

BEER, Bianca
Dortmund

Anregung impliziter und expliziter metakognitiver Kommunikation beim Strategie-Aufbau für Textaufgaben

Relevanz metakognitiver Kommunikation bei Textaufgaben

Für die Bewältigung von Textaufgaben haben sich Lösungspläne mit typischen Lösungsschritten und die Reflexion über nicht tragfähige Strategien als lernwirksam herausgestellt (Verschaffel et al., 2020; Dröse, 2019). Allerdings zeigten sich in Designexperimenten zur Einführung von Lösungsplänen Herausforderungen, mit Lernenden eine metakognitive Kommunikation zu etablieren, in der die Reflexion über relevante Lösungsschritte und tragfähige und nicht tragfähige Strategien möglich wird (Beer et al., 2022).

Die Relevanz expliziter metakognitiver Kommunikation wurde auch in anderen Zusammenhängen nachgewiesen: Die explizite Thematisierung von kognitiven und metakognitiven Strategien zeigte sich als prädiktiv für höhere Lernzuwächse (Kistner et al., 2010). Dabei unterscheidet das dort zugrundegelegte Codierschema zwischen *impliziter* Strategievermittlung (z.B. durch Vormachen) und *expliziter* Thematisierung, wenn die Strategien auf der Meta-Ebene von Lehrkräften oder Lernenden bewusst verbalisiert werden.

Da sich die Reflexion der eigenen Strategien als schwierig herausgestellt hat, haben wir in der Strategieförderung mit Lösungsplan Aufgaben zum Vergleich von Bearbeitungen eingeführt, die Lernende zur metakognitiven Kommunikation anregen sollen (Abb. 1).

Aufgabe Smartphone

Tara möchte sich ein neues Smartphone kaufen und vergleicht die Preise.
Online hat sie das Smartphone XY10 für 199,99 € entdeckt. Gebraucht würde man es für etwas weniger Geld bekommen. Sie hat auch ein Angebot bei einem Elektronikgeschäft gefunden, bei dem das XY9, eine ältere Version des Smartphones, um 20 % reduziert wurde. Dadurch kostet es nur noch 172 €. Wie viel hat das ältere vorher gekostet?

Textaufgaben-Plan

- (1) Aufgabe lesen und Situation verstehen
- (2) Problemfrage verstehen und wichtige Infos finden
- (3) Wichtige Infos in eine Rechnung übertragen
- (4) Rechnung ausführen und Ergebnis bestimmen
- (5) Eine Antwort formulieren und kontrollieren, ob das Ergebnis zur Situation passt.

(1) Löst die Aufgabe „Smartphone“ und folgt dabei den Schritten des Textaufgaben-Plans.
(2) Bei den folgenden Schülerinnen und Schülern ist einiges schiefgegangen. Was ist passiert? An welcher Stelle im Textaufgaben-Plan vermutet ihr das Problem?

Lena:  Meltem: 

Abb. 1: Zu lösende (Text-)Aufgabe in der letzten Sitzung

In diesem Kurzbeitrag berichten wir aus einer qualitativen Lernprozessstudie

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>

mit folgenden Forschungsfragen: *Inwiefern wird durch die Vergleichsaufgabe die explizite Kommunikation über Strategien und Lösungsschritte angeregt? Wie viel Unterstützung durch die Lehrkraft ist notwendig, um implizite Erwähnungen zu explizieren?*

Methodischer Rahmen der Designexperimente

Datenerhebung: Die Designexperimente im Paarsetting wurden im Rahmen der Erstellung von Bachelorarbeiten von Studierenden der TU Dortmund in verschiedenen Schulformen durchgeführt. In Sitzung 1 und 2 bearbeiteten die Lernenden zunächst anspruchsvolle Textaufgaben ohne Unterstützung und reflektierten sie im Stimulated Recall. In Sitzung 3 und 4 wurde der Lösungsplan eingeführt, angewandt und reflektiert. Die Aufgabe aus Abb. 1 wurde in Sitzung 4 eingesetzt, indem die Lernenden die Aufgabe zunächst selbst lösen und anschließend die fiktiven Bearbeitungen anderer vergleichen sollten.

