

Martina VELTEN, Essen

Nacherzählen von Rechengeschichten

Wenn Textaufgaben gelöst werden, kommen mitunter verschiedene Strategien zum Einsatz. Eine Strategie, die möglicherweise zum erfolgreichen Bearbeiten von Textaufgaben beitragen kann, ist das mündliche Nacherzählen. In diesem Vortrag wird eine Studie vorgestellt, in welcher die Wirksamkeit dieser Strategie untersucht wurde.

1. Überblick über den theoretischen Hintergrund

Lesen ist nach dem Stand der heutigen Leseforschung ein konstruktiver Prozess, in welchem so genannte bottom-up und top-down Prozesse ineinander wirken (vgl. Christmann; Groeben 1999, S.146f.). Die Textinformation wird in diesem Prozess mit dem Vorwissen des Lesers verknüpft (vgl. Kintsch 1998, S.49f.; Greer 1997, S.301). Ergebnis dieses Prozesses ist ein Situationsmodell oder mentales Modell. Dieses besteht nach Kintsch (1998, S.49f.) aus der Textbasis, dem Vorwissen des Lesers und den Inferenzen, die während des Prozesses aufgrund von Text und Vorwissen gezogen werden.

Üblicherweise wird der Lösungsprozess einer Textaufgabe als ein mehrschrittiger Kreislauf modelliert. Er beginnt mit dem Lesen des Textes der Aufgabe. Resultat dieses ersten Schrittes ist ein Situationsmodell, welches als Grundlage für die Konstruktion eines mathematischen Modells dient. Letzteres wird zur Berechnung des Ergebnisses genutzt, welches abschließend anhand des Situationsmodells und des Textes überprüft wird (zur Darstellung des Prozesses vgl. Greer 1997, S.301; auch Reusser 1997, S.150ff.; Kaufmann 2008; Kintsch 1998, S.334).

Zur Lösung von Textaufgaben sind natürlich mathematische Fertigkeiten erforderlich. Eine Studie von Cummins et al. (1988, S. 419ff.; zitiert von Kintsch 1998, S. 344f.) deutet allerdings an, dass für ein erfolgloses Bearbeiten von Textaufgaben weniger mathematische, sondern vielmehr sprachliche Fertigkeiten verantwortlich sind. Um eine Aufgabe zu erfolgreich zu lösen, muss nach Kintsch (1998, S. 346) ein angemessenes Situationsmodell der Aufgabe gebildet werden.

2. Fragestellung und Design der Studie

De Corte und Verschaffel (1987) nutzten in ihrer Arbeit die mündliche Nacherzählung von Textaufgaben, um Einblicke in Verstehensprozesse von Kindern zu erhalten. Im Rahmen einer ihrer Arbeiten warfen sie die Frage auf, ob das mündliche Nacherzählen von Textaufgaben bereits hilfreich

sein kann, diese auch erfolgreich zu lösen (vgl. De Corte und Verschaffel 1987, S. 56). Dies ist die zentrale Fragestellung in der hier vorgestellten Studie. Kann also das Nacherzählen von Rechengeschichten hilfreich sein, dass Kinder zunächst ein angemessenes Situationsmodell der Geschichte aufbauen und so die Aufgabe erfolgreich lösen?

Zur Untersuchung dieser Frage wurde eine Gruppe von Kindern zu Beginn des vierten Schuljahres gebeten, eine Rechengeschichte zunächst nachzuerzählen. Erst im Anschluss sollten sie die Aufgabe lösen. Zum Vergleich wurde eine andere Gruppe an Kindern gebeten, die lösungsrelevanten Informationen im Text zu kennzeichnen und an Beispielen zu begründen, warum die gewählte Information zur Berechnung des richtigen Ergebnisses notwendig war.

