

Gabriella AMBRUS, Budapest

Offene Textaufgaben, die auf realen Situationen basieren – für die Lehrerbildung

Es kann durchaus schwer sein, Textaufgaben zu lösen. Bei Textaufgaben mit Realitätsbezug stellen das Auffassen und die Analyse der realen Situation wesentliche Probleme dar – nicht nur für SchülerInnen, sondern auch für Lehramtsstudierende –, was durch mehrere Untersuchungen belegt wurde.

Das Lösen von Textaufgaben trägt indes auch zu der Entwicklung des „Realitätssinns“ von SchülerInnen bei – entsprechend den Zielen des Komplexen Mathematikunterrichtes von T. Varga (Varga, 1975).

Theoretischer Hintergrund

Eine Gruppe von Textaufgaben sind die Modellierungsaufgaben, die mit Hilfe eines Modellierungskreislaufes (Blum, W. & Borromeo-Ferri, R., 2009) gelöst werden können. Bei den Modellierungsaufgaben, die in der Schule bearbeitet werden, ist schon an der Textformulierung erkennbar, dass es hier nicht um gewöhnliche „Aufgaben zum Rechnen“ geht.

Bei unseren einfachen Textaufgaben ist die Formulierung ähnlich zu den bekannten Textaufgaben; es ist jedoch zu beachten, dass bei der Lösung die Berücksichtigung verschiedener Bedingungen nötig ist.

Beispiel „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 35 000 Forint gesammelt hat?* (Ambrus, 2016)

Dem ersten Blick auf die Situation zufolge scheint es so, als ob diese Aufgabe einfach mit einer Division ($35000:1000=35$) und einer Multiplikation ($35 \times 7=245$) gelöst werden kann.

Unsere Textaufgaben haben auch eine Verwandtschaft mit einigen „Rätselaufgaben“, wobei die Formulierung den Problemlöser oft auf eine unsinnige Antwort führt. Wie beispielsweise bei den Kapitänsaufgaben: *There are 26 sheep and 10 goats on a ship. How old is the captain?* (Greer, 1997)

Hier ist aus den Angaben keine sinnvolle Antwort möglich. Dagegen kann bei der „Taschengeldaufgabe“ schon die „automatisch“ vorgenommene Rechnung $35 \times 7=245$ richtig sein, allerdings unter bestimmten Bedingungen.

Das Lösen solcher Textaufgaben wie der „Taschengeld“-Aufgabe ist schwerer als zunächst vermutet. Schülerinnen und Schüler arbeiten in der Schule in einer gewohnten und akzeptierten Weise, sie suchen meistens nach einer

konkreten Lösung, die nach den Angaben eindeutig auszurechnen ist (Verschaffel, Greer & de Corte, 2000; Csikos, Cs., Kelemen, R., & Verschaffel, L., 2011).

Bei diesen Aufgaben steckt die Schwierigkeit aber in der Wahrnehmung der Offenheit, die hier durch mangelnde Informationen gegeben ist, wie sich bei einer Studie mit SchülerInnen der 5. Klasse herausstellte, und nicht darin, dass bei der Lösung weitere Bedingungen anzugeben sind, was bei der Lösung von Modellierungsaufgaben offensichtlich notwendig (Krawitz, Schukajlow & Van Dooren, 2018) ist. Diese Tatsache untermauert weiter, warum sich unsere Aufgaben von den Modellierungsaufgaben als *offene Textaufgaben, die auf realen Situationen basieren*, unterscheiden.

Einigen Studien zufolge haben auch Lehramtsstudierende Probleme mit diesen Textaufgaben. Da die Grundvorstellungen über eigenen Unterricht bei den LehrerInnen kurz nach dem Beginn ihrer Unterrichtspraxis verfestigt sind (Thompson, 1992), scheint es wichtig zu sein, dass Lehramtsstudierende schon möglichst früh im Studium sich mit Aufgaben über offene reale Situationen auseinandersetzen, die ihr Aufgabenverständnis erweitern.

Daher wurde ein Förderprogramm für ungarische Lehramtsstudierende im Rahmen des Akademischen Projektes (2016-2020) beschlossen, wobei das Ziel ist, praktische und theoretische Kenntnisse über einfache (offene) Textaufgaben mit realem Inhalt in das Studienmaterial einzubeziehen.

Wir haben schon drei Semester Erprobungen hinter uns. Über die Erfahrungen der ersten (2016/17) an den Universitäten Debrecen und ELTE, Budapest wurde schon auf der Promath 2017 Tagung berichtet (Ambrus & Kónya, 2018). Hier wird nun über die zweite und dritte Erprobung an der Universität ELTE berichtet (2017 Herbst, 2018 Herbst), die gemeinsam mit Eszter Kónya geplant und von der Autorin an der Universität ELTE bei Studierenden (1. Semester) verwirklicht wurde.

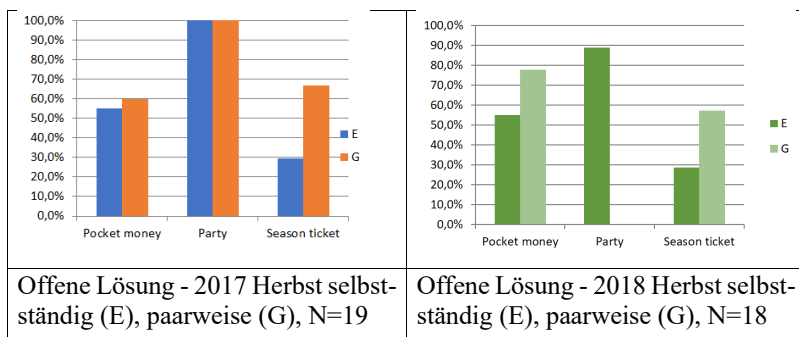
Methodik und Aufgaben der neuen Erprobungen

