

KORTÜM, Lina
Münster

Vorgehensweisen von Viertklässler*innen im Lösungsprozess von bildlich unterstützten Textaufgaben

Im Mathematikunterricht bieten Sachverhalte als Lernprinzip eine Verstehensgrundlage für mathematische Strukturen, Verfahren und Begriffe (Schwarzkopf, 2006). Nach Steinbring (2005) lässt sich das Herstellen von Beziehungen zwischen Sachverhalten und Mathematik als Anlass zur Begriffsbildung verstehen. Die Arbeit im Sachkontext, z.B. im Rahmen von Textaufgaben, stellt für viele Kinder jedoch eine Herausforderung dar (Greefrath, 2018). Den Studien von Elia und Philippou (2004) nach, stellt die Auseinandersetzung mit begleitenden Bildern eine Möglichkeit dar, den Modellierungs- und Kommunikationsprozess der Lernenden zu unterstützen. Die Nützlichkeit hängt demnach von der Funktion des Bildes sowie der Text-Bild-Integrationskompetenz (TBIK) des Kindes ab. Repräsentative Bilder können bspw. in ihrer Funktion, einen Teil oder die ganze Situation darzustellen (ebd.), bei dem Aufbau eines mentalen Modells unterstützen (Lindner et al., 2017). Mit der TBIK wird die Fähigkeit beschrieben, aktiv Bezüge zwischen den Bild- und Textinhalten herstellen zu können (Wagner & Schnotz, 2016). Die Betrachtung eines Bildes kann die (semantische) Auslegung eines Textes unterstützen. Gleichzeitig wird die Identifikation relevanter Informationen im Bild durch das Lesen eines Textes erleichtert (Eitel et al., 2014). Trotz der Befunde zur förderlichen Wirkung von Text-Bild-Kombinationen für das Textverstehen und den Lösungsprozess gibt es bisher wenig Befunde, welche die konkreten Herangehensweisen zur Ergebnisermittlung bei Textaufgaben mit integrierter bildlicher Darstellung in den Blick nehmen. Auch Schmitz, Schukaljaw & Brnic (2019) postulieren ein großes Forschungsdefizit hinsichtlich der Bearbeitung von Modellierungsaufgaben mit Bildern.

Im vorliegenden Projekt wird folgenden Forschungsfragen nachgegangen: Welche Vorgehensweisen zeigen Kinder im Lösungsprozess komplexer Textaufgaben mit integrierten Bilderfolgen? Welche Text-Bild-Integrationsprozesse (TBI-P) lassen sich hierbei rekonstruieren?

Design des Forschungsvorhabens

Der Fokus richtet sich auf Lernende am Ende der Grundschule, deren Lesekompetenz mittels des Leseverständnistests ELFE II (Lenhard et al., 2017) eingeschätzt wird. Dem methodischen Ansatz der fachdidaktischen Entwicklungsforschung folgend, werden im Projekt vier Aufgabensets zu verschie-

denen Sachkontexten in mehrere Zyklen mit Viertklässler*innen durchgeführt. In der Erprobungsphase führten 16 geschulte Studierende im Rahmen ihrer Bachelorarbeit jeweils zwei der Textaufgaben mit je vier Kinderpaaren (N = 64) im Sommer 2023 durch. Im Anschluss fand eine videographierte Studie mit drei Kinderpaaren (N = 6) zu den überarbeiteten Aufgabensets statt. Zur Auswertung der Vorgehensweisen und zur Rekonstruktion der TBI-P wird die epistemologische Analyse nach Steinbring (2005) genutzt.

Einblicke in die Aufgabe „Blumen“

Im Folgenden werden erste Einblicke in Ergebnisse einer Bearbeitung der Aufgabe „Blumen“ gegeben (Abb.1). Die repräsentative Bilderfolge ist integrativer Bestandteil der Textaufgabe und zielt auf die Darstellung des differierenden Wachstums der Blumen. Der Text beschreibt eine komplexe Situation, zu welcher unter anderem die mathematische Fragestellung „Wie hoch ist die Ringelblume im Juni?“ im Tandem bearbeitet wird.

