Förderung der Vernetzung des fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Professionswissens im Fach Geographie

Eine interdisziplinäre Seminarkonzeption in Tandemlehre

Melanie Haltenberger, Robert Gonda, Ulrike Ohl & Matthias Schmidt

1. Professionswissen als bedeutsamer Aspekt professioneller Handlungskompetenz im Fach Geographie

Im Zuge der Optimierung von Bildungsprozessen kommt der Qualifizierung von Lehrpersonen eine zentrale Schlüsselrolle zu (Hattie, 2013). Besondere Bedeutung erhält in diesem Zusammenhang das in der COACTIV-Studie empirisch bewährte Modell der professionellen Handlungskompetenz (Kunter, Kleickmann, Klusmann & Richter, 2011). Neben dem Professionswissen werden dort Überzeugungen, motivationale Orientierungen und selbstregulative Fähigkeiten als zentrale Aspekte angesehen.

Für das Professionswissen hat sich in der aktuellen Forschung eine Einteilung in Fachwissen, fachdidaktisches und pädagogisch-psychologisches Wissen weitgehend durchgesetzt (z. B. Krauss, Lindl, Schilcher, Fricke, Göhring, Hofmann, Kirchhoff & Mulder, 2017). Während sich fachwissenschaftliches und fachdidaktisches Wissen eindeutig auf das zu unterrichtende Fach beziehen, ist pädagogisch-psychologisches Wissen stärker losgelöst davon zu sehen (Lange-Schubert, Kleickmann & Möller, 2015). Da empirische Zusammenhänge zwischen den drei Wissensbereichen bestehen (Krauss, Blum, Brunner, Neubrand, Baumert, Kunter, Besser & Elsner, 2011), wird eine „kognitive Integration" dieser als Basis für professionelles Handeln gesehen (Blomeke, 2013, S. 11). Aktuelle Studien konstatieren jedoch ein Defizit an Kohärenz und Vernetzung der Wissensdimensionen im Lehramtsstudium (Kleickmann & Hardy, 2019), weshalb vermutet wird, dass inhaltlich wenig aufeinander abgestimmte Lerngelegenheiten zu trägem und fragmentiertem professionellen Wissen der Lehrpersonen führen und sich ungünstig auf deren Unterricht auswirken (Harr, Eichler & Renkl, 2014). Ein enger Zusammenhang zwischen vernetzten Lerngelegenheiten und vernetztem Wissen wird deshalb angenommen (Kleickmann & Hardy, 2019). Folglich sind – auch von Studierendenseite – Lehrangebote erwünscht, die diese Integration anstreben (Mayer, Ziepprecht & Meier, 2018).

Die universitäre Ausbildung von Lehrpersonen erfolgte an der Universität Augsburg bisher zumeist in separaten Veranstaltungen von Fachwissenschaft,

Fachdidaktik sowie Pädagogik und Psychologie. Eine Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik fand im Fach Geographie bisher nur in geringem Maße statt. Daher wurde ein Seminar in Tandemlehre entwickelt, das die Humangeographie als fachwissenschaftliche Disziplin und die Didaktik der Geographie gezielt miteinander vernetzt.

In der geographiedidaktischen Forschung wurde bislang noch kein tiefgreifender Versuch unternommen, das allgemeine COACTIV-Modell auf die Spezifika geographischer Lern- und Vermittlungsprozesse zu übertragen. Auch bei der Erfassung des domänenspezifischen Professionswissens im FALKO-Projekt fand die Domäne Geographie keine Berücksichtigung (Krauss et al., 2017). Daher wird im Folgenden auf Studien aus anderen Domänen – schwerpunktmäßig aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich – zurückgegriffen. Diese wurden überwiegend mit Lehrpersonen der Sekundarstufe durchgeführt (z. B. COACTIV, MT-21, TEDS-M), nur wenige Studien nahmen Grundschullehrpersonen in den Blick (z. B. PLUS, TEDS-M).

