.de
Telefon: +49 551 39 26831

Literatur

- Becker, S., Meßinger-Koppelt, J. & Thyssen, C. (2020). *Digitale Basiskompetenzen*. Joachim Herz Stiftung.
- Endberg, M. (2019). *Professionswissen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht: eine Untersuchung auf Basis einer repräsentativen Lehrerbefragung*. Waxmann Verlag.
- Kammerl, R. & Ostermann, S. (2010). *Medienbildung – (k)ein Unterrichtsfach? Eine Expertise zum Stellenwert der Medienkompetenzförderung in Schulen*. Hamburg: Medienanstalt Hamburg/Schleswig-Holstein.
- KMK (2019). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2019.
- Koehler, M. & Mishra, P. (2009). *What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Persike, M. & Friedrich, J.-D. (2016). *Lernen mit digitalen Medien aus Studierendenperspektive*. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.
- Schmid, U., Goertz, L., Radomski, S., Thom, S. & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung: Die Hochschulen im digitalen Zeitalter*. Bertelsmann Stiftung.
- Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D. & Thyssen, C. (2019). *Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierung als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht*. *ZfDN*, 25(1), 115-129.