

## **Problemlösen in der Sekundarstufe I – Ergebnisse eines Theorie-Praxisseminars mit Lehrkräften der Leuphana Campusschulen**

Die Entwicklung von Problemlösekompetenzen gilt spätestens seit der Einführung der deutschen Bildungsstandards als ein zentrales Ziel des schulischen Mathematikunterrichts (KMK 2003). Entsprechend hat sie in den letzten Jahren auch in der mathematikdidaktischen Forschung an Relevanz gewonnen (Rott 2015). Jedoch nimmt Problemlösen, entgegen der Forderungen aus der Politik, bisher kaum einen Stellenwert im deutschen Mathematikunterricht ein (Kuzle 2015). Aufgrund ihrer Verantwortung für die Entwicklung und Gestaltung des eigenen Mathematikunterrichts, wird Lehrkräften hierbei eine zentrale Rolle zugeschrieben (Zimmermann 2003) und unzureichende Expertise als ein wesentlicher Faktor für die mangelnde Implementation von Problemlösen in den schulischen Mathematikunterricht identifiziert (Fritzlar 2004). Vor diesem Hintergrund und den damit in Verbindung stehenden noch immer schlechten Ergebnissen deutscher Schülerinnen und Schüler im Bereich des mathematischen Problemlösens (OECD 2014), stellt sich dringender denn je die Frage, wie die Expertise angehender Lehrkräfte in Bezug auf die Lehre von Problemlösen im Rahmen der universitären Ausbildung gezielt gefördert und aufgebaut werden kann. Die im Rahmen dieses Beitrags dargestellte und evaluierte Lehrveranstaltung versucht, hierzu einen Beitrag zu leisten.

### **1. Rahmenbedingungen**

Das fachdidaktische Bachelorseminar „Problemlösen in der Sekundarstufe I“ ist ein Ergebnis der Arbeit des *Entwicklungsteams Mathematik* des *Zukunftszentrum Lehrerbildung Netzwerk* an der *Leuphana Universität Lüneburg* (gefördert im Rahmen der gemeinsamen *Qualitätsoffensive Lehrerbildung* von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung). Das Entwicklungsteam setzt sich aus sechs Lehrkräften der Leuphana Campusschulen (im Folgenden: *Betreuungslehrkräfte*) sowie zwei WissenschaftlerInnen der Universität zusammen und arbeitet seit Mai 2016 gemeinsam und kontinuierlich an der Verbesserung der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik für die Sekundarstufe I. Der thematische Schwerpunkt („*mathematisches Problemlösen*“) sowie die konkreten Inhalte des Seminars wurden von allen AkteurInnen des Entwicklungsteams Mathematik auf Anregung der beteiligten *Betreuungslehrkräfte* gemeinsam festgelegt und die Seminarkonzeption entsprechend ausgerichtet. Das Seminar für

Studierende des vierten sowie fünften Fachsemesters verfolgt das Ziel, neben der Vermittlung von Fachwissen und fachdidaktischem Wissen zum Problemlösen gezielt fachdidaktische Planungskompetenzen in Bezug auf diese prozessbezogene Kompetenz aufzubauen. Realisiert wird diese Zielsetzung durch ein lernförderliches Spannungsverhältnis von Theorie und Praxis (Cramer 2014), welches sich nicht nur in der Seminarplanung und damit verbunden in dem didaktischen Konzept, sondern insbesondere auch in der personellen Seminarstruktur widerspiegelt: In Anlehnung an das Konzept der „third spaces“ (Zeichner 2010) arbeiten Studierende, WissenschaftlerInnen und Lehrkräfte gemeinschaftlich an der Konzeption, Planung und Umsetzung von kompetenzorientiertem Problemlöseunterricht in der Sekundarstufe I.

