

Dominik SCHLÜTER, Lüneburg & Michael BESSER, Lüneburg

Authentizität mathematischer Modellierungsaufgaben in standardisierten Testsituationen

Es besteht ein Konsens darüber, dass Modellierung und Realitätsbezüge im Mathematikunterricht eine wichtige Rolle spielen. In diesem Zusammenhang wird in der deutschen Mathematikdidaktik seit vielen Jahren die Forderung nach *Authentizität* in Mathematikaufgaben formuliert (siehe beginnend bei Kaiser-Meßmer, 1993, bis Greefrath, 2018). Dabei sind sowohl Begriff als auch das auf diesem bestehende Konstrukt regelmäßig Gegenstand von Diskussionen, beide werden oftmals nicht klar/ einheitlich definiert und unterschiedlich interpretiert. Einen bedeutsamen Einfluss auf den aktuellen Diskurs haben hier in den letzten Jahren die theoretischen Überlegungen von Vos (2011, 2018). Auf diesen aufbauend soll daher in der vorliegenden qualitativen Studie untersucht werden, inwieweit der von Vos formulierte Ansatz zur Analyse und Kategorisierung mathematischer Modellierungsaufgaben im Allgemeinen auch auf Modellierungsaufgaben in standardisierten Testsituationen übertragen werden kann und welche Konsequenzen sich hieraus für die Operationalisierung solcher Aufgaben ableiten lassen. Im Folgenden werden zunächst zentrale theoretische Ideen zur *Authentizität* (beim mathematischen Modellieren) skizziert und anschließend das Forschungsinteresse, Methode und erwartete Ergebnisse vorgestellt.

Theoretischer Hintergrund

Ausgangspunkt vieler Überlegungen zur Authentizität mathematischer Modellierungsaufgaben bildet die Definition von Niss (1992): „We define an authentic extra-mathematical situation as one which is embedded in a really existing practice or subject area outside mathematics and deals with objects, phenomenae, issues, or problems that are genuine to that area and are recognised as such by people working in it“ (S. 353). Neben der Klärung, wann eine außermathematische Situation als authentisch angesehen werden kann, beinhaltet die Definition eine soziale Komponente, da für eine Beurteilung die Anerkennung von Personen mit gewisser Expertise nötig sei. Palm (2009) formuliert hier weiterführend ein „Framework for Authenticity“ mit solch zentralen Aspekten, die eine so verstandene Authentizität von Aufgaben beeinflussen und berücksichtigen sollten.

Vos arbeitet in ihren Artikeln diese und weitere Definitionen sowie Konzepte zur Authentizität auf und bietet ausgehend hiervon eine eigene/ ergänzende theoretische Fundierung eines möglichen Kategorisierungsansatzes zur Beschreibung von Modellierungsaufgaben an. Zentral ist dabei insbesondere ihr Verständnis, dass Aspekte von Aufgaben nur dann authentisch seien,

wenn jene „eindeutig nicht für Bildungszwecke erstellt wurden“ (Vos, 2011). Zusammenfassend trifft Vos drei zentrale Festlegungen bzgl. der Bewertung von Authentizität, die sich in folgenden Fragen manifestieren:

- Sollte Authentizität in einer ordinalen Abstufung oder als binäre Unterscheidung vorliegen?
- Sollte einer Aufgabe holistisch Authentizität zugesprochen werden oder ausschließlich einzelnen Aspekten der Aufgabe?
- Ist die Authentizität einer Aufgabe abhängig oder unabhängig von den betrachtenden Personen?

