

David Buschhüter¹
 Tanja Mutschler¹
 Jan Schröder²
 Josef Riese²
 Andreas Borowski¹

¹Universität Potsdam
²RWTH Aachen

Basismodelle in Unterrichtsplanungen im Praxissemester Physik

Motivation

Mit den Praxisphasen des Lehramtsstudiums sind eine Reihe großer Hoffnungen verbunden. Eine davon ist eine Verbesserung der Theorie-Praxis-Verknüpfung (Rothland & Boecker, 2014). Aus akademischer Perspektive bedeutet dies nicht zuletzt, dass Unterricht theoriebasiert geplant wird. Deshalb ist ein Ziel des Projekts Profile-P+ (Vogelsang et al., 2019), die Planungsperformanz der Studierenden vor und nach dem Praxissemester in Bezug auf eine Vielzahl von Kriterien zu untersuchen (Schröder, Vogelsang & Riese, 2019). Ein besonders wichtiges Merkmal für Unterrichtsqualität ist die Strukturierung (Meyer, 2004). Eine Theorie zur Strukturierung von Unterricht, die empirisch untersucht ist und an allen Projektstandorten in Lehrveranstaltungen des Physiklehramtsstudiums behandelt wird, ist die Basismodelltheorie (BMT) nach Oser und Kollegen (z. B. Oser & Baeriswyl, 2001).

Die vorliegende Studie fokussiert auf die Frage, inwiefern Studierende vor und nach dem Praxissemester ihren Unterricht BMT-konform planen. Daraus lassen sich Implikationen darüber ableiten, inwiefern und an welchen Stellen im Lehramtsstudium die Theorie-Praxis-Verknüpfung gestärkt werden könnte.

Theorie und Forschungsfrage

Um BMT-konformen Unterricht zu planen, muss die Lehrkraft abhängig von ihrem Lehrziel ein bestimmtes Basismodell wählen (Oser & Patry, 1990; Reyer, 2004). Soll z. B. Erfahrungswissen generiert werden, muss die Schrittfolge des Modells „Lernen durch Eigenerfahrung“ genutzt werden, wird die Konstruktion vernetzten Theoriewissens angestrebt, ist das Modell der „Konzeptbildung“ zu verwenden. Für den Physikunterricht wurde nach Anpassung der BMT neben den beiden bereits genannten Basismodellen insbesondere die Bedeutung der Modelle „Problemlösen“ und „Konzeptwechsel“ herausgearbeitet (Krabbe, Zander & Fischer, 2015; Reyer, 2004; Wackermann & Priemer, 2013). Bei der praktischen Umsetzung sollten Basismodelle immer abgeschlossen werden und Schritte aus einem Basismodell dürfen nicht durch solche eines anderen Basismodells ersetzt werden. Somit beschreibt diese Theorie unter anderem, dass „erfundenes“ Theoriewissen im Allgemeinen nicht durch Eigenerfahrung entdeckt werden kann (Trendel, Wackermann & Fischer, 2007, S. 15). Die Differenzierung verschiedener Lehrziele bzw. Handlungsketten unterscheidet die BMT damit grundlegend von vielen anderen bekannten Theorien bzw. Modellen wie dem 5E-Modell (Bybee et al., 2006).

Hinsichtlich ihrer Wirksamkeit wird die Nutzung von Basismodellen im Physikunterricht als positiv beurteilt (Maurer, 2016). Sowohl im Hinblick auf die Unterrichtswahrnehmungen (Wackermann, 2008) als auch im Hinblick auf den Lernerfolg, konnte im Rahmen einer Lehrkräftefortbildung gezeigt werden, dass BMT-konformer Unterricht einen positiven Einfluss hat (Zander, 2016). Es zeigte sich hierbei, dass insbesondere schwächere S*S von BMT-konformem Unterricht profitieren (Maurer, 2016; Zander, 2016). Bezüglich der Umsetzung der Konzeptbildung ist zu sagen, dass deutsche Lehrkräfte im Gegensatz zu finnischen Lehrkräften weit mehr Zeit mit dem Prototyp verbringen (Geller, 2015) und im Rahmen der Umsetzung des allgemeinen Konzepts zu wenig abstrahiert wird (Reyer, 2004). Aufgrund der empirischen Basis ist zu vermuten, dass Lehrkräftefortbildungen ein geeignetes

