

Michael LIEBENDÖRFER, Hannover

Psychologische Grundbedürfnisse im frühen Mathematikstudium

Der Übergang in das Fach- und Gymnasiallehramtsstudium der Mathematik bringt einige Schwierigkeiten für die Studierenden mit sich. Beispielsweise ist die Motivationsentwicklung bei der großen Mehrheit schlecht, besonders bei Lehramtsstudierenden (Mischau & Blunck, 2006; Rach, 2014). Dies begründet die Suche nach Besonderheiten der Hochschulmathematik und ihres Studiums, die die Motivationsproblematik erklären können. Im Folgenden werden solche Besonderheiten kurz angerissen, gefolgt von der Skizzierung psychologischer Grundbedürfnisse, die den Bezug zur Motivationspsychologie herstellen. Anschließend werden Erlebensformen der Bedürfnisse als Ergebnisse einer qualitativen Befragung von Studierenden im ersten Studienjahr präsentiert und diskutiert.

Besonderheiten des Mathematikstudiums

Als ein wesentlicher Unterschied zwischen Schule und Hochschule ist die formalistische Auffassung von Mathematik zu sehen. Begriffe werden demgemäß durch Axiome oder Definitionen vollständig bestimmt, genauer gesagt konstituiert, und mit ihnen zu argumentieren bedeutet, sich erstmal nur auf ihre definitorischen Eigenschaften zu beziehen. Formal aufgefasste mathematische Gegenstände lassen sich nicht sinnlich wahrnehmen, die Anschauung bildet einen Gegenstand nie exakt ab. Um dann überhaupt argumentieren zu können, braucht es eine formale Logik, die am Studienanfang zwar oft angerissen wird, die aber nicht vollständig ergründet werden kann (wenn überhaupt, dann in Fortgeschrittenenvorlesungen). Hinzu kommt eine Fachsprache, die mit vielfältigen Zeichen und Kombinationsformen sehr dicht ist und aus dem Alltagswissen heraus nicht rekonstruiert werden kann. Bezüglich der Sprache und gültigen Argumentationen kann man also von einem anderen Diskurs an der Hochschule sprechen.

Neben dem Inhalt unterscheidet sich auch die didaktische Konzeption des Mathematikstudiums zum Schulunterricht (Pritchard, 2015). Eine Vorlesung ist als Anregung gemeint, die Inhalte müssen eigenständig nachbereitet werden. Diese Nachbereitung wird allerdings nicht explizit gefordert, stattdessen müssen wöchentliche Übungsaufgaben bearbeitet werden, die oft einen hohen Problemlöseanteil (und wenig „Üben“ bekannter Inhalte) aufweisen. So eine Lehre ist als im Kern konstruktivistisch anzusehen. Das Lernen können einem die Lehrenden nicht abnehmen. Die Verständnisschwierigkeiten sind so individuell, dass Studierende selbst entscheiden müssen, wie lange

sie lernen und wo sie ihre Zeit am besten investieren. Eine grobe Orientierung geben dabei die Aufgaben, die zentrale Begriffe und Aussagen thematisieren und mathematische Arbeitsweisen üben. Dieses Lehrmodell wird allerdings leicht missverstanden. In der Erwartung eines schulischen Lehrmodells kann die Vorlesung als schlecht, weil unverständlich bewertet werden, die eigenständige Nachbereitung fällt aus, weil sie nicht explizit gefordert wird und die Übungsaufgaben erscheinen dann unpassend schwer.

