

Mirko GETZIN, Osnabrück

## **Mathematikaufgaben einschätzen – Wie blicken Schülerinnen und Schüler auf Aufgaben der Inhaltsbereiche Funktionen und Geometrie?**

Im Projekt SINUS.NRW wurde die Einschätzung von Aufgabenschwierigkeiten ausgewählter Mathematikaufgaben durch Lernende in selbstdifferenzierenden Aufgabenformaten untersucht (Salle et al., 2013). Neben den konkreten Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler wurden auch deren Begründungen für die Bearbeitungsreihenfolge der Teilaufgaben erhoben. Dabei wurde herausgefunden, dass die Bearbeitungsreihenfolgen sowie ihre Begründungen nach Klassen und Individuen stark variieren. Ähnliche Befunde konnten auch bei der Bestimmung der leichtesten und der schwierigsten Aufgabe gefunden werden (Salle & Getzin, i.V.).

Bislang ist jedoch unklar, worin genau die Ursachen für dieses unterschiedliche Wahlverhalten der Lernenden liegen. Mithilfe einer theoretischen Fundierung des Begriffs der *Aufgabeneinschätzung* sollen diese Ursachen in einer empirischen Studie genauer untersucht werden.

### **1. Grundlagen zur Einschätzung von Mathematikaufgaben**

Während die Aufgabeneinschätzung aus Perspektive der Lernenden bisher nur wenige empirische Ergebnisse aufweist, ist die Einschätzung von Aufgaben und ihren Schwierigkeiten durch Lehrerinnen und Lehrer im Zuge der *aufgabenbezogenen diagnostischen Kompetenz* bereits gut erforscht (Schrader, 2009). Nach Südkamp et al. (2008) umfasst diese Kompetenz neben der Einschätzung von Personenmerkmalen auch die Einschätzung von Aufgaben für konkrete Lerngruppen. Baumert & Kunter (2006) explizieren, dass zur Aufgabeneinschätzung fachdidaktisches Wissen erforderlich ist. Dies bestätigen Ostermann et al. (2015) in ihrer empirischen Studie über die Urteilsfähigkeit von Lehrpersonen, indem sie unter anderem zeigen, dass (angehende) Lehrende mit wachsender Praxiserfahrung zunehmend genauer die Schwierigkeit einer Mathematikaufgabe für eine Lerngruppe beurteilen können.

In Anlehnung an die aufgabenbezogene diagnostische Kompetenz von Lehrkräften kann auch die schülerseitige Einschätzung von Mathematikaufgaben als Kompetenz modelliert werden. Blömeke et al. (2015) fassen Kompetenz als Kontinuum zwischen Disposition (kognitiv, affektiv-motivational) und Performanz (beobachtbares Verhalten) auf. Hierbei kann die Aufgabeneinschätzung als Sammlung jener situations- bzw. aufgabenspezifischen Fertigkeiten angesehen werden, die bei Aufgabensichtung ausgelöst werden (Wahrnehmung, Interpretation, Entscheidungsfindung).

Bei der Aufgabeneinschätzung handelt es sich zudem um eine zentrale Tätigkeit im selbstregulierten Lernen. Durch die Verwendung metakognitiver und kognitiver Strategien planen, kontrollieren und reflektieren Lernende zum Beispiel ihre Aufgabenbearbeitung (Kaiser & Kaiser, 2006). Als Grundlage für diese Strategieverwendung können Aufgabeneinschätzungen eine wichtige Rolle einnehmen. Dabei geht das so genannte Aufgabenwissen als metakognitives Wissen ein (ebd.) sowie die individuellen Voraussetzungen der Lernenden (Hasselhorn & Gold, 1992).

Nach diesem Begriffsverständnis wurden in der Arithmetik und Algebra bereits verschiedene Teilaspekte der Aufgabeneinschätzung durch Lernende unter den Begriffen *Aufgabenblick*, *aufgabenadäquates Handeln* (Rechtsteiner-Merz, 2013), *flexibles Rechnen* (ebd.; Rathgeb-Schnierer, 2010) sowie *algebraischer Struktursinn* (Janßen, 2016) erforscht.

