

Nils, BUCHHOLTZ, Hamburg

Welchen Beitrag können Mixed Methods Studien zur mathematikdidaktischen Forschung leisten?

In den letzten Jahren finden sich vermehrt Studien, die bewusst qualitative und quantitative Forschungsmethoden miteinander verschränken und sich damit methodologisch im Bereich von „Mixed Methods“ verorten (vgl. Kelle & Buchholtz, 2015). Die Nutzung unterschiedlicher methodischer Zugänge zur Forschungsproblematik innerhalb der gleichen Studie ist auch der mathematikdidaktischen Forschung nicht fremd, wie bereits eine Meta-Analyse von 710 englischsprachigen mathematikdidaktischen Journal-Artikeln der Jahre 1995 bis 2005 zeigt: so werden in etwa 29% der berücksichtigten Artikel Studien beschrieben, bei denen sowohl qualitative als auch quantitative Methoden zum Einsatz kommen (Hart et al., 2009). Oftmals unterbleibt bei diesen Studien aber die im Sinne der Mixed Methods Methodologie erforderliche Integration der durch die unterschiedlichen Methoden gewonnenen Ergebnisse und die Darstellung der Ergebnisse verläuft rein parallel bzw. hintereinander ausgeführt, ohne dass gegenseitige Bezüge zwischen den Ergebnissen hergestellt werden (Bryman, 2008).

Aktuell finden sich im deutschsprachigen Raum erst wenige mathematikdidaktische Studien, die eine bewusste Methodenkombination in dieser Hinsicht vornehmen (z.B. Schulz, 2010; Kaiser & Buchholtz, 2014). Jedoch stellt sich nicht zuletzt seit dem Hauptvortrag von Phillip Mayring auf der Jahrestagung der GDM 2010 in München auch für die deutschsprachige Mathematikdidaktik die Frage, welchen Beitrag Mixed Methods Studien speziell für die mathematikdidaktische Forschung leisten können bzw. in welcher Weise sich diese Forschungsmethodologie adäquat zum Gegenstandsbereich der mathematikdidaktischen Forschung verhält.

1. Mixed Methods – eine Methodologie für die Mathematikdidaktik?

Die bislang geringe Verbreitung könnte pragmatische Ursachen haben: das Feld der Mixed Methods Methodologie birgt nämlich für den praktischen Einsatz in konkreten Forschungsvorhaben große Herausforderungen. So werden z.B. verschiedenste Forschungsdesigns in einer großen terminologischen Breite unterschieden und je nach Forschungsgegenstand stellt sich stets aufs Neue die Frage, welchen substanziellen Mehrwert eine Kombination bzw. Integration unterschiedlicher Forschungsmethoden gegenüber monomethodischen Untersuchungen aufweist. Dabei können Gründe für eine methodische Perspektivenerweiterung nicht nur in der Stärkung der Validität von Ergebnissen gesehen werden, sondern beispielsweise gerade

auch in der Komplementarität von Ergebnissen liegen – etwa, wenn durch die Erklärung von statistischen Kennwerten ein kaleidokopartiges Gesamtbild und ein besseres Verständnis von wissenschaftlichen Befunden ermöglicht wird. Weitere Gründe für den Einsatz und die Kombination von unterschiedlichen Forschungsmethoden können z.B. auch in der Weiterentwicklung von Forschungsinstrumenten oder in der Expansion von bestehenden Forschungsergebnissen gesehen werden (Greene et al. 1989). Damit der Einsatz und die Kombination unterschiedlicher Forschungsmethoden allerdings zweckgerichtet erfolgen können, gilt es, dem Forschungsgegenstand und der Fragestellung ein Primat gegenüber der Wahl der Forschungsmethode(n) zuzubilligen (vgl. Mayring, 2001).

