

Lena PANKOW, Kirsten BENECKE, Hamburg

Wahrnehmung von Schülerfehlern unter Zeitdruck - Ergebnisse aus TEDS-FU

Im Rahmen der Studie TEDS-FU wurde bei Mathematiklehrkräften mit durchschnittlich vier Jahren Berufserfahrung die Kompetenz, typische Schülerfehler innerhalb einer begrenzten Zeit zu erkennen, erhoben. In dieser erfahrungshomogenen Gruppe konnten deutliche Leistungsunterschiede festgestellt werden. Die im Rahmen von TEDS-FU (Blömeke et al. 2014) durchgeführte Studie, konnte neben den richtigen und falschen Antworten auch die Diskrepanz der Zeitnutzung, die für die thematische Antizipation typischer Schülerfehler genutzt wurde, aufzeigen. Jene Lehrkräfte, die richtig geantwortet hatten, hatten bei zunehmender Komplexität auch längere Zeit antizipiert. Diejenigen, die nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit den typischen Schülerfehler benannten, antizipierten eine kurze Zeit, auch wenn die Komplexität des Items zunahm. Die Ergebnisse des Fehlererkennungstests der TEDS Follow-Up Studie sind in Einklang mit den Ergebnissen der COACTIV Studie (Krauss & Brunner 2011). Beide Studien zeigen einen hohen Zusammenhang des Fehlererkennungstests und der mathematischen Kompetenz (MCK) (nach Shulman 1987) der Mathematiklehrkräfte.

Theoretischer Rahmen und Ziel der Studie

Aktuelle Forschungen der Expertiseforschung weisen darauf hin, dass Expertenlehrkräfte in der Lage sind, Situationen ganzheitlich und schneller zu erfassen als Novizen. Darüber hinaus wissen Expertenlehrkräfte, wann es notwendig ist, sich auf bestimmte Ereignisse oder Aktivitäten zu konzentrieren (Chi 2011). Auf dieser Literaturgrundlage kann angenommen werden, dass eine Expertenlehrkraft ein vielseitigeres Wissen besitzt als eine Novizenlehrkraft. Ein Indikator von Lehrerexpertise ist neben dem Erkennen von Schülerfehlern deren Interpretation und das Entwickeln adäquater Folgerungen für den Unterricht (Sherin et al. 2011). Trotz des Zeitdrucks, der in Unterrichtssituationen vorhanden ist, wird von Lehrkräften erwartet, dass sie Fehler in kurzer Zeit identifizieren, so dass auf diese angemessen (Seifried & Wuttke 2013, 116) und konsequent (Prediger & Wittmann 2009, 7) reagiert werden kann.

Um Schülerfehler zu erkennen, ist es von grundlegender Bedeutung, diagnostische Expertise (Reiss & Hammer 2013, 116-118) zu besitzen. Insbesondere ist die diagnostische Kompetenz Voraussetzung, individuelle Betreuung (Streber et al. 2011, 344) zu ermöglichen.

Zielsetzung und Fragestellung

Das Ziel der hier beschriebenen Ergänzungsstudie ist, die Beziehung zwischen MCK und dem Test zur schnellen Fehlererkennung (eine Facette von MPCK) im Detail zu untersuchen, d.h. die Frage zu untersuchen, wie erfolgreich andere Untersuchungsgruppen mit weniger mathematischen und mathematikdidaktischen Kenntnissen bei der schnellen Fehlererkennung sind. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die untersuchten Schülerinnen und Schüler der Oberstufe weder vertieftes Wissen hinsichtlich mathematikdidaktischer noch hinsichtlich mathematischer Inhalte haben. Allerdings ist diese Untersuchungsgruppe mit dem Inhalt der Testung vertraut.

Innerhalb dieser Stichprobe gibt es Schülerinnen und Schüler, die Erfahrungen mit Nachhilfeunterricht haben. Von daher wird die Frage untersucht, ob es dieser Subgruppe möglich ist, den Test besser zu bewältigen, da sich Nachhilfeunterricht meist mit Fehlern und Missverständnissen beschäftigt?