Psychologische Grundbedürfnisse

Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation (Ryan & Deci, 2017) ist eine der verbreitetsten Motivationstheorien und in vielen Kontexten erprobt. Ihr zufolge sind drei psychologische Grundbedürfnisse zentral für die Entstehung und Aufrechterhaltung von eher intrinsischer Motivation. Das Bedürfnis nach Kompetenz bezieht sich auf eine effektive Auseinandersetzung mit der Welt, also dass das eigene Handeln Auswirkungen hat. Das Autonomiebedürfnis bezieht sich primär auf den sogenannten wahrgenommenen Ort der Handlungsverursachung (perceived locus of causality, PLOC), der innerhalb des eigenen *Selbst* liegen sollte. Das Handeln soll also auf den eigenen Willen und seine Durchsetzung zu beziehen sein. Autonomie kann aber auch bei fremd verursachtem Handeln erlebt werden, wenn die Handlungen mit den persönlichen Werten und Zielen (PWZ) übereinstimmen. Das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit bezieht sich auf die Verbundenheit mit anderen, sich um sie zu sorgen, von ihnen umsorgt zu werden und dazuzugehören.

Die Evaluation der Bedürfnisbefriedigung geschieht permanent, unbewusst und subjektiv. Daher muss z. B. Kompetenzerleben nichts mit echter Kompetenz zu tun, sondern kann auf jedem Niveau stattfinden oder unterbleiben. Getrennt von der Befriedigung der Bedürfnisse wurde in den letzten Jahren die Bedürfnisfrustration betrachtet (Vansteenkiste & Ryan, 2013). Etwa macht es einen Unterschied, ob man nicht in eine Gruppe integriert ist, oder sogar explizit ausgegrenzt wird.

Die empirische Studie

Vor dem Hintergrund des Motivationsproblems beim Übergang in ein Mathematikstudium, der besonderen Schwierigkeiten des Lehramtes und der psychologischen Grundbedürfnisse als erklärende Variablen sollen zwei Forschungsfragen beantwortet werden: Erstens, in welchen Formen die Befriedigung und Frustration der psychologischen Grundbedürfnisse erlebt werden. Zweitens, welche Besonderheiten sich bezüglich des Lehramtsstudiums zeigen. Dazu wurden insgesamt 51 Interviews, die im Schnitt 45 Minuten gedauert haben, mit 21 Studierenden an bis zu drei Zeitpunkten in ih-

rem ersten Studienjahr geführt. Gefragt wurde relativ offen nach ihrem Studienerleben. Zu jedem Grundbedürfnis waren zudem explizite Nachfragen vorgesehen. Die transkribierten Interviews wurden im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 2015) zunächst deduktiv nach den drei Bedürfnissen und deren Befriedigung bzw. Frustration codiert und dann innerhalb dieser Kategorien induktiv in Subkategorien gegliedert.

Ergebnisse

Die Häufigkeit der einzelnen Codierungen zeigt sich in folgender Tabelle:

<i>Häufigkeiten</i>	<i>Kompetenz</i>	<i>Autonomie (PLOC)</i>	<i>Autonomie (PWZ)</i>	<i>Soziale Eingebundenheit</i>
Befriedigung	265	20	75	117
Frustration	276	156	192	32

Die (nicht unbedingt repräsentativ gewonnenen) Codierungen zum Kompetenzerleben scheinen ausgeglichen, bei beiden Autonomieformen dominiert die Frustration, die soziale Eingebundenheit wird dagegen überwiegend positiv berichtet. Beim Kompetenzerleben zeigen sich Besonderheiten der Mathematik in Codes zur fachlichen Orientierung (z. B. zu wissen, was korrekt oder falsch ist und Arbeitsprozesse vorhersehen zu können), zum Festsitzen bei Aufgabenbearbeitungen, sowie zur Abstraktheit der Mathematik und der Unzugänglichkeit ihrer Sprache. Beim Autonomieerleben (PLOC) zeigt sich vor allem dauernder Leistungsdruck durch Übungsaufgaben, daneben überwiegend problematische kognitive Autonomie, die die geistige Auseinandersetzung mit den Inhalten beschreibt. In Einzelfällen wird sie erlebt, z. B. wenn man Urheberschaft für eine eigene Lösung empfindet. Oft fühlen sich Studierende aber nicht in der Lage, autonom zu arbeiten, z. B. weil ihnen Herangehensweisen fehlen, sie Aufgabenstellungen nicht verstehen, oder nicht wissen, wann ein Lösungsschritt korrekt, hilfreich und eine Lösung fertig ist. Das Autonomieerleben bezüglich den PWZ bezieht sich stark auf das Lehrformat. Der Druck wird teils wertgeschätzt, oft wird die Lehre aber als unpassend zu den eigenen Vorstellungen kritisiert: zu wenig individuelle Betreuung, Erklärungen, Vorbereitung der Übungsaufgaben und das Vorlesungstempo ist zu hoch. Soziale Eingebundenheit bezieht sich stark überwiegend auf die gute Kooperation bei der Aufgabenbearbeitung, daneben auch auf Solidarisierungen der Studierenden, aber auch Ausgrenzung von schwachen Studierenden oder Lehramtsstudierenden. Statistisch zeigt sich, dass zu allen Formen der Frustration, nicht aber zur Befriedigung der Grundbedürfnisse, die Lehramtsstudierenden signifikant mehr Äußerungen hatten.

