

Diagnostische Fähigkeiten von Lehramtsstudierenden mithilfe von Videovignetten fördern – Der Einfluss von Feedback

Das Bestimmen von Längen, Flächen- und Rauminhalten ist ein wichtiger Bestandteil im Mathematikunterricht und trägt in vielfältiger Weise zum reflektierten Umgang mit der Umwelt bei. Schülerinnen und Schüler sollten in diesem komplexen Lernprozess adäquat unterstützt werden. Um Studierende auf diese Anforderung im Lehrerberuf vorzubereiten, sollen sie bereits während ihrer Ausbildungsphase die Möglichkeit erhalten, Strategien und die damit verbundenen Fähigkeiten und Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schüler beim Bestimmen von Längen, Flächen- und Rauminhalten angemessen zu beurteilen und darauf aufbauend, Fördermaßnahmen zu gestalten. Mithilfe des Videotools ViviAn wird überprüft, ob diagnostische Fähigkeiten von Mathematik-Lehramtsstudierenden hinsichtlich der Längen, Flächen- und Rauminhaltsbestimmung gefördert werden können. Darüber hinaus soll untersucht werden, welchen Einfluss der Zeitpunkt des eingesetzten Feedbacks hat.

Diagnose von Schülerarbeitsprozessen beim Bestimmen von Längen, Flächen- und Rauminhalten

Das Bestimmen von Längen, Flächen- und Rauminhalten ist fester Bestandteil im Mathematikunterricht und wird über die Schullaufbahn hinweg mehrmals thematisiert (vgl. KMK Bildungsstandards 2007, Kuntze 2014). Um Längen, Flächen- und Rauminhalte zu bestimmen, wenden Schülerinnen und Schüler Strategien an, die zu einem facettenreichen Kompetenzzuwachs führen können. Diese Strategien wurden aus verschiedenen Konstrukten (u.a. Franke & Ruwisch 2003, Kuntze 2014, Benz et al. 2015) abgeleitet und werden im Folgenden beschrieben. Das Bestimmen von Längen, Flächen- und Rauminhalte beginnt bereits in der Grundschule mit dem Vergleichen von Größen. Durch das Nebeneinander- und Aufeinanderlegen oder Ineinanderstellen von Objekten können diese direkt miteinander verglichen werden. Können Objekte aufgrund ihrer Form nicht direkt miteinander verglichen werden, müssen diese erst zerlegt oder ergänzt werden. Durch das Zerlegen in oder Ergänzen mit kongruente(n) Teilobjekte(n) können die Objekte einfacher miteinander verglichen werden. Sind zwei Objekte an verschiedene Orte oder Zeiten gebunden, können diese mithilfe eines dritten Objektes als Vermittler, auch als beweglicher Vergleichsrepräsentant bezeichnet, miteinander verglichen werden. In der 5. Jahrgangsstufe werden die Strategien dann durch das Messen erweitert. Messen ordnet Objekten erstmals Maßzahlen zu und folgt einer einheitlichen Grundstruktur: Im ersten Schritt muss

