

Judith Breuer¹
 Christoph Vogelsang¹
 Peter Reinhold¹

¹Universität Paderborn

Transfer fachdidaktischer Innovation in die Schulpraxis

Ausgangslage

Ein gängiger Weg für die Verbesserung schulischen Unterrichts bildet der Transfer fachdidaktischer Innovation in Form fachdidaktisch innovativer Unterrichtsmaterialien. In der Tat belegen zahlreiche Interventionsstudien das Wirksamkeitspotential solcher Materialien (z.B. Möller, 2010; Tobias, 2010; Arias, Smith, Davis, Marino & Palinscar, 2017; Burde, 2018). Es liegen jedoch ebenfalls Befunde vor, wonach Lehrkräfte oftmals nur wenig von fachdidaktisch innovativen Unterrichtsmaterialien in ihrem Unterricht umsetzen (z.B. Roehrig, Kruse & Kern, 2007; Vos, Taconis, Jochems & Pilot, 2011). Es wird daher angenommen, dass die Materialnutzung durch Lehrkräfte ein komplexes Zusammenspiel von (a) Personenmerkmalen wie den Vorstellungen zum Lehren und Lernen oder dem professionellen Wissen, (b) Materialmerkmalen wie der Unterrichtsnähe oder der Vermittlung der Innovation sowie (c) externen Rahmenbedingungen wie den Lehrplanvorgaben darstellt (Remillard, 2005; Davis, Janssen & van Driel, 2016; Breuer, Vogelsang & Reinhold, 2020). Es ist bislang jedoch wenig über Wirkmechanismen zwischen verschiedenen Bedingungsfaktoren der Materialnutzung bekannt (Breuer, Vogelsang & Reinhold, 2020). Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie exemplarisch die Interaktion von Lehrkräften mit einer evidenzbasierten, fachdidaktisch innovativen Unterrichtskonzeption anhand der folgenden Forschungsfragen:

- Welche *Merkmale der Unterrichtskonzeption* haben Einfluss auf die Implementierung?
- Welche *Personenmerkmale* beeinflussen das Nutzungsverhalten?
- Welche *Rahmenbedingungen* beeinflussen den Implementationsprozess?
- Gibt es *Interaktionseffekte* zwischen Merkmalen untereinander?
- Können typische *Handlungsmuster* abgeleitet werden?

Forschungsdesign

Zur Klärung der Forschungsfragen wird ein qualitatives Forschungsdesign gewählt, da der derzeitige Forschungsstand zur Implementierung fachdidaktischer Innovation zu diffus ist, um Hypothesen für eine quantitative Prüfung zu formulieren. In einer Feldstudie wird der Implementationsprozess einer exemplarisch ausgewählten Unterrichtskonzeption untersucht. Dazu wird das Münchener Unterrichtskonzept zur Quantenmechanik (MILQ) (Müller, 2003) kriteriengeleitet als evidenzbasierte, fachdidaktisch innovative Unterrichtskonzeption ausgewählt und den teilnehmenden Lehrkräften fakultativ als Anregung für ihren Unterricht zu Verfügung gestellt. Es werden pro Person ein Interview zu Beginn der Unterrichtsreihe, zwei Unterrichtsbeobachtungen, welche jeweils in einem *Stimulated Recall* nachbesprochen werden, sowie ein Interview nach Beendigung der Unterrichtsreihe durchgeführt.

Die Stichprobe setzt sich aus elf Lehrkräften zusammen, welche mittels *Theoretical Sampling* und nach dem Kriterium der empirischen Sättigung ausgewählt wurden, um möglichst aussagekräftige Ergebnisse gewinnen zu können (Kuckartz, 2018). Die Audiodateien der Interviews werden transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018)

ausgewertet. Eine ausführlichere Beschreibung des Forschungsdesigns und des Auswerteprozesses ist bei Breuer, Vogelsang und Reinhold (2018) nachzulesen.

Ergebnisse

Aus den Befunden kann abgeleitet werden, dass die verschiedenen Bedingungsfaktoren der Materialnutzung ein komplexes Wirkgefüge darstellen, welches als eine doppelte Angebots-Nutzungsstruktur auf der Ebene der Bereitstellung der Unterrichtskonzeption und auf der Ebene der Implementierung im Unterricht modelliert werden kann (vgl. Kunter et al., 2011; Schrader et al., 2020). Daher werden im Folgenden die Forschungsfragen in Orientierung an eine Angebots-Nutzungsstruktur zwischen der bereitgestellten Unterrichtskonzeption und der Nutzung durch die teilnehmenden Lehrkräfte beantwortet.

Welche Merkmale der Unterrichtskonzeption haben Einfluss auf die Implementierung?