Mittel sind um basismodellkonforme Strukturen in den Physikunterricht zu bringen (Trendel et al., 2007; Wackermann, 2008; Wackermann, Trendel & Fischer, 2010; Zander, 2016). Bisher ist aber unklar, inwiefern die universitäre Lehre zur Umsetzung der Basismodelle beiträgt und welche Rolle das Praxissemester hier spielt. Intuitiv-optimistisch wäre davon auszugehen, dass Studierende BMT-konformen Unterricht planen, da diese Theorie Teil ihrer Ausbildung ist. Ob dies der Fall ist und inwiefern das Praxissemester hier eine positive Rolle spielt, ist zunächst ungeklärt wenn nicht fragwürdig (Rothland & Boecker, 2014). Aus den obigen Ausführungen leiten wir folgende Forschungsfrage ab: Inwiefern sind die Planungen der Studierenden vor und nach dem Praxissemester BMT-konform?

Design

Die Studie ist Teil des ProfileP+ Projekts und nutzte die Ergebnisse des entsprechenden Planungstests (Schröder et al., 2019; Vogelsang et al., 2019). Dieser Test wurde unmittelbar vor und nach dem Praxissemester eingesetzt, als Testzeit waren 60 Minuten vorgesehen und die Studierenden mussten einen konkreten Planungsauftrag durchführen. Dabei planten sie für eine fiktive Klasse eine 45-Minuten-Stunde zum dritten newtonschen Axiom. Das vorgegebene Stundenziel sieht vor, dass die S*S in der Lage sind, das dritte newtonsche Axiom zu erläutern und es auf Alltagsbeispiele zu übertragen. Dies entspricht dem Ziel des Aufbaus von vernetztem Theoriewissen. Weil echter Konzeptwechsel in der Unterrichtspraxis kaum vorkommt (Reyer, 2004), wurden die Unterrichtsplanungen aus Perspektive der Konzeptbildung beurteilt. Untersucht wurden dabei die Verlaufstabellen, die die Studierenden im Rahmen des Planungstests anfertigen sollten. Die Tabellen wurden angereichert mit Informationen aus dem restlichen Planungsmaterial (Aufgaben, Experimente, Tafelbilder) und die Handlungen in Einzelhandlungen unterteilt. Im Anschluss wurden diese Einheiten den Schritten der Konzeptbildung zugeordnet (vorl. Beurteilendenübereinstimmung 75%). Letztere wurden wiederum in Ihrer Umsetzungsqualität induktiv skalierend beurteilt (Mayring, 2010), um ein für diese Studie angepasstes Kategoriensystem entsprechend Wackermann und Kollegen (Wackermann, 2008; Wackermann et al., 2010) zu entwickeln (vorl. Beurteilendenübereinstimmung, 69% bis 95%). Die Stichprobe umfasst bislang 32 Pre-Post-Paare (64 Planungen) und ist über die vier Projektstandorte (Aachen, Bremen, Paderborn, Potsdam) gleichmäßig verteilt.

Vorläufige Ergebnisse

Es zeigen sich in keinem der bisher untersuchten Merkmale signifikante Veränderungen über das Praxissemester ($0.06 < p < 0.96$). In Abbildung 1 sind Balkendiagramme zu drei zentralen Ergebnissen in Bezug auf die Qualität der Umsetzung der Handlungskettenschritte dargestellt. Zu beachten ist, dass sich die Anzahl der Niveaustufen je nach Merkmal unterscheidet.

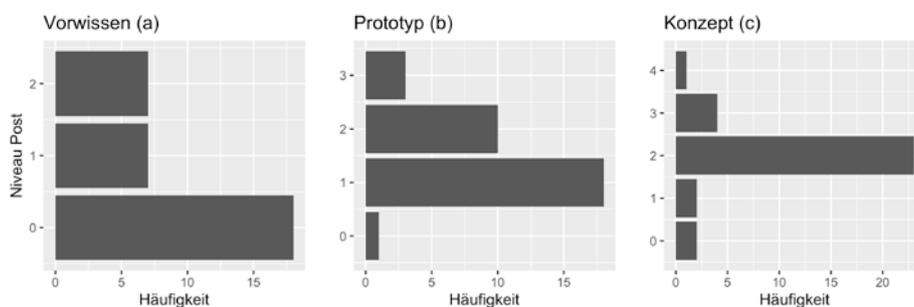


Abb. 1 Aspekte der Qualität der Umsetzung der Handlungskettenschritte in der Unterrichtsplanung nach dem Praxissemester für die ersten drei Handlungskettenschritte des Basismodells „Konzeptbildung“