Der Test zur schnellen Fehlererkennung hat aufgrund der inhaltlichen Konzeption (Pankow et al. 2016) eine mathematikdidaktische Konzeption, zeigt allerdings einen starken Zusammenhang mit MCK. Daher stellt sich die Frage, welche Ergebnisse Teilnehmerinnen und Teilnehmer erzielen, die keine Ausbildung in MCK oder MPCK haben, allerdings mit dem Gebiet der mathematischen Inhalte des Tests vertraut sind?

Methode

171 Mathematiklehrkräfte mit durchschnittlich vier Jahren Berufserfahrung der Sekundarstufe 1 wurden in der Follow-UP-Studie von TEDS-M untersucht. Die TEDS-FU Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren im Durchschnitt 32 Jahre alt (SD = 5,9; min = 26; max = 53). 58,9% der Probanden waren weiblich, die Stichprobe bestand aus 55,8% aus Gymnasiallehrkräften und 43,6% Haupt- und Realschullehrkräften.

Die Ergänzungsstudie bestand aus 62 Oberstufenschülerinnen und -schülern eines Gymnasiums in Hamburg, 37,1% der Probanden waren weiblich. Die Hälfte der Schülerinnen und Schülern befanden sich in einem erhöhten Kursniveau, während die andere Hälfte einen Grundkurs besuchte. Sie waren zwischen 17-21 Jahren alt und standen sechs Wochen vor ihrer Abiturprüfung.

Design

Der zeitbeschränkte Test zur Fehlererkennung besteht aus 16 Items, die aus dem Inhaltsgebiet der Sekundarstufe I stammen und unter anderem auch diese Themen umfassen: Umgang mit Brüchen, Prozentrechnung, Satz des Pythagoras, Trigonometrie, Wahrscheinlichkeit. Da die Items typische Inhaltsbereiche der Schulmathematik enthalten, könnten im Prinzip alle Fehler In Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. x-y). Münster: WTM-Verlag

von beiden Gruppen zu identifizieren sein, wenn genügend Zeit zur Verfügung gestellt würde. Die Ergebnisse einer Expertenbefragung zeigten, dass die Aufgaben nach ca. fünf Sekunden nachgerechnet werden, dies galt es durch die beschränkte Zeit zu verhindern. Im zeitbeschränkten Test zur Fehlererkennung werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gebeten, den typischen Schülerfehler innerhalb von drei Schülerantworten zu identifizieren. Die drei Schülerantworten bestehen aus zwei korrekten Antworten und eine, die den typischen Schülerfehler enthält.

Neben dem zeitbeschränkten Test zur Fehlererkennung wurden die Schülerinnen und Schüler gefragt, ob sie Erfahrungen im Nachhilfesektor hätten, sie konnten hinsichtlich mathematischer Inhaltsbereiche wählen, ob sie in diesem Bereich „noch nie“, „einmal“ oder „mehrfach“ Nachhilfe gegeben hatten.

Datenanalyse

Für eine Analyse wurden die Daten innerhalb des Tests zur Fehlererkennung als korrekt oder falsch codiert. Fehlende Daten wurden ebenfalls als falsch codiert, da angenommen wurde, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nicht in der Lage waren, die falsche Antwort innerhalb der vorgegebenen Zeit zu identifizieren. Auf der Basis von Analysen zum Mittelwert, der Standardabweichung und Korrelationen innerhalb und zwischen den Gruppen konnten Vergleiche angestellt werden.