Die bereitgestellte Unterrichtskonzeption MILQ bildet im Sinne des Modells als Unterrichtsvorschlag für die Quantenphysik ein Angebot für Lehrkräfte. Die teilnehmenden Lehrkräfte üben aufgrund des hohen Anforderungsniveaus, des hohen Umfangs und der mangelnden Lehrplankongruenz Kritik an MILQ. Die Einschätzungen der Lehrkräfte diesbezüglich fallen allerdings individuell sehr unterschiedlich aus. Positiv bewerten die teilnehmenden Lehrkräfte unterrichtsnahe Elemente wie Aufgaben oder Simulationen, wobei sich verschiedene Personen hierbei oftmals auf unterschiedliche Elemente aus MILQ beziehen. Es ist bezeichnend, dass die empirische Wirksamkeit von MILQ keinerlei Einfluss auf die Beurteilung der Lehrkräfte hat. Die stark individuell geprägte Rezeption von MILQ erschwert allgemeingültige Rückschlüsse auf implementationsförderliche Materialmerkmale.

Welche Personenmerkmale beeinflussen das Nutzungsverhalten von MILQ?

Diese individuellen Unterschiede in der Nutzung des Materialangebots lassen auf einen großen Einfluss von Personenmerkmalen schließen. Wesentliche Einflussfaktoren stellen die Vorstellungen zum Lehren und Lernen der teilnehmenden Lehrkräfte dar, welche deren Wahrnehmung filtern und somit deren Auswahl von Elementen aus MILQ steuern. Weiterhin beeinflusst die fachdidaktische Reflexionstiefe den Grad der analytischen Durchdringung von MILQ. Vorstellungen zur Materialnutzung, die für einen sehr autonomen Umgang mit und eine selbstständige Zusammenstellung von Materialien stehen, wirken sich hingegen hemmend auf die Implementierung des zugrundeliegenden Konzepts von MILQ aus.

Welche Rahmenbedingungen beeinflussen den Implementationsprozess?

Das Materialnutzungsverhalten der Lehrkräfte wird weiterhin durch externe Rahmenbedingungen beeinflusst. Curriculare Vorgaben durch den Lehrplan sind insbesondere bei der Beurteilung von Aufgaben und dem Anforderungsniveau für die teilnehmenden Lehrkräfte handlungsleitend. Weiterhin fördert der Mangel an Realexperimenten zur Quantenphysik in der Regel die Implementierung der in MILQ enthaltenen Simulationen, wohingegen sich begrenzte zeitliche Ressourcen implementationshinderlich auswirken.

Gibt es Interaktionseffekte zwischen Merkmalen untereinander?

Es werden Interaktionseffekte zwischen Bedingungsfaktoren sowohl innerhalb der drei Bereiche *Angebot*, *Nutzung* und *Kontext* als auch darüber hinaus beobachtet. Bspw. geben Lehrkräfte mit einer handlungssteuernden Einstellung Experimenten gegenüber häufiger als andere Lehrkräfte fehlende Realexperimente zur Quantenphysik als die Nutzung

beeinflussende Rahmenbedingung an, was darauf schließen lässt, dass das, was als Rahmenbedingung wahrgenommen wird, von den Vorstellungen der Lehrkraft beeinflusst wird. Ferner bilden die curricularen Vorgaben durch den Lehrplan eine zentrale Rahmenbedingung und darüber hinaus ein wichtiges Materialnutzungskriterium für die teilnehmenden Lehrkräfte. Nichtsdestotrotz behandeln mehrere Lehrkräfte Themen, etwa die Verschränkung von Quantenobjekten, über den Lehrplan hinaus, was zudem die Bedeutsamkeit von (eigenen) curricularen Vorstellungen in Bezug auf die verfolgten Unterrichtsziele zeigt. Aufgrund des komplexen Zusammenspiels verschiedener Bedingungsfaktoren können kaum belastbare Aussagen über den Einfluss einzelner Faktoren getroffen werden. Es erscheint vielmehr die Betrachtung ganzer Merkmalsgruppen sinnvoll.

Können typische Handlungsmuster abgeleitet werden?

Für eine nähere Charakterisierung der einzelnen Fälle wird daher eine Rekonstruktion interindividueller Handlungsmuster angestrebt. Trotz großer individueller Unterschiede in den Personenmerkmalen und in der Rezeption von Unterrichtsmaterialien kann der Umgang mit MILQ der teilnehmenden Lehrkräfte mit zwei verschiedenen Handlungsmustern beschrieben werden. Dem einen Handlungsmuster werden drei Lehrkräfte zugeordnet, welche als aufgeschlossene Pragmatiker bezeichnet werden können. Es handelt sich hierbei um erfahrene Lehrkräfte, die wenig Bedarf an zusätzlichen Materialien zur Quantenphysik haben, da sie mit ihrem bisherigen Unterricht zur Quantenphysik zufrieden sind. Dementsprechend setzen sie sich zwar beiläufig interessiert, aber wenig zeitintensiv mit MILQ auseinander. Sie sehen keinen Mehrwert in einer Implementierung von MILQ im Vergleich zu ihrem sonstigen Vorgehen, weshalb sie MILQ nicht in ihrem Unterricht umsetzen.