1.1 Fachwissen und fachdidaktisches Wissen als Facetten des Professionswissens

Unter Fachwissen wird nicht nur das Wissen über Fakten und Konzepte in einer Fachdomäne verstanden, sondern vielmehr auch das Verständnis über die Zusammenhänge von Fachkonzepten und die Struktur des Fachs (Anders, Hardy, Sodian & Steffensky, 2013). Damit beinhaltet Fachwissen auch Wissen über themenübergreifende Basiskonzepte, die als fachliche Leitideen und grundlegende Prinzipien einer Domäne zu verstehen sind und als Voraussetzung dafür gelten, Inhaltsbereiche zu vernetzen (Lange-Schubert et al., 2015). Einige Studien haben die Auswirkungen umfangreichen Fachwissens untersucht und konnten positive Effekte auf den Unterrichtserfolg bestätigen (Ohle, Fischer & Kauertz, 2011). Offensichtlich übt das verfügbare Fachwissen von Lehrpersonen einen Einfluss auf deren Auswahl der Lerninhalte und das gesetzte Anspruchsniveau aus; zudem trägt es wesentlich zur Steuerung des Unterrichts und der Bewertung und Vernetzung der Beiträge von Lernenden bei (Neuweg, 2014). Ein weit verbreiteter Weg Fachwissen zu konzeptualisieren, sind inhaltliche Niveaustufen. Unterschieden werden hierbei häufig Schulwissen, vertieftes Wissen und universitäres Wissen (Ohle et al., 2011).

Innerhalb der oben skizzierten Taxonomie wird insbesondere dem fachdidaktischen Wissen eine hohe Bedeutung zugesprochen (Lange, Kleickmann, Tröbst & Möller, 2012). Als entscheidendes Element der professionellen Kompetenz ermöglicht dieses der Lehrperson, auf die Lernenden abgestimmte, motivierende und kognitiv herausfordernde Lernumgebungen zu gestalten sowie die Lernprozesse der Schüler*innen durch adaptive Förderung konstruktiv zu begleiten (Lange et al., 2012). Auch bei der Rekonstruktion, der Selektion und der zeitlichen Abfolge von Inhalten, bei Gewichtungen im Zuge der Themenan-

ordnung (Repräsentation) sowie bei der Wahl von Darstellungsformen ist das fachdidaktische Wissen bedeutsam (Bromme, 1992). Zur konkreten Ausgestaltung gibt es unterschiedliche Auffassungen und eine Vielzahl an Konzeptionen. Um die inhaltliche Ausprägung näher beschreiben zu können, wird häufig mit konstitutiven Unterfacetten gearbeitet: Wissen über Schüler*innenvorstellungen, über das didaktische und diagnostische Potenzial von Aufgaben sowie über Repräsentations- und Erklärungsmöglichkeiten (Kunter et al., 2011).

1.2 Empirische Befunde zum Professionswissen

Empirische Befunde bestätigten positive Effekte des fachdidaktischen Wissens und auch des Fachwissens von Lehrpersonen auf die Qualität des Unterrichts, auf die Lerngelegenheiten und auch auf die Lernfortschritte der Schüler*innen sowie auf deren Motivation (Lange et al., 2012). Die Studien COACTIV (mit Sekundarstufenlehrpersonen) und PLUS (mit Grundschullehrpersonen) konnten für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich zeigen, dass das fachdidaktische Wissen prädiktiv für die Qualität von Unterricht und die Lernfortschritte der Lernenden ist, das fachwissenschaftliche Wissen hingegen nicht (Kunter et al., 2011; Ohle et al., 2011). Man nimmt daher an, dass das Fachwissen zwar eine wichtige Quelle für das fachdidaktische Wissen darstellt, dieses jedoch nicht ersetzen kann (Tröbst, Kleickmann, Heinze, Anschütz, Rink & Kunter, 2018). Erste Studien aus der Geographiedidaktik zur Wirkung von Fachwissen und fachdidaktischem Wissen – bezogen auf die Kompetenz von angehenden Geographielehrpersonen zum Systemdenken – schreiben beiden Facetten ein großes Potenzial zu, heben jedoch einen leichten Vorteil des fachdidaktischen Wissens hervor (Rieß, Schuler & Hörsch, 2015).

