

Eileen Angélique BRAUN, Münster

Bearbeitung einer offenen, realitätsnahen Aufgabe – Interviewanalyse im Rahmen einer Konzeption eines Lernangebots

Zusammenfassung

Innerhalb des ZooMa-Projekts bearbeiten Viertklässlerinnen in Partnerinterviews u. a. eine offene, realitätsnahe Aufgabe zum Pinguin. Die zur Bearbeitung relevanten Daten stehen nicht in der Aufgabenstellung und müssen somit von den Lernenden z. B. über ein per Lernangebotskonzeptionierung erstelltes Sachbuch zum Pinguin recherchiert werden. Die transkribierten Interviews wurden zum einen nach einer modifizierten Analyse metakognitiver und diskursiver Anteile nach Cohors-Fresenborg & Kaune (2007) und zum anderen nach einem eigenen Bewertungssystem analysiert. Die Lernenden bearbeiten die *unterbestimmte* Aufgabe überwiegend zielorientiert und nutzen das Sachbuch vorrangig zur Recherche. Die schriftlichen Lösungen erhielten mit Ausnahme von Dreien über 60 % der Punkte.

Einleitung

Um u. a. eine willkürliche Kombination von in Aufgabenstellungen vorhandenen Zahlen zu vermeiden, wurden in der Untersuchungsaufgabenstellung keine für die erfolgreiche Bearbeitung notwendigen Daten angegeben (s. u.). Das Sachbuch enthält gleichwohl mehr Daten als erforderlich. Die Sachbücher stellen die Tiere fachgerecht dar, wodurch die dritte Funktion (Sachrechnen als Lernziel) nach Winter (1992) vertreten wird. Beispielsweise wird im Sachbuch zum Pinguin thematisiert, dass der Kaiserpinguin am Südpol brütet. „The male is exposed to the worst weather conditions: winds up to 108 miles per hour (180 km/h) and temperatures as low as -79.6° F (-62° C).” (Remy, 1999, S. 39)

Während es draußen immer kälter wird, bleibt es im Nest warm. Wie groß kann der Temperaturunterschied zwischen den Temperaturen im Nest eines Pinguins und den winterlichen Temperaturen am Südpol sein? Schreibe auf, wie du vorgehst!

Die Aufgabe wird innerhalb einer sogenannten Lernumgebung präsentiert, in welcher Schülerinnen Aufgaben eines gewissen Typs vorfinden. Bei diesem Lernangebot handelt es sich um Aufgaben, welche zunächst nicht die relevanten Daten enthalten, aber dann mit dem Sachbuch überbestimmt werden. Die Aufgaben mit den Hilfestellungen und den Sachbüchern stellen zusammen eine komplexe Lernumgebung dar. Die einheitliche Struktur, welche komplexe Lernumgebungen auszeichnet (vgl. Stein, 2014, S. 103), bietet einen hohen Wiedererkennungswert. Dieser wiederum ist

einer erfolgreichen Bearbeitung auf Seiten der Lernenden förderlich. Die Aufgabe zum Pinguin birgt insofern noch eine weitere Schwierigkeit, als dass damit ein mathematisches Thema behandelt wird, welches in der Grundschule noch nicht Unterrichtsinhalt war. Die Bearbeitung wird als herausfordernd eingestuft. Neben der unterbestimmten Ausgangssituation ist auch kein Lösungsalgorithmus erkennbar. Es muss die Differenz einer negativen und einer positiven Zahl bestimmt werden. Metakognitive Fähigkeiten werden von den Viertklässlerinnen verlangt: Sie müssen sich die beschriebene Situation vorstellen, bearbeiten und angemessen darstellen können. Diese Prozesse sollten im Zuge einer erfolgreichen Bearbeitung ineinander übergehen und durch Selbstbeobachtung gesteuert werden. Aufgrund der verlangten Aktivitäten wurde die Analyse metakognitiver und diskursiver Anteile nach Cohors-Fresenborg & Kaune (2007) als Auswertungsmethode der Transkripte gewählt. Um den überbestimmten und problemhaltigen Charakter der Aufgabe in der Auswertung mit einzubeziehen, wurde das Manual diesbezüglich modifiziert. Im ZooMa-Projekt wird innerhalb der Konzeptionierung eines Lernangebots das Ziel verfolgt, Lernende an die selbstständige Modellierung offener, realitätsnaher Aufgaben heranzuführen. Zwei Fragen lauten:

