

Stefanie JANOTT, Erfurt

Einblicke in das Auswertungssystem einer Studie zur Förderung der Problemlösefähigkeit in der Grundschule

„Probleme lösen“ zum Lerngegenstand machen, ist nicht erst seit der Veröffentlichung der Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich im Jahr 2004 (KMK 2005, S. 7) eine der Hauptaufgaben von Mathematikunterricht. Problemlösen ist vielmehr schon lange ein zentrales Bildungsziel (Winter 1997). Mit der Herausgabe der Bildungsstandards wurde der Förderung dieser allgemeinen mathematischen Kompetenz erneut Nachdruck verliehen.

1. Zur möglichen Konzeption eines Unterrichts

Um schon Grundschüler an heuristisches Arbeiten heranzuführen, wird die Einrichtung einer angemessenen Lernumgebung mit besonderen Anforderungen an die Lehrenden sowie deren Schüler/Innen als notwendig erachtet. Eine dreiphasige Unterrichtskonzeption (Hinführung zum Problem (1), individuelle Arbeitsphase (2), gemeinsame Reflexion (3)) ist in Anlehnung an die bereits bestehenden Arbeiten u.a. von Bruder (2003) und Rasch (2001) entwickelt und erprobt worden.

Daneben bedarf es auch einer Reihe von Problemaufgaben, die für den Primarbereich geeignet sind. Im Rahmen der konzipierten Problemstellungen werden geometrische Inhalte aufgegriffen (z.B. Topologie, Symmetrie, Flächeninhalt), da als bedeutsam eingeschätzt wird, dass sich die Probleme materialgestützt und damit auf einer anschauungsgebundenen Ebene bearbeiten lassen. Dies soll allen Schülern ermöglichen, einen ersten Bearbeitungszugang zu finden. Für nähere Informationen zur Unterrichtskonzeption sowie zum Aufgabenformat sei u.a. auf die Artikel in dieser Schriftreihe verwiesen (Hahn & Janott 2010, 2011, 2012a).

2. Zur Erfassung der Problembearbeitungen

Zehn dritte und vierte Klassen aus acht verschiedenen Thüringer Grundschulen haben im Schuljahr 2010/11 an der Studie zur Erprobung des Unterrichtskonzeptes und der Problemaufgaben teilgenommen. Die Spanne der bearbeiteten Problemsituationen reichte in den einzelnen Klassen von 9 bis 16 Aufgaben. Die Problembearbeitungen der Schüler/Innen liegen vollständig zur Auswertung vor. Es ist zu beachten, dass eine begründete Auswahl der bearbeiteten Problemaufgaben erfasst worden ist.

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 571–574).
Münster: WTM-Verlag

Im idealen Fall beinhaltet eine Problembearbeitung die nachfolgenden Bestandteile:

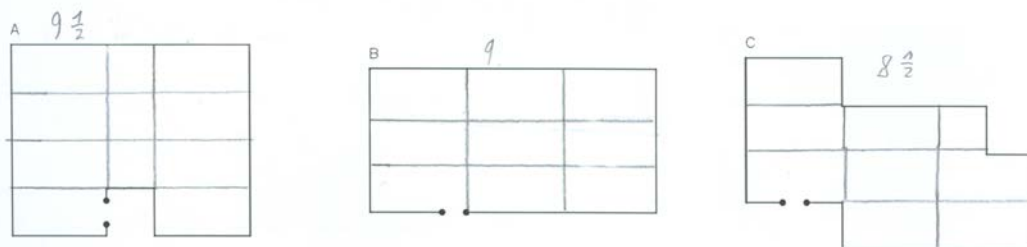
- Eine sichtbar vorgenommene Bearbeitung der gegebenen geometrischen Figuren beispielsweise durch falten, schneiden, vermessen (Messwerte) und bzw. oder anderweitige Darstellungen wie zum Beispiel Skizzen, Tabellen oder Rechnungen;
- eine schriftliche Dokumentation der angestellten Überlegungen, Ideen, Vorgehensweise(-n) und bzw. oder Ergebnisse sowie
- eine vorläufige oder endgültige Lösung des Problems oder eines Problemtails.