eine Einheit gefunden werden, die unabhängig von Zeit und Raum ist. Im zweiten Schritt muss diese Einheit wiederholt ausgelegt und gezählt werden, falls das zu Messende größer als die Maßeinheit ist. Wenn keine natürliche Maßzahl das zu Messende völlig erfassen kann, muss die Einheit im dritten Schritt verfeinert werden. Messen kann mit selbstgewählten und vorgegebenen bzw. standardisierten Maßeinheiten vollzogen werden, wobei besonders letzteres den Aufbau von Größenvorstellungen fördert. Längen, Flächen- und Rauminhalte können auch mithilfe von Formeln berechnet werden, welche im späteren Verlauf auch als Grundlage für die Betrachtung von funktionalen Zusammenhängen genutzt werden können (vgl. Kuntze 2014). Wenn das Bestimmen von Größen vorschnell auf die Nutzung von Formeln reduziert wird, treten bei der Anwendung der Strategien häufig Schülerfehler auf, die sich beispielweise durch das Verwechseln von Maß- und Figurenbegriffen, Formeln und Maßeinheiten äußern (vgl. Kuntze 2014). Lehrkräfte sollten in der Lage sein, die Strategien sowie die damit verbundenen Fähigkeiten und Schwierigkeiten zu diagnostizieren, um Schülerinnen und Schüler adäquat fördern zu können. Durch eine genaue Analyse des Lernprozesses wird der Lernstand des Schülers bzw. der Schülerin während des Lernprozesses fortlaufend diagnostiziert, weshalb diese Art der Diagnose in der Literatur häufig als Prozessdiagnose bezeichnet wird (vgl. Horstkemper 2006). Neben der Analyse des Lernprozesses dient die Diagnose aber auch der Gestaltung des Lernprozesses. Sie ist die Grundlage für die Anpassung des Lehrprozesses an die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler (vgl. Horstkemper 2006, Schrader & Helmke 2001). Die Prozessdiagnose hat daher für die Steuerung und Optimierung von Lehr-Lern-Prozessen eine große Bedeutung (vgl. von Aufschnaiter 2007). Folglich sollten Studierende bereits während ihrer universitären Ausbildung die Möglichkeit erhalten ihre diagnostischen Fähigkeiten hinsichtlich der Strategien zur Längen, Flächen- und Rauminhaltsbestimmung zu entwickeln. Darüber hinaus sollten Studierende beim Diagnostizieren unterstützt und gefördert werden (vgl. von Aufschnaiter 2007). Ein wesentlicher Bestandteil dieses Lernprozesses kann dabei das Feedback sein, welches die Studierenden nach dem Diagnostizieren von Schülerarbeitsprozessen erhalten (vgl. Krause 2007).

Feedback

Aus lernpsychologischer Sicht soll Feedback einem Lernenden Informationen zu seinem aktuellen Lernstand hinsichtlich des angestrebten Zielzustands aufzeigen und ist somit sehr wertvoll für den Lernprozess (vgl. Hattie & Timperley 2007). In der Literatur wird zwischen verschiedenen Feedbackarten unterschieden: Die einfachste Rückmeldung gibt dem Lernenden die Information, *ob* seine Antwort richtig oder falsch ist. Darüber hinaus kann

der Lernende auch über das richtige Ergebnis informiert werden. Neben der richtigen Lösung kann der Lernende jedoch auch noch zusätzliche Informationen erhalten, die er bereits aus der Instruktionsphase kennt, beispielsweise durch zusätzliche Erklärungen der Aufgabenlösung, oder sogar Aspekte die ihm bisher unbekannt sind, beispielsweise durch neue Präsentationen der Lerninhalte (vgl. Krause 2007; Kulhavy & Stock 1989). Hinsichtlich des Zeitpunktes des Feedbacks nach einer erbrachten Leistung wird in der Literatur zwischen sofortiger und verzögerter Rückmeldung unterschieden (vgl. Lipowsky 2015). Die bisherigen Ergebnisse, bezüglich der Wirksamkeit Wirkung der Art des Feedbacks auf die Leistung der Lernenden, sind sehr uneinheitlich. In der Literatur wird beschrieben, dass die Wirksamkeit des Feedbacks von weiteren Variablen (u.a. kognitive und motivationale Aspekte, Selbstwirksamkeitserwartung der Lernenden, Umgang der Lernenden mit dem Feedback) abhängig ist (vgl. Lipowsky 2015, Krause 2007).

