

Leseverständnisfragen und ihre Auswirkungen auf Freude und Leistungen beim mathematischen Modellieren: Was nutzt ein tieferes Situationsverständnis?

Leseverständnis gilt als wichtige Voraussetzung für das erfolgreiche Lösen von Modellierungsaufgaben. Im Beitrag wird berichtet, inwiefern die Modellierungsleistung von Neuntklässlern und ihre Freude an der Aufgabenbearbeitung (N=165) durch das Stellen von Leseverständnisfragen und die damit einhergehende tiefere Beschäftigung mit dem Aufgabentext positiv beeinflusst werden kann.

Leseverständnis beim mathematischen Modellieren

Modellierungsaufgaben stellen im Gegensatz zu eingekleideten Textaufgaben substantielle Anforderungen an die Übersetzung zwischen dem Real-kontext und der Mathematik. Um Modellierungsaufgaben lösen zu können, muss die Realsituation verstanden, strukturiert und vereinfacht werden, bevor sie in ein mathematisches Modell übersetzt wird. Bereits das Verstehen der Realsituation kann Schülerinnen und Schülern Schwierigkeiten bereiten und zu Fehlern im Modellierungsprozess führen (Leiss, Schukajlow, Blum, Messner, & Pekrun, 2010). Da die Realsituation von Modellierungsaufgaben fast immer durch einen Text beschrieben wird, kann das Leseverständnis als notwendige Bedingung für erfolgreiches Modellieren angeführt werden. Auch empirisch konnte der Zusammenhang zwischen dem Leseverständnis und der Modellierungsleistung nachgewiesen werden (Leiss et al., 2010). Für Textaufgaben wurde der Zusammenhang selbst unter Kontrolle von technischen Lesefähigkeiten bestätigt (Vilenius-Tuohimaa, Aunola, & Nurmi, 2008). In der Leseforschung wird außerdem seit längerem untersucht, welche Interventionen sich förderlich auf das Leseverständnis auswirken. Dabei zeigte sich, dass das Stellen von Verständnisfragen zu einem Text einen positiven Effekt auf das Leseverständnis hat (Levin & Pressley, 1981). Inwiefern sich der förderliche Einfluss von Leseverständnisfragen auch auf die Modellierungsleistung überträgt, ist allerdings eine offene Frage.

Prospektive Freude bei der Bearbeitung von Modellierungsaufgaben

Ob Schülerinnen und Schüler bei der Aufgabenbearbeitung Freude empfinden, ist davon abhängig, ob sie der Bearbeitung einen positiven Werte beimessen und ob sie das Gefühl haben, die Aufgaben zu beherrschen (Kontrolle) (Pekrun, 2006). Da das Gefühl der Kontrolle über eine Aufgabenlösung stark von der Leistung der Schülerinnen und Schüler abhängig ist, lässt

sich ein positiver Zusammenhang zwischen Leistung und Freude in der jeweiligen Domäne ableiten. Auch empirisch konnte dieser Zusammenhang nachgewiesen werden. In der Studie von Schukajlow und Krug (2014) wurde speziell für das Modellieren gezeigt, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Modellierungsleistung und der Freude bei der Bearbeitung von Modellierungsaufgaben besteht. Hinweise auf die positive Wirkung von vorangegangenen Leistungen auf die Freude liefern Untersuchungen, in denen sich die Zeugnisnote in Mathematik als ein Prädiktor für die Freude im nächsten Schuljahr herausgestellt hat (Ahmed, van der Werf, Kuyper, & Minnaert, 2013). Wir konnten allerdings keine Studie finden bei der die Leseverständnisleistung in Zusammenhang mit der Freude beim mathematischen Modellieren betrachtet wird.

Forschungsfragen

Für die Untersuchung ergeben sich damit die folgenden Forschungsfragen:

1. Wirkt sich der Einsatz von Leseverständnisfragen positiv auf die Modellierungsleistung aus?
2. Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Modellierungsleistung und der Richtigkeit der Beantwortung der Leseverständnisfragen?
3. Wirkt sich der Einsatz von Leseverständnisfragen auf die prospektive Freude zum Lösen der Modellierungsaufgaben aus?

Bezüglich der Forschungsfragen haben wir folgende Erwartungen:

Durch das Beantworten der Leseverständnisfragen werden die Schülerinnen und Schüler angeregt sich intensiver mit dem Text zu beschäftigen, was zu einem tieferen Verständnis der Situationsbeschreibung und damit auch zu einer besseren Modellierungsleistung führen soll. Des Weiteren vermuten wir einen positiven Zusammenhang zwischen der richtigen Beantwortung der Leseverständnisfragen und der prospektiven Freude bei der Aufgabebearbeitung der Modellierungsaufgaben. Ob bereits das Stellen der Leseverständnisfragen einen Effekt auf die prospektive Freude hat, ist eine offene Frage. Einerseits kann tieferes Verständnis der Situation Valenz der Aufgabebearbeitung und Kontrollerwartungen steigern und somit Freude positiv beeinflussen. Andererseits können aber auch die umgekehrten Effekte auftreten.