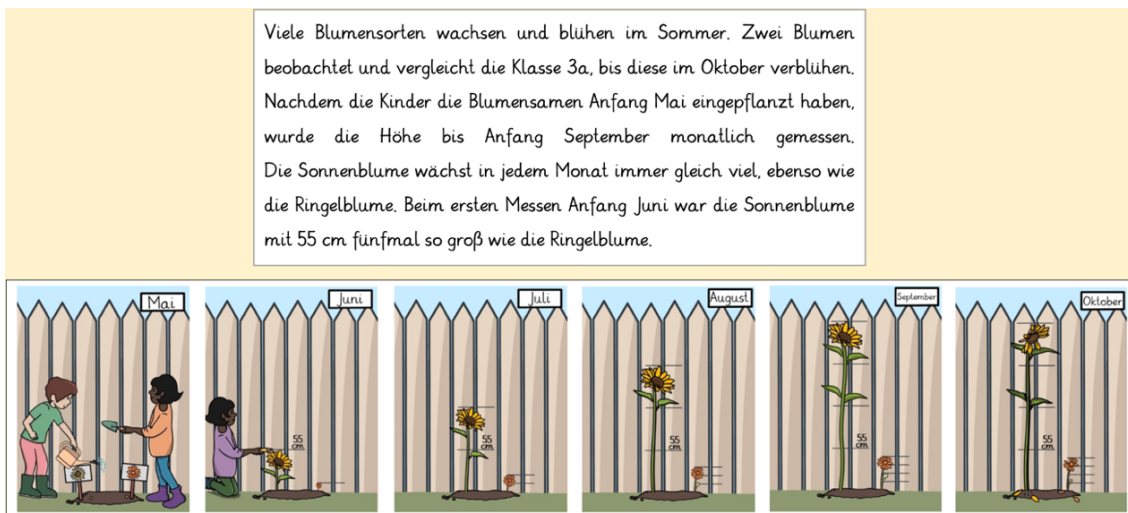


Abb. 1: Textaufgabe „Blumen“ mit integrierter repräsentativer Bilderfolge

Nachfolgend werden die Lösungsansätze und TBI-P der Kinder Emil (E) und Sherin (S) analysiert und rekonstruiert. Beide zeigen eine durchschnittliche Lesekompetenz im ELFE II.

Das zu interpretierende Zeichen stellt die Frage nach der Höhe der Ringelblume im Juni dar (S: "Frage, wie groß ist die Ringelblume [...] im Juni?") (Abb. 2). E bezieht sich im ersten Zugang auf ein vergrößertes Juni-Bild aus einer vorherigen Aufgabe und schätzt die Höhe der Ringelblume auf 10 cm (RK Bild: „wie zehn Zentimeter im großen Bild“). E's TBI-P wird dadurch gekennzeichnet, dass er rückbezogen auf seine Größenvorstellung eine relationale Deutung der Blumengröße im Bild vornimmt. Wozu die Blume in Relation gesetzt wird (z. B. zur Größe der Sonnenblume), wird nicht deutlich. Das Abschätzen ohne Hinzuziehen des Textes stellt für E eine legitime

Möglichkeit zur Größenbestimmung und somit der Lösung (Begriff) dar.

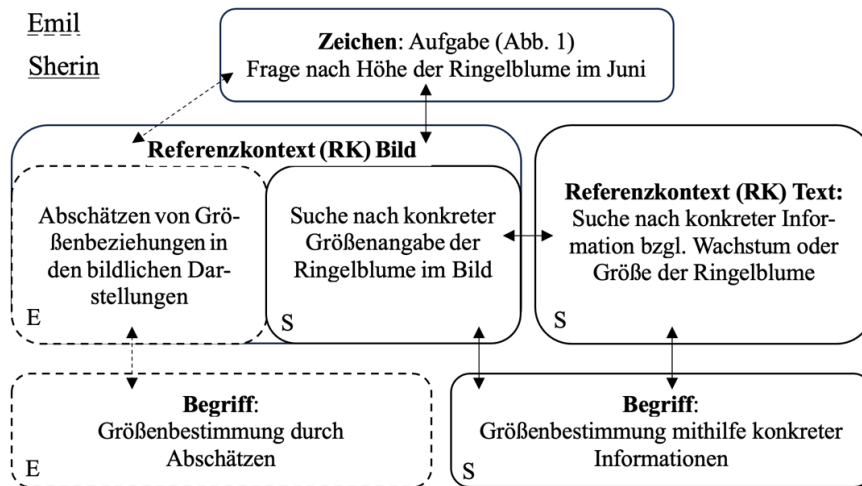


Abb. 2: epistemologische Analyse der verschiedenen Lösungsprozesse

Nachdem S die bildliche Darstellung als nicht aussagekräftig genug bewertet (RK Bild: „Hä wie wir können die das nicht, weil hier steht ja nichts (zeigt unter das 2. Bild)“), zieht sie den Text in ihren Bearbeitungsprozess mit ein („Ich lese das nochmal“). Sie scheint nach der konkreten Angabe, wie viel die Ringelblume im Monat wächst, zu suchen (RK Text; „Hä, hier steht nirgendwo wie das wächst, also kann ich’s ja nicht wissen, ob es 3 cm oder 5 cm ist“). S hält eine konkrete Größenbestimmung für notwendig, welche jedoch aufgrund der fehlenden Informationen nicht erfolgt (Begriff). Die Information im Text, dass die Sonnenblume mit 55 cm fünfmal so groß ist, wie die Ringelblume, wird nicht als wesentlich identifiziert und interpretiert. Möglicherweise liest S gefiltert auf der Suche nach der konkreten Angabe oder die Vergleichsformulierung im Text stellt eine Herausforderung für sie dar. S's TBI-P ist dadurch gekennzeichnet, dass sie die beiden Darstellungen als einzelne Informationsquellen auf der Suche nach konkreten Zahlenangaben nutzt, ohne Text und Bild explizit in Beziehung zusetzen.