Zwischen Lehramtsstudierenden verschiedener Schulformen lassen sich Wissensunterschiede ausmachen. Studierende bzw. Lehrpersonen des Lehramtes an Gymnasien weisen häufig umfangreicheres Fachwissen und fachdidaktisches Wissen auf als Studierende bzw. Lehrpersonen nicht-gymnasialer Lehramtsstudiengänge (Blömeke, 2013; Krauss et al., 2011). Auf Grundschullehrpersonen bezogene Befunde zeigen, dass bei diesen die fachwissenschaftlichen Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Bereich eher gering ausgeprägt sind (Dürr, 2010). Erklärungsansätze beziehen sich auf die mit zusätzlichen Lehrveranstaltungen einhergehende längere Ausbildung (Blömeke, 2013) sowie einen stärkeren fachwissenschaftlichen Fokus im gymnasialen Lehramtsstudium (Krauss et al., 2011). Grundschullehrpersonen sollten jedoch über fachwissenschaftliche Kompetenzen verfügen, die mindestens dem in der Sekundarstufe I angestrebten Niveau entsprechen (Anders et al., 2013), besser den in der Sekundarstufe II zu erwerbenden Kompetenzen (Dürr, 2010). Dies gilt insbesondere für die im Sachunterricht relevanten Inhaltsbereiche (Lange & Schönknecht, 2013).

Als zentrale und wirkmächtigste Determinante für die Entwicklung und Veränderung des Professionswissens werden formale Lerngelegenheiten in

Form von universitären Seminarveranstaltungen gesehen (Kleickmann, Tröbst, Heinze, Anschütz, Rink & Kunter, 2017) – insbesondere auch vor dem Hintergrund, dass die erste Phase der Lehrerbildung für den Erwerb fachwissenschaftlichen, aber auch fachdidaktischen Professionswissens von herausragender Relevanz ist (Kleickmann, Richter, Kunter, Elsner, Besser, Krauss & Baumert, 2012). Besondere Bedeutung kommt hierbei der Beschäftigung mit ausgewählten unterrichtsrelevanten Inhalten in universitären Lehrveranstaltungen wie auch forschungsorientierten Praxisphasen des Lehramtsstudiums zu (Möller, 2004). Die Vernetzung des fachwissenschaftlichen und des fachdidaktischen Professionswissens sollte dabei gewährleistet sein.

1.3 Basiskonzepte und das Modell der didaktischen Rekonstruktion als Ausgangspunkt der Vernetzung fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Professionswissens

Um eine Vernetzung der Elemente des Professionswissens im Fach Geographie zu erreichen, sind zentrale Konzepte und Modelle hilfreich, denen diese Vernetzung immanent ist. Dies gilt sowohl für die sog. Basiskonzepte – also die zentralen Leitideen des Fachs – als auch für das Modell der didaktischen Rekonstruktion, die deshalb im Folgenden knapp vorgestellt werden.

Basiskonzepte stellen „die strukturierte Vernetzung aufeinander bezogener Begriffe, Theorien und erklärender Modellvorstellungen" (Demuth, Ralle & Parchmann, 2005, S. 57) dar. Diese haben sich aus der Systematik eines Faches zur Beschreibung elementarer Prozesse und Phänomene historisch als relevant herausgebildet und sind daher sowohl aus fachwissenschaftlicher als auch fachdidaktischer Sicht essentiell. Mit den Basiskonzepten als fachlichem ‚rotem Faden' und ‚Spiegel wiederkehrender Regelhaftigkeiten' werden der kumulative Aufbau von Fachwissen und der Erwerb geographischen Denkens sowie die Akzentuierung, Auswahl und Anordnung von Themen unterstützt (Brooks, 2013). Durch die breite Akzeptanz in der Disziplin liefern sie zudem eine Legitimationsgrundlage zur Kontrolle des fachlichen Gehalts unterrichtlicher Inhalte (Fögele, 2016). Den Kern bzw. das Hauptbasiskonzept des Fachs Geographie bildet das Systemkonzept, in dem die Erde als Mensch-Umwelt-System verstanden und unter verschiedenen Blickwinkeln (Zeithorizonte, Maßstabsebenen, Systemkomponenten, Nachhaltigkeit, Raumperspektiven) betrachtet wird (Fögele, 2016). Insgesamt gilt: „Wenn auch keine letztgültige Bestimmung des Wesens des Fachs Geographie möglich ist, so ist eine vorübergehende Setzung durch aktuelle Basiskonzepte sinnvoll" (Fögele, 2016, S. 97). Weder geographisches Denken noch das Verständnis von Basiskonzepten kann kurzfristig erworben werden; beides erfordert eine sukzessive Entwicklung und damit Interventionsmaßnahmen und Lehrangebote in diesem Bereich.

