

Kata SEBÖK, Wien

Effekte professionsorientierten Lernens auf die fachmathematische Wahrnehmung und die Einstellungen von Lehramtsstudierenden

Einleitung

Die Relevanz der fachmathematischen Lehrveranstaltungen im Lehramtsstudium wird von Studierenden und Lehrenden erfahrungsgemäß sehr unterschiedlich eingeschätzt. Während viele (angehende) Lehrpersonen über den – für die Unterrichtstätigkeit an der Schule als übertrieben empfundenen – Stoffumfang und den fehlenden Praxisbezug klagen (Tietze, 1990; Mischau & Blunck, 2006), warnen Universitätslehrende davor, dass Studierende die fachlichen Anforderungen ihres zukünftigen Berufs nicht bewusst seien (Hefendehl-Hebeker, 2013).

Im hier beschriebenen Dissertationsprojekt wurde daher eine Intervention entworfen, in der Inhalte aus den Analysis-Fachvorlesungen als nützliche und für professionelles Handeln notwendige Tools beim Ausführen typischer Lehrer*innentätigkeiten erlebt werden können. Mithilfe eines Prä-Post-Test-Designs sollen dabei die Effekte einer solchen Intervention auf die Einstellungen sowie die professionelle Wahrnehmung der Studierenden erhoben werden.

Theorie

Einer der Gründe, weshalb Studierende ihre Einstellungen zur Praxisrelevanz der fachmathematischen Lehrveranstaltungen nach Sammeln von Unterrichtserfahrung nicht revidieren, könnte darin bestehen, dass Fachliches in Praxisphasen des Lehramtsstudiums selten wieder aufgegriffen wird. Statt nach Erlernen der mathematischen Theorie nun die Anwendung dieses Hintergrundwissens auf das vielfältige Tätigkeitsfeld (Ball, 2000) einer Lehrperson zu üben, beschäftigen sich Studierende und ihre Mentor*innen beispielsweise in Nachbesprechungen von Unterrichtseinheiten kaum mehr mit mathematischem Fachwissen. (Strong & Baron, 2004; Futter, 2016)

Lernen die Studierenden jedoch nicht, Praxissituationen im Rahmen ihrer professionellen Wahrnehmung (Goodwin, 1994) auch unter einem fachmathematischen Gesichtspunkt zu betrachten, können sich deren Einstellungen zur geringen Bedeutung mathematischen Fachwissens für ihren Unterricht verhärten. Dass die zielgerichtete Wahrnehmung von Unterrichtstätigkeit häufig trainiert werden muss und auch trainiert werden kann, berichten beispielsweise Star und Strickland (2008).

Es scheint naheliegend, dass für Studierende, die den fachmathematischen Gehalt von Unterrichtssituationen nach Abschluss der Fachausbildung nicht erkennen können, und sich dadurch darin bestätigt fühlen, dass das Gros der absolvierten fachmathematischen Lehrveranstaltungen nicht anwendbare Theorie vermittelt hat, eine Intervention notwendig ist.

Im Rahmen des Dissertationsprojekts sollte eine solche Intervention – in Anlehnung an das 4-Component-Instructional-Design (van Merriënboer & Kirschner, 2017) – am Beispiel authentischer Problemstellungen aus dem Tätigkeitsbereich von Lehrpersonen zunächst demonstrieren, wie man als Expert*in mit fundiertem mathematischen Fachwissen an die Situation herantreten, diese analysieren und eine gewinnbringende Lösung finden kann, um die Studierenden dann Schritt für Schritt zu einem selbstständigen Einsatz ihres Fachwissens bei der Ausführung der Tätigkeiten anzuleiten.

Forschungsfragen

Es ergeben sich folgende Forschungsfragen:

- Wie wirkt sich diese Intervention auf die fachmathematische Wahrnehmung (d.h. die Wahrnehmung des fachmathematischen Gehalts von Unterrichtssituationen) der Studierenden aus?
- Welchen Einfluss hat die Intervention auf die Einstellungen der Studierenden zur Fachmathematik in ihrem Studium?
- Wie verhalten sich die Effekte der Intervention in Hinblick auf diese beiden Variablen im Vergleich zu den Effekten einer „traditionellen“ begleiteten Schulpraxis?
- Welche Interaktionen zwischen den Veränderungen in Beliefs und den Veränderungen in der fachmathematischen Wahrnehmung der Studierenden treten auf?

Von besonderem Interesse ist, ob eine solche Intervention in Isolation überhaupt Veränderungen in der fachmathematischen Wahrnehmung bzw. in den Einstellungen der Studierenden bewirken *kann*. In ersterem Fall ist nämlich sicherlich „aktivierbares“ Wissen, das die Studierenden aus Fachveranstaltungen mitbringen müssen, eine Grundvoraussetzung, um für fachmathematische Aspekte von Unterrichtstätigkeiten überhaupt sensibilisiert werden zu können. Im zweiten Fall ist fraglich, ob die Einschätzung einer bereits vergangenen Phase des Studiums posthoc verändert werden kann, indem man deren Relevanz durch ein Nachreichen von Praxisbezügen hervorstreicht. Positive Resultate würden in beiden Fällen implizieren, dass diese Voraussetzungen hinreichend gut erfüllt sind und sich Bemühungen in diese Richtung bezahlt machen können.

