

Lars-Jochen Thoms^{1,2}
Philipp Pawels^{1,2}
Bruno Rüttsche³
Michaela Maurer⁴
Johannes Zbinden⁴
Julia Arnold⁴
Lennart Schalk³
Johannes Huwer^{1,2}

¹Pädagogische Hochschule Thurgau
²Universität Konstanz
³Pädagogische Hochschule Schwyz
⁴Pädagogische Hochschule FHNW

Expert:innenbefragung zur Adaption des DiKoLAN für die Sekundarstufe I in der Schweiz

Angehende Lehrpersonen benötigen sowohl allgemeine als auch fachspezifische digitale Kompetenzen, um Lernprozesse im Fachunterricht didaktisch sinnvoll mit digitalen Medien und Technologien zu gestalten und kritisch zu reflektieren (Thyssen et al., 2022; Thoms, Becker et al., 2023). Bestehende Kompetenzrahmen adressieren jedoch meist nicht fachspezifische, sondern allgemeine digitale Kompetenzen und bleiben damit für die naturwissenschaftliche Lehrpersonenaus- und -weiterbildung begrenzt relevant (Redecker, 2017, 2019; Thoms, Colberg et al., 2022). Zwar formuliert der gemeinsame Rahmenlehrplan der deutschsprachigen Kantone der Schweiz, der Lehrplan 21 (D-EDK, 2014), umfassende digitale Kompetenzen für Schüler*innen und schlägt Bezüge zwischen dem Fachbereich Medien und Informatik sowie Natur und Technik vor, doch fehlt bislang eine integrale curriculare Planung und Strukturierung dieser Kompetenzen für die Lehrpersonenaus- und -weiterbildung. Um diese Lücke zu adressieren, wird im vom Schweizerischen Nationalfonds geförderten Projekt DiKoLAN-CH – Digitale Kompetenzen für den Lehrberuf in den Naturwissenschaften in der Schweiz (Thoms, Arnold et al., 2026, in diesem Band) der bestehende Orientierungsrahmen DiKoLAN (Becker et al., 2020; Kotzebue et al., 2021; im Folgenden als DiKoLAN-DE bezeichnet) zurückgegriffen. Dieser Rahmen umfasst sieben Kompetenzbereiche strukturiert nach dem TPACK-Modell (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2009; Koehler et al., 2013), welche basierend auf Expert:inneninterviews für die Schweizer Sekundarstufe I adaptiert wurden. Der vorliegende Beitrag beschreibt diese erste Projektphase und legt dar, in welchen Bereichen der DiKoLAN-DE übernommen, modifiziert oder neu formuliert werden musste, um den spezifischen Anforderungen und Strukturen der Schweizer Lehrpersonenaus- und -weiterbildung gerecht zu werden.

Methoden

Zur Beantwortung dieser Frage wurden $N = 19$ Expert:inneninterviews mit Fachdidaktiker*innen der Naturwissenschaften und Medien und Informatik aus verschiedenen Pädagogischen Hochschulen der Deutschschweiz durchgeführt (in zwei Runden: $n = 16$ in April/Mai 2024, $n = 3$ in Oktober 2024). Die Interviews wurden als Videokonferenz durchgeführt (Dauer je ca. 120 Minuten) und wurden in Miro instantan digital dokumentiert. Die Grundlage der Interviews bildete der vollständige Katalog der 149 im DiKoLAN-DE formulierten Kompetenzerwartungen in tabellarischer Struktur, getrennt nach sieben Kompetenzbereichen, vier Schwerpunkten nach dem TPACK-Modell und drei Kompetenzniveaus. Die Befragten diskutierten jede Kompetenzerwartung im Hinblick auf ihre Relevanz, Übertragbarkeit und sprachliche Passung. Die Expert:innen konnten die Kompetenzerwartungen jeweils übernehmen,

streichen oder anpassen. Zur Vorbereitung der Gespräche wurde ein Q-Sort-Verfahren der sieben Kompetenzbereiche mit den Expert:innen durchgeführt (Abb. 1), um ihre subjektiven Einschätzungen der jeweiligen Relevanz der sieben DiKoLAN-Kompetenzbereiche zu strukturieren und eine kognitive Aktivierung für die Bearbeitung der Kompetenzerwartungen zu erreichen (Thoms et al., 2022).

