

Christiane KUKLINSKI, Hannover & Reinhard HOCHMUTH, Hannover

Der Wert des Mathematikstudiums für Lehramtsstudierende

Dass viele Mathematiklehramtsstudierende unzufrieden mit dem Studium sind, wurde vielfach belegt (Blömeke, 2016; Pieper-Seier, 2002). Dabei schreibt Pieper-Seier (2002), es sei anzunehmen, „dass die Lehramtsstudierenden keine belastbare, affektiv unterstützte positive Beziehung zur Mathematik haben bzw. entwickeln“. Die Lehramtsstudierenden würden sowohl den Aufbau des Studiums als auch die Lehrpersonen kritisieren. Es ist jedoch fraglich, ob dieses Pauschalurteil auf alle Lehramtsstudierenden zutrifft. Wahrscheinlicher erscheint, dass verschiedene Studierende das Studium unterschiedlich bewerten – vielleicht auch nach verschiedenen Kriterien, was im Studium wichtig ist. Dabei ist anzunehmen, dass eine wertschätzende Haltung eine bessere Voraussetzung für Erfolg im Studium darstellt: Zumindest bei Schülern bewirkt die Wertschätzung von Mathematik, dass diese weitere Mathematikurse belegen (Meece, Wigfield & Eccles, 1990) und im Studium könnte fehlende Wertschätzung im Sinne fehlender Studienmotivation ein Grund für die hohen Abbruchquoten sein (Heublein, Hutzsch, Schreiber, Sommer & Besuch, 2010).

Um empirisch fassen zu können, welche Aspekte des Studiums von Studierenden wertgeschätzt werden, wurden ein Modell und ein Messinstrument entwickelt. Es zeigt sich, dass es verschiedene Typen von Studierenden gibt, denen unterschiedliche Dinge in ihrem Studium wichtig sind.

Das Modell

Bei der Analyse fehlender Wertschätzungen von Mathematik erkennt man drei Ausrichtungen: Teils wird keine Anwendbarkeit des Lernstoffs gesehen (Onion, 2004), es fehlt eine Freude bei der Beschäftigung mit dem Lernstoff (Matthews & Pepper, 2005) oder es fehlt eine Identifikation mit diesem (ebd.). Eine ähnliche Dreiteilung findet sich im Expectancy-Value-Modell der Motivation, in dem subjektive Erwartungen und Werte von Individuen zur Erklärung motivierten Verhaltens genutzt werden. Die Wert-Komponente im entsprechenden Modell wird unterteilt in die drei verschiedenen Ausprägungen des „intrinsic value“, „utility value“ und „attainment value“ (Barron & Hulleman, 2015). Diese Dreiteilung des Wertkonstrukts aus der Expectancy-Value Theorie lässt jedoch keine detaillierte Beschreibung von Wertvorstellungen konkret für das Mathematikstudium zu. Es bietet sich an, die Idee des Value Konstrukts zu übernehmen, es aber spezifischer für das Mathematikstudium auszudifferenzieren.

Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman & Eilks (2013) entwickelten ein Modell, das beschreiben soll, wie Inhalte im Naturwissenschaftsunterricht eine Relevanz im Sinne einer Verbindung zu positiven Konsequenzen zum Leben der Schüler erlangen können. In Anlehnung daran wurden mögliche werterzeugende Konsequenzen des Mathematikstudiums in individuelle und gesellschaftlich/berufliche eingeteilt, die jeweils intrinsischer oder extrinsischer Natur sein können. Konsequenzen auf der individuellen Dimension bestehen darin, die Persönlichkeit des Subjekts zu entwickeln, wohingegen Konsequenzen auf der gesellschaftlich/beruflichen Dimension darin bestehen, das Subjekt auf ein verantwortungsbewusstes Leben in der Gesellschaft (im Beruf der Lehrkraft) vorzubereiten. Die Unterscheidung in intrinsisch und extrinsisch beschreibt, ob ein Wertaspekt darin besteht, von außen gestellten Erwartungen und Anforderungen gerecht zu werden (extrinsisch) oder eigene Interessen und Motive umzusetzen (intrinsisch).