Der theoretische Gegenstandsbereich der mathematikdidaktischen Forschung und damit auch die Frage nach genuinen mathematikdidaktischen Forschungsmethoden stehen seit den 1970er Jahren immer wieder zur Diskussion. Vielen Auffassungen gemeinsam ist eine interdisziplinäre Auffassung der Mathematikdidaktik als Wissenschaft, die sich durch einen hohen Komplexitätsgrad durch viele unterschiedliche Akteure (z.B. Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte, Ausbilderinnen und Ausbilder, Bildungsadministration) und Arten der Auseinandersetzung mit Mathematik (z.B. Inhalte, Prozesse, Denkstile, Überzeugungen) auf unterschiedlichsten Ebenen innerhalb eines fundamentalen Gefüges aus Theorie und Praxis auszeichnet. Die Mixed Methods Methodologie, die den multiperspektivischen Einsatz von unterschiedlichen Forschungsmethoden innerhalb von Forschungsdesigns beschreibt, bietet sich daher als Möglichkeit an, dieser Komplexität gerecht zu werden, da sich u.a. Forschungsmethoden verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen miteinander verknüpfen lassen. Wie der Einsatz der Forschungsmethoden und vor allem die für Mixed Methods maßgebliche Integration der ermittelten Ergebnisse dabei allerdings im Einzelfall aussehen, geschieht in Abhängigkeit von der jeweiligen Fragestellung.

2. Eine exemplarische Studie zu Einstellungen

Als Beispiel für eine Integration von Ergebnissen, die durch unterschiedliche Forschungsmethoden ermittelt wurden, werden im Folgenden exemplarisch Ergebnisse einer mathematikdidaktischen Studie zu Überzeugungen von Lehramtsstudierenden zum Lehren und Lernen von Mathematik beschrieben (siehe Buchholtz et al., 2013). Die Studie verfolgt die Fragestellung, welchen Entwicklungsverlauf die Veränderung der Überzeugungen der Lehramtsstudierenden über die ersten vier Semester des Studiums nimmt, und wie individuell ausgeprägt die Veränderungen sind. Dazu wurden zu drei Messzeitpunkten die Überzeugungen von 235 Lehramtsstudierenden zum Lehren und Lernen von Mathematik mit Hilfe von Skalen-

basierten Fragebögen erhoben und quantitativ längsschnittlich mit Hilfe von latenten Wachstumskurvenmodellen ausgewertet. Zusätzlich wird der Frage nachgegangen, welche Erfahrungen die Studierenden mit instruktiv und konstruktivistisch geprägten Lehr- und Lernmethoden in den ersten vier Semestern gemacht haben, und, ob sich diese Erfahrungen auf ihre Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik auswirken. Hierfür wurden mit 19 der Studierenden Interviews geführt, die mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet wurden.

Die quantitativen Befunde bezeugen im Bereich der Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik ein niedriges Eingangsniveau für Überzeugungen zur Transmissionsorientierung, das in den folgenden Semestern weiter abnimmt. Im Bereich der konstruktivistischen Orientierung der Überzeugungen weisen die Studierenden hingegen bereits zu Beginn ihres Studiums eine deutlich hohe Zustimmung auf, die sich im Verlauf der ersten vier Semester sogar noch weiter steigert. Die qualitativen Befunde bezeugen ebenfalls die hohe Zustimmung der Studierenden zu konstruktivistisch orientierten Lehr- und Lernmethoden und die gleichzeitige Ablehnung instruktionell orientierter Lehre, wie sie den Studierenden in den Eingangsveranstaltungen des Mathematiklehramtsstudiums begegnet.

