

Philipp Pawels^{1,2}
Lars-Jochen Thoms^{1,2}
Christoph Thyssen³
Michaela Maurer⁴
Johannes Zbinden⁴
Julia Arnold⁴
Bruno Rüttsche⁵
Lennart Schalk⁵
Johannes Huwer^{1,2}

¹Pädagogische Hochschule Thurgau
²Universität Konstanz
³Pädagogische Hochschule Freiburg i. B.
⁴Pädagogische Hochschule FHNW
⁵Pädagogische Hochschule Schwyz

Entwicklung eines aufgabenbasierten Kompetenztests zu DiKoLAN-CH

Einleitung

Angesichts wachsender Anforderungen bezüglich der Entwicklung digitalisierungsbezogener Kompetenzen gewinnt die vorausschauende und reflektierte Planung von Unterricht zunehmend an Bedeutung. Lehrpersonen stehen dabei vor der zentralen Aufgabe, digitale Technologien nicht nur technisch zu beherrschen, sondern sie didaktisch fundiert zur Förderung von Lernprozessen einzusetzen (Arnold & Mahler, 2020). Zur Darstellung der komplexen Zusammenhänge des Technologieeinsatzes im Fachunterricht entwickelten Mishra und Koehler (2006) das TPACK-Modell, welches die wesentlichen Wissensfacetten von Lehrpersonen im Umgang mit digitalen Medien beschreibt (Schmid & Petko, 2020). Das Modell erweitert Shulmans (1986, 1987) Wissenskonzept, indem es neben dem fachlichen (CK), pädagogischen (PK) und fachdidaktischen Wissen (PCK) auch ein technologiebezogenes Wissen (TK) einbezieht, das in Wechselwirkung mit allen anderen Wissensbereichen steht. Technologiebezogene Kompetenz von Lehrpersonen schließt folglich ein Verständnis darüber ein, wie technologische Entwicklungen fachliche Inhalte beeinflussen (TCK), wie sie pädagogische und didaktische Prozesse verändern (TPK) und wie beide Facetten im Hinblick auf konkrete Lerninhalte miteinander verknüpft werden können (TPACK) (Koehler & Mishra, 2009; Mishra & Koehler, 2006).

Ziel

Bislang existieren zumeist Selbsteinschätzungsverfahren, mit denen die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrpersonen abgeschätzt werden können. Die Literatur weist darauf hin, dass Selbsteinschätzungen nur eingeschränkt das tatsächliche Professionswissen und Handeln von Lehrpersonen widerspiegeln (Drummond & Sweeney, 2017). Willermark (2018) ergänzt, dass Selbsteinschätzungen des eigenen Wissens vor allem aktuelle Selbstwirksamkeitserwartungen darstellen, während sie das tatsächliche Professionswissen im Umgang mit digitalen Medien im Unterricht nicht abbilden. Es fehlen also Testverfahren, um digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Lehrpersonen objektiver zu erfassen. Ausgehend von dem für die Schweiz adaptierten Orientierungsrahmen DiKoLAN-CH und den darin spezifizierten Kompetenzerwartungen wurde daher ein aufgabenbasierter Kompetenztest zur objektiven Diagnostik fachspezifischer digitalisierungsbezogener Kompetenzen entwickelt.

Vorüberlegungen zum Testdesign

Ausgehend vom Phänomen des trägen Wissens (*inert knowledge*, Whitehead, 1929) kann Wissen in bestimmten Situationen oder auf eine spezielle Art und Weise abrufbar sein. Allerdings lässt sich daraus nicht zwingend schließen, dass dieses Wissen auch in authentischen Kontexten anwendbar ist (Lindmeier, 2013), beispielsweise in der Unterrichtspraxis. Mit Hilfe textbasierter Methoden wurde versucht, diesen Kritikpunkt aufzugreifen und die professionellen Anforderungen von naturwissenschaftlichem Unterricht stärker zu berücksichtigen. Zur operationalen Umsetzung des Tests und zur gezielten Erfassung der Planungskompetenz innerhalb der TPACK-Wissensfacette wurden daher textbasierte Unterrichtsvignetten entwickelt, da exemplarische Unterrichtsausschnitte den angehenden Lehrpersonen ermöglichen, sich praxisnah auf künftiges unterrichtliches Handeln vorzubereiten (Goreth et al., 2023). Vignettenbasierte Verfahren aktivieren Wissen in realitätsnahen Entscheidungskontexten. Entsprechend der Unterscheidung von Friesen und Feige (2020) zwischen beobachtender Perspektive und Interaktionsmodus wurde der Interaktionsmodus für die entwickelten Vignetten gewählt, um die Rezipienten:innen in die Rolle zukünftiger Lehrpersonen zu versetzen. Vor dem oben beschriebenen Hintergrund richtet das entwickelte Testinstrument seinen Fokus zudem auf die Kompetenz der professionellen Unterrichtsplanung (König et al., 2015), welche während der Lehrpersonenausbildung bzw. des Lehramtsstudiums erlernt wird und als zentrale Voraussetzung für die Gestaltung lernwirksamen Unterrichts gilt (Yinger & Hendricks-Lee, 1995).

