

Stefanie KUHLEMANN, Oldenburg

## **Wie gehen Lehramtsstudierende mit Schülerdokumenten um?**

Das Diagnostizieren und Fördern wird in den Standards der Lehrerbildung als eigene Kompetenz aufgegriffen (KMK 2004) und nach Weinert (2000) als eine von vier Basiskompetenzen für erfolgreichen Unterricht herausgestellt. „Den Kern mathematikdidaktischer Kompetenz bildet die Fähigkeit, sich mit den mathematischen Eigenproduktionen von Kindern auseinanderzusetzen.“ (Wollring 1999, S. 272) Das Unterrichten von Mathematik schließt unter anderem das Interpretieren von Schüleräußerungen und -lösungen ein (Hill et al. 2005) und wird als ein wichtiger Schritt beim Diagnostizieren betrachtet. In diesem Beitrag geht es um die Rekonstruktion von möglichen Gedankengängen in Schülerdokumenten durch Lehramtsstudierende. Ein Schwerpunkt der Untersuchung liegt darin, wie Lehramtsstudierende, die sich am Ende ihres Studiums befinden, in der Analyse eines Schülerdokuments vorgehen und worauf sie dabei eingehen. Diesbezüglich lautet die Forschungsfrage folgendermaßen: Welche heuristischen Strategien wenden Lehramtsstudierende beim Analysieren von schriftlichen Schülerdokumenten an? Es werden erste Ergebnisse heuristischer Strategien der Lehramtsstudierenden präsentiert, mit deren Hilfe sie Gedankengänge in einem Schülerdokument rekonstruiert haben.

### **Relevanz der Analyse von Schülerdokumenten**

Lehrkräfte stehen vor der Herausforderung Schülerleistungen zu verstehen und unter anderem Schülerkompetenzen, mögliche Verständnisschwierigkeiten und (Fehl-) Vorstellungen zu mathematischen Inhalten korrekt einzuschätzen. Darauf aufbauend sollen pädagogische und didaktische Entscheidungen getroffen (Hußmann et al. 2007) und die Lernenden gezielt individuell gefördert werden. Es ist eine herausfordernde Aufgabe für Lehrkräfte zu entdecken, woran einzelne Lernende scheitern, welches mögliche Ursachen ihrer Probleme sind und worauf sie in schriftlichen oder mündlichen Schüleräußerungen achten oder wie sie damit umgehen sollen (Crespo 2000). Den mathematischen Äußerungen der Lernenden liegen Denkprozesse zugrunde (Hasemann 1986), welche es zu rekonstruieren gilt. Um das Verhalten der Lernenden zu verstehen, bedarf es der Interpretation und Erklärung der mathematischen Äußerungen von Lernenden (ebd.). Das Anknüpfen an das Denken der Lernenden erfordert ein Hineinversetzen in individuelle Denkprozesse, um die Vorgehensweisen und das Denken der Lernenden zu verstehen. In der prozessorientierten Diagnostik wird ein besonderes Augenmerk auf die Strategie gelegt, mit welcher eine

Aufgabe bearbeitet wurde; somit geht es um die Diagnose von Lösungsprozessen (Wartha et al. 2008).

Für Lehrende ist es nicht immer einfach sich in individuelle Denkprozesse hineinzusetzen, vor allem, wenn sich die Ideen der Lernenden von der Standardmathematik unterscheiden (Ball 1993) und es sich um ungewöhnliche/originelle oder falsche Lösungsansätze handelt, die dem Lehrenden unbekannt sind. Es können originelle Lösungsansätze vorliegen, wenn es sich beispielsweise um Lösungsideen handelt, die nicht als Standardlösung gelten oder ungewöhnliche Lösungsansätze, beispielsweise aufgrund von Fehlvorstellungen. Gerade dann sind die Denkprozesse nicht immer direkt ersichtlich oder leicht verständlich. Dort entsteht der Bedarf an heuristischen Strategien, um mögliche Gedankengänge von Lernenden zu rekonstruieren. Dies ist eine Voraussetzung dafür, als Lehrperson überhaupt angemessen auf eine Schülerbearbeitung eingehen zu können und Lernende gemäß ihrer individuellen Vorstellungen zu fördern und fordern. Aufgrund der sich hieraus ergebenden Relevanz der Analyse von Schülerdokumenten ist es für zukünftige Lehrkräfte bedeutend diese Fähigkeit zu erwerben.

### **Design der Studie und Stichprobe**

Im Rahmen einer qualitativ empirischen Untersuchung wurden leitfadengestützte Einzelinterviews mit 19 Mathematikstudierenden des gymnasialen Lehramts, welche sich am Ende ihrer universitären Ausbildung befinden, durchgeführt und videographiert. Die Studierenden sollten ohne eine zeitliche Beschränkung insgesamt drei mathematische Problemlöseaufgaben schriftlich bearbeiten und direkt an die jeweilige Lösung anschließend ein Schülerdokument zu derselben Aufgabe analysieren. Sie wurden in dem Interview aufgefordert mögliche Gedankengänge zu rekonstruieren, die der Aufgabenbearbeitung zugrunde liegen könnten und individuelle Rückmeldungen bzw. Hilfestellungen zu geben. Die mathematischen Aufgaben bieten mehrere Lösungsmöglichkeiten und sind zu unterschiedlichen mathematischen Schulinhalten gestellt. Die Schülerdokumente unterscheiden sich in ihren Lösungsideen, beispielsweise handelt es sich um graphische und algebraische Lösungsideen, sodass die Lehramtsstudierenden vermutlich verschiedene Strategien aktivieren müssen, um die Schülerdokumente zu analysieren.

