

## Erfassung von Überzeugungen zum Lernen und Lehren von Fachmethoden

### Theoretischer Hintergrund und Desiderata

Eine zentrale Aufgabe von Lehrkräften ist es, guten Unterricht zu planen und durchzuführen. Häufig wird angenommen, dass die Qualität des Unterrichtsangebots maßgeblich von der professionellen Kompetenz der Lehrkraft abhängt (z. B. im Angebots-Nutzungs-Modell; Helmke, 2015). Kompetenz kann hierbei in Anlehnung an Blömeke und andere (2015) als ein komplexes Gefüge aus Dispositionen, Denkprozessen und Kontextfaktoren verstanden werden. Eine bedeutsame Disposition in diesem Gefüge und damit auch eine wichtige Facette professioneller Kompetenz stellen, neben dem in aktuellen fachdidaktischen Forschungsarbeiten häufig fokussierten Professionswissen (z. B. Kirschner, 2013), die Überzeugungen von Lehrkräften dar (Baumert & Kunter, 2006). Überzeugungen können als „grundlegende Annahmen im Sinne von persönlichen Wahrheiten hinsichtlich des eigenen Selbst und der Welt“ (Bruggmann-Minnig, 2011, S. 21; s. a. Richardson, 1996) verstanden werden, die (in Abgrenzung zu Wissen) weder intraindividuell widerspruchsfrei noch interindividuell konsensfähig sein müssen (z. B. Baumert & Kunter, 2006; Richardson, 1996).

Die Überzeugungen von Lehrkräften scheinen u. a. von dem Kontext abhängig zu sein, in dem sie erfragt bzw. aktiviert werden (z. B. zsf. in Mansour, 2009; Merk et al., 2018). Befundlagen deuten darauf hin, dass ein bedeutsames Kontextmerkmal sein könnte, ob es um das Lernen von Fachinhalten (Kompetenzbereich Fachwissen, KMK, 2005) oder um das Lernen von Fachmethoden (z. B. Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung) geht (siehe Spalten in Tab. 1). So gibt es beispielsweise Hinweise darauf, dass Lehrkräfte z. T. davon auszugehen scheinen, dass Schülerinnen und Schüler (SuS) *fachmethodische* Kompetenzen beim naturwissenschaftlichen Arbeiten (z. B. in Schülerexperimenten) automatisch mit aufbauen (vgl. Abd-El-Khalick et al., 1998; s. a. Vorholzer & Petermann in diesem Band). Im Gegensatz dazu scheint es für den Aufbau *fachinhaltlicher* Kompetenzen vollkommen klar zu sein, dass die zugehörigen Kenntnisse (z. B. physikalische Definitionen, Gesetze, Theorien) explizit thematisiert und mit den SuS besprochen werden müssen (Vorholzer, 2017). Bisher ist jedoch kaum untersucht, inwiefern sich die Überzeugungen von Lehrkräften zum Lernen und Lehren von fachinhaltlichen Kompetenzen und von fachmethodischen Kompetenzen bzw. dazu, wie entsprechender Unterricht zu planen und durchzuführen ist, unterscheiden. Hier setzt das vorgestellte Forschungsprojekt an. Im Sinne der oben genannten Definition sollen dabei sowohl *sachbezogene* (z. B. was guten Physikunterricht zu Fachmethoden kennzeichnet) als auch *selbstbezogene* Überzeugungen (z. B. zur eigenen Fähigkeit, guten Physikunterricht zu Fachmethoden zu planen) in den Blick genommen werden (vgl. Kunter & Pohlmann, 2015; siehe Zeilen in Tab. 1). Anknüpfend daran lautet die erste Forschungsfrage (FF):

**FF1:** Welche sach- und selbstbezogenen Überzeugungen haben Physiklehrkräfte zum Lernen und Lehren von Fachinhalten und zum Lernen und Lehren von Fachmethoden?

Eine in der Überzeugungsforschung häufig getroffene Annahme, die auch dieser Studie zugrunde liegt, ist, dass die Überzeugungen von Lehrkräften ihre Handlungen beeinflussen, diese ermöglichen oder beschränken (z. B. Pajares, 1992; Richardson, 1996). Die empirische Befundlage zu dieser Annahme ist jedoch nicht eindeutig: Es gibt Studien, in denen sich ein Zusammenhang zwischen Überzeugungen und Handlungen zeigt (z. B. Fitzgerald et al., 2013), aber auch solche, in denen ein solcher Zusammenhang nicht beobachtbar ist (z. B.