Das Modell der didaktischen Rekonstruktion mit seinen drei Teilbereichen (fachliche Klärung des Unterrichtsinhalts, Erfassung der Schüler*innenperspektiven sowie didaktische Strukturierung des Unterrichts) bietet einen sehr geeigneten theoretischen und methodischen Rahmen, um systematisch fachwissenschaftliche mit fachdidaktischen Aspekten bei der Planung und Analyse von Unterricht zusammenzubringen (Kattmann, Duit, Gropengießer und Komorek, 1997). Reinfried, Mathis und Kattmann (2009) sprechen von folgenden damit einhergehenden Forschungs- und Entwicklungsaufgaben: (1) die empirische Erforschung der Vorstellungen von Lernenden zum jeweiligen Sachverhalt sowie ihrer Lernwege zum Beispiel mittels problemzentrierter Interviews, (2) die Konfrontation von Vorstellungen der Schüler*innen mit den historischen und aktuellen Erkenntnisprozessen der jeweiligen Fachwissenschaften, (3) die Konzeption einer adaptiven Lerngelegenheit, bei der die Beziehung zwischen der jeweils erarbeiteten Sachstruktur und den erhobenen Präkonzepten bedeutsam ist. Wie die bisherige Forschung zeigt, führt fachdidaktisches Wissen, das im Sinne des Modells der didaktischen Rekonstruktion sowohl das Fachliche als auch die Lernmöglichkeiten der Schüler*innen in den Blick nimmt, zu besseren Unterrichtsergebnissen (Reinfried, Rottermann, Aeschbacher & Huber, 2010).

2. Umsetzung relevanter Gestaltungsmerkmale in den einzelnen Phasen des Seminars

Das in Kooperation von Humangeographie und Didaktik der Geographie entwickelte Seminar „Humangeographische Themen motivierend unterrichten", das in Tandemlehre (Dozierende aus beiden Disziplinen) umgesetzt wird, verfolgt einen hochschuldidaktischen Ansatz, bei dem gleichermaßen fachwissenschaftliche wie auch fachdidaktische Anteile Eingang finden. Die Studierenden setzen sich aus fachwissenschaftlicher Sicht gezielt mit humangeographischen Theorien und Konzepten sowie aus fachdidaktischer Sicht mit der Erhebung und Analyse von Präkonzepten und der Konzeption anschlussfähiger Lerngelegenheiten auseinander. Die Zielgruppe stellen vorzugsweise Studierende des Grundschullehramts zwischen dem dritten und achten Semester dar, die während ihrer Ausbildung nicht zwingend mit geographischen Inhalten in Kontakt kommen. Letztere sind jedoch im Sachunterricht von großer Bedeutung, da dieser Fächerverbund neben der naturwissenschaftlichen, der sozialwissenschaftlichen, der historischen und der technischen Perspektive eben auch die geographische Perspektive integriert. Das Seminar, in dem die Studierenden drei bzw. vier ECTS erwerben können, ist an der Universität Augsburg polyvalent sowohl in Modulen der Grundschulpädagogik und -didaktik als auch der Geographiedidaktik verankert.

Abbildung 1: Gesamtkonzeption des Seminars (eigene Darstellung)

Abbildung 1 zeigt die Gesamtkonzeption des Seminars, das im Sinne des Modells der didaktischen Rekonstruktion aufgebaut ist und forschungsorientiert vorgeht: Die Studierenden erarbeiten den fachlichen Hintergrund eines selbst gewählten humangeographischen Themas mittels geeigneter Literatur (Produkt: Sachanalyse), erfassen Vorstellungen von Schüler*innen mithilfe eines eigens konzipierten Erhebungsinstruments im Feld und analysieren diese unter Bezug auf eine *learning progression* (Produkt: Bedingungsanalyse). *Learning progressions* beschreiben komplexe Stufen von Kompetenzen in einer Domäne und beziehen bisherige empirische Erkenntnisse und Theorien zu Schüler*innenvorstellungen und zum *conceptual change* sowie zur Förderung kumulativen Wissens, aber auch eigene systematische Beobachtungen hinsichtlich des jeweiligen Lernprozesses bei Schüler*innen ein (Bernholt, Neumann & Sumfleth, 2018). Anschließend entwickeln die Studierenden begründet adaptive und anschlussfähige Lerngelegenheiten durch zielführende Aufgaben(stellungen), die in der Praxis erprobt und im Rahmen einer gängigen methodischen Analyse reflektiert werden. Basiskonzepte dienen hierbei der Kontrolle des fachlichen Gehalts und gleichzeitig als Analyseschablone für die erfassten Schüler*innenvorstellungen wie auch für die konzipierten Lernaufgaben. Die Studierenden vertiefen die im Seminar erlernten Inhalte in einer schriftlichen Hausarbeit.