1. Wie bearbeiten Viertklässlerinnen die offene, realitätsnahe Aufgabe zum Pinguin, und welche Rolle spielt dabei das Sachbuch?
2. Wie erfolgreich stellen sie ihre Lösungen schriftlich dar?

Methodologie

Die metakognitive Diskursanalyse ermöglicht es, mehrere Interviewsituationen miteinander zu vergleichen und diese zu typisieren (vgl. Cohors-Fresenborg, Kaune, 2007, S. 246). Die Autoren machen darauf aufmerksam, dass metakognitive Aktivitäten Argumentations- und Modellierungskompetenzen fördern (Kaune et. al. 2010, S. 484) und somit dem eigenen Untersuchungsinteresse entsprechen. Außerdem wurden die erbrachten verschriftlichten Gedankengänge mit einem eigens erstellten aufgabengebundenen Bewertungssystem beurteilt. Die an bereits bestehenden Modellierungsphasen gebundenen Kategorien wurden induktiv nach Mayring (2010) zur Analyse des gesamten Bearbeitungsprozesses entwickelt. Das Modellieren wird nicht als ein fest zu durchlaufender Kreislauf verstanden, vielmehr lösen die Lernenden die Aufgaben auf ihren eigenen Wegen, wie es z. B. Borromeo-Ferri (2011, S. 113) in ihrer Untersuchungen feststellte.

Ergebnisse

Die 16 Partnerinterviews wurden während des Unterrichts an zwei Terminen im Jahr 2014 an einer ländlich gelegenen Schule und einer Schule im Ruhrgebiet durchgeführt. Die Schülertandems benötigten zwischen sieben und 13 Minuten für die Bearbeitung. Die beiden Schüler aus dem Interviewausschnitt sind zuvor durch Herumblättern auf die Seite zum Pinguinjungen gestoßen. Dort finden sie die Nesttemperatur. Sie verstehen, dass es draußen Minusgrade sind und kommen zu einer richtigen Lösung.

105	Dana blättert auf Seite 3 / 4. #00:05:51-0#	 P2aB1~
106		
107	Dana: #00:05:51-3# Da! #00:05:52-0#	 R2aB~
108		
109	Marius: #00:05:52-4# Ah, da im Nest. #00:05:53-7#	 D2d~
110		
111	Marius zeigt auf das Bild (Pinguin im Nest). #00:05:53-2#	 R2aB~
112		
113	Dana: #00:05:53-8# So #00:05:54-1#	 D4a~
114		
115	Marius liest: #00:05:55-3# Ende Mai treffen sich weibliche Pinguine zusammen (..) bilden eine KoolonIE. Sie legen fast zeit (.) gleich ein Ei. Die männlichen Pinguine brüten das Ei aus. Sie hungern beim Brüten. Im Nest ist es 30 Grad Celsius warm. #00:06:10-7#	 P2aB1~
116		
117	Marius: #00:06:14-0# Also (.) Da war es 25 Celsius KALT. #00:06:17-8#	 D2b~
118		
119	Marius zeigt auf die Seite mit minus 25°C auf Seite 4. #00:06:14-9#	 R2aB~
120		
121	Dana: #00:06:18-2# MINUS (.) und da war es plus. #00:06:20-6#	 D2c~  R1a~
122		
123	Dana zeigt auf die Nesttemperatur auf Seite 3. #00:06:19-8#	 R2aB~
124		
125	Marius: #00:06:20-5# Also (.) 30 (.) 55 Unterschied. #00:06:24-4#	 R6a~

Abbildung: Ausschnitt des analysierten 2. Interviews

Im Rahmen der Interviews erkannten und notierten fast alle Schülerpaare die relevanten Daten. Jedoch notieren sie mitunter auch irrelevante Daten. Der Übergang zu einem mathematischen Modell gelang 13 Paaren. Sieben von ihnen berechneten die Differenz richtig. Die Dokumentation der recherchierten Daten und die Bearbeitung der Aufgabe wurde nur von acht Paaren gewissenhaft festgehalten.

