

Erkennen von Strukturen im Kontext algebraischen Denkens

Das Erkennen von Strukturen wird als eine zentrale Kompetenz algebraischen Denkens in der Schule angesehen: Es ist elementar, um Terme aufzustellen, sie zu interpretieren und flexibel mit ihnen zu arbeiten sowie Gleichungen zu lösen. Die drei Beiträge dieser Sektion setzen sich in unterschiedlicher Weise damit auseinander, wie Lernende Strukturen mit Bezügen zur Algebra erkennen und mit ihnen umgehen, und wie sie dabei unterstützt werden können. Dem zu Grunde liegt die Erkenntnis, dass das Auswendiglernen von (unverstandenen) Routinen im Umgang mit Termen und Gleichungen weder nachhaltig noch effizient ist und darüber hinaus keine Grundlage für das Verstehen größerer Zusammenhänge in der Mathematik bildet (Arcavi, 1994).

Im Beitrag von Jan Block werden Aufgabenformate diskutiert, die das Erkennen von Strukturen in algebraischen Kontexten als Grundlage für flexibles Handeln, insbesondere bei Routineaufgaben, fördern können. Die vorgestellten Aufgabenformate wurden im Rahmen einer Studie zur Diagnostik der Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern eingesetzt (Block, 2016) und bieten darüber hinaus Potenzial für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen. Peter Kop präsentiert als Fortführung vorheriger Arbeit zu Funktionen (Kop, Janssen, Drijvers & van Driel, 2017) Ergebnisse einer Studie, in der Schülerinnen und Schüler beim Lösen von Gleichungen Kategorien bilden sollten. Diskutiert wird, inwieweit und in welcher Art und Weise die identifizierten Kategorien im Mathematikunterricht thematisiert werden können. Thomas Janßens Beitrag schlägt einen Bogen zwischen seiner Promotionsforschung (Janßen, 2016), in der es um die Ausbildung algebraischen Struktursinns im Klassenunterricht ging, und seiner aktuellen Forschung an der Universität Bremen: Im MAL-Projekt (www.mal-projekt.de) sollen neuartige Lernmaterialien zur Mittelstufen-Algebra entwickelt werden. Bestimmte Themenstränge, wie die Bildung von Metaphern aus der Handlungssituation, setzen sich fort; dazu kommen etwa solche, die die äußerliche Gestaltung der neuen Materialien betreffen.

In den Diskussionen zu den Beiträgen der Sektion wurden verschiedene Fragen aufgeworfen:

- Im Bereich der Arithmetik ist das Verstehen der Bedeutung von Objekten (Zahlen) und das Entwickeln eines „Zahlenblicks“ wesentlicher Bestandteil des Mathematikunterrichts in den ersten vier Schuljahren. Wird im Unterricht zur Algebra dieser Kern mathematischen Verständnisses in angemessener Weise analog fortgesetzt? Wird im Unterricht genü-

gend Zeit aufgewendet, um in der Algebra einen „Struktursinn“ zu entwickeln?

- Die Anregungen zur Förderung des Strukturerkennens in den Beiträgen der Sektion stellen diesen Prozess explizit in den Mittelpunkt der Tätigkeit (z. B. durch Aufgabenformate). Wie kann sich hieraus eine eher unbewusste Automatisierung dieser Prozesse beim Bearbeiten von Aufgaben entwickeln?
- Der Einsatz von Technologien beeinflusst den Mathematikunterricht erheblich. Inwieweit wirken beispielsweise die unterschiedlichen Eingabemöglichkeiten bei Taschenrechnern (sequentielle Eingabe vs. direkte algebraische Eingabe) auf das Verständnis von Strukturen? Inwieweit können gerade neue technologische Möglichkeiten wie die im MAL-Projekt entwickelten Lernmaterialien das Verständnis algebraischer Objekte und den Umgang damit fördern? Inwieweit stellt der Umgang mit solchen Materialien eine zusätzliche Hürde beim Umgang mit der Symbolsprache dar, da Bedeutungen und Regeln für den Umgang mit den Materialien zusätzlich gelernt werden müssen? Wo liegen die Grenzen solcher Materialien?

Sektionsvorträge

Block, J.: Aufgabenformate zur Förderung des Erkennens von Strukturen im Kontext algebraischen Denkens

Janßen, T.: Multimodal algebraischen Struktursinn erwerben

Kop, P.: A categorization of equations from expert-students

Literatur

Arcavi, A. (1994). Symbol sense: Informal sense-making in formal mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 14(3), 24–35.

Block, J. (2016). Flexible algebraic action on quadratic equations. In Krainer, K. & N. Vondrová (Hrsg.), *Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME9)*. Prag: Charles University in Prague, Faculty of Education and ERME. 391-397.

Janßen, T. (2016). *Ausbildung algebraischen Struktursinns im Klassenunterricht. Lernbezogene Neudeutung eines mathematikdidaktischen Begriffs*. Dissertation. Bremen: Universität Bremen. Abrufbar unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:46-00105386-17>.

Kop, P. M., Janssen, F. J., Drijvers, P. H. & van Driel, J. H. (2017). Graphing formulas: Unraveling experts' recognition processes. *The Journal of Mathematical Behavior*, 45, 167–182.