

Digitale Kompetenzen von (angehenden) Lehrkräften – ein systematisches „Umbrella-Review“ zum TPACK Modell

Einleitung

Die Kultusministerkonferenz fordert im „DigitalPakt Schule“ eine stärkere Unterstützung der Bildung für die digitale Welt (KMK, 2016) und spätestens seit dem zeitweiligen Ausbleiben des Präsenzunterrichts aufgrund der Covid-19 Pandemie steht fest: Lehrkräfte müssen „digital kompetent“ sein.

Um Hochschulen in diesem Bestreben unterstützen zu können, bedarf es geeigneter und forschungsbasierter Rahmenwerke, Modelle und Theorien. Ein vielversprechendes Modell bildet dabei das TPACK Modell. TPACK steht für „technological-pedagogical-content-knowledge“ (technisch-pädagogisches Inhaltswissen). Eine Fülle an Studien haben das Modell angewandt, adaptiert, validiert und hinterfragt. Bis heute wurde der Originalartikel von Mishra und Koehler (2006) bei Google Scholar über 10.100-mal zitiert (2020, 8. September). Auch wurden bereits mehrere Reviews über die Studienlage verfasst.

Ziel dieser Studie war es daher, einen Überblick der internationalen Forschung zum TPACK Modell zu schaffen und folgende Fragestellungen zu erörtern:

1. Was sind die Kernergebnisse früherer Reviews zum Thema TPACK?
2. Basierend auf diesen Ergebnissen: Was sind zukünftige Forschungsrichtungen, die sich mit der Rolle der Lehrkräfte bei der Digitalisierung der Schulbildung befassen?

Mit unserer Studie leisten wir eine Systematisierung des internationalen Forschungsstandes zum TPACK Modell. Die Ergebnisse sind gleichermaßen für die Forschung wie auch die Praxis relevant: Das theoretische Modell zur Integration von technischem, pädagogischem und inhaltlichem Wissen bietet einen geeigneten Rahmen zur Entwicklung digitalbasierter Lerneinheiten für die Schule von heute.

Theoretischer Hintergrund

Das TPACK Modell beschäftigt sich mit dem komplexen Geflecht von Beziehungen, die bestehen, wenn Lehrkräfte versuchen, Technologie im Fachunterricht anzuwenden (Mishra & Koehler, 2006). Das Modell stützt sich auf die Annahme Shulmans (1986), dass Lehre nur dann funktioniert, wenn Inhaltswissen und pädagogisches Wissen als sog. „pädagogisch-inhaltliches Wissen (PCK) verknüpft werden. Die Autoren (2006) haben das komplexe Zusammenspiel von inhaltlichem Wissen (CK) und pädagogischem Wissen (PK) mittels einer Reihe von „Learning-by-Design“ Seminaren um die Ebene des technischen Wissens (TK) ergänzt und analysiert. Die Untersuchungen zeigten ein Zusammenspiel von drei Wissensarten: TPK, PCK und TCK. Dabei umfasst TPK als technologisch-pädagogisches Wissen die Beziehung zwischen Technologien und pädagogischen Praktiken, PCK umfasst pädagogische Praktiken und Lernziele, und TCK als technologisch-inhaltliches Wissen die vorhandenen Technologien und Lernziele. Aus den drei alleinstehenden Wissenskomponenten entstand somit ein komplexes Geflecht um technologisch-pädagogisches Inhaltswissen: das TPACK Modell. TPACK umfasst dabei die Schnittmenge von TPK, PCK und TCK und zeigt die komplexe Beziehung aller konstituierenden Wissensgebiete im System des Lehrens auf (Koehler & Mishra, 2008; Rosenberg & Koehler, 2015).

Methodik

Mittels eines „Umbrella-Reviews“ untersuchten wir Reviews und Meta-Analysen, die sich auf Lehrkräfte und Digitalisierung fokussieren. Mit dem Ziel, die Wissensbasis zu verfeinern, indem wir die bisherigen Reviews zum TPACK Modell "unter einem Schirm" zusammenfassen, bieten wir einen systematischen Überblick und eine kritische Überprüfung der Forschung. Unser Ansatz folgte dem vom Joanna-Briggs-Institut empfohlenen Protokoll für systematische Reviews (Aromataris et al., 2015).

