

Gabriella AMBRUS, Budapest

Offenheit und Realität – über eine Untersuchung unter ungarischen (Lehramts-) Studenten

Modellierungsaufgaben und ihre Varianten bieten gute Möglichkeit für die Anwendung von realen bzw. märchenhaften Situationen in verschiedenen Klassen sowie für didaktische Untersuchungen. Am Beispiel einer „vielseitigen“ Aufgabe wurde schon diese Frage näher betrachtet (Ambrus, 2014). In dem vorliegenden Beitrag werden weitere Untersuchungen mit dieser Aufgabe vorgestellt.

1. Die Aufgabe

Die Originalaufgabe erschien in einem Arbeitsheft für Grundschul Kinder (Ambrus, G. 2010):

Kleider der Königin: Seit die junge Königin in das Schloss eingezogen ist, hat sie sich jede Woche ein neues Kleid nähen lassen. Seit wieviel Tagen wohnt sie im Schloss, wenn sie schon 35 neue Kleider hat?

Wenn angenommen wird, dass die Königin immer am Montag ihr Kleid bekommt und sie an einem Sonntag angekommen ist, so kann sie seit $245+1$ (2,3,4,5,6) Tagen im Schloss wohnen.

Die Aufgabe ist offen und kann auch als Modellierungsaufgabe eingestuft werden (Blum & Leiß, 2006).

Die folgende, etwas geänderte Formulierung ist für die Jahrgänge ab 6. Klasse realistischer. *Taschengeld: Seit Pisti und seine Familie in eine neue Wohnung eingezogen sind, bekommt er wöchentlich sein Taschengeld, 1000 Forint, und er legt das seitdem immer beiseite. Seit wieviel Tagen lebt er dort, wenn er schon so 35000 Forint gesammelt hat?*

Zu der Lösung der Aufgabe braucht man nur Kenntnisse aus der Grundschule (Klasse 3) aber wegen ihrer Offenheit sind Lösungen auf unterschiedlichem Komplexitätsniveau denkbar. *So ist sie lösbar und interessant für fast alle Altersgruppen (für die erste und zweite Klasse mit etwas Modifikation bezüglich der angegebenen Zahlen).*

Das Bestimmen und Ordnen der möglichen Bedingungen sowie das Erstellen der dazugehörigen Aufgabe sind schon komplexe Arbeitsschritte auch für Gymnasiasten. *„Woche“ ist als eine Kalenderwoche aufgefasst. Zur Lösungen vgl. (Ambrus, G. 2014)*

Da die Lösung der Aufgabe wenige Vorkenntnisse bedarf und die Situationen leicht vorstellbar sind, *so ist diese Aufgabe (evtl. mit Hilfe der beiden*

Varianten) geeignet für die Anwendung in der didaktischen Forschung zur Untersuchung verschiedener Forschungsfragen für ein breites Spektrum von Altersgruppen.

2. Untersuchung

Unter SchülerInnen bzw. StudentInnen wurde die folgende Frage untersucht: *Inwieweit können sie die „Offenheit“ der Aufgabe wahrnehmen, da die Offenheit der Aufgabe bedeutet oft ein großes Problem (vgl. auch Schukajlow, 2011).*

Eine Lösung ist als „offen“ zu betrachten, wenn dabei der Gedanke (evtl. ungenau und fehlerhaft) erscheint, dass die Aufgabe auch mehrere richtige Lösungen hat/haben kann, die von den Bedingungen abhängen.

Durchführung der Untersuchung:

Die Beteiligten hatten jeweils den Arbeitsauftrag, die Königin-aufgabe/Taschengeld-aufgabe in Einzelarbeit zu lösen, sie hatten weder vor noch während der Bearbeitung irgendeine Hilfe bekommen und sie konnten anonym arbeiten.

Sie durften arbeiten, so lange sie wollten. Durchschnittlich haben sie etwa 10 Minuten lang gearbeitet und haben sich anschließend als fertig gemeldet.

Nach der Abgabe der Arbeitsblätter wurde ein möglicher korrekter Lösungsansatz der Aufgabe besprochen.

Die Untersuchungen wurden in Deutschland, in Finnland und in Ungarn durchgeführt, unter 85 SchülerInnen der Klassenstufe 3 sowie 216 SchülerInnen der Klassenstufe 4.

Auswertung: Danach, ob die Aufgabe als offen oder als geschlossen aufgefasst wurde, überdies wurde eine ausführliche Fehleranalyse unternommen.

Ergebnisse: Von den 301 Schülerlösungen zeigten lediglich 38 zumindest in Ansätzen die Erkenntnis der Offenheit der Aufgabe auf.

Die Königin-aufgabe wurde auch in einigen Klassen der Klassenstufe 5 bzw. 6 gelöst, aber die Resultate bezüglich des Erkennens der Offenheit waren ähnlich wie vorher. *So kann interessant sein die Aufgabe in höheren Klassenstufen zu untersuchen. Da sich die Qualität der Lösungen anscheinend nicht Klassenstufe zu Klassenstufe ändert, können bei der Auswertung der Lösungen sogar „breitere“ Altersgruppen (nicht nur Klassen) betrachtet werden.*

In den höheren Klassen (ab Klassenstufe 6 bis 1. Semester an der Uni) wurden die Untersuchungen mit der Variante „Taschengeld“ zwischen

2010 und 2014 unter ungarischen TeilnehmerInnen durchgeführt. Für die Klassen 6-7 in einer Schule einer ungarischen Kleinstadt (101 SchülerInnen). Für die Klassen 9-12 in einem („normalen“) Gymnasium in Budapest und unter TeilnehmerInnen einer Veranstaltung an der Eötvös-Loránd-Universität in Budapest (45 SchülerInnen). Die beteiligten StudentInnen studierten im 1. Semester an der Eötvös-Loránd-Universität (BiologiestudentInnen und MathematikstudentInnen, 136 StudentInnen). *Die Durchführung lief wie vorher bei den Grundschulkindern beschrieben ab.*

Hypothese: In höheren Klassen können die SchülerInnen /StudentInnen die „Offenheit“ leichter erkennen, da es um eine für sie leichter vorstellbare Situation geht und die verlangten Berechnungen ihnen gewiss nur noch eine Routineaufgabe bedeuten.

