

Melanie KÄMMERER, Münster

Bearbeitung von Modellierungsaufgaben mit viel/wenig persönlichem Interesse am real-weltlichen Aufgabenkontext

Einleitung

Mathematisches Modellieren ist eine im Kernelehrplan verankerte Kompetenz. Zur Förderung dieser Kompetenz finden Modellierungsaufgaben Anwendung. Bei Modellierungsaufgaben wird eine Problemsituation aus der realen Welt mit einem mathematischen Modellierungsprozess gelöst (Greefrath & Maaß, 2020) und daher spielt der real-weltliche Kontext der Aufgabe eine bedeutende Rolle bei der Bearbeitung dieser. In der Schule werden Lernende mit unterschiedlichen persönlichen Interessen mit den Modellierungsaufgaben konfrontiert. Da bei diesen Aufgaben der real-weltliche Kontext eine zentrale Rolle spielt, stellt sich die Frage, ob das (fehlende) persönliche Interesse am real-weltlichen Kontext der Aufgabe sich auf die Bearbeitung auswirkt. Dies wird im Projekt PiMo (Persönliches Interesse und Modellierungsaufgaben) untersucht. In diesem Beitrag wird der Fokus auf das Treffen und Begründen von Annahmen im Teilschritt Vereinfachen und Strukturieren des Modellierungsprozesses (Greefrath & Maaß, 2020) gelegt und auf den Bezug zum real-weltlichen Kontext der Aufgabe hin untersucht.

Theoretischer Hintergrund

Die Bedeutung der real-weltlichen Situation bei der Bearbeitung einer Modellierungsaufgabe wird in fast allen Teilschritten des idealisierten Bearbeitungsprozesses nach Blum und Leiss (2005) deutlich. Die reale Situation muss zunächst verstanden werden, um anschließend durch das identifizieren von wichtigen/unwichtigen Informationen und das Treffen von Annahmen vereinfacht zu werden. Daraus entsteht das reale Modell, welches dann in die Mathematik überführt und dort gelöst wird. Das entstandene mathematische Resultat muss dann wieder in Bezug zur realen Welt interpretiert und validiert werden. Da die ersten Schritte des Modellierungsprozesses insbesondere viele Hürden für Lernende darstellen (Jankvist & Niss, 2020) und sie einen starken Kontextbezug aufweisen, besteht hier besonders das Potenzial den Einfluss von persönlichem Interesse am Kontext zu sehen.

Das persönliche Interesse einer Person ist inhaltsgebunden und im Gegensatz zu situativem Interesse zeitlich relativ stabil und geht einher mit positiven Einstellungen (Krapp, 2000) und meistens viel Wissen zum Inhalt (Renninger et al., 2002).

Bisherige Studien zeigen einen Effekt von kontextbezogenem Vorwissen auf mathematische Anwendungsaufgaben (Stillman, 2000) sowie einen positiven Einfluss von Interesse an Mathematik bzw. den Aufgaben selbst auf die Leistung in Mathematik (Schukajlow & Krug, 2014). Dabei vermuten die letztgenannten Autoren, dass bei Aufgaben mit Realitätsbezug (also Modellierungsaufgaben) das Interesse am Kontext einen Einfluss auf das Aufgabenergebnis haben könnte. Renninger et al. (2002) haben bei mathematischen Textaufgaben mit real-weltlichem Kontext einen Einfluss von Interesse am Kontext der Aufgaben festgestellt, der sich je nach Lernenden unterschiedlich äußerte. Die Ergebnisse der bisherigen Studien deuten darauf hin, dass persönliches Interesse am Kontext von Modellierungsaufgaben einen Einfluss auf die Bearbeitung der Aufgaben haben könnte. In diesem Beitrag wird folgende Forschungsfrage beantwortet:

Wie begründen Lernende ihre Annahmen bei der Bearbeitung von Modellierungsaufgaben, wenn sie viel bzw. wenig Interesse am real-weltlichen Kontext der Aufgabe haben?

Design

Eine qualitative Studie wird mit Lernenden der 7. Klasse an Gymnasien in NRW durchgeführt. Vor Beginn wurden Modellierungsaufgaben zu verschiedenen Kontexten erstellt, die sich in ihrer Offenheit, Authentizität und mathematischem Inhalt sowie ihrer Lernendenrelevanz möglichst ähnlich sind und jeweils ein bis zwei kontextbezogene Annahmen zur Lösung benötigen. Zuerst wird mittels Fragebogen das Interesse an den verschiedenen Kontexten erhoben. Daraufhin werden Lernende zur weiteren Teilnahme ausgewählt, für die jeweils eine Modellierungsaufgabe mit viel Interesse am Kontext (I+ Aufgabe) und wenig Interesse am Kontext (I- Aufgabe) gefunden werden kann. Nach einer Einführung werden die Lernenden einzeln bei der Bearbeitung von drei Modellierungsaufgaben (I+ /I- Aufgabe und Puffer-Aufgabe dazwischen) und einem Interview gefilmt. Die Video-Transkripte werden mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Dazu werden die Begründungen zu den getroffenen Annahmen aufgeteilt in generelle und kontextspezifische Annahmen und nach Art der Begründung kodiert. Hierzu wurden die folgenden Kategorien verwendet: Kontextspezifisches Wissen, Nicht-kontextspezifisches Wissen, Allgemeinwissen, Mathematische Verfahren, Visuell und Keine Begründung (aufgeteilt in: Implizite Annahme, Allgemeinwissen oder Ohne).

Erste Ergebnisse

Hier werden zwei Fälle, die im Rahmen einer Masterarbeit (Franke, 2022) entstanden sind, vorgestellt. Luis und Hannah sind 12 Jahre alt und gehen in die 7. Klasse.