Testdesign

Zunächst wurden konkrete digitalisierungsbezogene Unterrichtsszenarien (Vignettenstamm) gesammelt und verschriftlicht, die jeweils einen spezifischen digitalen Kompetenzbereich des Orientierungsrahmen DiKoLAN-CH adressieren, spezifisch sind dies die im DiKoLAN-CH formulierten operationalisierten Kompetenzerwartungen in der Wissensfacette TPACK (siehe Tab.1). Die in den Unterrichtsvignetten enthaltenen Themeninhalte und Lernziele für die Schüler:innen wurden aus dem Lehrplan 21 (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK), 2014) der Schweiz abgeleitet und auf ein konkretes Unterrichtsthema zugeschnitten, das mithilfe des Einsatzes von digitaler Technik bearbeitet bspw. erreicht werden soll. Eine Test-Aufgabe erfordert, auf Grundlage der Lernziele eine Unterrichtsstunde unter Einbezug digitaler Technik zu konzipieren und den Ablauf systematisch in einen tabellari-schen Stundenverlaufsplan zu dokumentieren. Zusätzlich sollen die einzelnen Unterrichtspha-sen (z. B. Einstieg, Erarbeitung und Sicherung) mit den entsprechenden Handlungen didak-tisch-methodisch begründet werden, um gezielte Einblicke in das Denken angehender Lehr-personen zu gewinnen. Optional besteht die Möglichkeit, bei fachlichen Unklarheiten kurze Zusatzinformationen nachzulesen, die den Themeninhalt erklären, jedoch keine Hinweise zu pädagogischen, didaktischen oder technischen Aspekten enthalten. Die Zusatzinformationen sollen sicherstellen, dass bei Unterrichtsplanung auf didaktisch-methodische Überlegungen fokussiert wird, ohne dass fehlendes Fachwissen ein Hindernis darstellt. Im Kompetenzbe-reich „Dokumentation“ bspw. zeigt sich die Kompetenz der angehenden Lehrpersonen pra-xisnah in einer Testaufgabe dadurch, dass sie einen langsam ablaufenden naturwissenschaft-lichen Prozess wie etwa die Veränderung eines Aggregatzustands beobachtbar machen, dazu geeignete Techniken wie Zeitrafferaufnahmen oder Videodokumentationen auswählen, die bei der Beobachtung entstehenden Daten erfassen und diese angemessen archivieren. Dies bedingt, dass sie sowohl die Auswahl der Technik als auch deren didaktisch-methodischen

Einsatz planen, um ihre Schüler:innen bei der Erreichung des Lernziels zu unterstützen. Für den aufgabenbasierten Kompetenztest wurden 21 Aufgaben nach beschriebenem Schema entwickelt.

Tab 1 : Exemplarische Kompetenzerwartung im Kompetenzbereich Dokumentation des DiKoLAN-CH bezüglich der Wissensfacette TPACK auf dem Anforderungsniveau Anwenden und Durchführen

Anforderungsniveau	Kompetenzerwartung
Anwenden und Durchführen (praktische und funktionale Realisierung)	DO.U.A1 Unterricht mit fachgemässer Anwendung digitaler Techniken zur Dokumentation, Versionierung und Back-up-Erstellung planen, durchführen und reflektieren.

Ausblick auf den weiteren Verlauf des Projektes

In einem nächsten Schritt wird nun der gesamte aufgabenbasierte Test zur Diagnostik fachspezifischer digitalisierungsbezogener Kompetenzen pilotiert. Dabei sollen die Unterrichtsvignetten mit Studierenden aus verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern getestet werden, um die Übertragbarkeit und Praxisrelevanz des Instruments zu überprüfen. Zusätzlich ist vorgesehen, die Reliabilität und Validität der Testaufgaben zu überprüfen und ausgehend von dieser Prüfung die Aufgaben zu optimieren. Ein weiteres Ziel des Projektes stellt die Triangulation mit dem generierten Multiple-Choice Kompetenztest (vgl. Zbinden et al., 2026) sowie dem entwickelten Selbstwirksamkeitstest (vgl. Thoms et al., 2026) dar. Langfristig soll das Testinstrument Dozierende der Lehrpersonenausbildung bei der Diagnose und Beurteilung digitalisierungsbezogener Kompetenzen angehender Lehrpersonen der Naturwissenschaften unterstützen.