Die Auswertung der Lösungen geschah nach Offenheit, wie oben erwähnt. Im Folgenden werden die Ergebnisse angegeben, wobei die erste Zahl die Anzahl der jeweiligen SchülerInnen bzw. StudentInnen bedeutet, die die Aufgabe als offen bearbeiteten, die zweite die Gesamtanzahl der genannten Gruppe, die die Aufgabe gelöst hat.

Klasse 6/7, 2/101; Klasse 9/10, 4/22; Klasse 11/12, 9/23. Fach Biologie, 10/50, Fach Mathematik 31/38; Fach Lehramt Mathematik 34/48.

3. Diskussion

Die Ergebnisse der Untersuchung können nicht als repräsentativ betrachtet werden. Die Resultate der Klassenstufen von 6 bis 12 zeigen eine leichte „Besserung“, letztere sind den Resultaten der BiologiestudentInnen ähnlich. Eine markante Änderung ist bei den Mathematikstudenten zu sehen, aber die Resultate 31/38 bzw. 34/48 zeigen, dass nicht einmal bei ihnen das Wahrnehmen der Offenheit selbstverständlich ist.

Das Interesse an bzw. eine gute Leistung in Mathematik scheint für das Erkennen der Offenheit als wichtig (obwohl die Aufgabe nicht ausgesprochen „mathematisch“ ist). Ich verweise hier auf eine Untersuchung unter Sechsklässler, (vgl. Csíkos et al. 2011, von möglichen Antworten (3) zu Textaufgaben werden die realistischen eher von SchülerInnen gewählt, die in Mathematik bessere Noten haben.)

Im Hintergrund der Ergebnisse (bes. gilt dies für die SchülerInnen und die BiologiestudentInnen) können auch Probleme der Aufgabenkultur und -behandlung im MU stehen. Und dies hängt notwendigerweise mit der *Tätigkeit der LehrerIn* (Aufbau des Lehrmaterials, Typen und Bearbeitung der Aufgaben, Routineaufgaben und Probleme in der Stunde, Erörterung von Ideen der SchülerInnen bezüglich Aufgaben/Hausaufgaben usw.) und mit

ihren eigenen Vorstellungen/Kenntnissen über geschlossene und offene Aufgaben zusammen. Daher habe ich zwischen 2010 und 2013 eine Untersuchung auch unter LehrerInnen in Weiterbildungskursen unternommen (gleiche Bedingungen wie vorher). Unter 80 LehrerInnen haben 57 die Offenheit erkannt, was die Ergebnisse von SchülerInnen und StudentInnen auch etwas erklärt.

4. Ausblick

In dem Fall der „Königinaufgabe“ ist das Resultat 35×7 , das so oft geschrieben wird, eine mögliche Lösung, und somit akzeptabel – problematisch ist eher, dass die Offenheit der Aufgabe und damit die weiteren Lösungsmöglichkeiten nicht wahrgenommen wurden.

Es kann noch untersucht werden, welche Fehlertypen bei einer geschlossenen oder einer offenen Auffassung der Königinaufgabe auftreten können und wie man dem Fehler „entgegenwirken“ kann. Es wäre auch angebracht die Untersuchung über das Wahrnehmen der Offenheit bei der „Taschengeldaufgabe“ noch weiterzuführen (größere Anzahl von SchülerInnen aus Ungarn und evtl. aus anderen Ländern) um genauere Konsequenzen ziehen und Zusammenhänge (mit Leistung in Mathematik, Interesse an Mathematik, Jahrgang, Geschlecht usw.) sehen zu können.

Literatur

- Ambrus, G. (2010). *A hétköznapi matematika* (Mathematik aus dem Alltag). Munkafüzet 3 (Arbeitsheft 3). 25, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó
- Ambrus, G. (2014). Varianten von Modellierungsaufgaben für verschiedene Altersgruppen. *Beiträge zum Mathematikunterricht*, 105-108, J. Roth & J. Ames (Hrsg.) Koblenz, Springer Verlag
- Blum, W. & Leiß, D. (2006). „Filling up“- The Problem of Independence-Preserving Teacher Interventions in Lessons with Demanding Modelling Tasks. I.: Bosch, M. (Ed.) *CERME-4 – Proceedings of the Fourth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education*, Guixol
- Csíkós, Cs., Kelemen, R., Verschaffel, L. (2011). Fifth-grade students' approaches to and beliefs of mathematics problem solving: a large sample Hungarian study. *ZDM*, 43, 561-571, Springer
- Schukajlow, S. (2011). *Mathematisches Modellieren. Schwierigkeiten und Strategien von Lernenden als Bausteine einer lernprozessorientierten Didaktik der neuen Aufgabekultur*. Münster, Waxmann