

AMBRUS, Gabriella
Budapest

Lehramtsstudierenden arbeiten mit einer Aufsatzaufgabe

Bei den Aufsatzaufgaben geht es grundsätzlich um eine Modellierungsaufgabe, wobei zur Beantwortung der Frage anhand der realen Situation mehrere Entscheidungsmöglichkeiten gibt (z.B. welche Bedingungen und Daten beziehungsweise welche Berechnungen zu berücksichtigen sind). Beispielsweise berichten Maaß und ihre Kollegen auch über ein Experiment mit Modellierungsaufgaben, bei denen die Fragestellungen der Aufgaben in etwa den Fragestellungen der Aufsatzaufgaben gleichen (Maaß et al., 2019). Bei Aufsatzaufgaben ist also eine Stellungnahme im Bewertungsteil zur Lösung nötig, dagegen bei den Modellierungsaufgaben kommt der Anspruch an eine auf Rechnungen basierende Meinungsäußerung in der Fragestellung nicht in allen Fällen explizit vor.

Die Bedeutung von Aufsatzaufgaben für Lernende lässt sich aber in ähnlicher Weise formulieren wie im Fall der Modellierungsaufgaben (Blum & Borromeo Ferri 2009, S. 47). Diese Bedeutungsaspekte tauchen jedoch bei den Aufsatzaufgaben mit unterschiedlicher Gewichtung auf. Das Streben nach einem besseren Verständnis der Welt ist beispielsweise deutlich wichtiger als die Entwicklung mathematischer Kompetenzen im Allgemeinen.

Das Experiment unter Lehramtsstudierenden

Das Experiment wurde mit ungarischen Lehramtsstudierenden durchgeführt, die im Rahmen ihres universitären mathematikdidaktischen Studiums noch nicht mit offenen Aufgaben oder Modellierungsaufgaben gearbeitet hatten.

Sie konnten sich freiwillig, aber nur paarweise daran teilnehmen und wurden vorab über die Versuchsbedingungen informiert. Während der Erprobung wurden die Lösungen der gestellten Aufgaben gemeinsam von den Studierendenpaaren besprochen, schriftlich protokolliert und von der Leiterin (Autorin dieses Beitrages) der Erprobung aufgenommen. Nach der Aufnahme der Lösung wurde zusätzlich individuell ein kurzer Fragebogen mit fünf Fragen ausgefüllt.

In dieser Studie werden nur die Ergebnisse bezüglich der folgenden Aufgabe kurz diskutiert, anhand die Lösungsaufnahmen von zwei Paaren (C&P und M&R).

Die Aufgabe (von Csaba Csapodi)

Auf der Website der Nachrichten zum Coronavirus finden Sie folgende Meldung: „50 Prozent der in der vierten Welle hospitalisierten Personen sind nicht geimpft, aber 50 Prozent sind es.“ Wir wissen, dass gleichzeitig 80

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.

57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
<https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0>

Prozent der Bevölkerung geimpft wurde. Nach dem Lesen der genannten Meldung sagte dir ein Freund Folgendes: „Wenn dies wirklich der Fall ist, dann hat es nicht viel Sinn, sich impfen zu lassen, da wir genauso wahrscheinlich im Krankenhaus landen, wenn wir geimpft werden, wie wenn wir es nicht sind.“

a) Was denkst du über die Aussage deines Freundes? Hat er Recht? Beweise deine Meinung mit Berechnungen!

b) Erstelle ein Diagramm, das visuell darstellt, welche Schlussfolgerung tatsächlich aus den Nachrichten auf der Internetseite gezogen werden kann.

Zielsetzung und Methode des Experiments

Ziel des Experiments ist es, sich anhand einiger Lösungsfälle ein genaueres Bild zu verschaffen, wo im Lösungsprozess Schwierigkeiten beim Lösen der genannten Aufsatzaufgaben auftreten. Zur Analyse des Lösungsprozesses wird einerseits die analytische Methode des Problemlösungsprozesses von Schoenfeld (1985) verwendet, andererseits werden auch die wichtigeren Schritte des Modellierungsprozesses (Blum & Leiß, 2006) damit verbunden.

Basierend auf den Interviews sind folgende Episodentypen für die Analyse ausgewählt und zu der konkreten Lösungssituation angepasst worden:

Episodenname	Beschreibung
Lesen	zurück zum Aufgabentext, lesen – die Aufgabe wurde vorab gelesen, daher wird diese Episode im Lösungsprozess an Verifikation und an Erkundung übergeben
Analyse	die Aufgabe verstehen, gegenseitig zu erklären, und gegenseitig die eigene Idee bezüglich der möglichen Lösung zu erklären
Planung	zielgerichtet denken, hier können sogar fertige Lösungsideen auftauchen und auch mal während des Gesprächs aufgeschrieben werden
Exploration/Erkundung	nicht zielgerichtet denken, kann etwas verwirrend und weitschweifig sein, erneutes Lesen von Details im Aufgabentext kann auch aufgrund von Verwirrung auftreten
Abschweifen	schweift ab von der konkreten Suche nach einer Lösung, beschäftigt sich mit einem ganz anderen Gedanken wie vorher bezüglich des Themas oder nicht, oder tut etwas ganz anderes, macht beispielsweise einen Scherz

