

Birgit WERNER, Heidelberg, Guido PINKERNELL, Heidelberg & Lisa SPINDELHIRN, Heidelberg

„Weil er noch andere Sachen zu zahlen hat“ Argumentieren zwischen Alltag und Mathematik

Zusammenfassung

Es werden Antworten zu Begründungsaufgaben von Schüler*innen mit dem Förderschwerpunkt ‚Lernen‘ aus Klasse 9 analysiert. Ausgangspunkt dieser Untersuchung war die Frage, ob herkömmliche didaktische Konzepte des mathematischen Argumentierens das Leistungsspektrum dieser Schüler*innen hinreichend differenziert abbilden. Eine Erweiterung des Analysemodells um Teilaspekte des Modellierens erwies sich hierfür als besonders geeignet, zumal mathematische Aufgaben für diese Schüler*innen in der Regel lebensweltlich kontextualisiert sind.

Theoretischer Hintergrund

Brunner (2014) schlägt vor, das (mathematische) Begründen als ein Kontinuum verschiedener Ausprägungen des Argumentierens zwischen Alltagsbezug und formal-deduktiver Anlage zu beschreiben. Von den vier benannten Ausprägungen des Begründens – (1) Begründen auf der Basis von Alltagswissen, (2) Argumentieren mit mathematischen Mitteln (3) Logisches Argumentieren mit mathematischen Mitteln, (4) formal-deduktives Beweisen – dürften von Schüler*innen mit dem Förderbedarf ‚Lernen‘ Beispiele der Typen (3) und (4) kaum zu erwarten sein, hingegen Beispiele der Typen (1) und (2) sehr wohl. Mit Blick auf die Kontextualisierung der Begründungsaufgaben in der Erfahrungswelt dieser Schüler*innen (vgl. Abb. 2) erscheint es sinnvoll, die Analyse der Lösungen auch aus der theoretischen Perspektive des mathematischen Modellierens anzugehen, das die vielfältigen Berechnungs- und Übersetzungstätigkeiten zwischen Real- und mathematischer Welt differenzierter in den Blick nimmt (Roppelt, Blum & Pöhlmann, 2013). Insbesondere das Modell des Deutschen PISA-Konsortiums (2001) erweist sich als besonders geeignet, als es das Modellieren als einen zweifachen Wechsel sowohl zwischen Welt und Mathematik als auch zwischen Problem und Lösung (Abb. 2) beschreibt. Hier gelingt es, das sonst als eine einzelne Teilhandlung beschriebene Interpretieren und Validieren als zwei separate Handlungen zu begreifen: Das Interpretieren als Übersetzung der mathematischen Lösung in den Sachkontext, und das Validieren als Bewertung der Antwort als eine sinnvolle für die ursprüngliche Frage.

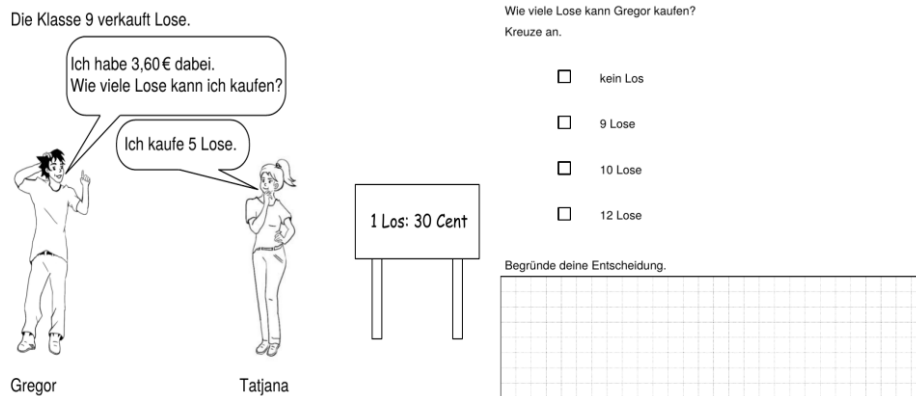


Abb. 2: Aufgabe „Schultombola“ (Pilotierungsstudie zum IQB Bildungstrend, 2018)

Kategorie	Definition	Beispiele
1. Nicht zuordenbar	Umfasst unlogische, unleserliche sowie Antworten, bei denen falsche Daten aus der Aufgabe entnommen wurden.	„Er ist auf einem Rummel“ „Keine Ahnung“ „Weil es 5,0 Lose sind“
2. Paraphrasieren	Bereits Erwähntes wird paraphrasiert oder ein Sachverhalt doppelt wiedergeben.	„Weil er 3,60 hat“ „Weil es so ist“
3. Argumentieren im Sachkontext	Das Problem wird nicht in die mathematische Welt übersetzt. Die Lösung liegt nicht im erwarteten innermathematischen Spektrum, lässt sich dennoch als pragmatische Argumente, alltagsrelevante, situationsbezogen sinnvolle Kompetenz interpretieren.	„Weil er wenig Geld hat“ „Ich glaube, weil er nicht so viel dabei hat“
4. Argumentieren im Sachkontext mit erkennbarem mathematischem Modell	Stellt nicht direkt die Bearbeitung des mathematischen Modells dar. Aus der Antwort kann geschlossen werden, dass eine Bearbeitung des Modells zugrunde liegt und die Konsequenzen daraus verschriftlicht wurden. Diese Kategorie umfasst: <ul style="list-style-type: none"> 1. Begriffe oder Notationen, die auf eine Rechnung hinweisen. 2. Antworten, die das richtige Ergebnis enthalten. 3. Schlussfolgerungen, die aufgrund einer Rechnung gezogen wurden, oder die auf einer Verknüpfung der vorliegenden Informationen basieren. 	„1 Los kostet 30 ct dann 12“ „weil er nicht genügend Geld hat für 12 Lose“

5. Argumentieren im mathematischen Modell	Die Realsituation wird z. B. durch Rechnungen, graphische Darstellungen oder logische Folgerungen mathematisiert.	„ $3,60 : 30 = 12$ “ „ $1,50\text{€} \cdot 2 = 3\text{€}$ (10 Lose) + 60ct (2 Lose) = 12 Lose“
-------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Diskussion

Das von den Probanden mit dem Förderschwerpunkt „Lernen“ am häufigsten genutzte 'Argumentieren im Sachkontext mit einem mathematischen Modell' (jedoch ohne Begründung) lässt sich derzeit durch die Bildungsstandards nicht abbilden. Um im Bereich des mathematischen Begründens dem Leistungsspektrum aller Schüler*innen gerecht zu werden, erscheint es ratsam, die bisherigen Beschreibungsmodelle u.a. um diese unkonventionellen, situationsabhängigen und erfahrungsbasierten Lösungswege zu erweitern.

Literatur

- Brunner, E. (2014). *Mathematisches Argumentieren, Begründen und Beweisen. Grundlagen, Befunde und Konzepte*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). (2001). *PISA 200. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Kuckartz, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (Grundlagentexte Methoden, 3., überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz Juventa.
- Roppelt, A., Blum, W. & Pöhlmann, C. (2013). Beschreibung der untersuchten mathematischen Kompetenzen. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012* (Empirische Erziehungswissenschaft 2013/14, S. 23-37). Münster: Waxmann.