

Martin GULJAMOW, Berlin, Maike VOLLSTEDT, Bremen

Zur Untersuchung der Rolle affektiver Merkmale hinsichtlich mathemat. Kompetenzen in der beruflichen Erstausbildung

1. Mathematikdidaktische Forschung und berufliche Erstausbildung

Mathematikdidaktische Forschung ist im Feld der beruflichen Bildung unterrepräsentiert (Bakker 2014). Bislang wurden vor allem Fragen hinsichtlich der prädiktiven Kraft mathematischer Kompetenzen für den Ausbildungserfolg bzw. den Erwerb beruflicher Fachkompetenzen untersucht. Vorrangig querschnittlich durchgeführte Untersuchungen legen insbesondere für kaufmännische sowie gewerblich-technische Berufe solche Zusammenhänge nahe (Nickolaus et al. 2013). Allerdings wirft die teils hohe Erklärungskraft mathematischer Leistungsdaten auch für Fähigkeiten- und Wissenserwerb ohne expliziten mathematischen Bezug die Frage auf, welche weiteren Kompetenzfacetten und Persönlichkeitseigenschaften in diesen Daten verborgen sein könnten. Das Forschungsprojekt *ManKobE* (Mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen in der beruflichen Erstausbildung, <http://www.ipn.uni-kiel.de/de/forschung/projekte/mankobe>) erlaubt durch sein quantitativ orientiertes Längsschnittdesign und seinen interdisziplinären Ansatz eine entsprechend differenzierte Betrachtung. An vier Erhebungswellen beteiligen sich Auszubildende ($N = 2.096$) aus sechs verschiedenen Berufen mit kaufmännischer bzw. gewerblich-technischer Ausrichtung und mathematisch-naturwissenschaftlichem Bezug. Einerseits werden mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen im allgemeinen und beruflichen Kontext sowie berufsspezifische Kompetenzen fokussiert. Andererseits wird deren Entwicklung anhand zahlreicher Einflussbedingungen wie Intelligenz, kognitiver Fähigkeiten und weiterer Persönlichkeitsmerkmale (u. a. Interessen, Motivation und Anstrengungsbereitschaft) untersucht. Die affektiven Merkmale liegen dabei im Fokus unserer Arbeitsgruppe.

2. Affektive Merkmale und Mathematik – theoretischer Hintergrund

McLeod (1992) und Hannula (2011) konstatieren im Abstand von nahezu 20 Jahren die Mängel der bis dato veröffentlichten Arbeiten hinsichtlich einer konsistenten terminologischen und (meta-)theoretischen Rahmung affektiver Merkmale in der Mathematikdidaktik. McLeod (1992) liefert eine umfangreiche wissenschaftliche Bestandsaufnahme, die in einer (meta-)theoretischen Neukonzeption des Forschungsfeldes mündete. Den Einklang mit der Kognitionspsychologie herstellend betont McLeod die Schlüsselrolle der drei Dimensionen *beliefs*, *attitudes* und *emotions* für den

Bereich der Mathematikdidaktik. Diese Dimensionen würden demnach einen Großteil aller affektiven Merkmale umspannen und sich durch ihr dynamisches interdependentes Verhältnis sowie graduelle Unterschiede hinsichtlich Stabilität, Intensität der Reaktion, Bedeutung von Kognition und zur Ausprägung benötigte Zeit auszeichnen. Einige Arbeiten haben McLeods Modell nicht nur aufgegriffen, sondern konzeptionelle Erweiterungen etabliert (z. B. *values* als vierte Dimension, u. a. DeBellis & Goldin 2006). Einen vielversprechend aktualisierten Ansatz liefert Hannula (2011), der die wissenschaftliche Diskussion und Erkenntnisse der thematischen Arbeitsgruppe zu affektiven Merkmalen der ERME-Konferenzen in seinen Ausführungen einfließen lässt. Dazu gehört neben der Kritik an einigen Aspekten der Theorie McLeods (u. a. konzeptionelle Unschärfe der Dimension *attitudes*, zu starker Individuumsfokus und zu geringe Ausdifferenzierung emotionaler Reaktionen) die Berücksichtigung des aktuellen status quo (pädagogisch-)psychologischer, Motivations- und Emotionsforschung – etwa hinsichtlich „embodied cognition“ und des sogenannten „social turn“ (ebd., S. 45). Daraus leitet Hannula ein dreidimensionales Modell ab, welches auf folgenden Kernideen basiert: Affektive Merkmale a) besitzen kognitive, motivationale und emotionale Aspekte und b) können, wie in der Psychologie üblich, in *states* (situativ-kontextgebundene Zustände) sowie *traits* (relativ stabile Persönlichkeitseigenschaften) unterschieden werden und c) unterliegen Einflüssen auf physiologischer, psychologischer sowie sozialer Ebene (vgl. ebd., S. 46, vgl. Abb. 1). Hannulas Konzeption liefert für unser Forschungsvorhaben eine geeignete Grundlage, da sie einerseits ein sehr breites Feld umspannt, und sich andererseits für eine präzise theoretische Verortung, Beziehungsherstellung sowie Abgrenzung gegenüber anderen Studien bewährt hat (vgl. ebd., S. 43).