Als Material wurden zwei Rechengeschichten konstruiert, die im Gegensatz zu den üblichen Textaufgaben in Schulbüchern wesentlich länger sind und deren mathematische Struktur komplexer ist. Die zwei Rechengeschichten haben eine Länge von etwa einer halben Seite. Sie sind sich hinsichtlich der Textstruktur ähnlich. Beiden liegt die gleiche mathematische Struktur zugrunde und sie enthalten Zahlen, die für die Lösung der Aufgabe nicht erforderlich sind. Zudem sind die Kontexte der beiden Rechengeschichten unterschiedlich: Während in der einen Rechengeschichte eine vertraute Einkaufssituation beschrieben wird, ist in der anderen das eher unvertraute Thema „Energiesparen“ in Form einer Bestellung von Heizöl auf einem fernen Planeten zentraler Inhalt. Jedes Kind musste nur eine der beiden Geschichten bearbeiten. Da es zwei Strategien (im Folgenden mit „Nacherzählen“ und „Unterstreichen“ bezeichnet) und zwei Texte gab, wurden vier verschiedene Versuchsgruppen gebildet.

Um das Vorwissen und die Fertigkeiten der Kinder in Mathematik und im Lesen zu erfassen, wurde ein Mathetest, der aus einigen Rechen- und Textaufgaben bestand, eingesetzt. Zusätzlich wurde nach Genehmigung der Eltern auch Auskunft über den Leistungsstand der Kinder im Lesen eingeholt.

An der Studie nahmen 120 Kinder zu Beginn des vierten Schuljahres aus 18 Grundschulen, die in verschiedenen Stadtteilen von Essen liegen, teil. Da mitunter die Lage der Schule – im Norden oder im Süden von Essen – Einfluss auf die Leistung der Kinder haben kann, wurde sie bei der Einteilung der Kinder auf die vier Gruppen neben dem Geschlecht und des Ergebnisses in einem Mathetest als Verteilungskriterium berücksichtigt.

Die Studie begann mit der Durchführung des Mathetestes. Etwa zwei Wochen später folgten die Einzelinterviews mit den beiden Strategien. In jedem Interview wurde zunächst die zu bearbeitende Rechengeschichte durch

einen Vorleser via Tondatei vorgelesen. Nach dem Vorlesen lasen die Kinder die Geschichte selbst. Anschließend folgte die Anwendung der Strategie: entweder musste das Kind die Geschichte nacherzählen oder es musste lösungsrelevante Informationen unterstreichen und seine Auswahl an einem Beispiel begründen, mindestens eine für die Aufgabe nicht erforderliche Zahl nennen und bei Bedarf erklären, wieso diese Zahl nicht zur Lösung erforderlich ist. Daran schloss sich die Lösungsphase an. Am Ende sollte jedes Kind seinen Lösungsweg erklären.

3. Erste Ergebnisse und weitere geplante Auswertungen

Um zu sehen, ob eine Strategie wirksamer für den Lösungsprozess als die andere ist, wurden zunächst die schriftlichen Lösungen der Kinder bewertet. Dazu wurde zunächst nur unterschieden zwischen „richtige“ oder „falsche Lösung“, wobei eine Lösung als richtig bewertet wurde, wenn erkennbar war, dass die Kinder die mathematische Struktur richtig erfasst haben. Rechenfehler (wie z.B. $2,40 \text{ €} + 1,60 \text{ €} = 3 \text{ €}$) beeinflussten die Bewertung nicht.

Die richtigen und falschen Lösungen verteilten sich wie folgt auf die beiden Strategiegruppen: Insgesamt 15 von 60 Kindern, die die Rechengeschichte nacherzählten, lösten die Aufgabe richtig. In der Gruppe der Kinder, welche lösungsrelevante Informationen unterstreichen mussten, gab es 19 richtige Lösungen. Der geringe Unterschied in der Anzahl richtiger Lösungen in beiden Gruppen lässt vermuten, dass die beiden Strategien sich in ihrer Wirksamkeit nicht unterscheiden, dass also die Variablen „angewandte Strategie“ und „Ausgang des Lösungsprozesses“ voneinander unabhängig sind. Ein χ^2 -Test auf Unabhängigkeit bestätigte dies.