An ausgewählten Bearbeitungsbeispielen einer Problemstellung soll nun vorgestellt werden, welche Aspekte der Schülerarbeiten erfasst wurden und im Rahmen der weiteren Analyse betrachtet werden können. Als relevant ergaben sich die übergeordneten Kategorien *Darstellung*, *Vorgehensweise*, *schriftliche Dokumentation*, *Ergebnisse* und *Problemlösung*. Tabellarisch sind aufgaben- und schülerbezogen jeweils zutreffende Ausprägungen zu den benannten Bereichen erfasst worden.

3. Bearbeitungsbeispiele zu einer Problemaufgabe

Bei dem hier betrachteten Problem, welches die Schüler/Innen bearbeiteten, galt es herauszufinden, in welchem Größenverhältnis die gegebenen Zimmergrundrisse A, B und C zueinander standen und daraufhin eine entsprechende Zuordnung vorzunehmen. Die vollständige Problemaufgabe kann bei Hahn & Janott (2012b) eingesehen werden.

Beispiel 1 - Sidney:

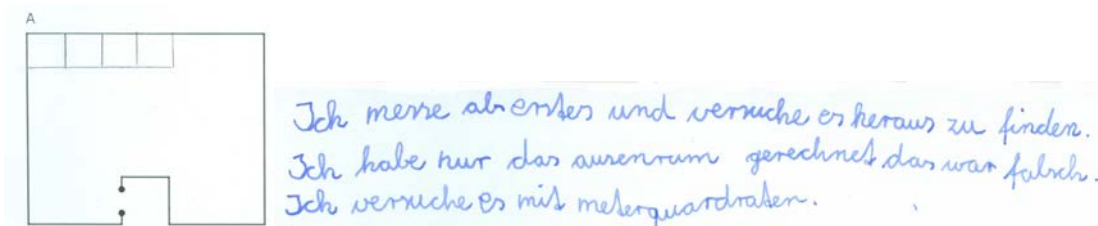


Ich habe in jedem Zimmer Rechtecke gezeichnet. Jedes Rechteck hat eine Länge von 1,2 cm und eine Breite von 2,5 cm. Diese Rechtecke habe ich zusammgezählt und habe das Ergebnis herausgekrigt. A Wohnzimmer B Tim C Lina

Der Schüler unterteilt die gegebenen Flächen in Orientierung an deren Struktur in Rechtecke und deren Hälften. Er beschreibt sein Vorgehen ver-

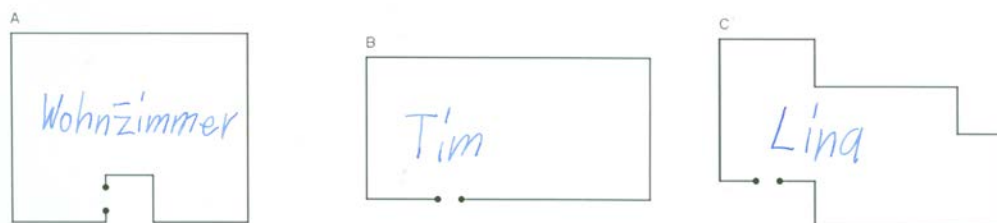
ständig und gibt neben den gefundenen Vergleichswerten auch eine Lösung des Problems an, indem er eine entsprechend korrekte Zuordnung der Zimmer vornimmt. Es handelt sich bei dieser Schülerarbeit um eine sehr gute und vollständig nachvollziehbare Problembearbeitung.