In diesem Beitrag werden die Strategien erläutert, mit denen sich die Lehramtsstudierenden den Gedankengang in einem bestimmten Schülerdokument erarbeitet haben. Nahezu alle Studierende haben die mathematische Aufgabe vorweg in eigener Bearbeitung richtig lösen können. Das entsprechende Schülerdokument ist eine längere und auf den ersten Blick kompli-

zierte Schülerbearbeitung. Dieses reale Schülerdokument wurde für die Analyse ausgewählt, da die Gedankengänge des Schülers nicht direkt ersichtlich sind und das Schülerdokument Fehlvorstellungen oder sprachliche Missverständnisse beinhaltet. Zusätzlich verfolgt der Schüler in seiner schriftlichen Aufgabenbearbeitung eine bestimmte Vorgehensweise, nämlich das schrittweise Übersetzen des Aufgabentextes in mathematische Ausdrücke. Das Schülerdokument ist sehr reichhaltig und bietet viele unterschiedliche Perspektiven (Rüede & Weber 2012), welche eingenommen werden können.

Im Folgenden wird ein Blick auf die heuristischen Strategien geworfen, mit denen die Lehramtsstudierenden mögliche Gedankengänge rekonstruiert haben, die diesem Schülerdokument zugrunde liegen könnten.

### **Heuristische Strategien von Lehramtsstudierenden**

Erste Ergebnisse der Untersuchung weisen darauf hin, dass die Lehramtsstudierenden verschiedene heuristische Strategien angewendet haben, mit denen sie mögliche Gedankengänge in dem Schülerdokument rekonstruiert haben. In der Auswertung der Daten wurden die Analysen der Lehramtsstudierenden Zeile für Zeile durchgegangen und für jeden einzelnen Studierenden Strategien herausgestellt. Anschließend wurden die Strategien aller Studierenden verglichen, zusammengefasst und in Kategorien eingeteilt. Die Kategorien wurden somit induktiv aus dem Datenmaterial gewonnen. Die Lehramtsstudierenden zeigen in ihrer Analyse des Schülerdokuments folgende heuristische Strategien:

- Setzen eines inhaltlichen Rahmens
- Strukturieren des Schülerdokuments
- Rekonstruieren des Schülervorgehens
- Einordnen von Fehlern
- Beziehen auf eigene Lösung
- Verbessern von Detail(s) des Schülerdokuments
- Angeben mehrerer Deutungen für Detail(s)
- Übergehen nicht nachvollziehbarer Details
- Wahrnehmen von metakognitiven Prozessen

Mit der weiteren Auswertung der aufgenommenen Daten werden diese Strategien weiter ausdifferenziert, sodass sich genaue Beschreibungen der einzelnen Kategorien ergeben.

## **Ausblick**

In dem vorliegenden Ausschnitt einer Studie wurden heuristische Strategien herausgestellt, mit denen Lehramtsstudierende mögliche Gedankengänge in einem Schülerdokument rekonstruiert haben. Im Vergleich mit den heuristischen Strategien, die die Studierenden in der Analyse eines anderen Schülerdokuments angewendet haben, zeigte sich, dass einige Strategien aufgabenübergreifend angewendet wurden.

Es steht noch die Auswertung der Analysen der Lehramtsstudierenden zu einem weiteren Schülerdokument aus. Daran anschließend werden die Strategien aller drei Analysen betrachtet, um herauszustellen, welche Strategien aufgabenspezifisch bzw. aufgabenübergreifend sind. Die Strategien einzelner Studierender sollen zu allen Schülerdokumenten in den Blick genommen und mögliche Muster bzw. Typen für Strategiekombinationen herausgestellt werden.

## **Literatur**

- Ball, D. L. (1993): With an eye on the mathematical horizon: Dilemmas of teaching elementary school mathematics. In: *The Elementary School Journal*, 93, 371-397.
- Crespo, S. (2000): Seeing More Than Right and Wrong Answers: Prospective Teachers' Interpretations of Students' Mathematical Work. In: *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 155-181.
- Hasemann, K. (1986): *Mathematische Lernprozesse. Analysen mit kognitionstheoretischen Modellen*. Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn.
- Hill, H. C., Rowan, B. & Ball, D. L. (2005): Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. In: *American Educational Research Journal* 42(2), 371-406.
- Hußmann, S., Leuders, T. & Prediger, S. (2007): Schülerleistungen verstehen – Diagnose im Alltag. In: *Praxis der Mathematik*, 49(15), 1-8.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2004): *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der KMK vom 16.12.2004*. URL: [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung.pdf) [letzter Zugriff: 19.03.2013].
- Rüede, C. & Weber, C. (2012): Schülerprotokolle aus unterschiedlichen Perspektiven lesen – eine explorative Studie. In: *Journal für Mathematik-Didaktik*, 33(1), 1-28.
- Wartha, S., Rottmann, T. & Schipper, W. (2008): Wenn üben einfach nicht hilft. Prozessorientierte Diagnostik verschleppter Probleme aus der Grundschule. In: *Mathematik lehren*, 150, 20-25.
- Weinert, F. E. (2000): Lehren und Lernen für die Zukunft - Ansprüche an das Lernen in der Schule. In: *Pädagogische Nachrichten Rheinland-Pfalz*, 2, 1-16.
- Wollring, B. (1999): *Mathematikdidaktik zwischen Diagnostik und Design*. In Selter, C. & Walther, G.: *Mathematikdidaktik als design science*. Festschrift für Erich Christian Wittmann. Stuttgart: Ernst Klett.