Bezüglich der ersten Frage betont Vos, dass die Definition von Authentizität in der Bildung dadurch verwischt werde, dass Philosoph*innen und Psycholog*innen den Begriff verwendet hätten, um existenzielle Gefühle oder Äußerungen eines Menschen zu charakterisieren (Vos, 2018). Diese Verwendung des Begriffs stuft Vos hinsichtlich der Charakterisierung von Aufgaben, Lernumgebungen usw. als ungeeignet ein (Vos, 2018). Den Ausgangspunkt ihrer Überlegungen bildet stattdessen der Rückgriff auf ein archäologisches Begriffsverständnis von Authentizität. Dabei gelte ein Artefakt als authentisch, wenn von Sachverständigen bestätigt werde, dass dieses wahrheitsgemäß aus menschlichen Aktivitäten in der Vergangenheit stamme (Vos, 2011). In dieser Disziplin werde der Begriff „authentisch“ somit verwendet, um einen Gegensatz zu Kopien wie Nachahmungen und Fälschungen zu bilden (Vos, 2018). Eine Abstufung in authentischere und unauthentischere Artefakte gäbe es hierbei nicht, folglich spricht sich Vos daran anknüpfend hinsichtlich des mathematischen Modellierens ebenfalls für eine binäre Unterscheidung aus (Vos, 2011). Bei dieser ersten These unterscheidet sich Vos insofern von Palms Begriffsverständnis, als dass sie Simulationen nicht als authentisch ansieht, da es sich bei einer Simulation um eine Kopie und somit um das Gegenteil vom Original handle (Vos, 2018).

Ausgehend von dieser Festlegung einer binären Skala müsste bei einer authentischen Lernumgebung aus holistischer Perspektive die Originalsituation mitsamt der Verantwortung für Leben oder Material vorliegen, was für pädagogische Zwecke ungeeignet sei (Vos, 2018). Um den Begriff trotzdem konstruktiv für den Mathematikunterricht nutzen zu können, spricht sich Vos hinsichtlich der zweiten Fragestellung dafür aus, lediglich einzelnen Aspekten innerhalb einer Aufgabe Authentizität – die dann natürlich im Detail zu definieren seien – zuzusprechen (Vos, 2018).

Im Hinblick auf die dritte Frage betrachtet Vos Authentizität auf dem archäologischen Begriffsverständnis beruhend als soziales Konstrukt, bei dem sich eine Gemeinschaft darauf verständige, ob etwas authentisch sei oder

nicht (Vos, 2018). Um Authentizität für einen Aufgabenaspekt feststellen zu können, müssten bestimmte Anforderungen und Nachweise erbracht werden, die für die Gemeinschaft (Lernende, Lehrkräfte, Forschende sowie außerschulische Interessenvertretende) akzeptabel seien. Konkret schlägt sie als Anforderung vor: „Considering authenticity as a social construct, for an aspect in education to be considered as authentic it requires: 1. an out-of-school origin; 2. a certification of provenance” (Vos, 2018, S. 202).

Um Aufgaben aufbauend auf dieser Definition von Authentizität kategorisieren zu können, schlägt Vos ein Modell vor, bei dem sich für eine gewisse Menge an konkreten Aspekten entschieden wird und Aufgaben hinsichtlich der Authentizität dieser Aspekte analysiert werden können. Als Vorschlag für ein mögliches, vereinfachtes Modell nennt sie drei zentrale Aspekte: „task context, question and solution methods & tools“ (Vos, 2018, S. 202).

Forschungsinteresse

In der jüngsten Vergangenheit wurde dieser hier nur kurz skizzierte Ansatz von Vos von unterschiedlichen Forscher*innen zur Analyse von Lernaufgaben herangezogen (u. a. Turner et al., 2022). Dabei gilt Authentizität jedoch nicht allein als Kriterium für „gute Lernaufgaben“, sondern wird auch in internationalen Vergleichsstudien von „guten Testaufgaben“ eingefordert (OECD, 2018, S. 4). Wie genau ein theoretisches und empirisch belastbares Modell zur Beschreibung und praktischen Operationalisierung solcher Testaufgaben jedoch konkret aussehen kann, ist – trotz oben aufgeführter und zusammengefasster Überlegungen – weitestgehend unklar. Dieses Desideratum aufgreifend diskutiert die vorliegende Studie die folgende Forschungsfrage: „Welches theoretische Modell lässt sich aus bestehenden Diskussionen zur Authentizität von Modellierungsaufgaben ableiten, das dann in späteren Schritten als Grundlage zur Beschreibung und Operationalisierung von solchen Modellierungsaufgaben herangezogen werden kann, die in standardisierten Tests eingesetzt werden?“

