

Barbara DROLLINGER-VETTER, Zürich & Alex BUFF, Zürich

Tutorielle Situationen und die Entwicklung des fachdidaktischen Wissens zum Thema „Wahrscheinlichkeit“

Professionelle Kompetenz ist für die Bewältigung beruflicher Anforderungen von Lehrpersonen zentral (Kunter et al., 2011). Dazu gehören nach Baumert und Kunter (2013) u.a. Wissen und motivational-affektive Merkmale. Das Wissen – speziell das fachdidaktische (PCK) und fachliche Wissen (CK) – ist mit Blick auf den fachlichen Lernerfolg der Lernenden besonders bedeutsam (Baumert & Kunter, 2013). Im Fokus des Beitrags steht die Entwicklung von PCK bei angehenden Primarlehrpersonen zum Thema „Wahrscheinlichkeit“. Professionelle Kompetenz generell und somit auch PCK ist erwerb-, veränder- und vermittelbar. Die Ausbildung von Lehrpersonen spielt daher eine wesentliche Rolle (Kunter et al., 2011), insbesondere durch Lernangebote wie beispielsweise tutorielle Situationen.

Tutorielle Situationen als Unterrichtserfahrung und Lernangebot

Eine wichtige Quelle von PCK ist Unterrichtserfahrung (Timperley, 2013). Für den Erwerb, die Umstrukturierung und die Vertiefung von PCK sind die Reaktionen der Lernenden im Unterricht wichtig (Timperley, 2013). Die empirischen Befunde zur Wirkung der eigenen Unterrichtserfahrung auf den PCK-Erwerb sind allerdings ambivalent. Querschnittliche Vergleiche zwischen angehenden und berufstätigen Lehrpersonen weisen oft keine signifikanten Effekte auf (z.B. Kleickmann et al., 2013). Bezüglich angehender Primarlehrpersonen deuten Studien in Mathematik darauf hin, dass Unterrichtserfahrung *in Verbindung mit formaler Ausbildung* den PCK-Erwerb fördert (Capraro et al., 2005; Strawhecker, 2005). Damit Unterrichtserfahrung bei angehenden Lehrpersonen zum PCK-Erwerb beitragen kann, scheinen zwei Dinge entscheidend zu sein: a) bedeutungsvolle Erfahrungen in der unterrichtlichen Situation (Capraro et al., 2005) sowie b) Reflexion über die eigene Unterrichtspraxis (Timperley, 2013). Ersteres setzt voraus, dass die angehenden Lehrpersonen in der Unterrichtssituation nicht überfordert sind. Beim Thema „Wahrscheinlichkeit“ ist diese Gefahr grösser als bei anderen Themen, da hier eine „doppelte Unsicherheit“ besteht (Batanero et al., 2016): die Unsicherheit, die jeder unterrichtlichen Situation innewohnt, sowie die Unsicherheit, die Zufallsphänomene immer bergen. Entscheidend für eine lernförderliche Unterrichtserfahrung scheint zu sein, dass die Anforderungen des Unterrichtens an die Voraussetzungen der angehenden Lehrpersonen angepasst werden. Eine Möglichkeit hierzu bilden tutorielle Situationen mit nur einer Schülerin oder einem Schüler sowie eine starke Fokussierung des

Unterrichtsgegenstandes und eine substanzielle Einführung desselben. Tutorielle Situationen lassen sich allerdings auch im Sinne von *wünschenswerten Erschwernissen* begreifen (Lipowsky et al., 2015), die das Lernen zwar kurzfristig erschweren, es mittel- bis längerfristig jedoch fördern können.