Das Messinstrument

Das Instrument, das zur Messung der Relevanzvorstellungen der Studierenden entwickelt wurde, enthält je vier formative Indikatoren für jede der vier Dimensionen der individuell-intrinsischen, individuell-extrinsischen, gesellschaftlich/beruflich-intrinsischen und gesellschaftlich/beruflich-extrinsischen Relevanz (zum Vorgehen bei der Entwicklung eines formativen Indizes vgl. z. B. Christophersen & Grape, 2009). Bei formativen Messmodellen wird angenommen, dass die beobachteten Indikatoren (die zur Messung eingesetzten Items) das latente Konstrukt verursachen (Eberl, 2004). Beispieltitems des hier genutzten Instruments sind „Mir ist es in meinem Mathematikstudium wichtig, dass ich faszinierende Dinge lerne“ (individuell-intrinsisch) und „Mir ist es in meinem Mathematikstudium wichtig, dass ich darauf vorbereitet werde, in der Zukunft meine gesellschaftliche Funktion als Mathematiklehrkraft gut erfüllen zu können“ (gesellschaftlich/beruflich-extrinsisch). Geantwortet wurde auf einer sechsstufigen Likert-Skala (1 = trifft gar nicht zu, 6 = trifft völlig zu).

Typenbildung

Mit dem Ziel, die Studierenden bezüglich der Werteforderungen basierend auf dem Modell zu typisieren, wurde auf den Daten zweier im WS 2018/19 durchgeführter Befragungen mit Erstsemester-Lehramtsstudierenden je eine Clusteranalyse durchgeführt. Die Cluster wurden auf Grundlage der vier standardisierten Indizes aus den je vier Indikatoren pro Dimension gebildet.

Nach der Identifikation von Ausreißern mit dem Single Linkage Verfahren und deren Ausschluss wurden die Cluster mit dem Ward Verfahren bestimmt. Anhand der Analysen des Dendrogramms und des Lineplots ergab

sich keine eindeutige Clusterlösung. Es wurde die Vier-Cluster-Lösung gewählt, da sich diese sowohl in der ersten als auch in der zweiten Befragung anbot und sich dabei die vier Cluster aus der ersten Befragung in ähnlicher Weise in der zweiten Befragung replizierten.

Die Cluster wurden bezüglich der unstandardisierten Mittelwerte auf den vier Dimensionen analysiert. Aufgrund der Profile der Cluster wurden diese als Ja-Sager, Pflichtbewusste, Spaßbetonte und Desinteressierte betitelt. Die Ja-Sager, zu denen sich in der ersten Befragung 35 und in der zweiten 57 Studierende zuordnen ließen, streben Konsequenzen auf allen vier Dimensionen in ihrem Mathematikstudium an. Die Pflichtbewussten (erste Befragung: 22, zweite Befragung: 47) streben Konsequenzen im gesellschaftlich-beruflichen Bereich an. Sie wollen vor allem der Rolle als Lehrkraft gerecht werden, sowohl ihre eigenen Vorstellungen als auch die Erwartungen Außenstehender an die Rolle der Lehrkraft betreffend. Die Spaßbetonten (erste Befragung: 54, zweite Befragung: 40) legen ihren Fokus im individuell-intrinsischen Relevanzbereich. Insbesondere ist es ihnen wichtiger, ihre eigenen Vorstellungen zu verwirklichen als den Erwartungen von Außenstehenden gerecht zu werden. Die Desinteressierten, zu denen sich in der ersten Befragung 46 und in der zweiten 16 Studierende zuordnen ließen, streben auf keiner der vier Dimensionen Konsequenzen an. Von allen Studierenden wurde die individuell-extrinsische Dimension am wenigsten wichtig eingeschätzt (gruppenspezifische Mittelwerte zwischen 3,22 und 4,97) und in der zweiten Befragung wurden alle Dimensionen tendenziell als etwas weniger wichtig eingeschätzt als in der ersten.