Methode

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde im April 2022 auf der Basis einer vorausgegangenen, strukturierenden Literaturrecherche ein teilstrukturiertes Interview mit Frau Prof. Dr. Pauline Vos geführt. Zentrales Ziel dieses Interviews ist eine Weiterentwicklung von „Kriterien guter, authentischer Lernaufgaben“ zu „Kriterien guter, authentischer Testaufgaben“ im Kontext mathematischen Modellierens. Im ersten Abschnitt des Interviews erfolgt zunächst eine Auseinandersetzung mit der Teilfrage, welche konkreten Anforderungen an authentische Aspekte in standardisierten Testaufgaben gelten. Im zweiten Teil des Interviews wird hierauf aufbauend diskutiert,

welche „(Teil-)Aspekte“ innerhalb einer Aufgabe zu analysieren seien und wie ein Rückbezug zur Gesamtaufgabe geschaffen werden könnte. Sämtliche Überlegungen werden dabei im Rahmen des Interviews unter Rückgriff auf zwei beispielhaft ausgewählte, repräsentative Modellierungsaufgaben konkretisiert. Die zentralen Ergebnisse des Interviews werden final mittels einer zusammenfassenden Inhaltsanalyse qualitativ gewonnen.

Erwartete Ergebnisse, Ausblick und Diskussion

Die Ableitung eines theoretischen und später empirisch zu prüfenden Modells als Basis einer Operationalisierung „authentischer Testaufgaben zum mathematischen Modellieren“ stellt das zentrale Ziel dieser Studie dar. Als Ergebnis der hier skizzierten Studie wird erwartet, dass sich grundsätzliche Überlegungen zur Gestaltung „guter, authentischer Lernaufgaben“ durchaus auf die Gestaltung von „guten, authentischen Testaufgaben“ übertragen lassen, dass der Prozess einer expliziten Operationalisierung solcher Aufgaben jedoch als große Herausforderung anzusehen sein wird. Wie genau die Bewältigung dieser Herausforderung gelingen kann, soll und wird im Rahmen weiterführender Studien – auch auf der Basis des hier diskutierten Experteninterviews – im Rahmen eines Promotionsprojektes erfolgen.

Literatur

- Greefrath, G. (2018). *Anwendungen und Modellieren im Mathematikunterricht. Didaktische Perspektiven des Sachrechnens in der Sekundarstufe*. Springer Spektrum.
- Kaiser-Meßmer, G. (1993). Reflections on future development in the light of empirical research. In T. Beitreig et al. (Hrsg.), *Teaching and learning mathematics in context* (S. 213–219). Ellis Horwood.
- Niss, M. (1992). Applications and modeling in school mathematics – directions for future development. In I. Wirzup & R. Streit (Hrsg.), *Developments in school mathematics education around the world V.3* (S. 346–361). NCTM.
- OECD. (2018). *PISA 2021 Mathematics framework (draft)*.
<https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf>
- Palm, T. (2009). Theory of authentic task situations. In L. Verschaffel et al. (Hrsg.), *Words and worlds: Modelling verbal descriptions of situations* (S. 3–19). Sense Publishers.
- Turner, E. E., Bennett, A. B., Granillo, M., Ponnuru, N., Mcduffie, A. R., Foote, M. Q., Aguirre, J. M. & McVicar, E. (2022). Authenticity of elementary teacher designed and implemented mathematical modeling tasks. *Mathematical Thinking and Learning*.
- Vos, P. (2011). What is ‘authentic’ in the teaching and learning of mathematical modeling? In G. Kaiser et al. (Hrsg.), *Trends in teaching and learning of mathematical modelling*. (S. 713–722). Springer.
- Vos, P. (2018). “How real people really need mathematics in the real world” - Authenticity in mathematics education. *Education Sciences*, 8(4), 195–208.