Seidel et al., 2008). Somit stellt sich die Frage, ob und wenn ja, welche Überzeugungen zum Lernen und Lehren von Fachinhalten und Fachmethoden (FF1) mit den Handlungen (bzw. den dazu geäußerten Begründungen, siehe nächster Abschnitt) von Lehrkräften (z. B. bei der Planung und Analyse von Unterricht) korrespondieren:

- FF2:** Welche Handlungen zeigen Physiklehrkräfte bei der Planung und Analyse von Unterricht, wie begründen sie diese Handlungen und inwiefern unterscheiden sich Handlungen und Begründungen im Hinblick auf das Lernen und Lehren von Fachinhalten und Fachmethoden?
- FF3:** Inwiefern korrespondieren die erfassten Überzeugungen (FF1) mit den Handlungen und geäußerten Begründungen (FF2) von Physiklehrkräften und inwiefern zeigen sich diesbezüglich Unterschiede im Hinblick auf das Lernen und Lehren von Fachinhalten und Fachmethoden?

*Tabelle 1: Zuschnitt der in der Studie adressierten Überzeugungen zum Lernen und Lehren (inkl. Beispielitems aus dem Fragebogen)*

	<b>Fachinhalte</b>	<b>Fachmethoden</b>
<b>Sachbezogen</b>	<b>I</b> <i>Für guten Unterricht zu Fachinhalten der Physik ist es wichtig, dass an die Vorerfahrungen der SuS zu den Fachinhalten angeknüpft wird.</i>	<b>III</b> <i>Für guten Unterricht zu Fachmethoden der Physik ist es wichtig, dass an die Vorerfahrungen der SuS zum fachmethodischen Arbeiten angeknüpft wird.</i>
<b>Selbstbezogen</b>	<b>II</b> <i>Ich traue mir zu, zentrale physikalische Begriffe, Gesetze und Theorien für SuS verständlich aufzubereiten.</i>	<b>IV</b> <i>Ich traue mir zu, Strategien des fachmethodischen Arbeitens für SuS verständlich aufzubereiten.</i>

#### **Geplantes methodisches Vorgehen**

Die Überzeugungen der Lehrkräfte zum Lernen und Lehren von Fachinhalten und Fachmethoden (FF1) sollen einerseits mittels eines Online-Fragebogens und andererseits mittels eines leitfadengestützten Interviews erhoben werden. Im Fragebogen sollen primär Likert-Skalen zur Erfassung der sach- und selbstbezogenen Überzeugungen genutzt werden, da es sich hierbei um ein testökonomisches und in der Überzeugungsforschung etabliertes Format handelt (Schraw & Olafson, 2015). Hierbei soll u. a. erfasst werden, welche Überzeugungen Lehrkräfte zur Bedeutung von Schüleraktivität (Beispielitem: „Für guten Unterricht zu Fachinhalten/-methoden der Physik ist es wichtig, dass die SuS selbst Untersuchungen durchführen“), Schülerorientierung (siehe Beispielitems in I und III in Tab. 1) oder expliziter Thematisierung von Kenntnissen (Beispielitem: „Für guten Unterricht zu ... ist es wichtig, dass fachinhaltliche/-methodische Kenntnisse schriftlich festgehalten werden“) für den Aufbau von fachinhaltlichen bzw. fachmethodischen Kompetenzen haben. Darüber hinaus soll erfasst werden, wie Lehrkräfte ihre Fähigkeiten bzgl. des Unterrichtens von Fachinhalten bzw. Fachmethoden einschätzen (siehe Beispielitems in Zelle II und IV in Tab. 1). Bei der Entwicklung des Fragebogens wurde z. T. auf Items aus bestehenden Skalen zurückgegriffen (u. a. aus der Skala „konstruktivistisches Lernverständnis“ aus Seidel et al., 2003), die jedoch umformuliert und durch eine Reihe selbst entwickelter Items ergänzt wurden. Alle Items wurden für die Bereiche Fachinhalte (I-II, Tab. 1) und Fachmethoden (III-IV, Tab. 1) parallelisiert, um eine vergleichende Analyse der sach- und selbstbezogenen Überzeugungen zum Lernen und Lehren von Fachinhalten und Fachmethoden zu ermöglichen. Zudem sollen offene Fragen und Rangfolge-Aufgaben zum Einsatz kommen, um u. a. einen Einblick darin zu erhalten, welche Aspekte Lehrkräfte im Hinblick auf das Lernen und Lehren von Fachinhalten bzw. Fachmethoden von sich aus benennen/aufgreifen und wie sie