Verifikation	Abgleich der erhaltenen (schriftlichen) Lösung mit der ursprünglichen Fragestellung ggf. erneutes Lesen des Aufgabentextes
Schreiben	die bisherigen Lösungsidee(n) zusammenfassend niederschreiben (evtl. mit Ideen dazu zwischenzeitlich)

Tabelle 1: Der Episodenkatalog für die Auswertung

Zum „Schreiben“ ist es anzumerken, dass diese manchmal in der „Planung“ vorkommt, in diesem Fall kann und wird es auch nicht als separate Episode genommen werden. Bei „Schreiben“ werden nur solche Episoden erwähnt, die sich direkt auf das Aufschreiben beziehen.

Die Aufnahmen wurden mehrmals angehört und dann transkribiert. Obwohl bei einem Transkript beispielsweise die größeren Zusammenhänge kaum auffallen oder die Codierung zu subtil werden kann (Rott, 2013), war dies dennoch notwendig, um die Details der Lösung besser beobachten und bewerten zu können.

Ergebnisse

Nach der anfänglichen Verwirrung lösten die beiden Studierenden (C&P) der ersten Paar, den ersten Teil der Aufgabe teilweise. Die Frage b) wurde missverstanden.

Beginn	Episode	Beginn	Episode
00:06	Exploration	10:59	Schreiben
03:29	Planung	11:23	Abschweifen
04:08	Analyse	12:07	Exploration
05:35	Exploration oder Analyse	14:00	Schreiben
07:48	Analyse	14:12	Abschweifen
09:09	Exploration	14:55	Planung
09:24	Schreiben	15:26	Exploration
09:38	Verifikation	17:03	Abschweifen
10:24	Schreiben	18:04	Schreiben
10:37	Verifikation	19:52-19:57	Verifikation

Tabelle 2: Beispiel für die Kodierung der Lösungsprozessen: hier angegeben sind die Episoden bei der Lösung der Aufgabe von C&P.

Das andere Paar der Studierenden (M&R) hat die Aufgabe gelöst und die

Fragen beantwortet. Sie versuchten dabei auch die Werkzeuge der Wahrscheinlichkeitsrechnung für die Aufgabenlösung zu verwenden, was eigentlich nicht nötig war.

Zusammenfassung

Die Arbeit zweier Paare, die auf unterschiedliche Weise und unterschiedlich effektiv zusammenarbeiteten, wurde während der Lösung einer einfachen Aufsatzaufgabe beobachtet. Zugleich wurde ihr Modellierungs- und Problemlösungsdenken analysiert. In den Lösungsprozessen ist die Suche nach dem passenden mathematischen Modell deutlich sichtbar (durch Veränderung von Bedingungen, Prozentberechnungen, Einbeziehung von Kenntnissen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung). Auch waren die Anwendung und die Bewertung des gefundenen Modells – obwohl nicht immer passend – im Allgemeinen vorhanden. Die Aufgabe wirkte anscheinend eher ungewöhnlich – trotz der anderen Äußerungen der Studierenden –, und die zur Lösung benötigte Denkweise war nur teilweise verfügbar. Vermutlich traten deshalb solche Probleme bei der Lösung auf, die sonst bei einer Aufgabe mit diesem Schwierigkeitsgrad nicht zu erwarten gewesen wären.

Bei der Aufgabe erwies sich die paarweise Aufgabenlösung, aus Sicht der Arbeit eher hinderlich, obwohl diese Art des Arbeitens die Spannung bei der Untersuchungssituation wirklich löste.

This study was funded by the Research Program for Public Education Development of the Hungarian Academy of Sciences (KOZOKT2021-16).

Literatur

- Ambrus, G. (2023). Problemlösendes und modellierendes Denken in sogenannten Aufsatzaufgaben, I. G. Ambrus & J. Sjuts & É. Vásárhelyi (Hrsg.) *Band 5 der Reihe Mathematiklehren und -lernen in Ungarn*, WTM Verlag, 433 – 452. DOI: <https://doi.org/10.37626/GA9783959872720.0.21>
- Blum, W. & Leiß, D. (2006). “Filling up” – The Problem of Independence – Preserving Teacher Interventions in Lessons with Demanding Modelling Tasks. I.: Bosch, M. (Hrsg.) *CERME-4 – Proceedings of the Fourth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education*, Guixol.
- Blum, W. & Borromeo Ferri, R. (2009). Mathematical Modelling: Can It Be Taught and Learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1, No. 1, 45 – 58.
- Maaß, K., Doorman, M., Jonker, V., & Wijers, M. (2019). Promoting active citizenship in mathematics teaching, *ZDM*, 51, 991–1003 <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01048-6>
- Rott, B. (2013). *Mathematisches Problemlösen*. Ergebnisse einer empirischen Studie, Dissertation, Universität Hannover.