Förderhinweis

Das Projekt “Digitale Kompetenzen für den Lehrberuf in den Naturwissenschaften in der Schweiz (DiKoLAN-CH)” wird vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) gefördert (Projektnummer 219778).

Literatur

- Arnold, J., & Mahler, D. (2020). Unterricht digital: Das TPACK-Modell als Planungsrahmen. *Newsletter NatSpot*, 19(3), 7. <https://doi.org/10.26041/fhnw-4036>
- Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK) (2014). Lehrplan 21: Der Lehrplan für die Volksschule der deutsch- und mehrsprachigen Kantone. Lehrplan 21: Der Lehrplan für die Volksschule der deutsch- und mehrsprachigen Kantone.
- Drummond, A. & Sweeney, T. (2017). Can an objective measure of technological pedagogical content knowledge (TPACK) supplement existing TPACK measures? *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 928–939. <https://doi.org/10.1111/bjet.12473>
- Friesen, M. E. & Feige, E.-M. (2020). Konstruktion und einsatz von vignetten und concept cartoons in der lehrerbildung. In M. E. Friesen, J. Benz, T. Billion-Kramer, C. Heuer, H. Lohse-Bossenz, M. Resch, & J. Rutsch (Hrsg.), *Vignettenbasiertes lernen in der lehrerbildung: Fachdidaktische und pädagogische perspektiven* (S. 28–52). Beltz Juventa.
- Goreth, S., Eghtessad, A., Hills, R., Aulinger, J., Berger-Schiestl, L., Billion-Kramer, T., Brovelli, D., Colletti, L., Corni, F., Dechant, A., Geißel, B., Graber, D., Habicher, A., Hadlauer, K., Hecher, N., Huber-Nievergelt, V., Jahnke, E., Kasper, L., Kocak, E., ... Zollinger, V. (2023). VidNuT-Konzeptions-Manual: Video-vignettendreh,-schnitt,-bearbeitung und -finishing. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15778.20169>
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- König, J., Buchholtz, C. & Dohmen, D. (2015). Analyse von schriftlichen Unterrichtsplanungen: Empirische Befunde zur didaktischen Adaptivität als Aspekt der Planungskompetenz angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18(2), 375–404. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0625-7>
- Lindmeier, A. (2013). Video-vignettenbasierte standardisierte Erhebung von Lehrerkognitionen. In *Videobasierte Kompetenzforschung in den Fachdidaktiken: Bd. Fachdidaktische Forschungen* (Nummer 4, S. 45–61). Waxmann : Münster u.a. <https://doi.org/10.25656/01:10992>
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Schmid, M. & Petko, D. (2020). «Technological pedagogical content knowledge» als Leitmodell medienpädagogischer Kompetenz. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 121–140. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.04.28.X>
- Thoms, L.-J., Pawels, P., Rüttsche, B., Maurer, M., Zbinden, J., Arnold, J., Schalk, L. & Huwer, J. (2026). Expert:innenbefragung zur Adaption des DiKoLAN für die Schweizer Sek I. In P. Pollmeier (Hrsg.), *KI in der naturwissenschaftlichen Bildung* (Bd. 46, S. 393-396). Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik.
- Willermark, S. (2018). Technological pedagogical and content knowledge: A review of empirical studies published from 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research*, 56(3), 315–343. <https://doi.org/10.1177/0735633117713114>
- Whitehead A. N. (1929). *The aims of education and other essays*, London: Macmillan.
- Winther E. (2010). *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*, Bielefeld: Bertelsmann.
- Yinger, R. J. & Hendricks-Lee, M. S. (1995). Teacher planning. In L. W. Anderson (Hrsg.), *International encyclopedia of teaching and teacher education* (2. Aufl., Bd. 2, S. 188–192). Pergamon Press.
- Zbinden, J., Maurer, M., Pawels, P., Rüttsche, B., Thoms, L.-J., Schalk, L., Huwer, J. & Arnold, J. (2026). Promptengineering zur Entwicklung von MC-Kompetenztests. In P. Pollmeier (Hrsg.), *KI in der naturwissenschaftlichen Bildung* (Bd. 46, S. 397-400). Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik.