

WEBER, Birke-Johanna; SOMMERHOFF, Daniel; HEINZE, Aiso & DREHER, Anika
Kiel, Kiel, Kiel, Freiburg

Wie schätzen Mathematikdozierende die fachliche Ausbildung von angehenden Gymnasiallehrkräften an der Hochschule ein?

Das gymnasiale Lehramtsstudium für das Unterrichtsfach Mathematik enthält traditionell einen hohen fachmathematischen Anteil. Dozierende der Mathematik prägen damit einen wesentlichen Teil der Lehrkräfteausbildung, auch wenn sie sich möglicherweise nicht primär als Lehramtsausbilder*innen identifizieren. Offen ist, inwiefern Mathematikdozierende den Erwerb von Wissen über Verbindungen zwischen Schul- und Hochschulmathematik (SRCK) als einen Bestandteil der fachlichen Ausbildung von Lehramtsstudierenden auffassen, der eigene Lerngelegenheiten im Studium benötigt. Um dieser Frage nachzugehen, wurde eine Online-Befragung mit Mathematikdozierenden aus ganz Deutschland durchgeführt.

Theoretischer Hintergrund

Es besteht insgesamt Einigkeit darüber, dass Lehrkräfte für die Sekundarstufe II substanziell hochschulmathematisches Fachwissen benötigen, um „intellektuell ehrlichen“ und kognitiv aktivierenden Mathematikunterricht gestalten zu können. Entsprechend enthält das gymnasiale Lehramtsstudium traditionell einen hohen Anteil hochschulmathematischer Kurse (Tatto et al., 2010). In diesen werden Verbindungen zur Schulmathematik jedoch meist nicht systematisch adressiert. Hierbei kann implizit die sogenannte *intellectual-trickle-down-Annahme* (Wu, 2011) zugrunde liegen, die besagt, dass Studierende nur ausreichend hochschulmathematisches Wissen erwerben müssen, um in der Lage zu sein, Verbindungen zur Schulmathematik selbstständig herzustellen. Allerdings wird auch immer wieder betont, dass Schul- und Hochschulmathematik grundlegend unterschiedlichen Charakter haben (z. B. Rach, 2014) und Lehramtsstudierende Schwierigkeiten haben, ihr hochschulmathematisches Fachwissen mit der Schulmathematik in Verbindung zu bringen (Hoth et al., 2020; Klein, 1908). Es wird vielmehr angenommen, dass Lehrkräfte ein professionsspezifisches Fachwissen über Verbindungen zwischen Schul- und Hochschulmathematik benötigen (z. B. Ball et al., 2008; Bauer & Partheil, 2009; Hoffmann & Biehler, 2024), d. h. ein schulbezogenes Fachwissen (SRCK, Dreher et al., 2018).

Empirische Ergebnisse von Hoth et al. (2020) legen nahe, dass schulbezogenes Fachwissen nicht automatisch erworben wird, wenn hochschulmathematisches Fachwissen aufgebaut wird, die *intellectual-trickle-down-Annahme*

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

also nicht gestützt wird und allenfalls schwach ausgeprägt scheint. Unklar ist bisher jedoch, inwieweit die intellectual-trickle-down-Annahme unter Dozierenden der Mathematik verbreitet ist. Diesen kommt mit der Verantwortung für die fachliche Ausbildung eine besondere Bedeutung im System der Lehrkräfteausbildung zu und ihre Überzeugungen dürften leitend bei der Ausgestaltung ihrer Lehrveranstaltungen sein. Somit stellt sich die Frage, inwiefern Mathematikdozierende hochschulmathematisches Fachwissen als hinreichend für den Aufbau von schulbezogenem Fachwissen erachten und wo sie ggf. notwendige Lerngelegenheiten für Letzteres verorten würden.