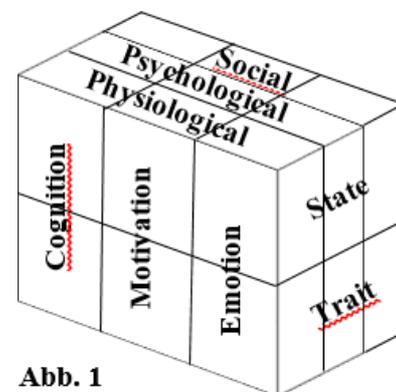


Abb. 1

3. Entwurf eines eigenen empirischen Forschungsvorhabens

Die Stärke des Projekts ManKobE liegt in seinem Längsschnittdesign und der interdisziplinären Ausrichtung. Dies erlaubt differenzierte Untersuchungen hinsichtlich des (Aus-)Bildungsverlaufs auf intra- sowie interindividueller Ebene unter Berücksichtigung zahlreicher Einflussbedingungen. Doch welche Untersuchungen lassen sich zur Rolle affektiver Merkmale hinsichtlich mathematischer Kompetenzen in der beruflichen Erstausbildung durchführen? Insgesamt finden sich beinahe 20 Skalen, die sich mit affektiven Aspekten beschäftigen. Sie lassen sich grob in die Kategorien

Ausbildungsbezug (berufliche Interessen, Lernmotivation u. a.), *allgemein* (Big Five Inventory, Selbstkonzept intellektueller Fähigkeiten u. a.), *Leistungssituation* (Anstrengungsbarometer, Erwartung*Wert u. a.) sowie *mathematisch* (mathematisches Selbstkonzept sowie Wahrnehmung von Mathematik im Vergleich und Übergang Schule zu Berufsschule) einordnen. Daran wird deutlich, dass ManKobE komplexe Beziehungsuntersuchungen ermöglicht.

Das Erkenntnisinteresse unserer Arbeitsgruppe liegt vor allem in den Orientierungen und dem Erfahrungswissen, welches sich im Laufe der (Schul-) Biografie der Auszubildenden entwickelt hat. Dieses implizite Wissen, welches im Alltag handlungsleitend wirkt („tacit knowledge“, Di Martino & Zan 2011, S. 475), lässt sich am ehesten in den Bereich der *beliefs, belief systems*, Überzeugungen und Einstellungen bzw. mathematischen Welt- und Selbstbilder einordnen. Unseres Wissens nach besteht in diesem Bereich in der beruflichen (Erstaus-)Bildung eine Forschungslücke. Mögliche, bisher noch unscharf formulierte Forschungsfragen könnten lauten: *Wie stehen Auszubildende zur Mathematik? Welche Einstellungen, beliefs und Gefühle haben sie ihr gegenüber und wie erklärt sich deren Genese?* Ange-schlossen an den quantitativen Datensatz von ManKobE bietet eine qualitative Follow-Up-Studie mithilfe narrativer Interviews einen Zugang zu jenem impliziten, handlungsleitenden Wissen.