## **2. Seminarinhalte**

Zu Seminarbeginn erarbeiten sich die Studierenden die theoretischen Grundlagen zur prozessbezogenen Kompetenz Problemlösen sowie zu deren Vermittlung. Auf Basis der theoretischen Inhalte werden Materialien aus der Schulpraxis, z.B. schriftliche SchülerInnenlösungen, analysiert. Im Anschluss an Theorieerarbeitung und Praxisanalyse, beides angeleitet durch die WissenschaftlerInnen, konzipieren die Studierenden in Kleingruppen à 3-5 Personen eine Unterrichtseinheit über vier Unterrichtsstunden à 45 Minuten. Die Unterrichtseinheit hat die Vermittlung eines festgelegten Heurismus‘ anhand der Phasen des Problemlöselernens nach Bruder und Collet (2011) zum Ziel und wird für die Betreuungslehrkräfte und ihre jeweilige Mathematikklasse geplant. In ihrem Planungsprozess werden die Studierenden sowohl durch die WissenschaftlerInnen, als auch durch ihre jeweilige Betreuungslehrkraft unterstützt und durchlaufen hierbei mindestens drei Feedbackschleifen (zwei mit der jeweiligen Betreuungslehrkraft und eine mit den WissenschaftlerInnen). Die entwickelten Unterrichtseinheiten werden von der jeweiligen Betreuungslehrkraft einer Gruppe durchgeführt. Als zentrale Gründe sind hierfür zum einen die Vertrautheit mit und Kenntnisse über die Klasse seitens der Lehrkräfte und zum anderen die mangelnde Lehrerfahrung seitens der Studierenden als Unsicherheits- und Störfaktor bei der Fokussierung und Reflexion von fachdidaktischen Schwerpunkten des Problemlöseunterrichts zu nennen. Im Zuge der Durchführung der Unterrichtseinheit können die Studierenden den Unterricht unmittelbar live im Klassenraum bzw. über ein eingerichtetes Videokonferenzsystem mitverfolgen, dokumentieren und evaluieren. Den Seminarabschluss bildet eine gemeinsame Auswertung und Reflexion der geplanten Unterrichtseinheiten durch alle drei am Seminar beteiligten Akteursgruppen.

### 3. Begleitevaluation

Das Seminar wurde im Wintersemester 2016/2017 implementiert und seitdem bereits drei Mal durchgeführt. Die Entwicklung der Studierenden wurde in allen drei Semestern mittels einer Pre-Post-Erhebung im Paper-Pencil-Format evaluiert. Die 60-minütige Erhebung setzte sich aus den drei Teilen soziodemographische Daten, Fachtestung (randomisierte Zuweisung von Testheftformaten A und B mit Aufgabenvariationen in den Bereichen Fachwissen und allgemeine Problemlösefähigkeit) und Befragung (s. Abb. 1) zusammen.