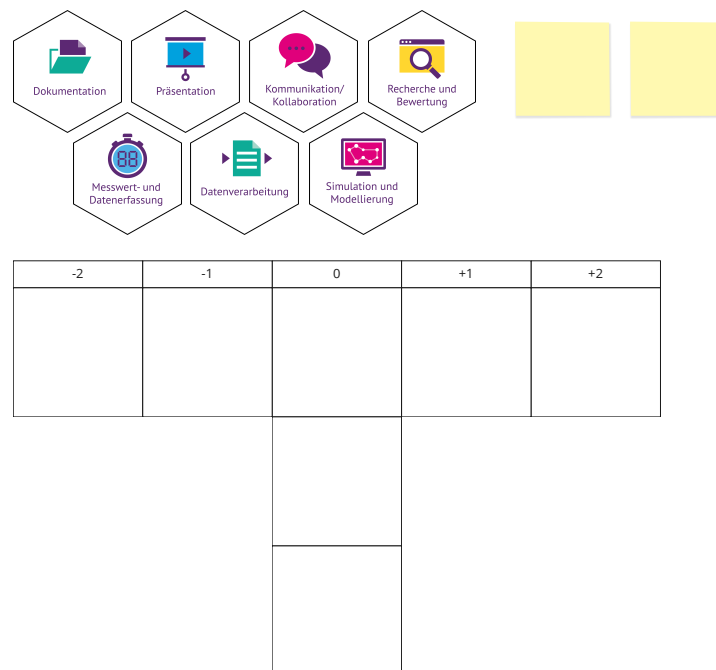


Abb. 1. Q-Sort-Vorlage im Miro-Board.

Die erhobenen Daten wurden mittels deduktiv-induktiver qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet und ein Kategoriensystem mit vier Hauptkategorien und vier Unterkategorien der ersten Ebene sowie 28 Unterkategorien der zweiten Ebene gebildet. Tabelle 1 listet die Haupt- und Unterkategorien der ersten Ebene. Ergänzend erfolgte eine quantitative Auszählung der vorgenommenen Änderungen, um systematische Muster (z. B. Streichungen, Ergänzungen, sprachliche Vereinfachungen) zu identifizieren.

Tab. 1. Haupt- und Unterkategorien der ersten Ebene.

Code	Haupt-/Unterkategorie
L	Löschung
N	Neudefinition
K	Keine/wenige Änderungen
A	Änderungen
<i>A.N</i>	<i>Nummerierung</i>
<i>A.F</i>	<i>Format und Struktur</i>
<i>A.I</i>	<i>Inhalt</i>
<i>A.S</i>	<i>Sprache</i>
<i>A.B</i>	<i>Beispiele</i>

Ergebnisse

Umfangreiche Adaptionen waren erforderlich:

- 17 % der Kompetenzerwartungen ($n = 26$) wurden gestrichen, da sie für das Unterrichten in der schweizerischen Sek. I nicht relevant sind (z. B. zu hohe inhaltliche Anforderungen).
- 66 % der Kompetenzerwartungen ($n = 98$) wurden strukturell oder formal angepasst, etwa bezüglich des Satzbaus oder Listen.
- 65 % der ($n = 97$) Kompetenzerwartungen wurden inhaltlich überarbeitet, darunter: 20 % mit neu operationalisiertem Anforderungsniveau, 26 % mit entfernten Inhalten, 20 % mit geänderten Inhalten, 17 % mit hinzugefügten Inhalten.
- 20 % der ($n = 29$) Kompetenzerwartungen erfuhren sprachliche Anpassungen, insbesondere zur sprachlichen Vereinfachung.
- Anpassungen der in den Kompetenzerwartungen aufgeführten Beispiele (Technologien, Hard- und Software, fachwissenschaftliche Kontexte, pädagogische Aspekte usw.) fanden bei 42 % der Kompetenzerwartungen statt (29 % neu, 13 % gestrichen, 11 % verändert).

Durch diese Adaptionen ergibt sich ein an den Schweizer Kontext angepasster Kompetenzrahmen, der die fachdidaktische Praxisnähe und den frühen Praxiseinsatz in der schweizerischen Lehrpersonenausbildung stärker betont.

Diskussion

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass für die curriculare Gestaltung der Förderung fachspezifischer digitaler Kompetenzen in der Schweiz keine direkte Übernahme des deutschen DiKoLAN möglich, sondern eine kontextspezifische Adaption erforderlich war. Während DiKoLAN-DE stark an die Phasenstruktur der deutschen Lehrerbildung (Universität und Referendariat) gebunden ist, verlangt die Schweizer Ausbildung durch ihren hohen Praxisanteil bereits in frühen Semestern handlungsorientiertere Beschreibungen der Kompetenzen. Besonders relevant ist die stärkere Betonung

- rechtlicher und organisatorischer Kompetenzen im schulischen Alltag (z. B. Datenschutz),
- der Integration von Kompetenzen aus dem Bereich Medien und Informatik in den naturwissenschaftlichen Unterricht nach Lehrplan 21,
- sowie der Förderung reflektierter Medien- und Technologienutzung im Fachunterricht.