Beispiel 2 - Sarah:



In der Arbeit von Sarah wird anhand der erkennbaren Bearbeitung sowie des dazugehörigen Wortlautes deutlich, dass während des Problemlöseprozesses ein Vorgehenswechsel aufgetreten ist. So gibt sie an, zunächst eine Umfangmessung zum Vergleich der Flächen vorgenommen zu haben. Hinweise darauf sind in der originalen Bearbeitung noch anhand radiierter Messwerte schemenhaft zu erkennen. Von dieser ersten Fehlstrategie wechselt die Schülerin dann im Verlauf des Problemlöseprozesses zu einer potenziell zielführenden Vorgehensweise. Sarah beginnt Einheitsfiguren einzuzeichnen. Da sie den Begriff *Meterquadrate* gebraucht, kann vermutet werden, dass in der Klasse bereits zum Thema *Flächenvergleich* gearbeitet worden ist. Es erscheint folglich notwendig, anhand der Bearbeitungen aller Schüler/Innen dieser Klasse abzuwägen, ob es sich für diese Kinder um ein Problem oder eher um eine Aufgabe gehandelt haben könnte. Die Problembearbeitung der Schülerin ist aufgrund des vorhandenen Wortlautes in Kombination mit der teilweise noch sichtbaren Darstellung in Ansätzen nachvollziehbar, aber nicht beendet worden.

Beispiel 3 - Stan:



Hinsichtlich einer Einschätzung der Arbeit von Stan gilt als problematisch, dass sich sämtlich sichtbare Bearbeitung auf die Angabe der Problemlösung beläuft. Eine spezifische Vorgehensweise ist nicht nachvollziehbar.

Möglich ist, dass Teile der Arbeit nicht abgegeben wurden oder der Schüler das Problem durch kopfgeometrische Überlegungen gelöst hat. Die angegebene Lösung von Stan ist korrekt, aber aufgrund der fehlenden Darstellung und fehlender schriftlicher Hinweise zum Vorgehen nicht nachvollziehbar.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Ziel der bisherigen Erfassung der Schülerarbeiten war es, einen Überblick über die vorliegenden Daten zu erhalten und erste Tendenzen ausfindig zu machen. Im weiteren Verlauf der Forschungsarbeit gilt es zu konkretisieren, welche der erfassten Aspekte vertiefend betrachtet werden sollen.

Die ausgewählten Arbeitsbeispiele von Stan, Sarah und Sidney machen deutlich, wie verschieden die Bearbeitungen der Schüler/Innen zu einer Problemstellung sein können und welche Schwierigkeiten sich daraus für die Einschätzung der kindlichen Produkte ergeben. Dem müssen sich auch die Lehrenden bei der praktischen Umsetzung eines Unterrichts, in welchem Problemlösen zum Lerngegenstand werden soll, stellen.

Literatur

- Bruder, R. (2003): Methoden und Techniken des Problemlösenlernens. Darmstadt Material im Rahmen des BLK-Programms "Sinus" zur "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts". Kiel: IPN.
- Hahn, H. & Janott, S. (2010): Heuristische Strategien durch geometrische Aufgaben fördern. Tagungsband GDM
- Hahn, H. & Janott, S. (2011): Entwicklung der Problemlösefähigkeit -Heuristische Strategien durch geometrische Aufgaben fördern. Tagungsband GDM
- Hahn, H. & Janott, S. (2012a): Wie bearbeiten Grundschüler Problemaufgaben? – Präsentation verschiedener Bearbeitungsweisen. Tagungsband GDM
- Hahn, H. & Janott, S. (2012b): „Wer bekommt welches Zimmer?“ – Lösungsvielfalt bei der Auseinandersetzung mit einer geometrischen Problemaufgabe. In: Zahlen, Muster und Strukturen. Spielräume für aktives Lernen und Üben; Stuttgart: Ernst Klett, S. 222-226
- KMK (2005): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich - Beschluss vom 15.10.2004. München, Neuwied: Luchterhand
- Rasch, R. (2001): Zur Arbeit mit problemhaltigen Textaufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule. Hildesheim: Franzbecker
- Winter, H. (1997): Mathematik als Schule der Anschauung oder: Allgemeinbildung im Mathematikunterricht des Gymnasiums. Bielefeld: IDM Paper 163, S. 27 – 68