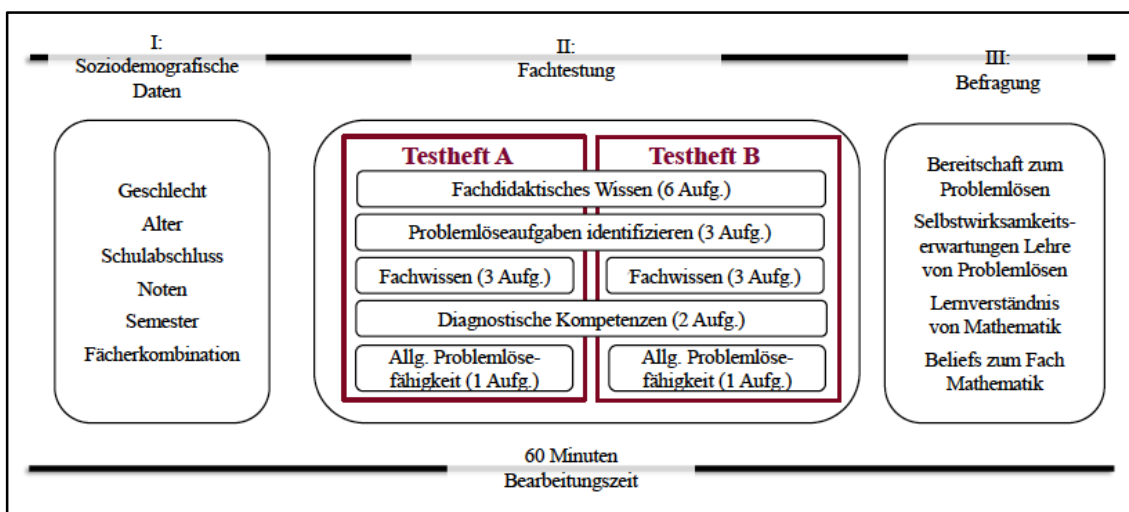


Abb. 1: Testheftaufbau

### 4. Einblick in erste Ergebnisse

Über einen Zeitraum von drei Semestern haben insgesamt 56 Studierende das Seminar belegt, davon haben 51 zu beiden Messzeitpunkten an der Erhebung teilgenommen. Die Ergebnisse der Befragung zeigen einen signifikanten Zuwachs in der Offenheit der Studierenden zum Problemlösen sowie in ihren Selbstwirksamkeitserwartungen in Bezug auf ihre Lehre von Problemlösen. Zudem weisen die Studierenden einen signifikanten Zuwachs in den Ergebnissen des Fachtests auf. Zusammenhänge zwischen den Fachtestergebnissen der Studierenden und ihren Einstellungen konnten im Rahmen erster Analysen nicht festgestellt werden.

### 5. Ausblick

Das entwickelte Seminar soll einen Beitrag zur Verbesserung der universitären Lehre im Bereich der kompetenzorientierten Unterrichtsgestaltung im Fach Mathematik, speziell im Bereich der prozessbezogenen Kompetenz Problemlösen leisten. Ziel des Seminars ist der Auf- bzw. Ausbau der Studierendenexpertise im Bereich des Problemlösens. Sowohl im Bereich des

fachlichen und fachdidaktischen Wissens, als auch hinsichtlich der Einstellungen konnten durch die Begleitevaluation positive Effekte der Seminar- teilnahme aufgezeigt werden. In weiterführenden Analysen gilt es, insbesondere die Veränderungen auf Subebenen (z.B. Diagnostische Kompetenzen im Bereich des Problemlösens) sowie mögliche Zusammenhänge der einzelnen Facetten herauszuarbeiten. Im Zuge der weiteren Entwicklungsarbeit stehen neben der Identifikation und Förderung bisher unbeeinflusster Facetten die Betrachtung von und Sensibilisierung für lösungsprozessbegleitende(n) Interventionsprozesse(n) im mathematischen Problemlöseunterricht im Vordergrund.

## Literatur

- Bruder, R., & Collet, C. (2011). *Problemlösen lernen im Mathematikunterricht*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Cramer, C. (2014). Theorie und Praxis in der Lehrerbildung. Perspektiven aus einer Synthese von theoretischen Bestimmungen, empirischen Forschungsbefunden und Realisierungsformen. In: *Die Deutsche Schule*, 106 (4), 344–357.
- Fritzlar, T. (2004). Analyzing math teacher students' sensitivity for aspects of the complexity of problem oriented mathematics instruction. In H. Rehlich (Hrsg.), *Problem solving in mathematics education: Proceedings of an International Symposium in September 2003* (S. 19-36). Hildesheim: Verlag Franzbecker.
- KMK (2003). *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz: Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss*. München: Luchterhand.
- Kuzle, A. (2015). *Mathematikunterricht aus Sicht der PISA-Schülerinnen und -Schüler und ihrer Lehrkräfte*. In M. Prenzel et al. (Hrsg.), *PISA 2003: Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 123–234). Münster: Waxmann.
- OECD (2014). *PISA 2012 Results: Creative problem solving: Students' skill in tackling real-life problems (Volume V)*. Paris: OECD Publishing.
- Rott, B. (2015). *Mathematikunterricht aus Sicht der PISA-Schülerinnen und -Schüler und ihrer Lehrkräfte*. In M. Prenzel et al. (Hrsg.), *PISA 2003: Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 123–234). Münster: Waxmann.
- Zeichner, K. (2010). Rethinking the Connections between Campus Courses and Field Experiences in College- and University-Based Teacher Education. In: *Journal of Teacher Education*, 61 (1-2), 89–99.
- Zimmermann, B. (2003). *Mathematisches Problemlösen und Heuristik in einem Schulbuch*. In: *Der Mathematikunterricht* 49 (1), 42-57.