

Birke-Johanna WEBER, Kiel, Aiso HEINZE, Kiel & Anke LINDMEIER, Jena

Auswirkungen von Lehramtsaufgaben auf die wahrgenommene doppelte Diskontinuität

Studierende haben häufig Schwierigkeiten, Verbindungen zwischen Schul- und Hochschulmathematik herzustellen. Im Kontext des Lehramtsstudiums wurde dies von Klein (1908) als *doppelte Diskontinuität* bezeichnet. Viele Hochschulen versuchen mittlerweile, diesem Problem durch den Einsatz von professionsspezifischen Übungsaufgaben zu begegnen. Diese „Lehramtsaufgaben“ adressieren explizit Verbindungen zwischen den beiden „mathematischen Welten“ an Schule und Hochschule. In einer Fragebogenstudie mit 98 Studierenden (davon 24 Nicht-Lehramtsstudierende als Kontrollgruppe) haben wir untersucht, inwiefern der Einsatz von Lehramtsaufgaben die wahrgenommene doppelte Diskontinuität beeinflusst. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass der Aufgabeneinsatz positive Auswirkungen auf die wahrgenommene doppelte Diskontinuität nimmt, jedoch nicht zu einer signifikanten Steigerung der wahrgenommenen Relevanz von Hochschulmathematik für das Unterrichten führt.

Theoretischer Hintergrund

Traditionell umfasst das Studium angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe II in vielen Ländern einen substanziellen Teil hochschulmathematischer Kurse, die keinen expliziten Bezug zur Schulmathematik aufweisen. Es wurde angenommen, dass (angehende) Lehrkräfte in der Lage sind, selbständig Verbindungen zur Schulmathematik herzustellen, solange sie die komplexere akademische Mathematik verstehen (sog. *intellectual trickle-down Annahme*, Wu, 2011). Bereits Klein (1908) vermutete, dass (angehende) Lehrkräfte diese Verbindungen in der Regel nicht von allein herstellen – weder im Studium noch beim Eintritt in den Beruf – und somit Schwierigkeiten haben, ihr an der Hochschule erworbenes Fachwissen im Unterricht anzuwenden. Hoth et al. (2020) lieferten erste empirische Hinweise, dass Lehramtsstudierende beim Erwerb von hochschulmathematischem Fachwissen tatsächlich nicht automatisch schulbezogenes Fachwissen (SRCK, Dreher et al., 2018) aufbauen. Zudem ergaben qualitative Studien, dass (angehende) Lehrkräfte der Hochschulmathematik teils nur geringe Relevanz für den Lehrberuf zusprechen (z. B. Wasserman et al., 2018). Zusammengefasst erscheint die doppelte Diskontinuität damit auch heute noch ein relevantes Problem für Lehramtsstudierende zu sein. Viele Hochschulen haben daher begonnen, ihre Lehramtsstudierenden darin zu unter-

stützen, Verbindungen zwischen Schul- und Hochschulmathematik herzustellen. Häufig werden dafür sogenannte Lehramts- oder Schnittstellenaufgaben genutzt.

Da Studierende in Lehramtsaufgaben unterstützt werden, inhaltliche Verbindungen zwischen Schul- und Hochschulmathematik zu erkennen, ist anzunehmen, dass der Aufgabeneinsatz die erste Diskontinuität am Beginn des Studiums abmildert. Ferner ist anzunehmen, dass Lehramtsaufgaben auch die wahrgenommene Relevanz der Hochschulmathematik für das Unterrichten steigern, da in vielen Lehramtsaufgaben diese Verbindungen mittels typischer Lehrkrafthandlungen adressiert werden, die aufzeigen, wie Hochschulmathematik im Berufsleben benötigt wird (z. B. Beantwortung von Schüler*innenfragen oder Aufbereitung eines Beweises für den Unterricht). Dies könnte beim Berufseintritt die zweite Diskontinuität abmildern. Wenig beforscht ist, ob Lehramtsaufgaben das Ziel der Abmilderung der doppelten Diskontinuität tatsächlich erfüllen. Erste Ergebnisse legen nahe, dass Lehramtsaufgaben einer Abnahme der wahrgenommenen Relevanz für den Beruf entgegenwirken, jedoch keinen Einfluss auf die Wahrnehmung inhaltlicher Verbindungen nehmen (Eichler & Isaev, 2022).

Methode

Durchgeführt wurde eine Fragebogenstudie an der Universität Kiel mit $n=98$ Studierenden, wovon 74 Lehramtsstudierende waren, 20 Hauptfachstudierende der Mathematik und 4 Hauptfachstudierende eines anderen Faches (z. B. Informatik) mit Mathematik als Nebenfach. Alle Studierenden besuchten die gleichen Mathematikveranstaltungen (Analysis, Lineare Algebra) mit dem einzigen Unterschied, dass die Lehramtsstudierenden wöchentlich pro Veranstaltung eine Lehramtsaufgabe erhielten, während die Hauptfachstudierenden ausschließlich klassische Übungsaufgaben bearbeiteten. Die Hauptfachstudierenden werden daher als Kontrollgruppe herangezogen. Die Daten wurden in zwei Kohorten jeweils zur Mitte des ersten und zum Ende des zweiten Semesters erhoben in den Jahren 2018/19 ($n=60$) und 2019/20 ($n=38$). Genutzt wurde der „Fragebogen zur doppelten Diskontinuität“ (Isaev & Eichler, 2022), welcher zwei Subskalen umfasst: *Inhaltliche Verbindungen* (IV, 8 Items, z. B. „Die universitäre Mathematik hat inhaltlich kaum etwas mit der Schulmathematik zu tun.“) und *Relevanz für den Lehrberuf* (RB, 10 Items, z. B. „Die universitäre Mathematik ist sehr nützlich für den Lehrberuf.“). Der Grad der Zustimmung wurde auf einer 6-stufigen Likert-Skala erhoben.

Um zu überprüfen, ob die wahrgenommene doppelte Diskontinuität sich im Verlauf des ersten Studienjahres bei Lehramts- und Hauptfachstudierenden

unterscheidet, wurden pro Subskala Varianzanalysen gerechnet. Zunächst wurden die Analysen unter Kontrolle der Kohorte durchgeführt. Da sich keine Kohorteneffekte zeigten, wurden die Daten schließlich gepoolt. Vor- gestellt werden im Folgenden nur die Ergebnisse des gepoolten Datensatzes.

Ergebnisse

Es zeigten sich keine signifikanten Haupteffekte hinsichtlich Studiengang ($F(1, 89) = 0.01, p = .92$) und Messzeitpunkt ($F(1, 89) = 2.79, p = .10$) in der Subskala IV (s. Abb. 1). In der Subskala RB ergab sich hingegen ein signifikanter Haupteffekt des Studiengangs ($F(1, 90) = 7.49, p < .01, \eta^2 = .04$), nicht jedoch des Messzeitpunktes ($F(1, 90) = 1.21, p = .27$). Die Varianzanalysen zeigten zudem kleine aber signifikante Interaktionseffekte für beide Subskalen (IV: $F(1, 89) = 6.51, p = .01, \eta^2 = .03$, RB: $F(1, 90) = 4.27, p = .04, \eta^2 = .02$). Damit entwickelten sich die Wahrnehmung der inhaltlichen Verbindungen ebenso wie die der Relevanz der Hochschulmathematik für den Lehrberuf bei Lehramts- und Hauptfachstudierenden unterschiedlich.

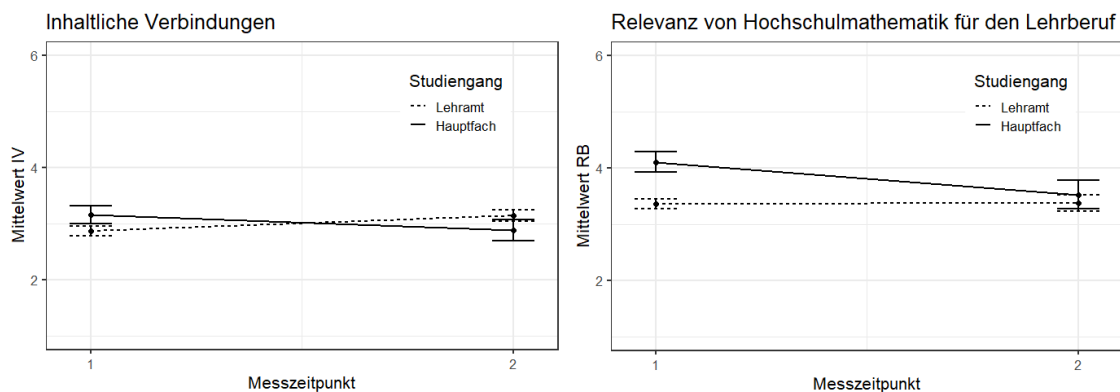


Abb.1: Mittelwerte und Standardfehler in beiden Subskalen. Höhere Werte indizieren geringere wahrgenommene Diskontinuitäten.

