

„Das war nicht die Mathematik für die ich mich entschieden habe!“ – Beliefs zur Natur der Mathematik in der Studieneingangsphase

Die Studieneingangsphase im Fach Mathematik stellt viele Studierende vor große Herausforderungen. Dies zeigt sich nicht zuletzt an hohen Abbruchquoten, insbesondere während der ersten Semester (Dieter & Törner, 2012). In diesem Beitrag betrachten wir den Zusammenhang von Beliefs zur Natur der Mathematik und der Abbruchneigung von Mathematikstudierenden im ersten Fachsemester.

Heublein et al. (2017) gehen davon aus, dass eine ausreichende Passung zwischen Merkmalen der Studierenden (z.B. kognitive und affektive Variablen, Lernverhalten etc.) und Merkmalen der Hochschule (z.B. Studienbedingungen, Studieninhalte etc.) notwendig für ein erfolgreiches Studium ist. Bei unzureichender Passung kommt es nach Haak (2017) zu einer Krise. Haak (2017) beschreibt zwei Auswege aus dieser Krise: Studierende können entweder ihre eigenen Merkmale adaptieren – zum Beispiel ihr Lernverhalten ändern oder ihre Einstellungen anpassen. Alternativ können sie die Merkmale der Lernumwelt anpassen, was sich in einem Fachwechsel oder Studienabbruch ausdrückt. Dementsprechend ist es nicht nur entscheidend, welche Voraussetzungen Studierende mitbringen, sondern auch inwiefern sie willens und in der Lage sind diese anzupassen.

Beliefs zur Natur der Mathematik im Übergang Schule – Hochschule

Eine Hürde für eine erfolgreiche Passung zwischen Merkmalen der Studierenden und Merkmalen der Hochschule stellen – neben institutionellen Veränderungen – vor allem auch die Unterschiede zwischen Mathematik an der Schule und der Hochschule dar (vgl. z.B. Rach, 2014). Insbesondere die Anpassung der Beliefs zur Natur der Mathematik kann problematisch sein. Studierende können z.B. an Beliefs festhalten, die nicht zur Hochschulmathematik passen – Daskalogianni und Simpson (2001) sprechen in diesem Fall von Beliefs-Overhang.

Grigutsch und Törner (1998) folgend unterscheiden wir zwischen eher statischen Beliefs zur Natur der Mathematik (Mathematik als Sammlung von Regeln, Formeln und Verfahren) und eher dynamischen Beliefs (Mathematik als Prozess und mit Anwendungen im Alltag).

Geisler und Rolka (2017) konnten zeigen, dass Studierende, welche ihre erste Klausur an der Universität bestehen, sich bezüglich ihrer Zustimmung zu dynamischen Beliefs signifikant von Studierenden unterscheiden, die

durchfielen oder erst gar nicht zur Klausur antraten – Letztere zeigten die geringste Zustimmung. Bezüglich der statischen Beliefs zeigten sich keine Unterschiede. Liebendörfer und Schukajlow (2017) konnten zudem feststellen, dass bei Lehramtsstudierenden dynamische Beliefs positiv mit Interesse an Mathematik korrelieren. Dynamische Beliefs scheinen somit für einen erfolgreichen Studieneinstieg vorteilhaft zu sein.

Forschungsfragen und Methodik

1) Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den Beliefs zur Natur der Mathematik und der Abbruchneigung der Studierenden?

2) Inwiefern unterscheidet sich die Entwicklung der Beliefs zur Natur der Mathematik während des ersten Semesters zwischen Studierenden mit und ohne Abbruchneigung?

