Patrizia ENENKIEL, Jürgen ROTH, Universität Koblenz-Landau, DE

Diagnosekompetenz mit Videovignetten entwickeln – Der Einfluss von Feedback

Die Diagnose von Schülerarbeitsprozessen ist ein wesentlicher Bestandteil des Schulalltags einer Lehrkraft. Um Lehramtsstudierende auf diese Anforderung vorzubereiten, sollen sie bereits während ihrer Ausbildungsphase die Möglichkeit erhalten, ihre diagnostischen Fähigkeiten zu entwickeln. In einer Interventionsstudie untersuchen wir, ob die diagnostischen Fähigkeiten von Mathematik-Lehramtsstudierenden mithilfe von Videovignetten gefördert werden können und welchen Einfluss der Zeitpunkt des eingesetzten Feedbacks auf die Entwicklung der diagnostischen Fähigkeiten hat. Die Videovignetten zeigen Gruppenarbeitsphasen von Schülerinnen und Schülern, die sich mit einer Lernumgebung zur Oberflächen- und Rauminhaltsmessung an Quadern und Würfeln auseinandersetzen.

Theoretischer Hintergrund

Diagnosekompetenz ist für die Steuerung von Lehr-Lern-Prozessen besonders bedeutsam (vgl. Horstkemper 2006). Weinert (2000) definiert diagnostische Kompetenz als „ein Bündel von Fähigkeiten, um den Kenntnisstand, die Lernfortschritte und die Leistungsprobleme einzelner Schüler sowie die Schwierigkeiten verschiedener Lernaufgaben im Unterricht fortlaufend beurteilen zu können, sodass das didaktische Handeln auf diagnostische Einsichten aufgebaut werden kann“. Studien, wie beispielweise COACTIV, konnten zeigen, dass diagnostische Fähigkeiten (aufgabenbezogene Urteilsfehler und diagnostische Sensitivität) von Lehrpersonen die Mathematikleistungen ihrer Schülerinnen und Schüler positiv beeinflussen. Jedoch legen die Ergebnisse der COACTIV-Studie auch offen, dass Mathematiklehrkräfte das Leistungsniveau, die Leistungsheterogenität und die Leistungsbereitschaft ihrer Klassen nur sehr ungenau einschätzen können. (Vgl. Brunner et al. 2011) Um Lehramtsstudierende auf diese Anforderung im Lehrerberuf vorzubereiten, sollen ihnen bereits während ihrer Lehramtsausbildung die Möglichkeit gegeben werden, ihre diagnostischen Fähigkeiten zu entwickeln. Bisher ist die praxisnahe Förderung diagnostischer Kompetenzen von Lehramtsstudierenden in den Vorlesungen nur wenig etabliert. Diese Erkenntnisse legen nahe, dass eine realitätsnahe Test- und Lernumgebung für Lehramtsstudierende entwickelt werden muss, um sie auf den Lehrerberuf bestmöglich vorzubereiten. Als wichtiger Bestandteil dieses Lernprozesses gilt das Feedback, welches die Studierende nach einer erbrachten Leistung erhalten. Feedback zeigt dem Lernenden Diskrepanzen zwischen aktueller Leistung und zu erreichenden Zielzustand auf und liefert damit wertvolle In-

U. Kortenkamp & A. Kuzle (Hrsg.), (2017).
Beiträge zum Mathematikunterricht 2017. Münster: WTM-Verlag.

formationen für den Lernprozess (vgl. Hattie & Timperley 2007). In der Literatur wird zwischen verschiedenen Feedbackvarianten unterschieden (vgl. Lipowsky 2015). *Knowledge of result*s (KOR) gibt dem Lernenden die Information ob seine Lösung richtig oder falsch ist. Bei *Knowledge of correct results* (KCR) wird dem Lernenden die bzw. eine richtige Lösung dargeboten. In der *elaborierten Rückmeldeform* wird unter anderem zwischen *Instruction based elaboration* - und *Extra-instructional elaboration Feedback* unterschieden. Neben dar Darbietung der richtigen Lösung wird dem Lernenden beim *Instruction based elaboration* zusätzliche Informationen gegeben, die dieser bereits aus der Instruktionsphase kennt; beim *Extra-instructional elaboration* Feedback erhält der Lernende dagegen für ihn unbekannte Zusatzinformationen (vgl. Krause 2007; Kulhavy & Stock 1989). Auch der Zeitpunkt des Feedbacks nach erbrachter Leistung kann Einfluss auf die Wirksamkeit des Lernens haben (vgl. Lipowsky 2015). Dabei wird zwischen sofortigem und verzögertem Feedback unterschieden. Die bisherigen Befunde zum Einfluss von Feedback auf die Leistung von Lernenden sind sehr inkonsistent und legen nahe, dass die Wirksamkeit des Feedbacks von weiteren Faktoren abhängig ist. So wird darauf hingewiesen, dass u.a. kognitive und motivationale Effekte, Kognitionen, die sich auf das Selbst des Lernenden beziehen und der Umgang der Lernenden mit dem Feedback Auswirkungen auf die Wirksamkeit des Feedbacks haben (vgl. Lipowsky 2015, Krause 2007).

