

Ana DONEVSKA-TODOROVA, Frankfurt a. M.

## **Problemorientiertes Lernen zur Leitidee Raum und Form mit Nutzung von 3D Druck und AR**

Die Schüler\*innen im Mathematikunterricht zu motivieren ist eine langfristige Aufgabe der Lehrkräfte. Authentische Aufgaben mit Alltagsbezug können Interesse wecken. Deren Entwicklung ist nicht immer einfach zu beschaffen. Dabei könnten aber die neuesten digitalen Medien hilfreich sein. Der Einsatz von digitalen Werkzeugen im Mathematikunterricht ist wünschenswert und notwendig nicht nur um Veranschaulichen von mathematischen Sachverhalten zu ermöglichen, sondern auch um entdeckungs- und problemorientierte Lernprozesse zu unterstützen. Die Förderung von Problemlösen im weiteren Sinn (nach Leuders, 2003) erfasst drei (wechselnde) Phasen: Problem finden, Problem lösen (im engeren Sinn nach Polya) und Problem weiterentwickeln. Das Poster zeigt virtuelle und haptische Manipulatives, die für die Entwicklung und Unterstützung von heuristischen Strategien beim Problemlösen in diesen drei unterschiedlichen Phasen eine bedeutende Rolle spielen können (Donevska-Todorova & Lieban, 2020). Die Manipulatives sind durch einen Entwicklungsprozess (über Entwicklungsforschung nach Kelly, Lesh & Baek, 2008) von außerschulischen Lernarrangements und Unterrichtsmaterialien zur Förderung von Problemlösen zur Leitidee Raum und Form erstellt. Konkret erfahrbare Lerngelegenheiten wurden am sekundären Lernort sowohl ohne direkten Bildungsauftrag (z. B. Bahnhöfe oder Häuser, wie das Haus Goldene Waage in Frankfurt a. M.) als auch mit direktem Bildungsauftrag (z. B. Schülerlabore) für Schüler\*innen unterschiedlichen Alters der Klassenstufen 5–8 angeboten. Die Reflektion im Unterricht geht über die übliche Form einer Präsentation oder Plakatgestaltung hinaus durch die Weiterentwicklung von mathematischen Problemen (Leuders, 2003) mit Hilfe von physischen 3D Druck Manipulatives für Knobel- und Puzzle-Aufgaben oder von digitalen Manipulatives in Augmented Reality (AR) mit Differenzierungsmöglichkeiten für heterogene Lerngruppen.

### **Literatur**

- Donevska-Todorova, A. & Lieban, D. (2020). Spot, Sketch, Create. Virtual and Tangible Manipulatives for Fostering Heuristics in Mathematical Problem Solving. *Proceedings of the ERME TC Mathematics Education in the Digital Age*, 09/2020 in Linz (sub).
- Leuders, T. (2003) (Hrsg.). *Mathematik-Didaktik*. Cornelsen Scriptor.
- Kelly, A. E., Lesh, R. A. & Baek, J. Y. (2008). *Handbook of design research methods in education. Innovations in Science, Technology, Engineering and Mathematics Learning and Teaching*. Routledge Taylor & Francis Group, the United States of America.
- Polya, G. (1949). *Schule des Denkens*. Tübingen, Basel: Francke, 1949 (4. Aufl.: 1995).