Um die Beliefs der Studierenden zu erfassen, wurden Fragebögen zu Beginn (T1) und gegen Mitte (T2) des Wintersemesters 2017/18 eingesetzt. Dabei kamen die Skalen von Laschke und Blömeke (2013) zum Einsatz (Dynamische Beliefs: 6 Items, $\alpha(T1)=0.68$, $\alpha(T2)=0.77$; Statische Beliefs: 5 Items¹, $\alpha(T1)=0.66$, $\alpha(T2)=0.72$). Zu T1 wurden außerdem demografische Daten sowie die Abiturnote erhoben, während die Studierenden zu T2 zusätzlich zu ihrer Abbruchneigung befragt wurden (Single-Item). Alle Items wurden auf einer 5-stufigen Likertskala (1=stimmt gar nicht; 5=stimmt vollkommen) beantwortet. Die Fragebögen wurden in der Analysis-I Vorlesung ausgefüllt. 226 Erstsemester nahmen an T1 teil. Zu T2 füllten 131 Erstsemester den Fragebogen aus. N=104 Studierende im ersten Fachsemester nahmen an beiden Befragungen teil und wurden in die Analyse mit einbezogen. Eine MANOVA zeigte, dass Studierende welche nur an T1 teilnahmen, eine schlechtere Abiturnote haben ($F(1, 211)=3.61$, $p<0.01$, $\eta^2=0.05$) und dynamischen Beliefs weniger zustimmen ($F(1, 211)=1.98$, $p<0.01$, $\eta^2=0.03$) als Studierende, die an beiden Messzeitpunkten teilnahmen, so dass von einer Positivauswahl auszugehen ist.

Ergebnisse

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage wurden hierarchische lineare Regressionen eingesetzt (vgl. Tab. 1). In Modell 1 wurde nur die Abiturnote zur Erklärung der Abbruchneigung hinzugezogen. In Modell 2 wurden zusätzlich die zu T1 gemessenen Beliefs integriert. Beide Modelle (und ihre

¹ Das Item „Grundlegend für die Mathematik sind logische Strenge und Eindeutigkeit“ wurde zur Verbesserung der Reliabilität aus der Skala entfernt. Eine explorative Faktorenanalyse zeigte zudem, dass dieses Item weder auf den Faktor „dynamische Beliefs“ noch auf den Faktor „statische Beliefs“ lädt.

einzelnen Prädiktoren) können die Abbruchneigung nicht signifikant erklären ($R^2=0.02$ bzw. 0.06). Modell 3 enthält zusätzlich die zu T2 gemessenen Beliefs. Hier zeigt sich ein hochsignifikanter negativer Zusammenhang zwischen dynamischen Beliefs und Abbruchneigung ($\beta=-0.53$; $p<0.001$). Die Berücksichtigung der Beliefs zu T2 verbessert die Aufklärung der Varianz der Abbruchneigung signifikant ($\Delta R^2=0.18$; $p<0.001$; $R^2=0.24$).

Prädiktor	Modell 1	Modell 2	Modell 3***
Abiturnote	0.15	0.12	0.04
Beliefs statisch T1		0.11	-0.01
Beliefs dynamisch T1		-0.14	0.15
Beliefs statisch T2			0.09
Beliefs dynamisch T2			-0.53***
$R^2 / \Delta R^2$	0.02 / -	0.06 / 0.04	0.24 / 0.18***

Tab. 1: Ergebnisse der linearen Regression zur Vorhersage der Abbruchneigung (standardisierte β -Koeffizienten); N=104, Methode: Einschluss; *** $p<0.001$

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage wurden die Studierenden in zwei Gruppen aufgeteilt – Studierende ohne Abbruchneigung (Antwort ≤ 3) sowie Studierende mit Abbruchneigung (Antwort > 3). Anschließend wurde eine ANOVA mit Messwiederholung durchgeführt (vgl. Diagramm 1). Im Falle der statischen Beliefs zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt der Abbruchneigung ($F(1, 102)=5.77$; $p<0.05$; $\eta^2=0.05$), während der Haupteffekt der Zeit sowie die Interaktion *Abbruchneigung*Zeit* nicht signifikant sind. Für die dynamischen Beliefs hingegen sind sowohl die Haupteffekte der Abbruchneigung ($F(1, 101)=18.23$; $p<0.001$; $\eta^2=0.15$) sowie der Zeit ($F(1, 101)=92.38$; $p<0.001$; $\eta^2=0.48$) als auch die Interaktion *Abbruchneigung*Zeit* ($F(1, 101)=20.15$; $p<0.001$; $\eta^2=0.17$) signifikant.