3. Lerngewinn

Das Seminar möchte einen Beitrag zu einer innovativen Lehrer*innenbildung speziell im Bereich des Grundschullehramts leisten:

- In inhaltlicher Hinsicht gibt das Seminar Antworten auf die Frage nach Möglichkeiten einer Verknüpfung fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Inhalte für den Unterricht in heterogenen Schulgruppen.
- In forschungsmethodischer Hinsicht fördert das Seminar das forschungsorientierte Erfassen und Analysieren von Schüler*innen-Präkonzepten mithilfe von Interviews, der Weißblattmethode, Fragebögen und learning progressions sowie das kriteriengeleitete Erstellen anschlussfähiger Lerngelegenheiten durch gute Aufgaben(stellungen) im Sinne der didaktischen Rekonstruktion.
- In unterrichtsmethodischer Hinsicht erlernen, erproben und evaluieren die Studierenden die Erhebung der Präkonzepte von Schüler*innen sowie die Konstruktion von adaptiven Lerngelegenheiten mithilfe der Basiskonzepte.

Das Seminar wurde im Rahmen des Projekts LeHet bisher dreimal durchgeführt; zu allen Veranstaltungen liegen Evaluationsergebnisse vor. Die Gesamtevaluation des Seminars (N=42) zeigte hohe Werte in Bezug auf den selbsteingeschätzten Lernzuwachs der Studierenden (M=4,6; die Bezugsskala war eine fünfstufige Likert-Skala), die Gesamtbeurteilung (M=4,8), den forschenden Habitus (M=4,5), die Interdisziplinarität (M=4,0) und die didaktische Kooperation

bzw. das *Team Teaching* (M=4,9). Bei der Schwierigkeit (M=3,5) und dem Arbeitspensum (M=3,3) des Seminars, bei dem mittlere bis leicht oberhalb des Skalenmittelwerts liegende Werte als optimal gelten, ließen sich entsprechende Mittelwerte feststellen, d. h. die Studierenden schätzten das Schwierigkeitsniveau und den Arbeitsaufwand als angemessen ein.

Zudem wurde eine empirische Begleitforschung durchgeführt. Im Rahmen einer quasi-experimentellen Interventionsstudie im Prä- und Post-Design wurde untersucht, inwieweit sich das fachdidaktische Wissen bei den Studierenden durch das Seminarkonzept veränderte. Bezüglich des fachdidaktischen Wissens über das didaktische Potenzial von Aufgaben(stellungen) ließen sich Veränderungen der Studierenden der Experimentalgruppe (N=28) z. B. hinsichtlich des Basiskonzepts „Struktur, Funktion, Prozess (SFP)" und des Raumkonzepts „Raum als Container (RC)" feststellen ($SFP_{Prä}$= 83 von 162 maximal möglichen Punkten wurden erreicht, SFP_{Post}= 101 von 162 maximal möglichen Punkten wurden erreicht; $RC_{Prä}$= 67 von 162 maximal möglichen Punkten wurden erreicht, RC_{Post}= 92 von 162 maximal möglichen Punkten wurden erreicht). Die Angaben der Studierenden wurden mit einem in der Arbeitsgruppe Geographiedidaktik durchgeführten Expert*innenrating (N=8) abgeglichen. Stimmte das Studienteilnehmer-Urteil mit dem Expert*innenrating überein, so wurde ein Punkt vergeben; bei entgegengesetztem Urteil kein Punkt. Auf dieser Grundlage wurden die finalen Punktzahlen errechnet.