Hinsichtlich einer Integration der Ergebnisse im Sinne der Mixed Methods Methodologie lässt sich an individuellen Entwicklungsverläufen nachzeichnen, wie und unter welchen Umständen sich die Überzeugungen über den zeitlichen Rahmen von vier Semestern entwickelt haben. Hierzu können die Daten der 19 Studierenden, die an den Interviews teilgenommen haben, mit den Rohdaten der Transmissions- und konstruktivistischen Skala zu den drei Messzeitpunkten abgeglichen werden. So finden sich beispielsweise in Interview B5 (weiblich, 23 Jahre) Beschreibungen einer zeitlichen Entwicklung der Überzeugungen:

„Ja, also im ersten Semester war es sehr gut. Da war aber auch der Unterschied, da hat eine fertige Lehramtsstudentin bei uns die Übung gemacht, und das war was ganz anderes. Da haben wir Gruppenarbeit gemacht. Da haben wir kooperative Lernformen einfach in die Übung integriert, und dadurch wurden wir auch gezwungen, (.) also nicht nur mit der Übungsgruppe zusammen zu arbeiten, sondern mit allen. da hat man viel mehr diskutiert, gemacht, und da war kaum frontal was. Das war in den ersten beiden Semestern, im dritten dann in der Algebra wurde es schon schlechter. Und dann war es vorbei, (.) also da gab es nur noch diese Standardübung. Einer steht vorne, schreibt die Übung an, oder einfach jemand von den Studenten, der halt volle Punktzahl hatte, schreibt es an. Aber man hat auch nur noch

einen Lösungsweg präsentiert bekommen, vielleicht mal noch einen zweiten und dann hatte man seine Übungszettel und wenn man dann nicht aktiv nachgefragt hat (...), dann hat man halt Pech gehabt. Und das war halt in den ersten Semestern ganz anders und das war auch sehr, sehr gut.“

Die Schilderungen der Studentin deuten auf eine starke Abnahme der Überzeugungen zur Transmissionsorientierung hin und tatsächlich spiegelt sich diese Abnahme auch in den quantitativen Daten. Bemerkenswert ist das vergleichsweise hohe Eingangsniveau dieser Überzeugungen bei der Studentin. Erstaunlicherweise stagnieren aber auch ihre Überzeugungen zur konstruktivistischen Orientierung leicht.

Literatur

- Bryman, A. (2008). Why do Researchers Integrate/Combine/Mesh/Blend/Mix/Merge/Fuse Quantitative and Qualitative Research? In M. Bergman (Hg.), *Advances in Mixed Methods Research. Theories and Applications* (S. 87-100). Los Angeles: Sage.
- Buchholtz, N., Kaiser, G. & Blömeke, S. (2013). Die Entwicklung von Beliefs von Lehramtsstudierenden in der Studieneingangsphase – Ergebnisse aus TEDS-Telekom. In G. Greefrath, F. Käpnick & M. Stein (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2013* (S. 220-223). Münster: WTM-Verlag.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11, 255-274.
- Hart, L.C., Smith, S.Z., Swars, S.L. & Smith, M.E. (2009). An Examination of Research Methods in Mathematics Education (1995-2005). *Journal of Mixed Methods Research*, 3(1). 26-41.
- Kaiser, G. & Buchholtz, N. (2014). Overcoming the Gap Between University and School Mathematics. The Impact of an Innovative Programme in Mathematics Teacher Education at the Justus-Liebig-University in Giessen. In S. Rezat, M. Hattermann & A. Peter-Koop (Hrsg.), *Transformation – A Fundamental Idea of Mathematics Education* (S. 85-105). Heidelberg: Springer.
- Kelle, U. & Buchholtz, N. (2015). Mixed methods in the research of mathematics education. In A. Bikner-Ahsbals, C. Knipping & N. Presmeg (Hrsg.), *Doing (qualitative) research: Methodology and methods in mathematics education* (S. 321-361). Dordrecht: Springer.
- Mayring, P. (2001). Kombination und Integration qualitativer und quantitativer Analyse [31 Absätze]. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 2(1), Art. 6, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs010162>.
- Schulz, A. (2010). *Ergebnisorientierung als Chance für den Mathematikunterricht? Innovationsprozesse qualitativ und quantitativ erfassen*. München: Herbert Utz Verlag.