Diagnose von Schülerarbeitsprozessen beim Bearbeiten von Aufgaben zum Messen von Oberflächen – und Rauminhalten von Quadern

Die Flächeninhalts- und Volumenmessung wird im Laufe der Schuljahre mehrmals im Mathematikunterricht thematisiert. Dies beginnt bereits in der Grundschule mit dem Vergleich von Größen (vgl. KMK Bildungsstandards 2007, Kuntze 2014). In der 5. Jahrgangsstufe wird das Messen von Oberflächen – und Rauminhalten mit Fokus auf Rechtecke und Quader spezifiziert (vgl. KMK Bildungsstandards 2007). Ausgangspunkt ist die Grundidee des Messens, also das Auslegen einer zu messenden Größe mit einer festgelegten Einheit. Durch direktes bzw. indirektes Vergleichen von Größen wird die Idee des Messens vertieft. Schülerinnen und Schülern entwickeln auf dieser Basis Strategien zur Bestimmung einer gesuchten Größe. Wenn die Flächen- und Rauminhaltsbestimmung vorschnell auf die Nutzung von Berechnungsformeln reduziert wird, rückt die Grundidee des Messens jedoch in den Hintergrund (vgl. Kuntze 2014). Die Konsequenz daraus sind Schülerfehler wie beispielsweise das Verwechseln der Begriffe Volumen und Oberflächeninhalt bei Körpern bzw. Flächeninhalt und Umfang bei ebenen Figuren sowie deren jeweils zugehörige Formeln und Einheiten (vgl. Franke & Reinhold

2016, Kuntze 2014). Ziel ist das Herausbilden einer inhaltlichen Vorstellung zur Oberflächen – und Rauminhaltsmessung, die durch mathematische Formalisierung gestützt wird. Durch vielfältige gegenständliche, bildliche und symbolische Repräsentationen und das Vernetzen von Flächen-, Oberflächen- und Rauminhaltsmessung sollen gefestigte Vorstellungen der angewandten Begriffe, Formeln, Größen und Einheiten bei den Schülerinnen und Schülern herausgebildet werden (vgl. Kuntze 2014).

Instrument

Mithilfe des digitalen Videotools ViviAn (Videovignetten zur Analyse von Unterrichtsprozessen; vgl. vivian.uni-landau.de) untersuchen wir Einflussfaktoren für die Förderung der Diagnosekompetenz von Lehramtsstudierende (vgl. Bartel & Roth 2017). Zu jeder Videovignette werden passende Diagnoseaufträge entwickelt und durch mehrere Expertenratings validiert. Die Expertenratings dienen (1) als Vergleichsmaß für die Antworten der Studierenden auf die Diagnoseaufträge und (2) als KCR-Feedback, das die Studierenden nach der Bearbeitung der Diagnoseaufträge erhalten. Dieses KCR-Feedback können die Studierenden mit ihren eigenen Antworten abgleichen, die ihnen parallel dazu von ViviAn ausgegeben werden.