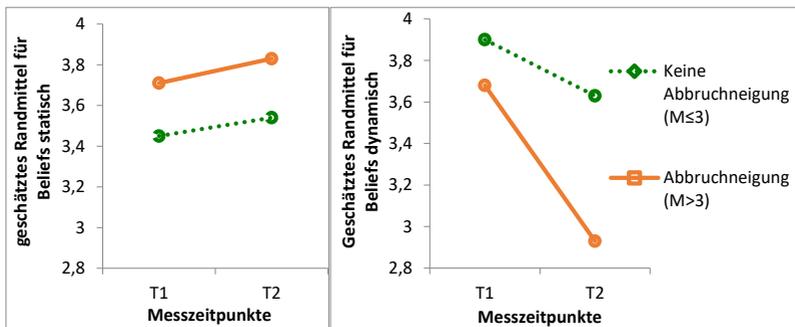


Diagramm 1: Ergebnisse der ANOVA mit Messwiederholung. Links: statische Beliefs; Rechts: dynamische Beliefs

Diskussion

Wir konnten keinen Zusammenhang zwischen statischen Beliefs und Abbruchneigung feststellen. Zwischen dynamischen Beliefs und Abbruchneigung besteht hingegen ein negativer Zusammenhang. Allerdings besitzen nur die in der Mitte des Semesters erhobenen Beliefs signifikante Vorhersagekraft. Ein Blick auf die Veränderung der Beliefs zeigt, dass zwar Studierende mit Abbruchneigung schon mit geringeren dynamischen Beliefs in das Mathematikstudium starten – der Unterschied zu Studierenden ohne Abbruchneigung ist jedoch gering. Während des ersten Semesters nimmt die Zustimmung zu dynamischen Beliefs in beiden Studierendengruppen ab – dies jedoch deutlich stärker bei Studierenden mit Abbruchneigung. Die statischen Beliefs entwickeln sich fast parallel in beiden Gruppen, sind bei Studierenden mit Abbruchneigung aber stärker ausgeprägt. Es lässt sich festhalten, dass dynamische Beliefs mit geringerer Abbruchneigung zusammenhängen, jedoch auch bei Studierenden ohne Abbruchneigung abnehmen. Von einer funktionalen Anpassung des Studierendenmerkmals Beliefs – im Sinne Haaks (2017) – kann somit nicht gesprochen werden.

Literatur

- Daskalogianni, K., & Simpson, A. (2001). Beliefs Overhang: The Transition from School to University. In Winter, J. (Ed.), *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics Vol. 2*, 97–108.
- Dieter, M. & Törner, G. (2012). Vier von fünf geben auf. *Forschung und Lehre*, 19(10) 826–827.
- Geisler, S. & Rölka, K. (2018). Affective variables in the transition from school to university mathematics. In *INDRUM 2018*. Kristiansand, Norway. Abgerufen von <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01849967>
- Grigutsch, S. & Törner, G. (1998). *World views of mathematics held by university teachers of mathematics science*. Abgerufen von <http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet/Document-5249/mathe121998.pdf>.
- Haak, I. (2017). *Maßnahmen zur Unterstützung kognitiver und metakognitiver Prozesse in der Studieneingangsphase*. Berlin: Logos.
- Heublein, U., Ebert, J., Hutzsch, C., Isleib, S., König, R., Richter, J., & Woisch, A. (2017). *Zwischen Studieneinerwartungen und Studienwirklichkeit*. Forum Hochschule. Abgerufen von http://www.dzhw.eu/pdf/pub_fh/fh-201701.pdf
- Laschke, C. & Blömeke, S. (2013). *Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics (TEDS-M). Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Lieboldörfer, M., & Schukajlow, S. (2017). Interest development during the first year at university: do mathematical beliefs predict interest in mathematics? *ZDM*, 49, 355–366.
- Rach, S. (2014). *Charakteristika von Lehr-Lern-Prozessen im Mathematikstudium*. Münster: Waxmann.