Die folgende Arbeitsdefinition fasst die genannten Grundlagen zusammen.

## 2. Arbeitsdefinition der Aufgabeneinschätzung

Die Einschätzung von Mathematikaufgaben durch Schülerinnen und Schüler ist Bestandteil der Regulation ihrer individuellen Lern- und Leistungsprozesse. Prozesse der Aufgabeneinschätzung umfassen die *Wahrnehmung* einer Aufgabe und ihrer Merkmale, die *Beurteilung* der Aufgabe hinsichtlich individuell gewählter Aufgabeneigenschaften sowie die zielgerichtete *Nutzung* dieser Urteile.

Zur Aufgabeneinschätzung steht den Lernenden individuell vielfältiges Wissen zur Verfügung, nämlich beispielsweise das Wissen über:

Mathematik- aufgaben	Verfügbare Ressourcen	Situative Kontexte	Personen- gruppen	Lern- und Leistungsstände
-------------------------	--------------------------	-----------------------	----------------------	------------------------------

## 3. Forschungsfragen

Konkret soll in dieser Studie den folgenden Fragen nachgegangen werden:

1. Welche Aufgabenmerkmale werden von Schülerinnen und Schüler an Mathematikaufgaben *wahrgenommen*?
2. Hinsichtlich welcher Aufgabeneigenschaften *beurteilen* sie die Aufgaben? Wie begründen Schülerinnen und Schüler ihr Urteil über ausgewählte Aufgabeneigenschaften?
3. Wie *nutzen* Schülerinnen und Schüler ihre getätigten Aufgabeneinschätzungen? Worin unterscheiden sich die Einschätzungen zwischen Situationen verschiedenen Nutzens der Aufgabeneinschätzung?

#### 4. Studiendesign

Zur Untersuchung dieser Forschungsfragen ist eine explorative Interviewstudie nach Grounded Theory Methodologie geplant. Hierzu wurde ein Interviewleitfaden entwickelt, indem auf Grundlage der obigen Arbeitsdefinition das Konstrukt Aufgabeneinschätzung operationalisiert wurde (*theoretische Sensitivität*). Der Leitfaden wurde zudem in einer Pilotstudie mit zwei einstündigen Interviews weiterentwickelt und für die Hauptstudie angepasst.

Anschließend an die Pilotierung findet ein iterativer, zirkulärer Forschungsprozess zur Theoriebildung statt, in dem sich je Zyklus Datenerhebung und -auswertung wechselseitig ergänzen (*theoretisches Sampling*). Werden in den Daten eines Zyklus keine neuen Konzepte gefunden, so endet die Iteration und damit auch die Theoriebildung (*theoretische Sättigung*).

Die Interviews sind aufgabengestützt, da die Befragten insgesamt vier Mathematikaufgaben (zwei zur Geometrie und zwei zu Funktionen) im Verlauf des Interviews einschätzen. Eine Bearbeitung der Aufgaben ist nicht vorgesehen. Trotz vorhandenem Leitfaden sind die Interviews nur teilstandardisiert, da Aufforderungen zur freien Narration enthalten sind und die Fragenreihenfolge je nach Interviewverlauf flexibel angepasst wird.

Für eine detailreiche Auswertung werden die Interviews videographiert. Das methodenübliche Kodierverfahren (offen – axial – theoretisch) wird auf der Basis von teilweise geglätteten Transkripten der Videodaten durchgeführt. Zusätzlich werden für alle Interviews Beobachtungsprotokolle angefertigt.

Im Februar 2018 wurde der erste Erhebungszyklus an einer niedersächsischen Gesamtschule durchgeführt. Hierbei wurden fünf männliche und sieben weibliche Schülerinnen und Schüler verschiedener zehnten Klassen etwa eine Stunde lang interviewt. Weitere Forschungszyklen folgen.