Bewusstmachung des Vorwissens (Abb. 1a)

Im Rahmen der Aktivierung konnte festgestellt werden, dass der Großteil der Studierenden den Unterricht so plant, dass sich damit wahrscheinlich kein relevantes Vorwissen aktivieren lässt, sondern eher das Präkonzept anhand eines Beispiels aktiviert wird (Niveau 0). Sieben Studierende aktivieren hier relevantes Vorwissen (Niveau 2, z. B. Wirkungen von Kräften) weitere sieben beschreiben wenigstens grob, welches Vorwissen sie aktivieren wollen (Niveau 1, Wiederholung Kraft).

Durcharbeiten eines Prototyps (Abb. 1b)

Um diesen Schritt gegenüber dem Modell Lernen durch Eigenerfahrung abzugrenzen, wurde hier kodiert, inwiefern die Studierenden die Quelle des Theoriewissens beschreiben. Studierende gelangen hier kaum auf das höchste Niveau (3), bei dem dies transparent sein muss (Lehrbuchtext, Lehrkrafteklärung, ...). Die meisten Studierenden planen ein gelenktes Unterrichtsgespräch (Niveau 2) oder es ist gänzlich unklar, aus welcher Quelle das Theoriewissen stammt (Niveau 1). Nur eine der 32 Person beschreibt eine Unterrichtsstunde ohne einen funktionalen Prototyp (Niveau 0).

Beschreiben der wichtigsten Merkmale des Konzepts (Abb. 1c)

Hier ist die zentrale Tendenz sehr deutlich. Rund 72% der Studierenden (23 Personen) planen im Rahmen der Beschreibung des allgemeinen Konzepts lediglich einen Standardmerksatz oder ein entsprechendes Tafelbild ein (Niveau 2). Eine Erklärung der Lehrkraft oder zusätzliche Elemente (z. B. die Kräfte greifen an unterschiedlichen Körpern an) sind hier selten zu finden.

Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie lassen sich gut mit dem bisherigen Forschungsstand zu Basismodellen in Verbindung bringen. Hinsichtlich der Aktivierung von Vorwissen konnte bereits gezeigt werden, dass Lehrkräfte in Deutschland seltener Wiederholungen durchführen als finnische L*L (Beerenwinkel & Börlin, 2014). Auch deutet sich in der mangelnden Spezifikation der Theoriewissensquelle beim Prototyp die bekannte problematische Vermischung zwischen Lernen durch Eigenerfahrung und Konzeptbildung an (Geller, Neumann & Fischer, 2014). Möglicherweise führen aufwändig entdeckende prototypische Phasen – die eigentlich dem Lernen durch Eigenerfahrung entsprechen – hier häufig dazu, dass nur ein einfacher Standardmerksatz notiert und das Konzept nicht auf einem ausreichend abstrakten Niveau dargestellt wird (ähnlich Reyer, 2004).

Einschränkend muss angemerkt werden, dass der Planungstest (z. B. dadurch, dass es sich um eine fiktive Klasse handelt) bestimmte Inkonsistenzen zu BMT provozieren kann (hier unzureichende Aktivierung von relevantem Vorwissen).

Implikationen

Es ist auffällig, dass auch schon vor dem Praxissemester die Umsetzung der Basismodelle im Mittel große Mängel aufweist. Auch scheint das Praxissemester nicht dazu zu führen, dass sich diese Qualität verbessert. Es ist zu untersuchen, inwiefern hier konkurrierende Lerntheorien oder Fehlvorstellungen von konstruktivistischem Lernen von Bedeutung sind (s. auch Geller, 2015). Werden die Basismodelle im Rahmen der universitären Veranstaltungen selbst mithilfe der Konzeptbildung gelehrt, so ist es wahrscheinlich sinnvoll, insbesondere die Phase der Vernetzung zu nutzen, um die BMT verstärkt mit anderen Ansätzen (z. B. aus der Pädagogik Martin Wagenscheins) zu vergleichen.