Ergebnisse

Lehrkräfte zu Beginn ihrer Karriere erzielen deutlich bessere Ergebnisse im Test zur schnellen Fehlererkennung als die Oberstufenschülerinnen und -schüler. Die Gruppe der Oberstufenschülerinnen und -schüler erreicht durchschnittlich 3,6 richtige Antworten (min=0; max=8). In der Gruppe der Lehrkräfte sind es durchschnittlich 7,9 richtige Antworten (min=0; max=14). Allerdings gab es ein Ausreißeritem, das Item „Lösen quadratische Gleichungen“ wurde von den Schülerinnen und Schülern häufiger richtig gelöst als seitens der Lehrkräfte. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die Junglehrkräfte aus der Sekundarstufe 1 diese Inhalte bisher seltener gelehrt hatten und daher diesbezüglich wenig Erfahrung hinsichtlich typischer Schülerfehler hatten. Zusätzlich könnte der Vorsprung in diesem Item durch die Abiturvorbereitung der Oberstufenschülerinnen und Schüler erklärt werden, in dem genau diese Aspekte eine große Rolle spielen. Die Ergebnisse machen deutlich, dass die Schülerinnen und Schüler, die Nachhilfe erteilt haben, signifikant besser abschnitten als ihre Mitschülerinnen und Mitschüler.

Die Ergänzungsstudie zur schnellen Fehlererkennung verdeutlicht, dass beim direkten Vergleich der Probandengruppen MPCK ein Prädiktor zu sein scheint, um den Test erfolgreich abschließend zu können. Eine weitere Ergänzungsstudie

soll, in Anlehnung an COACTIV (Krauss & Brunner 2011), die Chemiestudierende und Studierende der Mathematik befragt haben, durchgeführt werden und Studierende des Faches Mathematik befragen. Diese Studierenden haben voraussichtlich hohe Fähigkeiten in MCK, aber vermutlich kaum Kenntnisse in MPCK. Die Fähigkeiten der Studierenden im zeitbeschränkten Test gilt es zu erfassen. Eine Korrelation des Testerfolgs und MCK wird vermutet.

Literatur

- Blömeke, S., König, J., Busse, A., Suhl, U., Benthien, J., Döhrmann, M., & Kaiser, G. (2014). Von der Lehrerbildung in den Beruf – Fachbezogenes Wissen als Voraussetzung für Wahrnehmung, Interpretation und Handeln im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17, 509–542.
- Chi, M. T. H. (2011). Theoretical perspectives, methodological approaches, and trends in the study of expertise. In Y. Li & G. Kaiser (Eds.), *Expertise in mathematics instruction: An international perspective* (pp. 17-39). Heidelberg: Springer.
- Krauss, S., & Brunner, M. (2011). Professionelles Reagieren auf Schülerantworten: Ein Reaktionszeittest für Mathematiklehrer/innen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 32, 233-251.
- Pankow, L., Kaiser, G., Busse, A., König, J., Blömeke, S., Hoth, J., & Döhrmann, M. (2016). Early Career Teachers' ability to focus on typical students errors in relation to the complexity of a mathematical topic. *ZDM Mathematics Education*, DOI 10.1007/s11858-016-0763-2
- Prediger, S., & Wittmann, G. (2009). Aus Fehlern lernen - (wie) ist das möglich? *PM*, 27(51), 1-8.
- Reiss, K., & Hammer, Ch. (2013). *Grundlagen der Mathematikdidaktik. Eine Einführung für den Unterricht in der Sekundarstufe*. Basel: Springer, Birkhäuser.
- Seifried, J., & Wuttke, E. (2010). „Professionelle Fehlerkompetenz“ – Operationalisierung einer vernachlässigten Kompetenzfacette von (angehenden) Lehrkräften. *Wirtschaftspsychologie*, 4(12), 17-28.
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (Eds.). (2011). *Mathematics teacher noticing. Seeing through teachers' eyes*. New York: Routledge.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-21.
- Streber, D., Haag, L., & Götz, T. (2011). Erfolgreiche Nachhilfe – Kann das jeder oder bedarf es besonderer Qualifikationen? *Empirische Pädagogik*, 3(25), 342- 357.