unterschiedliche Aspekte gegeneinander gewichten (z. B., ob und wenn ja, worin aus ihrer Sicht zentrale Unterschiede in der Gestaltung von Unterricht zu Fachinhalten und zu Fachmethoden bestehen). Um sowohl weitere potentiell relevante Überzeugungen zum Lehren und Lernen erfassen als auch die Ergebnisse bzgl. der im Fragebogen adressierten Überzeugungen validieren zu können, soll mit einer Teilstichprobe zusätzlich ein leitfadengestütztes Interview durchgeführt werden. Dieses soll mittels induktiv und deduktiv entwickelten Kategorien ausgewertet werden (bspw. in Anlehnung an die zusammenfassende und die strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring, 2015).

Um zu untersuchen, inwiefern die erfassten Überzeugungen mit den Handlungen und Begründungen von Lehrkräften korrespondieren (FF2 und FF3), soll mit der gleichen Teilstichprobe ein zweites, vignettenbasiertes leitfadengestütztes Interview eingesetzt werden. In den Vignetten sollen verschiedene Unterrichtssituationen, in deren Zentrum entweder der Aufbau fachinhaltlicher oder der Aufbau fachmethodischer Kompetenzen steht, beschrieben werden. Die Vignetten ermöglichen einerseits die systematische Kontrolle von Kontextfaktoren der Situationen (z. B. Leistungsniveau der Klasse, Klassengröße; für eine Übersicht bzgl. verschiedener Kontextfaktoren s. Buehl & Beck, 2015) sowie andererseits die systematische Variation von den im Hinblick auf die erfassten Überzeugungen (FF1) relevanten Merkmalen der Unterrichtssituation (z. B. Schüleraktivität, Schülerorientierung, explizite Thematisierung). Im Zuge des Interviews sollen die Lehrkräfte die in den Vignetten beschriebenen Unterrichtssituationen *analysieren* und anschließend *planen*, wie sie im weiteren Verlauf des Unterrichts vorgehen würden. Zusätzlich zur Erfassung des genutzten Handlungsrepertoires („Wie schätzen Sie den Unterricht ein / Wie würden Sie in dieser Situation handeln?“) sollen die Lehrkräfte im Interview auch nach den Gründen für ihre Einschätzungen und Handlungen gefragt werden („Warum würden Sie diese Situation so einschätzen / in dieser Situation so handeln?“). Um den Zusammenhang zwischen den Überzeugungen und den Handlungen von Lehrkräften zu untersuchen (FF3), soll u. a. analysiert werden, inwiefern die erhobenen Überzeugungen (a) in den post-hoc zur Planung und Analyse generierten Begründungen vorkommen (d. h. von den Lehrkräften aktiviert werden, vgl. Hutner & Markman, 2016) und (b) inhaltlich mit den beschriebenen/gezeigten Planungs- und Analysehandlungen konsistent sind. Darüber hinaus soll untersucht werden, welche anderen Begründungselemente von den Lehrkräften in den Vignetten genutzt werden, um so Rückschlüsse darauf zu ziehen, welche weiteren Dispositionen (z. B. Professionswissen, Bereitschaften) die Handlungen der Lehrkräfte beeinflussen könnten und welchen Anteil die identifizierten Überzeugungen in den Begründungselementen einnehmen.