Die Förderprogramme wurden im Problemlösen-Seminar durchgeführt, etwa 15 Minuten am Anfang je eine Aufgabe, mindestens eine Woche dazwischen. Die Organisation der Arbeit: - Zuerst selbstständige Arbeit (Notieren auf einem Blatt), dann paarweise Besprechung und Anfertigung der gemeinsamen Lösung (Notieren auf einem anderen Blatt). - Nachher Besprechung der Lösung. - Insgesamt 4 einfache offene Textaufgaben mit realen Situationen und bei der zweiten Erprobung auch eine „Placebo“ (nicht offene) Aufgabe zwischendurch (damit die Aufgaben nicht „automatisch“ offen betrachtet werden ...) – bei der dritten Erprobung ohne diese Aufgabe.

Die Aufgaben waren die folgenden: 1. Taschengeld (Pocketmoney) – siehe oben, 2. Eier-Huhn 3. Kartenburg (Placebo), 4. Monatskarte, 5. Party (als eigenständige Arbeit zum Schluss), (für die Aufgaben siehe Ambrus & Kónya, 2018). Bei der dritten Erprobung wurde die Party-Aufgabe wieder am Ende, aber nur selbstständig und unter 5 einfachen (3 offenen und 2 geschlossenen) Textaufgaben mit Realitätsbezug gelöst und aus technischen Gründen nicht in der gleichen Stunde gemeinsam besprochen.

Aus den Ergebnissen

Die Aufgabe „Party“ erwies sich wieder als leicht – es spielte aber dabei vermutlich auch eine Rolle, dass die StudentInnen diese Aufgabe in beiden Fällen nicht als die erste lösen sollten.



Offene Lösung - 2017 Herbst selbstständig (E), paarweise (G), N=19

Offene Lösung - 2018 Herbst selbstständig (E), paarweise (G), N=18

Die Aufgabe „Monatskarte“ schien weiterhin schwer zu sein. In den beiden neuen Programmen konnten beträchtlich weniger Studierende in Budapest bei den selbstständigen Lösungen die Offenheit der Aufgabe erkennen als vorher. Damit scheint die diesbezügliche vorherige Annahme (siehe Ambrus & Kónya, 2018) nicht begründet zu sein, dass deutlich mehr geschlossene Lösungen zu dieser Aufgabe bei den Studierenden in Debrecen (im Verhältnis zu den Resultaten der Studierenden in Budapest) auftreten da dies auf ihre geringeren Erfahrungen mit dem Budapester Monatskartensystem zurückzuführen ist. Dagegen ist jetzt anzunehmen, dass Studierende (sowohl in Budapest als auch in Debrecen) eher mit dem „Rutin“ arbeiten, wonach man im Allgemeinen beim Kaufen von Monatskarten in einem Jahr (mindestens ein Schuljahr lang) vorgeht. Sobald eine Karte abgelaufen ist, wird ab dem folgenden Tag die nächste gekauft.

Diskussion

Die Studierenden haben sich aktiv und interessiert mit den Aufgaben beschäftigt, es gab rege Diskussionen bei der Gruppen-/Paararbeit. Anhand der

schriftlichen Bearbeitungen war sichtbar, dass überwiegend die offene reale Lösung als gemeinsame Lösung akzeptiert wurde, wenn die Paare selbstständig zuvor verschiedene Lösungen gefunden hatten. Wenn es nicht zu einer Einigung bei der gemeinsamen Lösung kam – dann wurden die einzelnen Vorgehensweisen angegeben. Die Annahme, dass die regelmäßige Beschäftigung mit solchen Aufgaben zu einem Übertreiben der „Suche nach Offenheit und Möglichkeit der anderen Interpretation“ führen kann, erwies sich als richtig – sichtbar war dies beispielsweise neben der „Placebo“-Aufgabe auch bei der Aufgabe „Monatskarte“ (Schaltjahr) oder auch bei den „anderen Lösungen“ der „Eier-Huhn“-Aufgabe. Nach den Ergebnissen erwies sich diese neue Arbeitsmethode des Programmes als etwas mehr wirksam – ein Grund dafür kann sein, dass mit der Möglichkeit einer Besprechung untereinander die Studierenden ihre Überlegungen besser austauschen konnten.

This study was funded by the Content Pedagogy Research Program of the Hungarian Academy.

Literatur

- Ambrus, G. & Kónya, E. (2018). Solving of real situation based problem – Experience with teacher training students, In: *Problem Solving in Mathematics Education: Proceedings of the 19th ProMath conference from August 30 to September 1, 2017 in Budapest* (Eds. Ambrus A; Vászárhelyi É.) Haxel kiadó, 7-19.
- Ambrus, G. (2016). The Pocket Money problem. In: Ana Kuzle / Benjamin Rott / Tatjana Hodnik Čadež (Eds.) *Problem Solving in the Mathematics Classroom – Perspectives and Practices from Different Countries*, WTM Verlag, 49-59.
- Blum, W. & Borromeo Ferri, R. (2009). Mathematical Modelling: Can It Be Taught and Learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application* 1 (1), 45-58.
- Csikós, 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.
- Krawitz, J., Schukajlow, S. & Van Dooren, W. (2018). Unrealistic responses to realistic problems with missing information: what are important barriers? *Educational Psychology*, <https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1502413>
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research, In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, New York: Macmillan 127-146.
- Varga, T. (1975). *Komplex matematikatanítás (kandidátusi dolgozat)*, 1975 (Manuskript).
- Verschaffel, L., Greer, B., & de Corte, E. (Eds.). (2000). *Making sense of word problems*. Lisse, the Netherlands: Swets & Zeitlinger.