Fazit

Die Lernumgebung des ZooMa-Projekts bietet auf Grundlage von offenen, realitätsnahen Aufgaben für Lernende kognitive Anreize. Bereits Braun (2013) zeigte, dass Viertklässlerinnen in Einzelarbeit zwar Schwierigkeiten

haben, die aufgabenrelevanten Daten zu extrahieren, jedoch mitunter vollständig recherchierte, korrekt bearbeitete und dargestellte Lösungen erstellen (S. 191). Durch die Analyse der Interviews wurde deutlich, dass richtig bearbeitete Lösungen in einem planvollen, aber auch durch Reflektion und Diskursivität geprägten Prozess entstehen. Die Planungsphase setzt sich weitestgehend aus dem Lesen und Verstehen der Aufgabenstellung sowie dem Recherchieren der Daten zusammen. Die Kinder lesen oft viele Seiten des Sachbuches durch und nutzen das Inhaltsverzeichnis nur wenig. Es lässt sich schlussfolgern, dass Viertklässlerinnen ohne Lehrerunterstützung fähig sind, *unterbestimmte* problemhaltige Aufgaben zu bearbeiten und dabei metakognitiv zu handeln. In Partnerarbeit gehen sie strukturiert vor. Sie recherchieren oft erfolgreich die relevanten Daten und lösen zumeist das mathematische Problem. Das Sachbuch wird von 14 der 16 Interviewpaaren genutzt. Die schriftlichen Lösungen zeigen die Schwierigkeiten auf, welche Lernende mit der Aufgabe haben. Allerdings erhielten fünf Lösungen über 80 % der Punkte. Zwei von ihnen hatten ein falsches Ergebnis.

Literatur

- Borromeo-Ferri, R. (2011). *Wege zur Innenwelt des Mathematischen Modellierens*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner.
- Braun, E. (2013). Lösung realitätsnaher Aufgaben – eine Voruntersuchung zum Lösungsverhalten von ViertklässlerInnen bei der Bearbeitung einer realitätsnahen Fermi-Aufgabe. In Greefrath, G., Käpnick, Fr., & Stein, M. (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2013* (188–191). Münster: WTM.
- Cohors-Fresenborg, E. & Kaune, C. (2007). Kategorisierung von Diskursen im Mathematikunterricht bezüglich metakognitiver und diskursiver Anteile. In Peter-Koop, A. & Bikner-Ahsbals, A. (Hrsg.): *mathematische bildung - mathematische leistung* (233–248). Hildesheim: Franzbecker.
- Kaune, C., Cohors-Fresenborg, E. & Kramer, S. (2010). *Aufgaben zur Förderung metakognitiver Kompetenzen* (S. 481–484). Münster: WTM.
- Mayring, Ph. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Weinheim; Basel: Beltz.
- Remy, M. (1999). *Penguins: A Worldwide Guide*. New York: Sterling Publishing Company.
- Stein, M. (2014). Mathematische Lernräume als Lernumgebungen von Problemklassen. In Heinrich, F. & Juskowiak, S. (Hrsg.): *Mathematisches Problemlösen lernen. Vorträge auf dem gleichnamigen Symposium am 27. & 28. September 2013 an der Technischen Universität Braunschweig* (S. 95–110). Münster: WTM.
- Winter, H. (1992). *Sachrechnen in der Grundschule*. 2. Aufl. Frankfurt a. M.: Cornelsen Scriptor.