Vergleicht man die Anzahlen an richtigen Lösungen nach Texten getrennt, zeigt sich, dass die Geschichte mit eher unvertrautem Kontext erwartungsgemäß seltener richtig gelöst wurde (sechs richtige Lösungen von 60) als die Geschichte mit vertrautem Kontext (28 richtige Lösungen von 60). Ein χ^2 -Test sprach für die Annahme, dass die Variablen „Kontext“ und „Ausgang des Lösungsprozesses“ voneinander abhängig sind. Dennoch überraschte, dass selbst zur Geschichte mit vertrautem Kontext nur knapp die Hälfte der Kinder eine richtige Lösung anfertigen konnte. Eine mögliche Erklärung dieses Ergebnisses kann in der Andersartigkeit und Komplexität der Texte liegen.

Weitere Auswertungen sind geplant:

Die Bewertung der Lösungen der Kinder wurde verfeinert. Dies soll an zwei Beispielen skizziert werden: Ein Kind wählt zwei Zahlen aus dem Text, addiert diese und hat seiner Meinung nach das richtige Ergebnis be-

rechnet. Es hat die zur richtigen Lösung erforderlichen Schritte der Multiplikation, Addition und Division (Halbierung) nicht berücksichtigt. Ein anderes Kind bemerkt, dass jeweils zwei Zahlen aus dem Text miteinander multipliziert werden müssen, bildet anschließend die Summe der beiden Produkte, halbiert aber die erhaltene Summe nicht. Beide Lösungen werden nach der groben Beurteilung als „falsch“ bewertet. Dennoch könnte man sagen, dass das zweite Kind die Aufgabe besser verstanden hat, zumindest eine Lösung anfertigen konnte, die eher der richtigen Lösung entspricht. Durch ein entsprechendes Punktsystem können die Lösungen differenzierter bewertet werden. Ein Vergleich des Effektes der beiden Strategien unter Verwendung der differenzierteren Bewertung wird noch erfolgen.

Ferner soll ein Vergleich des Effektes der beiden Strategien hinsichtlich des Geschlechts erfolgen. Mitunter ist möglich, dass sich zum Beispiel für Mädchen Nacherzählen als hilfreiche Strategie erweist, während die Jungen nicht davon profitieren. Ähnliches ist für die unterschiedlichen Leistungsgruppen (Mathetest und Leseleistung) möglich.

Neben der Auswertung der schriftlichen Bearbeitungen soll auch eine Auswertung der Interviews erfolgen. In dieser lässt sich u. a. beobachten, wie die Kinder die mathematischen Informationen wahrgenommen haben.

Literatur

- Christmann, U., Groeben, N. (1999). Psychologie des Lesens. In B. Franzmann, K. Hasemann, D. Löffler, E. Schön (Ed.), *Handbuch Lesen* (pp. 145 - 223). München: Saur.
- Cummins, D. D., Kintsch, W., Reusser, K., Weimer, R. (1988). The Role of Understanding in Solving Word Problems. *Cognitive Psychology*, 20, 405 - 438.
- De Corte, E., Verschaffel, L. (1987). Using retelling data to study young children's word-problem-solving. In J. A. Sloboda, D. Rogers (Ed.), *Cognitive Processes in Mathematics* (pp. 42 - 59). Oxford: Oxford University Press.
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: the case of word problems. *Learning and Instruction*, 7(4), 293 – 307.
- Kaufmann, S. (2008). Üben von Teilfähigkeiten. *Grundschule Mathematik*, 16(1), 32 – 35.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension. A paradigm for cognition*. Cambridge u.a.: Cambridge University Press.
- Reusser, K. (1997). Erwerb mathematischer Kompetenzen: Literaturüberblick. In F. E. Weinert, A. Helmke (Ed.), *Entwicklungen im Grundschulalter* (pp. 141 – 155). Weinheim: Psychologische Verlags Union.