4. Diskussion und Reflexion

Eingangs konnte bereits dargestellt werden, wie bedeutsam nicht nur das Fachwissen, sondern auch das fachdidaktische Wissen für die Entwicklung einer professionellen Handlungskompetenz von Lehrpersonen ist (Kunter et al., 2011; Lange et al., 2012). Studien konnten zeigen, dass sowohl Fachwissen als auch fachdidaktisches Wissen im ersten Ausbildungsabschnitt im Rahmen von universitären Seminaren erworben werden (Kleickmann et al., 2012, 2017; Kunter et al., 2011). Eine Integration der beiden Professionswissensbereiche in die universitäre Lehre wird daher empfohlen (Blömeke, 2013; Kleickmann & Hardy, 2019; Mayer et al., 2018). Für das Fach Geographie wurde ein Seminarkonzept exemplarisch für die Humangeographie und die Didaktik der Geographie entwickelt und durchgeführt. Bereits mit einer relativ geringen Stichprobe konnten Veränderungen im fachdidaktischen Wissen bei der Einschätzung von Aufgaben(stellungen) festgestellt werden. Das Seminar nimmt Bezug auf eine Teildisziplin der Geographie, die Humangeographie, und bringt diese mit der Didaktik der Geographie zusammen. Auch denkbar und möglich wäre eine Kooperation zwischen der Physischen Geographie und der Didaktik der Geographie mit einem vergleichbaren Seminarkonzept. Insgesamt sind die bisherigen Erfahrungen sehr erfreulich, sodass eine Verstetigung des Angebots angestrebt wird.

Literatur

Anders, Y., Hardy, I., Sodian, B. & Steffensky, M. (2013). Zieldimensionen früher naturwissenschaftlicher Bildung im Grundschulalter und ihre Messung. In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher"* (S. 83–146). Schaffhausen: Schubi.

Bernholt, S., Neumann, K. & Sumfleth, E. (2018). Learning Progressions. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 209–225). Berlin: Springer.

Blömeke, S. (2013). Professionelle Kompetenzen im Studienverlauf. In S. Blömeke, A. Bremerich-Voss, G. Kaiser, G. Nold, H. Haudeck, J. U. Keßler & K. Schwippert (Hrsg.), *Professionelle Kompetenzen im Studienverlauf: weitere Ergebnisse zur Deutsch-, Englisch- und Mathematiklehrerausbildung aus TEDS-LT* (S. 7–24). Münster: Waxmann.

Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens.* Bern: Huber.

Brooks, C. (2013). How do we understand conceptual development in school geography? In D. Lambert & M. Jones (Eds.), *Debates in geography education* (pp. 75–88). London: Routledge.

Demuth, R., Ralle, B. & Parchmann, I. (2005). Basiskonzepte. Eine Herausforderung an den Chemieunterricht. *Chemkon, 2*, 55–60.

Dürr, C. (2010). Kompetenzentwicklung bei Studierenden im Studienteilbereich Sachunterricht. Eine Wirkungsanalyse im naturwissenschaftlichen Lehr-/Lernbereich. In J. Abel (Hrsg.), *Wirkt Lehrerbildung? Antworten aus der empirischen Forschung* (S. 261–269). Münster: Waxmann.

Fögele, J. (2016). *Entwicklung basiskonzeptionellen Verständnisses in geographischen Lehrerfortbildungen. Rekonstruktive Typenbildung / Relationale Prozessanalyse / Responsive Evaluation.* Münster: Monsenstein und Vannerdat.

Harr, N., Eichler, A. & Renkl, A. (2014). Integrating pedagogical content knowledge and pedagogical/psychological knowledge in mathematics. *Frontiers in Psychology* [Online], *5*, 1–10. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00924.

Hattie, J. (2013). *Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von „Visible Learning".* Baltmannsweiler: Schneider.

Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 3*(3), 3–18.

Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S. & Baumert, J. (2012). Teachers' Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge: The Role of Structural Differences in Teacher Education. *Journal of Teacher Education, 64*(1), 90–106.