Methode und Forschungsdesign

Mithilfe einer Interventionsstudie wird untersucht, ob diagnostische Fähigkeiten von Lehramtsstudierenden hinsichtlich der von Schülerinnen und Schülern genutzten Vergleichs-, Mess- und Berechnungsstrategien gefördert werden können und welchen Einfluss das eingesetzte Feedback auf die Entwicklung der diagnostischen Fähigkeiten hat. Dafür wird das Videotool **ViviAn (Videovignetten zur Analyse von Unterrichtsprozessen, vgl. Bartel & Roth 2017)** eingesetzt, das eine Analyse von videografierten Schülerarbeitsprozessen ermöglicht. In einem Pre- und Posttest wird mit zwei Videovignetten die diagnostische Fähigkeit der Lehramtsstudierende erhoben. In der Intervention bearbeiten die Studierenden fünf Trainingsvignetten, in denen sie nach der Bearbeitung der jeweiligen Diagnoseaufträge Feedback in Form einer Musterlösung mit zusätzlichen Informationen aus der Instruktionsphase erhalten. Da der Zeitpunkt des Feedbacks einen wesentlichen Einfluss auf den Lernzuwachs haben kann, werden die Studierende in zwei Experimentalgruppen unterteilt, die verzögertes Feedback bzw. sofortiges Feedback erhalten. Die Studierenden aus der Experimentalgruppe 1 (**EG1**) erhalten das Feedback als gebündelte Rückmeldung nach der Bearbeitung aller Diagnoseaufträge für die jeweilige Trainingsvignette. Die Studierenden aus der Experimentalgruppe 2 (**EG2**) hingegen erhalten nach der Beantwortung von jedem Diagnoseauftrag sofort eine Rückmeldung. Um Wechselwirkungen mit weiteren Einflussfaktoren zu untersuchen, werden zu Beginn und am Ende der Studie Fragebögen eingesetzt, in denen unter anderem praktische Vorerfahrungen, Motivation der Studierende, die Selbstwirksamkeitserwartungen und der empfundene Nutzen des Feedbacks erhoben werden.

Erste Ergebnisse

Die Experimentalgruppen wurden hinsichtlich der Zeit, die sie auf dem Feedback der Trainingsvignette 1 und der Trainingsvignette 5 verbringen, verglichen. Der Mann-Whitney-U-Test zeigt, dass **EG2**, die sofortiges Feedback erhalten hat, länger auf dem Feedback der Trainingsvignette 1 verweilt als **EG1**, die verzögertes Feedback erhalten hat, $W = 1246$, $p = 0.033$, $d = 0.332$. Ähnliche Ergebnisse zeigen sich bei der Analyse der Verweildauer auf dem Feedback der Trainingsvignette 5. Auch hier zeigt der Mann-Whitney-U-Test, dass Studierende der **EG2** mehr Zeit auf dem Feedback verbringen als Studierende der **EG1**, $W = 964$, $p = 0.008$, $d = 0.536$. Dies deutet darauf hin, dass sofortiges Feedback zu tieferer Auseinandersetzung anregt.

Literatur

- Aufschnaiter, C. v. (2007). Lernprozessorientierung als wesentliches Element von Lehrerbildung. In D. Lemmermöhle et al. (Hrsg.), *Professionell lehren – erfolgreich lernen* (S. 53–64). Münster: Waxmann.
- Bartel, M.-E. & Roth, J. (2017). Diagnostische Kompetenz von Lehramtsstudierenden fördern – Das Videotool ViviAn. In J. Leuders et al. (Hrsg.), *Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen – Konzepte und Perspektiven für eine zentrale Anforderung an die Lehrerbildung* (S. 43–52). Wiesbaden: Springer.
- Benz, C., Peter-Koop, A., Grüßing, M. (2015). *Frühe mathematische Bildung. Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen*. Heidelberg: Springer.
- Franke, M. & Ruwisch, S. (2010). *Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule*. Heidelberg: Spektrum.
- Hattie J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 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.
- Krause, U.-M. (2007). *Feedback und kooperatives Lernen*. Münster: Waxmann Verlag
- Kulhavy, R. W. & Stock, W.A (1989). Feedback in Written Instruction: The Place of Response Certitude. *Educational Psychology Review*, 1 (4), 279–308
- 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
- Schrader, W. & Helmke, A. (2001). Alltägliche Leistungsbeurteilung durch Lehrer. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 45–58). Weinheim: Beltz.