Suchverfahren

Die Suche wurde mit der Suchmaschine EBSCOhost durchgeführt und umfasste den gesamten Veröffentlichungszeitraum der Datenbanken Education Resource Complete, Academic Search Complete und Education Resources Information Center (ERIC). Um die Qualität der Synthesen zu gewährleisten, wurden nur englischsprachige Artikel berücksichtigt, die im Peer-Review-Verfahren veröffentlicht wurden. Dabei wurden verschiedene Synonyme der Begriffe „digital literacy“ sowie „technology integration“ mit dem Zusatz „teacher“ und/oder „TPACK“ verwendet. Insgesamt wurden bei der Suche 8.580 Studien (Datum der letzten Suche: 23. Juni 2020) identifiziert. Um die Anzahl der Artikel weiter auf ein praktikables Maß zu reduzieren, haben wir unseren Suchbegriff so angepasst, dass nur Studien berücksichtigt werden, die im Titel die Begriffe „review“, „synthesis“ oder „meta-analysis“ enthielten, was zu insgesamt 583 Ergebnissen in den drei Datenbanken führte. Nach der Entfernung von Duplikaten wurden insgesamt 390 Studien für zwei Runden Eignungsüberprüfung mittels Titel- und Abstract-Screening sowie Volltextüberprüfung mittels spezifischer Ein- und Ausschlusskriterien (n=39) durchgeführt. Die finale Stichprobe umfasste sieben Studien, welche einem systematischen Review zum TPACK Modell zugrunde lagen (Tab. 1).

| Autor*innen und Erscheinungsjahr | Journal | Anzahl der untersuchten Studien |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Abbitt (2011) | Journal of Research on Technology in Education | 20 |
| Chai et al. (2013) | Educational Technology & Society | 74 |
| Rosenberg und Koehler (2015) | Journal of Research on Technology in Education | 193 |
| Starkey (2020) | Cambridge Journal of Education | 48 |
| Voogt et al. (2013) | Journal of Computer Assisted Learning | 55 |
| Wang et al. (2018) | Journal of Digital Learning in Teacher Education | 85 |
| Willermark (2018) | Journal of Educational Computing Research | 107 |

Tabelle 1. Übersicht der im Umbrella-Review enthaltenen Reviews samt Anzahl der untersuchten Studien.

Datenanalyse

Wir führten eine quantitative und qualitative Inhaltsanalyse der sieben systematischen Reviews durch (Bryman, 2015). Die Studien wurden zunächst aus unterschiedlichen Perspektiven quantitativ untersucht. Ein Protokoll zur Kategorisierung der allgemeinen Kennwerte (Publikationsstelle, Forschungsdesign, eingeschlossene Studien, Forschungsziel(e)/-fragen) wurde entwickelt. Daraufhin folgte eine qualitative „thematic analysis“ nach Braun und Clarke (2006), um latente Muster, Themen und Sub-Themen zu identifizieren. Dies erfolgte durch einen iterativen Lese- und Kodierprozess der sieben Beiträge.

Ergebnisse

Mittels der qualitativen Inhaltsanalyse identifizierten wir sieben Themen als Kernergebnisse früherer Reviews (Tab. 2): (1) Rückblick auf das TPACK Modell, (2) Abgrenzung und Zusammenspiel der Wissensdomänen TK und TPACK, (3) TPACK (empirisch) erfassen, (4) TPACK lernen/entwickeln, (5) TPACK und Kontext, (6) Weiterentwicklung des TPACK Modells und (7) Ausblick für künftige Forschung.

| Autor*innen und Erscheinungsjahr | Rückblick | TK | TPACK erfassen | TPACK entwickeln | TPACK und Kontext | Weiterentwicklung | Ausblick |
|----------------------------------|-----------|----|----------------|------------------|-------------------|-------------------|----------|
| Abbitt (2011) | X | | X | | X | | X |
| Chai et al. (2013) | X | X | X | X | X | X | X |
| Rosenberg und Koehler (2015) | X | | | | X | | X |
| Starkey (2020) | | X | | | X | | X |
| Voogt et al. (2013) | X | X | X | X | X | | X |
| Wang et al. (2018) | X | X | X | X | X | | X |
| Willermark (2018) | X | | X | | X | X | X |

Tabelle 2. Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse (n=7).