Literatur

- Beerenwinkel, A. & Börlin, J. (2014). Surface Level: Teaching Time, Lesson Phases and Types of Interaction. In H.E. Fischer; P. Labudde; K. Neumann, J. Viiri (Hrsg.), *Quality of Instruction in Physics Comparing Finland, Switzerland and Germany* (S. 65–79). Münster, New York: Waxmann.
- Bybee, R.W., Taylor, J. a, Gardner, A., Scotter, P. V, Powell, J.C., Westbrook, A. et al. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*. Colorado Springs, CO.
- Geller, C. (2015). *Lernprozessorientierte Sequenzierung des Physikunterrichts im Zusammenhang mit Fachwissenwerb. Eine Videostudie in Finnland, Deutschland und der Schweiz*. Berlin: Logos.
- Geller, C., Neumann, K. & Fischer, H.E. (2014). A Deeper Look inside Teaching Scripts: Learning Process Orientations in Finland, Germany and Switzerland. In H.E. Fischer; P. Labudde; K. Neumann, J. Viiri (Hrsg.), *Quality of Instruction in Physics Comparing Finland, Switzerland and Germany* (S. 81–92). Münster, New York: Waxmann.
- Krabbe, H., Zander, S. & Fischer, H. (2015). *Lernprozessorientierte Gestaltung von Physikunterricht. Ganz In. Mit Ganztag mehr Zukunft. Das neue Ganztagsgymnasium in NRW*. Münster: Waxmann.
- Maurer, C. (2016). *Strukturierung von Lehr-Lern-Sequenzen*. Universität Regensburg. Verfügbar unter: <https://pub.uni-regensburg.de/33741/>
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (11. Auflage). Weinheim, Basel: Beltz.
- Meyer, H. (2004). *Was ist guter Unterricht?* Berlin: Cornelsen.
- Oser, F. & Baeriswyl, F.J. (2001). Choreographies of Teaching: Bridging Instruction to Learning. In V. Richardson (Hrsg.), *Handbook of Research on Teaching* (4. Auflage, S. 1031–1065). Washington: American Educational Research Association.
- Oser, F. & Patry, J.-L. (1990). *Choreographien unterrichtlichen Lernens, Basismodelle des Unterrichts. Berichte zur Erziehungswissenschaft* (89). Freiburg (Schweiz).
- Reyer, T. (2004). *Oberflächenmerkmale und Tiefenstrukturen im Unterricht. Exemplarische Analysen im Physikunterricht der gymnasialen Sekundarstufe*. Berlin: Logos.
- Rothland, M. & Boecker, S.K. (2014). Wider das Imitationslernen in verlängerten Praxisphasen. Potenzial und Bedingungen des Forschenden Lernens im Praxissemester. *Die Deutsche Schule*, 106 (4), 386–397.
- Schröder, J., Vogelsang, C. & Riese, J. (2019). Untersuchung der Fähigkeit zur Unterrichtsplanung im Physikunterricht. In C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Kiel 2018* (S. 353–356). Regensburg: Universität Regensburg.
- Trendel, G., Wackermann, R. & Fischer, H.E. (2007). Lernprozessorientierte Lehrerfortbildung in Physik. Learning-process-oriented in-service training in physics. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 9–31.
- Vogelsang, C., Borowski, A., Buschhüter, D., Enkrott, P., Kempin, M., Kulgemeyer, C. et al. (2019). Entwicklung von Professionswissen und Unterrichtsperformanz im Lehramtsstudium Physik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 65 (4), 473–491.
- Wackermann, R. (2008). *Überprüfung der Wirksamkeit eines Basismodell-Trainings für Physiklehrer*. Berlin: Logos.
- Wackermann, R. & Priemer, B. (2013). Tiefenstrukturen im Physikunterricht mit Schülerexperimenten. In S. Bernholt (Hrsg.), *Inquiry-based Learning - Forschendes Lernen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Hannover 2012* (S. 218–220). Kiel: IPN.
- Wackermann, R., Trendel, G. & Fischer, H.E. (2010). Evaluation of a theory of instructional sequences for physics instruction. *International Journal of Science Education*, 32 (7), 963–985.
- Zander, S. (2016). *Lehrerfortbildung zu Basismodellen und Zusammenhänge zum Fachwissen*. Berlin: Logos.