Forschungsdesign

Das Videotool ViviAn wird in einer Lehrveranstaltung der Universität Koblenz-Landau eingesetzt. Mit einer Interventionsstudie im Pre-Posttest-Design wird untersucht, ob die Diagnosekompetenz von Mathematik-Lehramtsstudierenden dadurch gefördert werden kann. Beim Pre- und Posttest wird mit einer Testvignette die diagnostische Fähigkeit der Lehramtsstudierenden erhoben. Die Intervention besteht aus mehreren Trainingsvignetten, in denen die Studierende nach Bearbeitung der jeweiligen Diagnoseaufträge Rückmeldung auf Basis eines Instruction based elaboration - Feedbacks erhalten. Wie schon in den *Theoretischen Grundlagen* beschrieben wurde, kann der Zeitpunkt des eingesetzten Feedbacks einen wesentlichen Einfluss auf den Lernzuwachs der Studierende haben. Daher werden die Probanden in zwei Experimentalgruppen unterteilt, die verzögertes bzw. sofortiges Feedback erhalten (vgl. Abb. 1). Die Studierende aus der Experimentalgruppe 1 (**EG1)** erhalten das Feedback als gesammelte

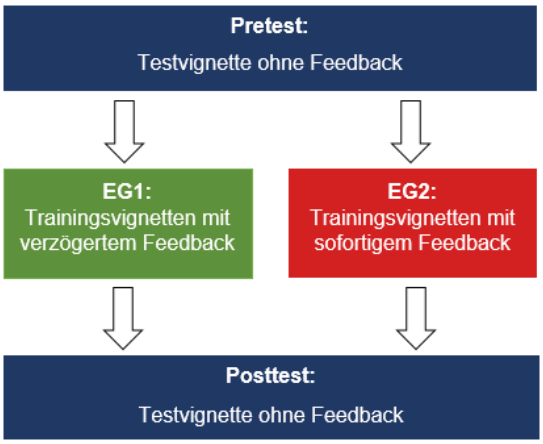

Abb. 1: Forschungsdesign

Rückmeldung nach der Bearbeitung aller Diagnoseaufträge für die jeweilige Trainingsvignette. Die Studierende aus der Experimentalgruppe 2 (**EG2**) hingegen erhalten nach jeder Beantwortung eines Diagnoseauftrags sofort eine Rückmeldung. Um die Wechselwirkung mit weiteren Einflussfaktoren zu untersuchen, werden zu Beginn und am Ende der Studie Fragebögen eingesetzt, in denen unter anderem Einstellungen, Selbstwirksamkeitserwartungen und Vorerfahrungen der Studierende erhoben werden. Des Weiteren werden einzelne Studierende aus beiden Experimentalgruppen bei der Bearbeitung der Vignetten in Partnerarbeit gefilmt, um einen Einblick in den Umgang mit dem Feedback zu erhalten. Aufgrund der Partnerarbeit, die eine Diskussion über die Diagnoseaufträge und das Feedback nötig macht bzw. nahelegt, können auch einzelne Einblicke in die Überlegungen der Studierenden gewonnen werden. Auf dieser Basis soll ViviAn für die Lehramtsausbildung weiterentwickelt werden.

Literatur

Bartel, M.-E. & Roth, J. (2017). Diagnostische Kompetenz von Lehramtsstudierenden fördern − Das Videotool ViviAn. Erscheint in J. Leuders et al. (Hrsg.), *Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen – Konzepte und Perspektiven für eine zentrale Anforderung an die Lehrerbildung*. Wiesbaden: Springer-Verlag

Brunner, M., Anders, Y., Hachfeld A. & Krauss, S. (2011). Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter et al. (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 215–234). Münster: Waxmann

Franke, M. & Reinhold, S. (2016). *Didaktik der Geometrie in der Grundschule*. Heidelberg: Springer-Verlag

Hattie J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research, 77(1),* S. 81–112

Horstkemper, M. (2006). Fördern heißt diagnostizieren – Pädagogische Diagnostik als wichtige Voraussetzung für individuellen Lernerfolg. In G. Becker et al. (Hrsg.), *Diagnostizieren und Fördern-Stärken entdecken – Können entwickeln (Friedrich Jahresheft XXIV)* (S. 4–7). Seelze: Friedrich-Verlag.

Krause, U.-M. (2007). *Feedback und kooperatives Le*rnen. Münster: Waxmann Verlag

Kultusministerkonferenz (2015). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife.* Beschluss der Kultusministerkonferenz von 18.10.2012

Kuntze, S. (2014). Flächeninhalt und Volumen. In H.-G. Weigand et al. (Hrsg.), *Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I* (S. 157–185). Heidelberg: Springer.

Lipowsky, F. (2015). Unterricht. In E. Wild et al. (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 69–105). Heidelberg: Springer-Verlag

Weinert, F. E. (2000). *Lehren und Lernen für die Zukunft – Ansprüche für das Lernen in der Schule,* Pädagogisches Institut Bad Kreuznach