Datenauswertung: Die Sitzungen wurden videographiert und anschließend partiell transkribiert und bzgl. der implizit und explizit adressierten Strategien zur Textaufgabenbewältigung qualitativ analysiert. Hier ausgewertet werden Transkripte von Lisa und Sara, zwei Achtklässlerinnen eines Gymnasiums. Für die Analyse wurden dabei die dem Textaufgabenplan (s.o.) zugrundeliegenden Schritte des Leseplans (vgl. Beer et al., 2022) sowie die (nicht) tragfähigen Strategien (Prediger & Krägeloh, 2015) genutzt. Die Kategorien implizit und explizit wurden dazu quergelegt. Dabei gilt eine Strategie als implizit, wenn die Lernenden zwar eine passende Stelle identifizieren, diese aber beispielsweise nicht konkret verorten oder ihr keine explizite (nicht) tragfähige Strategie zuordnen.

Empirischer Einblick in die Kommunikation über Strategien

Das folgende Transkript zeigt, wie sich Sara und Lisa mit der Bearbeitung der fiktiven Schülerin Lena beschäftigen:

- 269 Sara Also ich glaube, sie hat von dem XY 10 irgendwie die Zehn genommen und das dann plus den Preis gerechnet. Und dann von dem XY ...
- 270 Lisa 9.
- 271 Sara XY9 hat sie dann auch die 9 genommen und das plus den Preis gerechnet.
- 272 Lisa Und dann hat sie das irgendwie alles zusammengerechnet [...] 391,99 €.
- 273 Lehrkraft An welcher Stelle ist das Problem aufgetreten?
- 275 Lisa Sie hat die Aufgabe nicht mal verstanden.
- 276 Sara [...] hat sie nicht erkannt, dass das eigentlich gar nicht relevant ist, wie das jetzt heißt. [...] sie hat einfach alle Zahlen so zusammengerechnet.
- 277 Lisa Ja und sie hat auch gar, sie hat die die Prozentzahlen ignoriert. Also vergessen.

Zunächst rekonstruieren die Mädchen den Rechenweg (Turn 269–273), bevor sie Lenas nicht tragfähige Strategien analysieren: Das grob attestierte fehlende Aufgabenverständnis (Turn 275) beschreiben sie zunehmend genauer bzgl. der Fehlstrategien "blindes Zusammenrechnen aller Zahlen" (Turn 276), fehlender "Fokus auf relevante Information" (Turn 276/277), jedoch bleiben die Lösungsschritte und insbesondere die tragfähigen Strategien dabei relativ implizit.

Bei der Analyse der zweiten Bearbeitung des fiktiven Meltem hakt die Lehrkraft intensiver nach:

- 289a Lisa Mir egal. Okay. Er hat einfach das neue Handy minus das alte Handy gerechnet. Warum auch immer und dann hat er halt äh einfach 17,99 rausgehakt und dachte halt, dass das alte Handy 17,99 € günstiger ist als das alt als das ältere.
- b Also er hat die Aufgabe auch nicht wirklich verstanden.
- c Er hat genauso wie Lena die Prozentzahlen ignoriert und er hat [...] auch ein Handy mit dem anderen Handy verrechnet?
- 290 Lehrkraft Ist denn, also, ist es denn falsch, was er gerechnet hat?
- 291 Sara Ähm, also, es ist richtig, aber er hat halt nicht das ausgerechnet, wonach gesucht war.
- 292 Lehrkraft Das heißt, in welchem Schritt liegt sein Fehler? Oder in welchem Schritt hatte er Probleme von diesem Textaufgabenplan?
- 293 Lisa Ähm zwei?
- 294 Sara Ja. Ich würde auch schon zwei sagen.
- 295 Lehrkraft Was genau da?
- 296 Sara Weil er die Problemfrage nicht verstanden hat.
- 297 Lisa Und die wichtigen Infos jetzt auch nicht gut gefunden hat.
- 298 Sara Weil, die Infos sind ja nicht wichtig. Es ist ja zum Beispiel nicht wichtig, wie viel das neue kostet.
- 299 Lehrkraft Ja, hätte er die Problemfrage verstanden, dann?
- 300 Sara ... hätte er das gewusst.