Annahme	Code	Art der Begründung
4 Wochen pro Monat	Realistisch	Keine - Allgemeinwissen
2 Trainingseinheiten pro Tag	Realistisch	Keine - Ohne
7 Tage Training pro Woche	Unrealistisch	Keine – Implizit

Trainingslager

Für Mika ist in letzter Zeit viel Fußballtraining ausgefallen. Die Trainerin hatte gesundheitliche Probleme und musste daher die letzten neun Monate aussetzen. Da kein Ersatz gefunden werden konnte, fand in dieser Zeit kein regelmäßiges Training statt. Es wurde bloß ab und zu draußen unter Aufsicht von Eltern gespielt. Normalerweise findet das Training zweimal pro Woche statt. Nun soll die verpasste Trainingszeit nachgeholt werden. Es wird überlegt, dazu ein Trainingslager in den Schulferien mit Übernachtung im Vereinsheim anzubieten.



Wie viele Wochen müsste das Trainingslager dauern, um die verpasste Trainingszeit nachzuholen?

Tab. 1: Die von Hannah getroffenen Annahmen (fett=kontextspezifisch) mit Einschätzung wie realistisch die Werte sind und Art der geäußerten Begründung (links).

Abb. 1: Aufgabe Trainingslager, Kontext Fußball, I- Aufgabe von Hannah (rechts).

Hannah hat zuerst die Aufgabe Trainingslager (s. Abb. 1) zum Kontext Fußball bearbeitet, an welchem sie wenig Interesse hat. In Tabelle 1 ist zu sehen, dass fast alle Annahmen realistisch eingestuft und nicht begründet werden. Anders geht sie bei ihrer I+ Aufgabe (zum Kontext Lesen) vor, bei der sie annimmt, dass jemand 100 Seiten Harry Potter pro Ferientag liest. Diesen (realistischen) Wert begründet sie, indem sie überlegt, wie viel sie selbst pro Tag liest, also mit kontextspezifischem Wissen. Bei Hannah und Luis werden insgesamt folgende Begründungsarten verwendet:

Begründungsarten bei I+ Aufgaben	
Kontextspezifische Annahmen	Kontextspezifisches Wissen (1); Keine– Implizit (1); Keine-Ohne (1)
Generelle Annahmen	Nicht-kontextspezifisches Wissen (2); Mathematische Verfahren (2)
Begründungsarten bei I- Aufgaben	
Kontextspezifische Annahmen	Visuell (1); Keine-Implizit (2); Keine-Ohne (1)
Generelle Annahmen	Nicht-kontextspezifisches Wissen (1); Allgemeinwissen (1); Mathematische Verfahren (1); Keine-Allgemeinwissen (1)

Bei I+ Aufgaben wird häufiger zur Begründung auf die eigene Erfahrung verwiesen als bei I- Aufgaben, während bei I- Aufgaben die Begründung häufiger weggelassen wird als bei I+ Aufgaben.

Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse zeigen, dass Lernende ihre Annahmen auf unterschiedliche Arten begründen. Insbesondere konnte ausschließlich bei einer I+ Aufgabe eine Begründung mit kontextspezifischem Wissen beobachtet werden. Außerdem wurden bei I- Aufgaben Annahmen seltener begründet als bei I+ Aufgaben, was daran liegen könnte, dass Lernende sich weniger mit dem Kontext auskennen, oder er ihnen weniger wichtig ist als wenn sie viel Interesse am Kontext haben (Renninger, 2002). Ob sich das ausgeprägtere Begründungsverhalten bei I+ Aufgaben positiv auf den weiteren Bearbeitungsprozess auswirkt, wird in weiteren Analysen untersucht. Da bisher nur zwei Fälle untersucht wurden, sind die Ergebnisse nur als vorläufige Hinweise zu betrachten. Die Stichprobe wird ausgeweitet, um aussagekräftigere Ergebnisse zu erhalten. Dabei wird sich auch zeigen, inwieweit die Unterschiede im Begründungsverhalten von den konkret eingesetzten Aufgaben, den Lernenden oder tatsächlich dem Interesse am Aufgabenkontext beeinflusst werden.

Literatur

- Blum, W. & Leiß, D. (2005). Modellieren im Unterricht mit der “Tanken”-Aufgabe. *Mathematik lehren*, 128, 18–21.
- Franke, N. (2022). *Unterschiede in der Bearbeitung von Modellierungsaufgaben bei SchülerInnen mit viel und geringem Interesse am Aufgabenkontext*. [Masterarbeit]. WWU Münster.
- Greefrath, G. & Maaß, K. (2020). *Modellierungskompetenzen - Diagnose und Bewertung*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60815-9>.
- Jankvist, U. T. & Niss, M. (2020). Upper secondary school students' difficulties with mathematical modelling. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(4), 467–496. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1587530>
- Krapp, A. (2000). Interest and human development during adolescence: An educational-psychological approach. In J. Heckhausen (Hrsg.), *Motivational psychology of human development: Developing motivation and motivating development* (Bd. 131, S. 109–128). [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(00\)80008-4](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(00)80008-4)
- Renninger, K. A., Ewen, L., & Lasher, A. K. (2002). Individual interest as context in expository text and mathematical word problems. *Learning and Instruction*. 12(4), 467–490. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00012-3](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00012-3)
- Schukajlow, S., & Krug, A. (2014). Are interest and enjoyment important for students' performance? In S. Oesterle, P. Liljedahl, C. Nicol, & D. Allan (Hrsg.), *Proceedings of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36* (Bd. 5, S. 129–136).
- Stillman, G. (2000). Impact of prior knowledge of task context on approaches to applications tasks. *The Journal of Mathematical Behavior*, 19(3), 333–361. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(00\)00049-3](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(00)00049-3)