Diskussion

Während die wahrgenommene doppelte Diskontinuität für die Kontrollgruppe der Hauptfachstudierenden über das erste Studienjahr zunahm (Muster: IV ähnlich, RB geringer), zeigte die Treatmentgruppe der Lehramtsstudierenden eine günstigere Entwicklung. Sie nahm zum Ende des zweiten Semesters mehr inhaltliche Verbindungen wahr und zeigte keinen Rückgang der wahrgenommenen Relevanz. Da bisherige Befunde darauf hinweisen, dass ohne den Einsatz von Lehramtsaufgaben ein Absinken der wahrgenommenen Relevanz stattfindet (Eichler & Isaev, 2022), ist ein gleichbleibendes Niveau wahrgenommener Relevanz als positives Ergebnis zu interpretieren.

Limitierend ist anzuführen, dass die Daten nur von einer Hochschule stammen und keine Kontrollgruppe aus Lehramtsstudierenden zur Verfügung

stand, da – wie an den meisten Hochschulen, die Lehramtsaufgaben einsetzen – die Lehramtsaufgaben allen Lehramtsstudierenden zur Verfügung gestellt wurden. Stattdessen wurden als Kontrollgruppe Hauptfachstudierende gewählt, da diese exakt die gleichen Mathematikurse besuchten wie die Lehramtsstudierenden und der einzige Unterschied ihrer Lerngelegenheiten darin bestand, dass sie keine Lehramtsaufgaben bearbeiteten. Zudem zeigte unsere Kontrollgruppe aus Hauptfachstudierenden ein ähnliches Muster wie die Kontrollgruppe aus Lehramtsstudierenden bei Eichler und Isaev (2022). Dies weist darauf hin, dass Hauptfachstudierende eine unter den gegebenen praktischen Umständen adäquate Kontrollgruppe bilden können.

Zusammenfassend weisen die vorgestellten Ergebnisse darauf hin, dass Lehramtsaufgaben die wahrgenommene doppelte Diskontinuität in der Tat positiv beeinflussen können. Unsere Ergebnisse unterscheiden sich jedoch insofern von bisherigen Befunden, als dass sich bei uns auch ein Effekt der Lehramtsaufgaben auf die wahrgenommenen inhaltlichen Verbindungen zwischen Schul- und Hochschulmathematik zeigte, welcher in der Studie von Eichler und Isaev (2022) nicht auftrat. Hier bedarf es weiterer Forschung, die untersucht, inwiefern etwaige Unterschiede auf Studierendenebene durch verschiedene Charakteristika von Lehramtsaufgaben bedingt sein können.

Literatur

- Dreher, A., Lindmeier, A., Heinze, A. & Niemand, C. (2018). What kind of content knowledge do secondary mathematics teachers need? A conceptualization taking into account academic and school mathematics. *JMD*, 39(2), 319–341.
- Eichler, A. & Isaev, V. (2022, online first). Improving prospective teachers' beliefs about a double discontinuity between school mathematics and university mathematics. *JMD*.
- Hoth, J., Jeschke, C., Dreher, A., Lindmeier, A. & Heinze, A. (2020). Ist akademisches Fachwissen hinreichend für den Erwerb eines berufsspezifischen Fachwissens im Lehramtsstudium? Eine Untersuchung der Trickle-down-Annahme. *JMD*, 41(2), 329–356.
- Isaev, V. & Eichler, A. (2022). Der Fragebogen zur doppelten Diskontinuität. In S. Halverscheid, I. Kersten & B. Schmidt-Thieme (Hrsg.), *Bedarfsgerechte fachmathematische Lehramtsausbildung. Analyse, Zielsetzungen und Konzepte unter heterogenen Voraussetzungen* (S. 321–338). Springer.
- Klein, F. (1908). *Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus. Arithmetik, Algebra, Analysis*. Springer.
- Wasserman, N. H., Weber, K., Villanueva, M. & Mejía-Ramos, J. P. (2018). Mathematics teachers' views about the limited utility of real analysis: A transport model hypothesis. *JMB*, 50, 74–89.
- Wu, H.-H. (2011). The mis-education of mathematics teachers. *Notices of the AMS*, 58(3), 372–384.