Schließlich drängt im Kontext eines Studiums, welches zum überwiegenden Großteil im Hörsaal und Seminarraum stattfindet, die Frage, ob man Studierende überhaupt *in diesem Setting* (also abseits des Praxisstandorts Schule) von der Relevanz der Fachmathematik *für die Unterrichtspraxis* überzeugen kann. Auch hier würden positive Ergebnisse darauf hindeuten, dass trotz dieser inhärenten Herausforderungen die Investition in das Design authentischer Problemstellungen mit lehramtspezifischem Framing von Fachinhalten Früchte tragen kann.

Methode

Die Intervention wurde als Fachdidaktik-Seminar mit 2 Semesterwochenstunden entworfen. Die zentrale Komponente des 4C/ID-Modells – Learning tasks, welche authentische, komplexe Aufgabenstellungen aus dem zukünftigen Tätigkeitsbereich darstellen sollen – wurde dabei in Form von Problemstellungen der Unterrichtsvor- bzw. nachbereitung umgesetzt, da solche im Seminarkontext (im Vergleich z. B. zu nachgestellten Szenen aus dem Unterricht) vergleichsweise realistisch präsentiert werden können. Diese setzten zur Lösung eine differenzierte fachmathematische Sachanalyse und somit einen Rückgriff auf die fachmathematischen Kenntnisse voraus.

Die mathematischen Inhalte der Aufgabenstellungen, die im Rahmen der Intervention bearbeitet wurden, stammten dabei aus dem Gebiet der Analysis. Auch der Fragebogen, den die Studierenden im Rahmen des Prä- und Post-Tests ausfüllten, war auf diesen Inhaltsbereich fokussiert.

Die Intervention wurde einmal im Wintersemester 2021/22 und erneut im Sommersemester 2022 durchgeführt. Jeweils parallel fand ein Praxisseminar statt, dessen Teilnehmer*innen als Kontrollgruppe fungierten. Insgesamt ergeben sich so 46 Probandinnen und Probanden in der Interventionsgruppe und 31 Probandinnen und Probanden in der Kontrollgruppe.

Zur Erfassung der fachmathematischen Wahrnehmung wurden zunächst 16 Items entworfen und für ein Rating an drei Fachmathematiker*innen und drei Fachdidaktiker*innen geschickt. Aus diesen wurden für den finalen Fragebogen vier Items ausgewählt und auf Basis der Expertinnen- und Expertenratings wurde ein ausführlicher Codierleitfaden erstellt. Pro Item antworteten die Studierenden auf je zwei Fragen. Die erste Frage bezieht sich jeweils auf die Wahrnehmung der im Item vorliegenden fachmathematischen Inhalte. Die zweite Frage betrifft eine begründete Handlungsentscheidung. Dieser Teil des Fragebogens wurde im Wintersemester 2020 mit 14 Studierenden pilotiert, und der Codierleitfaden wurde geringfügig angepasst und um Ankerbeispiele ergänzt.

Die Einstellungen der Lehramtsstudierenden zur Fachmathematik in ihrem Studium wurden mittels des von Viktor Isaev und Andreas Eichler (2017) entwickelten „Fragebogens zur doppelten Diskontinuität“ erhoben. Um die Möglichkeit der Triangulierung dieser quantitativen Daten zu eröffnen, verfassten die Studierenden am Ende des Seminars zusätzlich eine Reflexion anhand zweier offener Leitfragen. Als Kontrollvariable wurde außerdem das fachmathematische Wissen der Studierenden im Bereich Analysis mithilfe von acht Single-Choice-Fragen erhoben.

Resultate

Zum Zeitpunkt der Einreichungsfrist dieses Beitrags war die Datenerhebung nicht abgeschlossen, da der zweite Durchgang der Intervention im Sommersemester 2022 durchgeführt wird. Ergebnisse der Datenanalyse können daher erst im Rahmen des Einzelvortrags bei der GDM 2022 präsentiert und diskutiert werden.

Literatur

- Ball, D. L. (2000). Bridging Practices: Intertwining Content and Pedagogy in Teaching and Learning to Teach. *Journal of Teacher Education*, 51(3), 241–247.
- Futter, K. (2016). *Lernwirksame Unterrichtsbesprechungen im Praktikum: Nutzung von Lerngelegenheiten durch Lehramtsstudierende und Unterstützungsverhalten der Praxislehrpersonen*. [Dissertation]. Zurich Open Repository and Archive.
- Goodwin, C. (1994). Professional Vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606–633.
- Hefendehl-Hebeker, L. (2013). Doppelte Diskontinuität oder die Chance der Brückenschläge. In C. Ableitinger, J. Kramer & S. Prediger (Hrsg.), *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung. Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik (S. 1–15)*. Springer Spektrum.
- Isaev, V. & Eichler, A. (2017). Measuring beliefs concerning the double discontinuity in secondary teacher education. In T. Dooley & G. Gueudet (Hrsg.), *Proceedings of the Tenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (S. 2916–2923)*. CERME 10.
- Merriënboer, J. J. G. van & Kirschner, P. A. (2017). *Ten Steps to Complex Learning: A Systematic Approach to Four-Component Instructional Design*. Routledge.
- Mischau, A. & Blunck, A. (2006). Mathematikstudierende, ihr Studium und ihr Fach: Einfluss von Studiengang und Geschlecht. *Mitteilungen der DMV*, 14(1), 46–52.
- Star, J. R. & Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: Using video to improve pre-service mathematics teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 107–125.
- Strong, M. & Baron, W. (2004). An analysis of mentoring conversations with beginning teachers: Suggestions and responses. *Teaching and Teacher Education*, 20(1), 47–57.
- Tietze, U. P. (1990). Der Mathematiklehrer an der gymnasialen Oberstufe. Zur Erfassung berufsbezogener Kognitionen. *Journal für Mathematikdidaktik*, 11(3), 177–243.