Methode

Durchgeführt wurde eine Online-Fragebogenstudie, zu der alle habilitierten Mathematikdozierenden deutscher Hochschulen, die für das gymnasiale Lehramt ausbilden, eingeladen wurden (basierend auf den öffentlich zugänglichen Listen der Universitäten bzw. Fachbereichen). Es nahmen 520 Dozierende teil, wovon $N=424$ in die Auswertung einbezogen wurden. Ausgeschlossen wurden Personen, die sich der Fachdidaktik zuordneten, in den letzten fünf Jahren keine Lehrveranstaltung für Lehramtsstudierende gehalten hatten oder keine Frage der Studie beantwortet hatten. Die Befragten verteilten sich auf alle Bundesländer und waren überwiegend Professor*innen.

Der Fragebogen war in drei Bereiche gefasst: (1) Übergeordnetes zur fachlichen Ausbildung: Es sollten die Wichtigkeit verschiedener Wissensfacetten für Mathematiklehrkräfte an Gymnasien sowie erreichte Kompetenzständen am Studienende eingeschätzt werden. (2) SRCK als Lerngegenstand: Es wurde Zustimmung oder Ablehnung zur intellectual-trickle-down-Annahme abgefragt. (3) SOLL fachliche Ausbildung: Die Befragten konnten gewünschte Veränderungen hinsichtlich der Gewichtung von hochschulmathematischem und schulbezogenem Fachwissen an ihrem Standort benennen. Anschließend konnten sie angeben, wie die Gewichtung des gesamten fachspezifischen Lehrangebots (hochschulmathematisches Fachwissen, schulbezogenes Fachwissen und fachdidaktisches Wissen) nach ihrer Auffassung idealerweise aussehen sollte.

Ergebnisse

Zunächst ließ sich feststellen, dass die Dozierenden die Wissensbereiche *hochschulmathematisches Fachwissen*, *schulbezogenes Fachwissen* und *schulmathematisches Wissen* jeweils als sehr wichtig für Mathematiklehrkräfte an Gymnasien erachteten. Gleichzeitig wurde der Wissensstand, der in diesen Bereichen zum Ende des Studiums erreicht wird, hochschulübergreifend nur als mittelmäßig eingeschätzt, wobei der Stand im hochschulmathematischen Fachwissen am geringsten eingeschätzt wurde.

Die intellectual-trickle-down-Annahme, nach der hochschulmathematisches Fachwissen hinreichend für den Erwerb von schulbezogenem Fachwissen ist, wurde von der Mehrheit der Befragten abgelehnt. Personen, die die Annahme ablehnten, wurden zudem befragt, wo Lerngelegenheiten für schulbezogenes Fachwissen idealerweise angesiedelt werden sollten. Eine deutliche Mehrheit sah die Hochschule gegenüber dem Referendariat als geeigneteren Ort und hier eher die Fachmathematik als die Fachdidaktik.

Im Hinblick auf den gewünschten SOLL-Zustand in der Gewichtung von hochschulmathematischem und schulbezogenem Fachwissen zeigte sich, dass etwa die Hälfte der Befragten im Rahmen der verfügbaren Leistungspunkte an ihrem Standort Veränderungen vornehmen würde und die Hälfte mit der vorhandenen Gewichtung zufrieden war. Von denjenigen, die Veränderungspotenzial angaben, sprachen sich etwas mehr für eine Verschiebung zugunsten des hochschulmathematischen Fachwissens und zulasten des schulbezogenen Fachwissens aus als umgekehrt. Bei einer als ideal angesehenen absoluten Gewichtung der Studienanteile zeigte sich, dass im Mittel etwas über die Hälfte der verfügbaren Leistungspunkte dem hochschulmathematischen Fachwissen zugesprochen wurden und die verbleibenden Leistungspunkte zu etwa gleichen Anteilen dem schulbezogenen Fachwissen sowie dem fachdidaktischen Wissen.