31,43% der Teilnehmer wurden zu beiden Befragungszeitpunkten dem gleichen Cluster zugeordnet. Ein χ^2 -Test wurde durchgeführt, um die Unterschiede in den Häufigkeiten der Clusterzugehörigkeit in der Eingangs- und Ausgangsbefragung auf Signifikanz zu überprüfen. Da sechs der erwarteten Zellohäufigkeiten nicht größer als 5 waren, wurde exakt getestet. Es gab einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Clusterzugehörigkeit in der Eingangs- und Ausgangsbefragung, $T = 19,11$, $p = 0,01$, $\phi = 0,43$. Der Zusammenhang zwischen Clusterzugehörigkeit in der Eingangs- und in der Ausgangsbefragung ist also nicht rein zufällig.

Für Cohen's Kappa als Maß der Übereinstimmung zwischen Eingangs- und Ausgangsbefragung ergibt sich jedoch ein Wert von 0,11, was bedeutet, dass die Clusterzugehörigkeit kein stabiles Merkmal ist.

Diskussion

Studierende streben in ihrem Mathematikstudium verschiedene Konsequenzen im Sinne positiver Auswirkungen auf individueller Ebene oder bezüglich

der Vorbereitung auf ihre gesellschaftliche Rolle als Lehrkraft an. Dabei ergeben sich vier verschiedene Typen mit je ähnlichen Relevanzvorstellungen. Die Typenzugehörigkeit ist zwar kein rein zufälliges Merkmal, jedoch auch kein stabiles. Es stellt sich die Frage, wie die Typen weiter charakterisiert werden können und ob es einen Zusammenhang zwischen der Typenzuordnung und dem erfolgreichen Abschluss des Studiums gibt. Im noch folgenden Forschungsprozess soll deshalb analysiert werden, wie die Typenzugehörigkeit der Studierenden mit affektiven und leistungsbezogenen Merkmalen in Verbindung steht.

Literatur

- Barron, K. E. & Hulleman, C. S. (2015). Expectancy-value-cost model of motivation. *Psychology*, 84, 261–271.
- Blömeke, S. (2016). Der Übergang von der Schule in die Hochschule: Empirische Erkenntnisse zu mathematikbezogenen Studiengängen. In Hoppenbrock, A., Biehler, R., Hochmuth, R. & Rück, H.-G. (Hrsg.), *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase* (S. 3–13). Wiesbaden: Springer.
- Christophersen, T. & Grape, C. (2009). Die Erfassung latenter Konstrukte mit Hilfe formativer und reflektiver Messmodelle. In S. Albers, D. Klapper, U. Konradt, A. Walter & J. Wolf (Hrsg.), *Methodik der empirischen Forschung* (S. 103–118). Wiesbaden: Gabler/Springer.
- Eberl, M. (2004). *Formative und reflektive Indikatoren im Forschungsprozess: Entscheidungsregeln und die Dominanz des reflektiven Modells* (Schriften zur Empirischen Forschung und Quantitativen Unternehmensplanung, 19). München: LMU.
- Eilks, I., Hofstein, A. & Mamlok-Naaman, R. (2013). The meaning of „relevance“ in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49(1), 1–34.
- Heublein, U., Hutzsch, C., Schreiber, J., Sommer, D. & Besuch, G. (2010). *Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen*. Hannover: HIS
- Matthews, A. & Pepper, D. (2005). *Evaluation of participation in A level mathematics: Interim report*. London: Qualifications and Curriculum Agency.
- Meece, J. L., Wigfield, A. & Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of educational psychology*, 82(1), 60–70.
- Onion, A. J. (2004). What use is maths to me? A report on the outcomes from student focus groups. *Teaching Mathematics and Its Applications: International Journal of the IMA*, 23(4), 189–194.
- Pieper-Seier, I. (2002). Lehramtsstudierende und ihr Verhältnis zur Mathematik. *Beiträge zum Mathematikunterricht*, 395–398.
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R. & Eilks, I. (2013). The meaning of „relevance“ in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49(1), 1–34.