Das zweite Handlungsmuster beschreibt das Vorgehen der restlichen acht teilnehmenden Lehrkräfte, den Innovationsinteressierten. Diese Lehrkräfte sind didaktisch innovationsbereit und weisen daher eine hohe Motivation für die Auseinandersetzung mit MILQ auf. Allerdings fehlen ihnen die Fähigkeiten bzw. die Möglichkeiten für eine systematische Auseinandersetzung, sodass sie sich ebenfalls lediglich heuristisch mit MILQ auseinandersetzen. Trotz einer gewinnbringenden Einschätzung von MILQ implementieren sie es lediglich oberflächlich, indem sie gezielt ausgewählte Elemente in ihren Unterricht integrieren. Folglich wird das fachdidaktische Innovationspotential von MILQ von allen teilnehmenden Lehrkräften nicht erkannt, sodass ein Transfer in die Schulpraxis misslingt.

Fazit

Die festgestellten Schwierigkeiten im Transfer fachdidaktischer Innovation in Schule können mithilfe der von Helsper (2004) formulierten konstitutiven Antinomien pädagogischen Handelns erläutert werden. Demnach handelt es auch bei der Materialnutzung sich um Spannungsfelder grundsätzlicher Art, welche immer einen Aushandlungsprozess bedürfen. Eine geringe Wertschätzung evidenzbasierter Praxis durch Lehrkräfte kann demzufolge auf die Begründungsantinomie zurückgeführt werden, da eine Legitimierung getroffener Entscheidungen beim Handeln unter Druck nicht möglich ist. Weiterhin kann anhand der Symmetrieantinomie die asymmetrische Beziehung von Forschenden und Lehrkräften in Bezug auf eine fachdidaktische Innovation erklärt werden. Die Forschenden sind den Lehrkräften diesbezüglich aufgrund ihrer Wissensbestände und ihrer Ressourcen überlegen – es bedarf jedoch symmetrischer Verhältnisse, um Problemlösungen zu entwickeln. Letzteres hängt mit der Antinomie von Autonomie und Heteronomie zusammen, wonach Unterrichtsmaterialien Lehrkräften Anleitung und zugleich Entscheidungsspielräume bieten

sollten. Für einen produktiven Umgang mit diesen Spannungsfeldern im Sinne eines gelingenden Transfers fachdidaktischer Innovation ist noch weitere Forschung notwendig.

Literatur

- Arias, A., Smith, S., Davis, E., Marino, J.-C., & Palincsar, A. (2017). Justifying Prediction: Connecting Use of Educative Curriculum Materials to Students' Engagement in Science Argumentation. *Journal of Science Teacher Education*, 28 (1), 11-35
- Breuer, J., Vogelsang, C., & Reinhold, P. (2018). Implementation fachdidaktischer Innovation am Beispiel des Münchener Unterrichtskonzepts zur Quantenmechanik. In V. Nordmeier & H. Grötzebauch (Hrsg.), *PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung Würzburg 2018*, 133-139
- Breuer, J., Vogelsang, C. & Reinhold, P. (2020). Implementation und Nutzung von Unterrichtsmaterialien im schulischen Unterricht. *PhyDid A*, 19 (1), 12-22
- Burde, J.-P. (2018). *Konzeption und Evaluation eines Unterrichtskonzepts zu einfachen Stromkreisen*. Berlin: Logos
- Davis, E., Janssen, F., & van Driel, J. (2016). Teachers and Science Curriculum Materials: Where We Are and Where We Need to Go. *Studies in Science Education*, 52 (2), 127-160
- Helsper, W. (2004). Antinomie, Widersprüche, Paradoxien: Lehrerarbeit – ein unmögliches Geschäft? Eine strukturtheoretisch-rekonstruktive Perspektive auf das Lehrerhandeln. In B. Koch-Priewe, F.-U. Kolbe & J. Wildt (Hrsg.), *Grundlagenforschung und mikrodidaktische Reformansätze zur Lehrerbildung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 49-98
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim: Beltz.
- Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, U., & Richter, D. (2011). Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften*. Münster: Waxmann, 55-68
- Möller, K. (2010). Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte. Ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung? In *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 28 (1), 97-108
- Müller, R. (2003). *Quantenphysik in der Schule*. Berlin: Logos
- Remillard, J. (2005). Examining Key Concepts in Research on Teachers' Use of Mathematics Curricula. *Review of Educational Research*, 75 (2), 211-246
- Roehrig, G., Kruse, R., Kern, A. (2007). Teacher and School Characteristics and Their Influence on Curriculum Implementation. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (7), 883-907
- Schrader, J., Hasselhorn, M., Heteisch, P., & Goeze, A. (2020). Stichwortbeitrag Implementationsforschung: Wie Wissenschaft zu Verbesserungen im Bildungssystem beitragen kann. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 23 (1), 9-59
- Tobias, V. (2010). *Newton'sche Mechanik im Anfangsunterricht*. Berlin: Logos
- Vos, M., Taconis, R., Jochems, W., Pilot, A. (2011). Classroom Implementation of Context-based Chemistry Education by Teachers: The Relation between Experiences of Teachers and the Design of Materials. *International Journal of Science Education*, 33 (10), 1407-1432