Lernangebote und motivational-affektive Folgen

Helmke (2003) macht in seinem Angebots-Nutzungs-Modell deutlich, dass Lernangebote nicht unbedingt direkt auf den Ertrag im kognitiven Sinne (hier PCK) wirken. Die Wirkung sei vielmehr indirekter Natur und erfolge über die subjektive Wahrnehmung und die Interpretation des Lernangebots sowie über motivational-affektive Merkmale, wobei Pekrun und Stephens (2012) die subjektive Wahrnehmung und die Interpretation des Lernangebots als zentrale Antezedenzen motivational-affektiver Merkmale erachten. Von Interesse waren in der vorliegenden Studie die veranstaltungsspezifisch erlebte *Autonomie* und *Struktur* im Sinne von Klarheit. Hinsichtlich der motivational-affektiven Merkmale interessierten veranstaltungsspezifisch erlebte *Lernfreude* und *Langeweile*. Autonomie und Struktur gelten als Merkmale von Unterrichtsqualität (Helmke, 2003) und müssten die Lernfreude steigern und die Langeweile mindern. Lernfreude wiederum müsste u.a. zur besseren Aktivierung, Fokussierung und Nutzung kognitiver Ressourcen führen und dadurch das Lernen fördern (Pekrun & Stephens, 2012). Im Falle von Langeweile wäre das Umgekehrte zu erwarten. Diese Annahmen bestätigten sich in einer Meta-Analyse von Camacho-Morles et al. (2021), in der sich in verschiedenen Fächern positive Effekte von Lernfreude auf akademische Leistungen sowie negative Effekte von Langeweile zeigten.

Fragestellungen

Vor diesem Hintergrund stellten sich in der vom SNF geförderten Studie „Fachdidaktisches Wissen und Motivation“ (Drollinger-Vetter & Buff, 2014) drei Forschungsfragen bezüglich des Lernangebots „Tutorielle Situation“ (TS) vs. „Lehrmittel“ (LM, vgl. Abschnitt „Methode“): 1) Existiert ein direkter Effekt des Lernangebots „TS vs. LM“ auf die Entwicklung von PCK? 2) Hat das Lernangebot „TS vs. LM“ differentielle Effekte auf die Unterrichtsqualitätsmerkmale bzw. die Emotionen? 3) Finden sich indirekte Effekte des Lernangebots „TS vs. LM“ vermittelt über die Unterrichtsqualitätsmerkmale bzw. die Emotionen auf die Entwicklung von PCK?

Methode

An der Studie nahmen 2015 und 2016 insgesamt 512 Studierende des Studiengangs „Primarstufe“ teil. Davon waren 100 Studierende der Kontroll-

gruppe zugeteilt worden, die hier jedoch ausgeschlossen wurden. Die gesamte Intervention umfasste zwei Halbtage à 4 Lektionen. Am ersten Tag wurde das Thema „Wahrscheinlichkeit“ auf zwei Arten eingeführt. Die Zuteilung der Studierenden zu den beiden Settings war zufällig erfolgt. Gleiches galt für den zweiten Tag, an dem eine Vertiefung in den beiden Settings „TS“ und „LM“ stattfand. Diese beinhalteten beide eine Planung zu Beginn sowie eine Reflexion am Ende. Die Aufgabenstellung war in beiden Settings identisch und an die Voraussetzungen der Studierenden angepasst. Der Unterschied bestand darin, dass die Gruppe „TS“ ihre Planung konkret mit einer Schülerin oder einem Schüler durchführte, während die Gruppe „LM“ diese mit der Vorgehensweise in Unterrichtsmaterialien verglich. Dieser differenzierte Teil dauerte 40 Minuten. Insgesamt wurden vier Datenerhebungen durchgeführt (zu Beginn [T₁], nach den Interventionen an beiden Tagen [T₂, T₃] sowie als Follow-up ca. 10 Wochen später [T₄]). Erhoben wurden u.a. jeweils PCK und CK. Deren Skalierung erfolgte getrennt, jeweils über alle vier Messzeitpunkte hinweg. In beiden Fällen wurde ein Rasch-Modell spezifiziert. Die vier Messzeitpunkte wurden jeweils mittels Ankeritems paarweise miteinander verbunden. Von Interesse war PCK zu T₁ und T₄, da sich Effekte von „TS“ erst mittel- bzw. längerfristig zeigen dürften. Die veranstaltungsspezifisch erlebte *Autonomie* und *Struktur* wurden am Vormittag unmittelbar nach dem Ende der Settings „TS“ und „LM“ mittels je dreier Items erhoben, die erlebte *Lernfreude* und *Langeweile* am Nachmittag desselben Tages ebenfalls mittels je dreier Items. Alle vier Konstrukte wurden latent modelliert. In den Strukturgleichungsanalysen wurde zur Klärung der Forschungsfragen eine Reihe von Kovariaten mitberücksichtigt, die sich teilweise als relevant hinsichtlich der PCK-Entwicklung erwiesen hatten (Hoth et al., 2019): CK T₁, IQ sowie als dichotome Variablen das Geschlecht, die Kohorte sowie die Zuteilung zu den Settings am ersten Tag.

