

## Geleitwort

Mathematische Problemaufgaben erfordern von den Lernenden, Lösungswege zu entwickeln, die für sie neu sind, wenn sie nicht zufällig im Versuch-Irrtum-Verfahren eine richtige Lösung erraten. Die Lernenden haben bei Problemaufgaben keine ihnen bekannten Regeln zur Hand, deren deduktive Anwendung unmittelbar auf die Lösungen schließen lässt. Um zur einsichtsvollen Lösung eines mathematischen Problems zu gelangen, müssen die Lernenden abduktiv auf eine neue Regel bzw. auf einen neuen Zusammenhang zwischen bekannten Regeln schließen. Die Grundlage des erfolgreichen abduktiven Schlusses können die Ergebnisse von ersten erfolglosen Lösungsversuchen sein, auch wenn diese Lösungsversuche auf einem wahllosen Probieren oder auf Irrtümern beruhen.

Anna-Christin Söhling erklärt in ihrer Arbeit, mittels der Abduktionstheorie von Ch. S. Peirce aus der philosophischen Logik, den Nutzen des (wahllosen) Probierens und des Irrtums für das Problemlösen. Damit führt sie eine Reihe mathematikdidaktischer Forschungsarbeiten fort, welche die philosophische Logik schon zur Klärung des entdeckenden Lernens, des Modellierens und der Begriffsbildung verwendeten. Darüber hinaus klärt die Autorin das Phänomen, dass es Lernenden schwer fällt, nach einer erfolgreichen Problemlösung die gefundene Regel auf weitere, mathematisch strukturgleiche, aber anders eingekleidete Problemaufgaben anwenden zu können. Für die Lernenden kann die Regel noch speziell an den Kontext der ursprünglichen Problemaufgabe gebunden sein, während für den Experten die Allgemeinheit der Regel offensichtlich sein mag. Für die Verborgenheit der Allgemeinheit der Regel nutzt Anna-Christin Söhling den Begriff der latenten Sinnstruktur aus der Objektiven Hermeneutik von U. Oevermann, genauer gesagt aus seiner Sozialisationstheorie. Dazu wurde sie durch Forschungsarbeiten zum beispielgebundenen Beweisen angeregt, wo sich dieser Begriff schon als sehr nützlich erwies, um Schwierigkeiten und Chancen der Verallgemeinerung von Regeln zu fassen.

Der Theorieteil der vorliegenden Arbeit zeichnet sich besonders durch Tiefe und durch präzise Begriffsarbeit aus, die es ermöglicht, genau zwischen verschiedenen Theorien aus der Psychologie, der Philosophie, der Pädagogik und der Mathematikdidaktik und zwischen ihren Implikationen für den Bereich des Problemlösens zu unterscheiden.

Anna-Christin Söhling interviewte Kinder (4. Klasse Grundschule bis 6. Klasse Sekundarstufe I) beim Lösen verschiedener Problemaufgaben. Im empirischen Teil des Buches stellt sie acht Fallstudien dar, mittels derer sie die Theorien für die mathematikdidaktische Zwecke transformiert und konkretisiert. Die Weiterentwicklungen und die Konkretisierungen der allgemeinen Begriffssysteme für den Bereich des mathematischen Problemlösens ermöglicht, „Erkenntniswege“ in diesem Bereich zu rekonstruieren, die über das (wahllose) Probieren und über den Irrtum zur einsichtsvollen Lösung führen. Des Weiteren wird die Spanne zwischen Latenz und Offenbarung der von den Kindern gefundenen und verwendeten mathematischen Regeln rekonstruiert, indem u. a. untersucht wird, ob und wie die Kinder die Regeln bei strukturgleichen Aufgaben wiedererkennen.

Aus den Analysen ergeben sich begründete Hinweise darauf, welche Maßnahmen die Lehrperson vornehmen kann, um die Chance zu erhöhen, dass die Kinder aus ihrem wahllosen Probieren und aus Irrtümern lernen und dass sie ihre Regeln mathematisch verallgemeinern, so dass nicht nur lernen, spezielle Probleme zu lösen, sondern Mathematik als ein Gebiet von Mustern und Strukturen lernen.

Problemhaltige Mathematikaufgaben können Kinder auch frustrieren und Angst vor dem Fach Mathematik erzeugen, wenn die Kinder zunächst tentativ Lösungsversuche unternehmen, diese als Fehlversuche feststellen und dann vergeblich auf den genialen Einfall warten. Die vorliegende Arbeit weist wissenschaftlich präzise nach, wie aus dieser Not eine Tugend gemacht werden kann.

Münster, im Wintersemester 2016/17

Jörg Voigt

Problemlösen und Mathematiklernen

Zum Nutzen des Probierens und des Irrtums

Söhling, A.-C.

2017, XV, 382 S. 29 Abb., 6 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-17589-4