Die folgende Ideenskizze dient als erster Einblick in unser Forschungsvorhaben: Als Stichprobe würde sich insbesondere die Berufsgruppe der Industriekaufleute anbieten. Die Ausbildung weist inhaltlich einen hohen mathematischen Anteil auf, ist in der Originalstichprobe in großer Anzahl vertreten ($n = 653$). Auch die berufsbezogenen mathematischen Leistungstests wurden im Projekt ManKobE speziell auf diesen Beruf zugeschnitten. Weiterhin liegen zu diesem Berufsfeld bereits umfangreiche Forschungsergebnisse aus der Berufs- und Wirtschaftspädagogik vor (vgl. z. B. Winther, 2010). Das Sampling könnte, wie in Mixed-Methods-Ansätzen durchaus üblich, als Brücke zwischen quantitativem und qualitativem Forschungsteil fungieren: Unter Berücksichtigung statistischer Zusammenhänge und theoretischer Vorüberlegungen (z. B. hinsichtlich der mathematischen Leistungsentwicklung im Ausbildungsverlauf) könnten beispielsweise Cluster- oder Klassenbildungen vorgenommen werden, um entsprechende Vertreter_innen als Interviewpartner_innen zu gewinnen. In Anbetracht des Forschungsinteresses sollte als Erhebungsmethode eine erzählgenerierende Gesprächsform gewählt werden und diese inhaltlich unbedingt an (schul-)biografische Aspekte anknüpfen. In Frage kämen demnach leitfadenge-stützte oder offene Einzelinterviews, welche unter Zuhilfenahme von Ton-

und evtl. Videoaufnahmen sowie vollständiger Transkripte mit etablierten Analysemethoden der rekonstruktiven Sozialforschung wie z. B. Grounded Theory (Strauss & Corbin, 1996) oder Dokumentarischer Methode (Nohl, 2006) auszuwerten wären.

Wir sind überzeugt davon, mit einem solchen Forschungsvorhaben einen wichtigen Beitrag hinsichtlich eines empirisch begründeten, multiperspektivischen Blicks auf das Bild von sowie den Umgang mit Mathematik auf der Mikroebene der Auszubildenden leisten zu können. Daraus ließen sich unmittelbar wichtige Erkenntnisse für die pädagogische Praxis in Schule und Berufsschule ableiten. Ebenso wird die Grundlage für weitere, vertiefende Forschungsvorhaben geschaffen, da der von uns gewählte Ansatz sowohl explorativ als auch theoriegenerierend ausgerichtet ist. Letztendlich sehen wir in unserem Anliegen auch jene methodische Möglichkeit und Herausforderung, die „noch immer vorhandene Distanz zu Mixed-Methods-Ansätzen zu verkleinern“ (Kuckartz 2014, S. 9).

4. Literatur

- Bakker, A. (2014). Characterising and developing vocational mathematical knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 151–156.
- DeBellis, V. A., & Goldin, G. A. (2006). Affect and Meta-Affect in Mathematical Problem Solving: A Representational Perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 131–147.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: a bridge between beliefs and emotions. *ZDM*, 43(4), 471–482.
- Hannula, M. S. (2011). The structure and dynamics of affect in mathematical thinking and learning. In M. Pytlak, T. Rowland, & E. Swoboda (Hrsg.), *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (Cerme-7)* (S. 34–60). Rzeszów, Poland: University of Rzeszów.
- Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methods: Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- McLeod, D. B. (1992). Research on Affect in Mathematics Education: A Reconceptualization. In D. A. Grouws (Hrsg.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: a project of the National Council of Teachers of Mathematics* (S. 575–596). New York: Macmillan.
- Nickolaus, R., Retelsdorf, J., Winther, E., & Köller, O. (Hrsg.). (2013). *Mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen in der beruflichen Erstausbildung: Stand der Forschung und Desiderata*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Nohl, A. M. (2006). *Interview und dokumentarische Methode. Anleitung für die Forschungspraxis*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Strauss, A. L. & Corbin, J. (1996). *Grounded Theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Belz.
- Winther, E. (2010). *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. Bielefeld: Bertelsmann.