Ergebnisse

1) Es ergab sich kein signifikanter direkter Effekt des Lernangebots „TS vs. LM“ hinsichtlich der Entwicklung von PCK T₁–T₄. 2) Im Vergleich zu „LM“ wirkte sich „TS“ signifikant positiver auf die erlebte Autonomie und die Lernfreude aus. Bezüglich der Langeweile war es umgekehrt, während sich bei der erlebten Struktur keine Unterschiede zeigten. Erlebte Autonomie und Struktur wiederum förderten die Lernfreude und senkten die Langeweile. 3) Es manifestierten sich zwei signifikante indirekte Effekte auf die Entwicklung von PCK: „LM“ steigerte die Langeweile, was die Entwicklung von PCK negativ beeinflusste. Zudem beeinträchtigte „LM“ die erlebte Autonomie und via Langeweile die Entwicklung von PCK.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Das Setting „TS“ wirkte sich nicht direkt positiv auf die Entwicklung von PCK aus. Die positive Wirkung ergab sich vermittelt über die Wahrnehmung der Unterrichtsqualität und die erlebten Emotionen.

Literatur

- Batanero, C., Chernoff, E. J., Engel, J., Lee, H. S. & Sánchez, E. (2016). *Research on teaching and learning probability*. Springer.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2013). Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In I. Gogolin, H. Kuper, H.-H. Krüger & J. Baumert (Hrsg.), *Stichwort: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* (S. 277–337). Springer VS.
- Camacho-Morles, J., Slemp, G. R., Pekrun, R., Loderer, K., Hou, H. & Oades, L. G. (2021). Activity achievement emotions and academic performance: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 33, 1051–1095.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., Parker, D., Kulm, G. & Raulerson, T. (2005). The mathematics content knowledge role in developing preservice teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Childhood Education*, 20(2), 102–118.
- Drollinger-Vetter, B. & Buff, A. (2014). *Fachdidaktisches Wissen und Motivation. Das Thema „Wahrscheinlichkeit“ in der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern der Primarstufe*. <https://phzh.ch/de/Forschung/projekt Datenbank/projekt detail/Fachdidaktisches-Wissen-und-Motivation---Das-Thema-Wahrscheinlichkeit-in-der-Ausbildung-von-Lehrerinnen-und-Lehrern-der-Primarstufe-SNF-p140.html>
- Helmke, A. (2003). *Unterrichtsqualität: Erfassen, bewerten, verbessern*. Kallmeyer.
- Hoth, J., Jeschke, C., Dreher, A., Lindmeier, A. & Heinze, A. (2019). Entwicklung des fachdidaktischen Professionswissens von Mathematiklehramtsstudierenden während des Studiums. In A. Frank, S. Krauss & K. Binder (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2019* (S. 1025–1028). WTM.
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S. & Baumert, J. (2013). Teachers' content knowledge and pedagogical content knowledge: The role of structural differences in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 64, 90–106.
- Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, U. & Richter, D. (2011). Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 55–68). Waxmann.
- Lipowsky, F., Richter, T., Borromeo-Ferri, R., Hänze, M. & Ebersbach, M. (2015). Wünschenswerte Erschwernisse beim Lernen. *Schulpädagogik heute*, 6(11), 1–10.
- Pekrun, R. & Stephens, E. J. (2012). Academic emotions. In K. R. Harris, S. Graham, T. Urda, S. Graham, J. M. Royer & M. Zeidner (Hrsg.), *APA educational psychology handbook: Vol. 2* (S. 3–31). American Psychological Association.
- Strawhecker, J. (2005). Preparing elementary teachers to teach mathematics: How field experiences impact pedagogical content knowledge. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 4, 1–12.
- Timperley, H. (2013). *Learning to practise: A paper for discussion*. Ministry of Education.