Wie bei der ersten Bearbeitung nähern sich die Lernenden zunächst über das Beschreiben der Rechnung (Turn 289a), bevor sie eine allgemeine Ursache anführen (Turn 289b). Danach wird diese in nicht tragfähige Strategien ausdifferenziert (Turn 289c, 291). Es ist die Lehrkraft, die initiiert (Turn 292), dass die bislang eher implizit erwähnten Schritte des Lösungsplans explizit werden (Turn 293–300). Durch die Hinzunahme des Lösungsplans wird die metakommunikative Kommunikation weiter konkretisiert, und den Lernenden gelingt die Zuordnung problemlos– so wird ein expliziteres Sprechen über die eingesetzten Strategien und Lösungsschritte möglich, und eine differenzierte Kommunikation über (nicht) tragfähigen Strategieinsatz wird etabliert.

Diskussion

Die ersten Analysen deuten an, dass es mithilfe der Aufgabe und des Hinzu- ziehens fremder fiktiver Aufgabenbearbeitungen gelingt, dass Lernende über nicht tragfähige Strategien explizit sprechen. Es bedurfte allerdings der An- leitung der Lehrkraft, auch die nur implizit erwähnten tragfähigen Strategien und Lösungsschritte des Lösungsplans zu explizieren und damit dessen Ver- wendung auch bei der Argumentation einzufordern. Hier kam die Aufgabe an Grenzen. Die Rolle der Lehrkräfte beim expliziten Thematisieren von Strategien zeigte sich auch in anderen Studien zur unterrichtlichen Umset- zungen von Strategieförderungen als lernwirksam: je öfter Lehrkräfte die zu lernenden Strategien explizit thematisierten, desto größer war der Lernzu- wachs der Lernenden (Kistner et al., 2010).

Darüber hinaus bleibt aber abzuwarten, inwiefern dieses Vorgehen auch auf die Analyse eigener Bearbeitungen angewandt wird, da dies im vorliegenden Fall vorerst an fremden und fiktiven Aufgabenbearbeitungen, die jeweils eine nicht tragfähige Strategie adressierten, vollzogen wurde.

Dank. MuM-Textaufgaben wird als FachBiSS-Teilprojekt gefördert im BiSS-Forschungsnetzwerk (BMBF-Kz. 01JI2001E an S. Prediger). Gedankt wird den Studierenden und Corinna Hankeln für die Datenerhebung.

Literatur

- Beer, B., Prediger, S. & Hankeln, C. (2022). Metakognition anregen bei Textaufgaben. In IDMI-Primar Goethe-Universität Frankfurt (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikun- terricht 2022*. WTM. <https://doi.org/10.17877/DE290R-23498>
- Dröse, J. (2019). Textaufgaben lesen und verstehen lernen. Entwicklungsforschungsstu- die zur mathematikspezifischen Leseverständnisförderung. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27850-2>
- Kistner, S., Rakoczy, K., Otto, B., Dignath-van Ewijk, C. Büttner, G. & Klieme, E. (2010). Promotion of self-regulated learning in classrooms: investigating frequency, quality, and consequences for student performance. *Metacognition Learning*, 5, 157–171. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9055-3>
- Prediger, S. & Krägeloh, N. (2015). Low achieving eighth graders learn to crack word problems: a design research project for aligning a strategic scaffolding tool to students' mental processes. *ZDM Mathematics Education*, 47(6), 947–962. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0702-7>
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J. & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: a survey. *ZDM – Mathematics Education*, 52(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01130-4>