Diskussion und Ausblick

Bezogen auf die Frage, inwiefern Mathematikdozierende den Erwerb hochschulmathematischen Fachwissens als hinreichend für den Aufbau von schulbezogenem Fachwissen erachten, zeigte sich in unserer Studie ein progressiveres Bild, als auf Basis des noch recht traditionellen Kanons im Lehramtsstudium zu erwarten gewesen wäre. So erachteten die befragten Dozierenden auch schulbezogenes Fachwissen als sehr wichtig für den Lehrberuf, lehnten die intellectual-trickle-down-Annahme in ihrer starken Form (Wu, 2011) mehrheitlich ab und sahen eher sich selbst als die Fachdidaktik oder das Referendariat verantwortlich, entsprechende Lerngelegenheiten für schulbezogenes Fachwissen in die Lehre zu integrieren. Inwiefern an den befragten Hochschulen bereits schulbezogenes Fachwissen im Lehramtsstudium adressiert wird, lässt sich aus unseren Daten nicht vollständig rekonstruieren. Nichtsdestotrotz zeigte sich in unserer Stichprobe ein überraschend hohes Änderungspotenzial bezogen auf die fachliche Ausgestaltung des gymnasialen Lehramtsstudiums. Bestrebungen der letzten Jahre, schulbezogene Lerngelegenheiten systematisch in die Lehre zu integrieren, beispielsweise durch die Einrichtung von „Schnittstellenmodulen“ (z. B. Hoffmann & Biehler, 2024) oder den Einsatz von „Lehramtsaufgaben“ (z. B. Bauer & Partheil, 2009; Eichler & Isaev, 2023; Weber et al., 2024) könnten

damit verstärkt in der Breite der Lehrveranstaltungen anschlussfähig werden. Zugleich zeichneten sich auch Änderungswünsche zugunsten des hochschulmathematischen Fachwissens ab, wobei es Unterschiede gab, wie stark die Änderungswünsche ausgeprägt waren. Hier kann in einem nächsten Schritt mittels qualitativer Analysen offener Antworten aus unserer Befragung genauer untersucht werden, welche Gründe Hochschullehrenden für ihre Idealvorstellung anführen (vgl. Weber et al., angenommen).

Literatur

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *JTE*, *59*(5), 389–407.
- Bauer, T. & Partheil, U. (2009). Schnittstellenmodule in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik. *Mathematische Semesterberichte*, *56*, 85–103.
- 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. (2023). Improving prospective teachers' beliefs about a double discontinuity between school mathematics and university mathematics. *JMD*, *44*, 117–142.
- Hoffmann, M., & Biehler, R. (2024). Using academic mathematical knowledge when working on interface tasks—analyses of pre-service teachers' arguments about rotationally symmetric figures. *ZDM*, *56*, 1445–1458.
- 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.
- Klein, F. (1908). *Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus. Arithmetik, Algebra, Analysis*. Springer.
- Rach, S. (2014). *Charakteristika von Lehr-Lern-Prozessen im Mathematikstudium. Bedingungsfaktoren für den Studienerfolg im ersten Semester*. Waxmann.
- Tatto, M. T., Lerman, S., & Novotna, J. (2010). The organization of the mathematics preparation and development of teachers: A report from the ICMI Study 15. *JMTE*, *13*, 313–324.
- Weber, B.-J., Heinze, A. & Lindmeier, A. (2024). Welchen Effekt haben Lehramtsaufgaben auf die Wahrnehmung von Studierenden zur doppelten Diskontinuität? *JMD*, *45*, 125–152.
- Weber, B.-J., Sommerhoff, D., Dreher, A. & Heinze, A. (angenommen). Welches fachliche Wissen sollten angehende Gymnasiallehrkräfte erwerben? Einschätzungen von Hochschullehrenden. *Mitteilungen der DMV*.
- Wu, H.-H. (2011). The mis-education of mathematics teachers. *Notices of the AMS*, *58*(3), 372–384.