#### **Aktueller Stand und Ausblick**

Die Entwicklung des Fragebogens ist abgeschlossen und im Wintersemester 2018/19 wird eine erste Pilotierung mit (Physik-)Lehramtsstudierenden durchgeführt. Die Ergebnisse der Pilotierung sollen zur Validierung (und ggf. Überarbeitung) des Fragebogens genutzt werden, liefern gleichzeitig aber auch wichtige Hinweise auf die Überzeugungen von Studierenden, welche so später mit den Überzeugungen von Lehrkräften kontrastiert werden können. Zudem soll in begleitenden qualitativen Studien eine kognitive Validierung der Items mittels der Methode des lauten Denkens (siehe z. B. Sandmann, 2014) erfolgen. Die Ergebnisse aus der für 2019 geplanten Haupterhebung mit Physiklehrkräften sollen Aufschluss darüber geben, inwiefern sich das genutzte Handlungsrepertoire dieser Lehrkräfte beim Planen und Analysieren von Unterricht zu Fachinhalten und Fachmethoden unterscheidet und inwiefern dies möglicherweise durch ihre Überzeugungen zu erklären ist. Perspektivisch können die Instrumente auch bei Lehrkräften anderer naturwissenschaftlicher Fächer (z. B. Biologie, Chemie) eingesetzt werden, um zu untersuchen, inwiefern die Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Fachinhalten und Fachmethoden fachspezifisch sind.

### Literatur

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82, 417–436.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3–13.
- Bruggmann-Minnig, M. (2011). *Innere Differenzierung im Physikunterricht: Eine multimethodische Analyse von Lehr-Lern-Überzeugungen und unterrichtlichem Handeln*. Basel: Universität Basel.
- Buehl, M. M. & Beck, J. S. (2015). The relationship between teachers' beliefs and teachers' practices. In H. Fives & M. G. Gill (Hrsg.), *Educational psychology handbook series. International handbook of research on teachers' beliefs* (S. 66–84). New York: Routledge.
- Fitzgerald, A., Dawson, V. & Hackling, M. (2013). Examining the beliefs and practices of four effective Australian primary science teachers. *Research in Science Education*, 43, 981–1003.
- Helmke, A. (2015). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (6. Auflage). *Unterricht verbessern - Schule entwickeln*. Seelze-Velber: Klett; Kallmeyer.
- Hutner, T. L. & Markman, A. B. (2016). Proposing an operational definition of science teacher beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 27, 675–691.
- Kirschner, S. (2013). *Modellierung und Analyse des Professionswissens von Physiklehrkräften*. Berlin: Logos.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK] (2005). *Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10)*. München: Luchterhand.
- Kunter, M. & Pohlmann, B. (2015). Lehrer. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (2. Auflage, S. 261–281). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Mansour, N. (2009). Science teachers' beliefs and practices: Issues, implications and research agenda. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(1), 25–48.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (12. überarbeitete Auflage). Weinheim, Basel: Beltz.
- Merk, S., Rosman, T., Muis, K. R., Kelava, A. & Bohl, T. (2018). Topic specific epistemic beliefs: Extending the theory of integrated domains in personal epistemology. *Learning and Instruction*, 56, 84–97.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula, T. J. Buttery & E. Guyton (Hrsg.), *Handbook of research on teacher education* (2. Auflage, S. 102–119). New York: Macmillan.
- Sandmann, A. (2014). Lautes Denken - die Analyse von Denk-, Lern- und Problemlöseprozessen. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 179–188). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schraw, G. & Olafson, L. (2015). Assessing teachers' beliefs: Challenges and solutions. In H. Fives & M. G. Gill (Hrsg.), *Educational psychology handbook series. International handbook of research on teachers' beliefs* (S. 87–105). New York: Routledge.
- Seidel, T., Prenzel, M., Duit, R. & Lehrke, M. (2003). *Technischer Bericht zur Videostudie "Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht"*. Kiel: IPN.
- Seidel, T., Schwindt, K., Rimmele, R. & Prenzel, M. (2008). Konstruktivistische Überzeugungen von Lehrpersonen: Was bedeuten sie für den Unterricht? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 9*, 243–258.
- Vorholzer, A. & Petermann, V. (im Druck). (Wie) wird Erkenntnisgewinnung im Unterricht thematisiert? In C. Maurer (Hrsg.): *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Kiel 2018*. Regensburg: Universität Regensburg.
- Vorholzer, A. (2017). Sprechen Sie über die Regeln! Zur Relevanz der expliziten Thematisierung von Regeln zum naturwissenschaftlichen Denken und Arbeiten. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 28(158), 34–39.