Basierend auf diesen Ergebnissen lassen sich zentrale Forschungsrichtungen, die sich mit der Rolle der Lehrkräfte bei der Digitalisierung der Schulbildung befassen, ableiten. Zum einen heben die Ergebnisse die Komplexität des Geflechts von Beziehungen hervor, die bestehen, wenn Lehrkräfte versuchen, Technologie(n) im Fachunterricht anzuwenden. Rosenberg und Koehler (2015) berichteten in ihrem Review, dass nur 21 % der betrachteten Studien die Kontextebene „teacher“ und somit die vorhandene Heterogenität von Lehrkräften berücksichtigen. Hier besteht auf internationaler Ebene noch großer Aufholbedarf. Starkey (2020) wiederum weist auf die Notwendigkeit der Entwicklung sog. „professional digital literacy“ hin, um Lehrkräfte in ihrer professionellen Souveränität auch außerhalb des Unterrichts zu unterstützen. Wang et al. (2018) berichten, dass TPACK-Umfragen der ersten Generation sich in erster Linie auf die Entwicklung „allgemeiner“ TPACK fokussieren, während die zweite Iteration von Studien sich nunmehr auf fachspezifische TPACK (z.B. Mathematik und Naturwissenschaften) konzentriert. Künftige Forschung sollte demnach auch die Besonderheiten der einzelnen Fachwissenschaften und Fachdidaktiken berücksichtigen. Die Ergebnisse zeigen auch auf, dass TPACK noch kein fertiges Rahmenwerk ist. Zukünftige Forschung sollte Lehrkräfte als Nutzer*innen und Entwickler*innen in Ergänzung zu ihrer Funktion als Testpersonen einbeziehen. Des Weiteren sollte künftige Forschung TPACK als Kompetenz und nicht als Wissen verstehen und entsprechend als solche weitergehend erforschen (Willermark 2018).

Diskussion und Ausblick

Knapp 15 Jahre nach seinem Debut ist das TPACK Modell aus einer Vielzahl unterschiedlicher Perspektiven angewandt und untersucht worden. In unserem Umbrella-Review vereinen wir die Ergebnisse von sieben Reviews und 384 wissenschaftlichen Beiträgen. Wir bekennen, dass die Fülle an Forschungsergebnissen aus Konferenzbeiträgen, Buchkapiteln und handlungsorientierter Literatur, welche in unserem Review nicht berücksichtigt wurden, unsere Ergebnisse wertvoll ergänzen würden. So werden konkrete Strategien zur erfolgreichen Entwicklung von TPACK in den Reviews nur am Rande präsentiert und selten diskutiert.

Zukünftige Forschungsprojekte sollten eine Weiterentwicklung des TPACK Modells anstreben. Dabei stehen die Operationalisierung der einzelnen Wissensdomänen und deren Validierung im Vordergrund. Es erscheint somit erstrebenswert, fachübergreifend (weiter) an einer Operationalisierung zu arbeiten und diese anschließend empirisch zu überprüfen. Abschließend erhoffen wir uns, dass das Modell künftig auch vermehrt praktische Anwendung im Unterricht als Leitmodell für Lehrkräfte in der Entwicklung und Gestaltung von digitalbasierten Lerneinheiten bilden wird.

Literaturverzeichnis

- Abbitt, J. T. (2011). Measuring Technological Pedagogical Content Knowledge in Preservice Teacher Education. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 281–300. <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782573>
- Aromataris, E., Fernandez, R., Godfrey, C., Holly, C., Kahlil, H. & Tungpunkom, P. (2015). Summarizing systematic reviews: methodological development, conduct and reporting of an Umbrella review approach. *International Journal of Evidence based Healthcare*, 13(3):132-140.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bryman, A. (2015). *Social research methods*. Oxford University Press.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. & Tsai, C.-C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 31-51.
- KMK. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Berlin. <https://bit.ly/3awNXUj>
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. In AACTE Committee on Tehnology and Innovation (Hg.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (S. 3–29). Springer Nature.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Rosenberg, J. M. & Koehler, M. J. (2015). Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Systematic Review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 186–210. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1052663>
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37–56. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2019.1625867>
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J. & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge - a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109–121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>
- Wang, W., Schmidt-Crawford, D. & Jin, Y. (2018). Preservice Teachers' TPACK Development: A Review of Literature. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(4), 234–258. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1498039>
- 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>