Methode

Die Untersuchung basiert auf einer Teilstichprobe, welche im Rahmen des taiwanesisch-deutschen Projekts TaiGer erhoben wurde. Es nahmen sieben Klassen von drei verschiedenen Realschulen teil (N=165; 46 % weiblich; im

Schnitt 15,12 Jahre alt). Die Schülerinnen und Schüler wurden zufällig einer Experimental- (EG) und einer Kontrollbedingung (KG) zugewiesen. Die Schülerinnen und Schüler beider Bedingungen erhielten einen 60-minütigen Test. In der Testversion für die Experimentalbedingung wurden zu drei Realkontexten jeweils eine Situationsbeschreibung angeboten sowie zwei Leseverständnisfragen und zwei Modellierungsaufgaben gestellt. Die Freude wurde in Anlehnung an Schukajlow et al. (2012) prospektiv und aufgabenbezogen operationalisiert: Die Schülerinnen und Schüler haben die Modellierungsaufgaben zu jeder Situationsbeschreibung zunächst nur gelesen und auf einer fünfstufigen Likert-Skala eingeschätzt, ob ihnen die Bearbeitung der zwei Aufgaben Spaß machen würde. Erst danach haben sie die Modellierungsaufgaben bearbeitet. Lernende der KG erhielten den gleichen Test ohne Leseverständnisfragen. Die Vergleichbarkeit der Gruppen wurde durch den Einsatz eines innermathematischen Leistungstest bestätigt.

Die Lösungen der Leseverständnisfragen wurden dichotom als richtig oder falsch kodiert. Bei der Kodierung der Modellierungsleistung wurde ein dreistufiges Kodierschema (von richtig bis falsch) verwendet. Um die Leseverständnisleistung der Schülerinnen und Schüler einzuschätzen, wurde der Mittelwert über die Antworten der sechs Leseverständnisfragen gebildet. Da die gestellten Fragen verschiedene Aspekte der Situationsbeschreibungen angesprochen haben, war die interne Konsistenz erwartungsgemäß niedrig (Crobachs $\alpha=.518$). Die Skalen zum Modellieren und zur Freude weisen eine akzeptable Reliabilität auf (Modellieren: Crobachs $\alpha=.719$; Freude: Crobachs $\alpha=.738$).

Ergebnisse und Diskussion

Entgegen der Erwartungen erwies sich der Einfluss der Leseverständnisfragen auf die Modellierungsleistung (Forschungsfrage 1) als nicht signifikant. Tendenziell korreliert die richtige Beantwortung der Leseverständnisfragen mit der Modellierungsleistung (Forschungsfrage 2) ($r(79)=.198$, $p=.076$). Auf die Freude der Aufgabebearbeitung hatte der Einsatz der Leseverständnisfragen keinen signifikanten Einfluss (Forschungsfrage 3). Allerdings zeigte sich ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der richtigen Beantwortung der Leseverständnisfragen und der prospektiven Freude bei der Bearbeitung der Modellierungsfragen (Forschungsfrage 3; $r(79)=.220$, $p=.048$).

Die positive Wirkung, die das Stellen von Fragen auf das Leseverständnis hat (Levin & Pressley, 1981), führte entgegen unserer Erwartungen nicht zu einer besseren Modellierungsleistung. Der positive Zusammenhang zwischen Leseverständnis und Modellierungsleistung, wie er in früheren Studien gefunden wurde (Leiss et al., 2010; Vilenius-Tuohimaa et al., 2008)

kann nur von der Tendenz her bestätigt werden. Möglicherweise waren die Übersetzungsprozesse in eingesetzten Modellierungsaufgaben zu anspruchsvoll, so dass auch Schülerinnen und Schüler mit einem guten Verständnis der Situationsbeschreibung daran scheiterten. Der positive Zusammenhang, zwischen der richtigen Beantwortung der Leseverständnisfragen und der prospektiven Freude liefert einen Hinweis darauf, dass das erfolgreiche Bearbeiten von Leseverständnisfragen Erfolgserlebnisse für Schülerinnen und Schüler bieten kann, die zu einer größeren Freude beim Bearbeiten von Modellierungsaufgaben führt.

Literatur

- Ahmed, W., van der Werf, G., Kuyper, H., & Minnaert, A. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: a growth curve analysis. *Journal of Educational Psychology, 105*(1), 150-161.
- Leiss, D., Schukajlow, S., Blum, W., Messner, R., & Pekrun, R. (2010). The Role of the Situation Model in Mathematical Modelling-Task Analyses, Student Competencies, and Teacher Interventions. *Journal für Mathematik-Didaktik, 31*(1), 119-141.
- Levin, J. R., & Pressley, M. (1981). Improving children's prose comprehension: Selected strategies that seem to succeed. In C. M. Santa & B. L. Haves (Eds.), *Children's Prose Comprehension: Research and Practice* (pp. 44–71). Newark, NJ: International Reading Association.
- Pekrun, R. (2006). The Control-Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, and Implications for Educational Research and Practice. *Educational Psychology Review, 18*(4), 315-341.
- Schukajlow, S., & Krug, A. (2014). Are interest and enjoyment important for students' performance? In C. Nicol, S. Oesterle, P. Liljedahl, & D. Allan (Eds.), *Proceedings of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36* (Vol. 5, pp. 129-136). Vancouver, Canada: PME.
- Schukajlow, S., Leiss, D., Pekrun, R., Blum, W., Müller, M., & Messner, R. (2012). Teaching methods for modelling problems and students' task-specific enjoyment, value, interest and self-efficacy expectations. *Educational Studies in Mathematics, 79*(2), 215-237.
- Vilenius-Tuohimaa, P. M., Aunola, K., & Nurmi, E. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational Psychology, 28*(4), 409-426.