Kleickmann, T., Tröbst, S., Heinze, A., Anschütz, A., Rink, R. & Kunter, M. (2017). Teacher knowledge experiment: Conditions of the development of pedagogical content knowledge. In D. Leutner, J. Fleischer, J. Grünkorn & E. Klieme (Eds.), *Competence assessment in education. Research, models and instruments* (pp. 111–130). New York: Springer.

Kleickmann, T. & Hardy, I. (2019). Vernetzung professionellen Wissens angehender Lehrkräfte im Lehramtsstudium. *Unterrichtswissenschaft, 47*, 1–6.

Krauss, S., Blum, W., Brunner, M., Neubrand, M., Baumert, J., Kunter, M., Besser, M. & Elsner, J. (2011). Konzeptualisierung und Testkonstruktion zum fachbezogenen Professionswissen von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 135–161). Münster: Waxmann.

Krauss, S., Lindl, A., Schilcher, A., Fricke, M., Göhring, A., Hofmann, B., Kirchhoff, P. & Mulder, R. H. (Hrsg.). (2017). *FALKO – Fachspezifische Lehrerkompetenzen. Konzeption von Professionswissenstests in den Fächern Deutsch, Englisch, Latein, Physik, Musik, Evangelische Religion und Pädagogik.* Münster: Waxmann.

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). Münster: Waxmann.

Lange, K., Kleickmann, T., Tröbst, S. & Möller, K. (2012). Fachdidaktisches Wissen von Lehrkräften und multiple Ziele im Sachunterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 15*(1), 55–75.

Lange, K. & Schönknecht, G. (2013). Professionelle Entwicklung und professionelles Wissen im Sachunterricht. In G. Schönknecht & E. Gläser (Hrsg.), *Sachunterricht in der Grundschule. entwickeln – gestalten – reflektieren* (S. 35–47). Frankfurt am Main: Grundschulverband.

Lange-Schubert, K., Kleickmann, T. & Möller, K. (2015). Die Bedeutung des fachdidaktischen Wissens von Lehrkräften für Lernfortschritte von Schülerinnen und Schülern im Sachunterricht der Grundschule. In H. Bayrhuber, U. Harms, B. Muszynski, B. Ralle, M. Rothgangel, L.-H. Schön, H. J. Vollmer & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Formate Fachdidaktischer Forschung. Empirische Projekte – historische Analysen – theoretische Grundlegungen* (S. 315–334). Münster: Waxmann.

Mayer, J., Ziepprecht, K. & Meier, M. (2018). Vernetzung fachlicher, fachdidaktischer und bildungswissenschaftlicher Studienelemente in der Lehrerbildung. In M. Meier, K. Ziepprecht & J. Mayer (Hrsg.), *Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen* (S. 9–20). Münster: Waxmann.

Möller, K. (2004). Fachdidaktik Sachunterricht. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 456–458). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Neuweg, G. H. (2014). Das Wissen der Wissensvermittler. Problemstellungen, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrerwissen. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 583–614). Münster: Waxmann.

Ohle, A., Fischer, H. E. & Kauertz, A. (2011). Der Einfluss des physikalischen Fachwissens von Primarstufenlehrkräften auf Unterrichtsgestaltung und Schülerleistung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaft, 17*, 357–389.

Reinfried, S., Mathis, C. & Kattmann, U. (2009). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Eine innovative Methode zur fachdidaktischen Erforschung und

Entwicklung von Unterricht. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 3*(27), 404–414.

Reinfried, S., Rottermann, B., Aeschbacher, U. & Huber, E. (2010). Alltagsvorstellungen über den Treibhauseffekt und die globale Erwärmung verändern – eine Voraussetzung für Bildung für nachhaltige Entwicklung. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften, 32*, 251–273.

Rieß, W., Schuler, S. & Hörsch, C. (2015). Wie lässt sich systemisches Denken vermitteln und fördern? Theoretische Grundlagen und praktische Umsetzung am Beispiel eines Seminars für Lehramtsstudierende. *Geographie aktuell & Schule, 215*(37), 16–29.

Tröbst, S., Kleickmann, T., Heinze, A., Anschütz, A., Rink, R. & Kunter, M. (2018). Teacher knowledge experiment: Testing mechanisms underlying the formation of preservice elementary school teachers' pedagogical content knowledge concerning fractions and fractional arithmetic. *Journal of Educational Psychology, 110*, 1049–1065.