Trotz der inhaltlichen Nähe ergaben sich teils erhebliche Änderungen bei der Adaption des DiKoLAN. Zugleich bestätigt die Befragung, dass die Grundstruktur – die sieben Kompetenzbereiche und die TPACK-orientierte Systematik – auch für den Schweizer Kontext anschlussfähig ist. Der entwickelte Orientierungsrahmen DiKoLAN-CH bietet somit eine Grundlage für zukünftige empirische Erhebung und Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in der Lehrpersonenausbildung. In weiteren Projektphasen werden auf dieser Grundlage Testinstrumente (Multiple-Choice- und aufgabenbasierte Kompetenztests sowie Selbstwirksamkeitsinstrumente) entwickelt, um sowohl objektive Kompetenzstände als auch subjektive Einschätzungen von (angehenden) Lehrpersonen messen zu können. So kann die Professionalisierung von Lehrpersonen im digitalen Zeitalter evidenzbasiert gestaltet und die zukünftige Evaluation von Bildungsmaßnahmen im Bereich digitaler Kompetenzen in der Schweiz ermöglicht werden.

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

- Becker, S., Bruckermann, T., Finger, A., Huwer, J., Kremser, E., Meier, M., Thoms, L.-J., Thyssen, C. & Kotzebue, L. von. (2020). Orientierungsrahmen Digitale Kompetenzen Lehramtsstudierender der Naturwissenschaften – DiKoLAN. In S. Becker, J. Messinger-Koppelt & C. Thyssen (Hrsg.), *Digitale Basiskompetenzen: Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften* (S. 14–43). Joachim Herz Stiftung.
- Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK). (2014). *Lehrplan 21*. D-EDK Geschäftsstelle.
- Henne, A., Möhrke, P., Huwer, J. & Thoms, L.-J. (2023). Learning science at university in times of COVID-19 crises from the perspective of lecturers - An interview study. *Education Sciences*, 13(3), 319. <https://doi.org/10.3390/educsci13030319>
- Koehler, M. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Koehler, M. J., Mishra, P. & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Kotzebue, L. von, Meier, M., Finger, A., Kremser, E., Huwer, J., Thoms, L.-J., Becker, S., Bruckermann, T. & Thyssen, C. (2021). The framework DiKoLAN (Digital Competencies for Teaching in Science Education) as basis for the self-assessment tool DiKoLAN-Grid. *Education Sciences*, 11(12), 775. <https://doi.org/10.3390/educsci11120775>
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12. Aufl.). Beltz.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *The Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Redecker, C. (2019). *Europäischer Rahmen für die digitale Kompetenz Lehrender: DigCompEdu*. Goethe-Institut.
- Thoms, L.-J., Arnold, J., Schalk, L. & Huwer, J. (2026). DiKoLAN-CH – Adaption des DiKoLAN für die Sekundarstufe I in der Schweiz. In P. Pollmeier (Hrsg.), *KI in der naturwissenschaftlichen Bildung* (Bd. 46, S. 389–392). Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik.
- Thoms, L.-J., Becker, S., Meier, M., Huwer, J., Kremser, E., Kotzebue, L. von, Finger, A., Bruckermann, T. & Thyssen, C. (2023). Ansätze zur fachdidaktischen Förderung digitalisierungsbezogener Lehrkompetenzen hin zur Gestaltung bildungsgerechter digitaler Lernangebote. In G. Boesken, A. Krämer, T. Matthiesen, J. A. Panagiotopoulou & J. Springob (Hrsg.), *LehrerInnenbildung gestalten: Bd. 14. Zukunft Bildungschancen: Ergebnisse und Perspektiven aus Forschung und Praxis* (S. 105–120). Waxmann.
- Thoms, L.-J., Colberg, C., Heiniger, P. & Huwer, J. (2022). Digital competencies for science teaching: Adapting the DiKoLAN framework to teacher education in Switzerland. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.802170>
- Thyssen, C., Thoms, L.-J., Kremser, E., Finger, A., Huwer, J. & Becker, S. (2020). Digitale Basiskompetenzen in der Lehrerbildung unter besonderer Berücksichtigung der Naturwissenschaften. In M. Beisswenger, B. Bulizek, I. Gryl & F. Schacht (Hrsg.), *Digitale Innovationen und Kompetenzen in der Lehramtsausbildung* (S. 77–98). Universitätsverlag Rhein-Ruhr.