#### 5. Erste Befunde

Die folgenden Befunde basieren auf den Beobachtungsprotokollen, welche während und nach den Interviews angefertigt wurden.

Die Befragten sind dazu in der Lage, Mathematikaufgaben einzuschätzen. Zu allen drei Schritten der Aufgabeneinschätzung äußern sie sich differenziert, d.h. zur *Wahrnehmung* von Aufgabenmerkmalen, zur *Beurteilung* von Aufgabeneigenschaften und zum *Nutzen* dieser Urteile für den eigenen Lernprozess. Es wurde beobachtet, dass die Begründungen der getätigten Einschätzungen deliberierter oder intuitiver Natur sind. Die Schülerinnen und Schüler berichten von unterschiedlichen Situationen, in denen sie Mathematikaufgaben einschätzen, wie zum Beispiel beim Bearbeiten von Wochenplänen, Hausaufgaben und Klausuren oder bei der Vorbereitung auf jene.

Die Einschätzungsbegründungen werden häufig entlang spezieller Aufgabenmerkmale (z.B. Textlänge, Anwendungskontext, Darstellungsformen) und -eigenschaften (z.B. Schwierigkeit, Vertrautheit des Aufgabenformats) getätigt. Auch selbstbezogene Aspekte, wie das individuelle Vorwissen oder die Einstellung zum Unterrichtsfach, werden zur Begründung hinzugezogen.

Insbesondere die *Schwierigkeit von Mathematikaufgaben* sowie das *individuelle Interesse an Mathematikaufgaben* scheinen eine besondere Rolle bei der Aufgabeneinschätzung einzunehmen, da sie von allen Schülerinnen und Schüler zur Beurteilung der Aufgaben genannt wurden.

## 6. Fazit & Ausblick

Es zeichnet sich ab, dass es sich bei der Aufgabeneinschätzung durch Schülerinnen und Schüler um einen hochgradig individuellen, subjektiv geprägten Prozess handelt, da die Befunde sehr variationsreich erscheinen.

Zur Beantwortung der Forschungsfragen sind weitere Auswertungen der Interviewtranskripte notwendig, um anschließend die Theoriebildung zur Einschätzung von Mathematikaufgaben durch Lernende fortzuführen.

## Literatur

- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4): S. 469-520.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. In *Zeitschrift für Psychologie*, 223: S. 3-13.
- Hasselhorn, M. & Gold, A. (2013). *Pädagogische Psychologie*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Janßen, T. (2016). *Ausbildung algebraischen Struktursinns im Klassenunterricht: Lernbezogene Neudeutung eines mathematikdidaktischen Begriffs*. Dissertation Bremen.
- Kaiser, R. & Kaiser, A. (2006). *Denken trainieren – Lernen optimieren*. Augsburg: Ziel.
- Ostermann, A., Leuders, T. & Nückles, M. (2015). Wissen, was Schülerinnen und Schülern schwer fällt. In *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36: S. 45-76.
- Rathgeb-Schnierer, E. (2010). Entwicklung flexibler Rechenkompetenz bei Grundschulkindern des 2. Schuljahres. In *Journal für Mathematik-Didaktik*, 31: 257-283.
- Rechtsteiner-Merz, C. (2013). *Flexibles Rechnen und Zahlenblickschulung*. Münster: Waxmann.
- Salle, A., vom Hofe, R. & Pallack, A. (2013). Individuelle Förderung im Mathematikunterricht: So geht's. In MSW NRW (Hrsg.), *Impulse für einen kompetenzorientierten Mathematikunterricht*. Heft 9050/1
- Schrader, F.-W. (2009). Anmerkungen zum Themenschwerpunkt Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. In *Zeitschr. f. Pädagogische Psychologie*, 23 (3-4), S. 237-245.
- Südkamp, A., Möller, J. & Pohlmann, B. (2008). Der Simulierte Klassenraum. In Lankes, E.-M. (Eds.), *Päd. Professionalität als Gegenstand empirischer Forschung*. Münster: Waxmann.