Diskussion

Die Ergebnisse verwiesen auf Schwierigkeiten der Studierenden, sich in dem neuen Diskurs der Hochschulmathematik zurecht zu finden. Ein zentraler Teil des Motivationsproblems ist, dass Studierende sich unter ständigem Druck fühlen, etwas tun zu müssen, von dem sie nicht wissen, wie es geht. Die Schwierigkeiten liegen dabei nicht nur auf der Inhaltsebene, sondern auf einer Meta-Ebene. Die Studierenden wissen nicht, welcher Umgang mit der formalistisch fundierten Hochschulmathematik möglich und erlaubt ist. Viele finden nur schwer einen Zugang zu den abstrakten Begriffen, mit deren Anschauung man eben nicht argumentieren darf und die nicht in Form von Grundvorstellungen eingeführt werden, sondern über formale Definitionen. Lehramtsstudierende sind mit der sehr fordernden Lehrgestaltung besonders unzufrieden, möglicherweise weil sie andere Vorstellungen von guter Lehre mitbringen und evtl. in anderen Veranstaltungen beigebracht bekommen. Zu bedenken ist aber auch die deutlich geringere Lernzeit im Lehramtsstudium. Hier fehlt Lernzeit für den Diskurs (z. B. die Sprache, Beweismethoden), die für Fachstudierende durch die zweite, parallele Vorlesung gegeben ist.

Die zentrale Rolle der Übungsaufgaben und ihrer nur selten gelingenden, selbstregulierten Bearbeitung zeigt eine Forschungslücke in der Hochschuldidaktik der Mathematik auf. Die hier vorgestellte Forschung wird im Rahmen meiner Dissertation vertieft dargestellt (Liebendörfer, 2018, im Druck).

Literatur

- Liebendörfer, M. (2018, im Druck). *Motivationsentwicklung im Mathematikstudium*. Wiesbaden: Springer.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12., überarbeitete Auflage). Weinheim Basel: Beltz.
- Mischau, A., & Blunck, A. (2006). Mathematikstudierende, ihr Studium und ihr Fach: Einfluss von Studiengang und Geschlecht. *Mitteilungen der DMV*, 14(1), 46–52.
- Pritchard, D. (2015). Lectures and transition: from bottles to bonfires? In M. Grove, T. Croft, J. Kyle, & D. Lawson (Hrsg.), *Transitions in undergraduate mathematics education* (S. 57–69). Birmingham: University of Birmingham. Abgerufen von <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/handle/2134/17225>
- Rach, S. (2014). *Charakteristika von Lehr-Lern-Prozessen im Mathematikstudium: Bedingungsfaktoren für den Studienerfolg im ersten Semester*. Münster [u.a.]: Waxmann Verlag.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. New York: Guilford Publications.
- Vansteenkiste, M., & Ryan, R. M. (2013). On psychological growth and vulnerability: Basic psychological need satisfaction and need frustration as a unifying principle. *Journal of Psychotherapy Integration*, 23(3), 263–280. <https://doi.org/10.1037/a0032359>