S kommt zwar zu keiner eigenen Lösung, bewertet den Zugang von E über die rein bildliche Interpretation jedoch als zu ungenau („Es könnte ja auch zehn Komma elf ah Komma drei sein“). E und S zeigen unterschiedliche Gütekriterien für die Korrektheit einer Lösung, welche im Austausch thematisiert werden. Das Schätzen über den alleinig herangezogenen Referenzkontext des Bildes stellt für S keine hinreichende Ergebnisermittlung dar, da es ihr Kriterium der Genauigkeit nicht erfüllt. Dadurch, dass E zwar zu diesem Zeitpunkt noch nicht von seinem Ergebnis abrückt, S's Erklärung jedoch nicht widerspricht, stehen die beiden Lösungsansätze zunächst nebeneinander. Im späteren Interviewverlauf setzt sich E, angeregt durch eine fiktive Kinderlösung, mit dem sprachlichen Ausdruck „fünfmal so groß“ auseinan-

der und findet durch den Rückbezug auf Text und Bild einen neuen Lösungsansatz.

Ausblick

Insgesamt zeigen E und S in diesem Diskurs zwei typische TBI-P: Das alleinige Interpretieren des Bildes und das Nutzen beider Darstellungen als getrennte Informationsquelle, welche zu zwei unterschiedlichen Lösungsansätzen, dem relationalen Abschätzen und der Suche nach einem genauen Zahlenwert, führen. In den Erhebungen zeigten sich weitere TBI-P, welche zurzeit spezifischer analysiert und zur Weiterentwicklung der Aufgabensets genutzt werden. Außerdem werden erste diskursive Unterstützungsmaßnahmen entwickelt, welche durch konkrete Impulse die Auseinandersetzung mit der Text-Bild-Integration explizit thematisieren.

Dieses Projekt ist Teil des durch das BMBF-Rahmenprogramm empirische Bildungsforschung (FKZ: 01NV2113B) geförderten Projekts ForMeL.

Literatur

- Eitel, A.; Kühl, T.; Gerjets, P. & Scheiter, K. (2014). Disfluency meets cognitive load in multimedia learning: Does harder-to-read mean better-to-understand? *Applied Cognitive Psychology*, 28(4), S. 488–501. [https://doi: 10.1002/acp.3004](https://doi.org/10.1002/acp.3004).
- Elia, I. & Philippou, G. (2004). The function of pictures in problem solving. In M. J. Høines und A. B. Fuglestad (Hrsg.), *Proc. 28th Conf. of the Int. Group for the PME*, 2. Auflage. PME, S. 327–334. http://emis.muni.cz/proceedings/PME28/RR/RR193_Elia.pdf
- Greefrath G. (2018). *Anwendungen und Modellieren im Mathematikunterricht*. 2. Aufl. Springer Spektrum.
- Lenhard, W., Lenhard, A., & Schneider, W. (2017). *ELFE II*. Hogrefe.
- Lindner, M. A., Eitel, A., Strobel, B. & Köller, O. (2017). Identifying processes underlying the multimedia effect in testing: An eye-movement analysis. *Learning and instruction*, 47, 91-102.
- Schmitz, M., Schukajlow, S. & Brnic, M. (2019). Hilfe oder Hindernis? Auswirkungen zusätzlicher Informationen in Bildern auf Modellierungsleistungen. In A. Frank, S. Krauss & K. Binder (Hrsg): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2019* (S. 709–712), WTM-Verlag.
- Schwarzkopf, R. (2006). Elementares Modellieren in der Grundschule. In A. Büchter, H. Humenberger, S. Hußmann & S. Prediger (Hrsg.), *Realitätsnaher Mathematikunterricht - vom Fach aus und für die Praxis*. Franzbecker, S. 95–105.
- Steinbring, H. (2005). *The Construction of New Mathematical Knowledge in Classroom Interaction*. Springer.
- Wagner, I. & Schnotz, W. (2016). Entwicklung der Text-Bild-Integrationskompetenz im vierten Schuljahr. *Unterrichtswissenschaft*, 44, S. 408–424.