

Lena WESSEL, Dortmund

Sprache und Vorstellungen parallel entwickeln – Wirkungen einer fach- und sprachintegrierten Förderung für sprachlich schwache Lernende

Hintergrund und methodologische Einordnung des Projekts

In diesem (vom BMBF im Rahmen des Forschungsschwerpunktes „Empirische Fundierung der Fachdidaktiken“ geförderten) Entwicklungs- forschungsprojekt ist ein fach- und sprachintegriertes Förderkonzept für sprachlich und mathematisch schwache Lernende entwickelt und empirisch erforscht worden. Das Forschungsdesign als Prä-Post-Kontrollgruppen- Interventionsstudie und die quantitativen Ergebnisse zur hohen Wirksamkeit der Förderung sind in Wessel & Prediger (2012) beschrieben. Zur Beantwortung der qualitativen Forschungsfragen nach den genaueren Wirkungen im Lernprozess wurde als methodischer Zugang die fachdidaktische Entwicklungsforschung gewählt (vgl. Prediger et al. 2012).

Grundlage bei der Entwicklung der Materialien zur Förderung eines verstehensorientierten Anteilskonzepts war der Ansatz der Darstellungs- vernetzung (vgl. Prediger & Wessel 2011) kombiniert mit Design- Prinzipien aus der Sprachdidaktik, u.a. das Schaffen reichhaltiger Kommu- nikationssituationen (hier konkret durch operatives Variieren beim Darstel- lungsvernetzen, Duval 2006) und Elemente des Scaffolding (vgl. Ham- mond & Gibbons 2005). Gezieltes Bereitstellen sprachlicher Mittel beim Scaffolding erfordert jedoch die Spezifikation, welche Mittel tatsächlich erforderlich sind. Der Beitrag gibt Einblick in die diesbezügliche Teilstu- die.

Forschungsfragen der Teilstudie

Auf Entwicklungsebene sind die Spezifizierung und Strukturierung des Lerngegenstands „für das Anteilskonzept benötigte sprachliche Mittel“ und die Formulierung von Design-Prinzipien von Interesse; auf Forschungsebe- ne ist das Ziel des Projekts die Entwicklung lokaler Theorien zu gegen- standsspezifischen Lernprozessen über Hürden und Verläufe sowie zu gegenstandsspezifischen Lehrprozessen über Bedingungen und Wirkungswei- sen. Für den mathematikdidaktischen Lerngegenstand „Anteile und Brü- che“ sind diese Strukturierungen bereits gut abgesichert.

Für die sprachlichen Mittel bedeutet dies konkret die Beantwortung folgen- der ausspezifizierter Forschungsfragen, zu deren Beantwortung in diesem Beitrag Ausschnitte vorgestellt werden:

1. Über welche sprachlichen Mittel sollten Lernende zur Konzeptentwicklung des Anteilsbegriffs verfügen?
2. Welche sprachlichen Mittel nutzen Lernende zum Ausdruck ihrer Anteilsvorstellungen und wie entwickeln sich diese im Prozess?

Beschreibung des Vorgehens bei der Analyse

Für die qualitative Analyse wurden auf Basis der quantitativen Daten Fokusszenen aus der sechsstündigen Förderung und Fokuspaare ausgewählt. Die Lernprozesse dieser Paare bei der Arbeit mit den ausgewählten Materialien aus der Lernumgebung „Duploaufgaben“ (siehe Abb. 1) wurden zunächst sequenzanalytisch interpretiert.

Im Anschluss fanden eine mathematikdidaktische und eine sprachliche Analyse statt. Ziel der sprachlichen Analysen war die Rekonstruktion der für den Konzeptaufbau vom Anteil benötigten sprachlichen Mittel. Dazu fand eine Analyse der transkribierten Lernprozesse auf Wort- und Satz-




Duplo verteilt an die Freunde:	Mein Bild	Anteil, den Can von einem Duplo bekommt:
1 Duplo - 2 Freunde		$\frac{1}{2}$
1 Duplo - 3 Freunde		$\frac{1}{3}$
1 Duplo - 4 Freunde		$\frac{1}{4}$

Abb. 1: Bearbeitung der Schülerin Nadja zur Duploaufgabe

ebene statt. Vorgegangen wurde dabei kategorienentwickelnd, ausgehend von theoretisch bestimmten Anfangskategorien und auf Basis der sequenzanalytischen Rekonstruktion der mathematikdidaktischen Analyse. Teil dieser qualitativen Analyse war u.a. eine Sprachinventarisierung, die im Folgenden genauer dargestellt werden soll. Als letzter Schritt wurden die Zusammenhänge zwischen Design-Elementen und Wirkungen herausgearbeitet.

Für die Sprachinventarisierung wurde zunächst ein Sprachvorbild als Erwartungshorizont aus den empirischen Daten ausgewählt. Dieses Vorgehen lässt sich dadurch begründen, dass ein Erwartungshorizont auf Basis tatsächlich beobachteter Sprachhandlungen erfolgreich kommunizierender Lernender formuliert werden sollte, um so eine möglichst realistische Einschätzung der erwartbaren Lernendenleistungen zu erhalten. Die Äußerungen des Sprachvorbilds wurden auf Wort-, Satz- und Deixisebene inventarisiert. Auf Basis der Inventarisierung des Sprachvorbilds wurden Kategorien entwickelt, die auf die Inventarisierungen weiterer Lernenden im Zuge von Fallvergleichen und Fallkontrastierungen angewendet wurden. Am Schluss erfolgte eine Rückbindung an die mathematikdidaktische Analyse.

Einblick in Ergebnisse der sprachlichen Analyse auf Satzebene

Zur Darstellung der präskriptiven Ebene und Beantwortung der 1. Forschungsfrage soll zunächst ein auf Satzebene fokussierter Blick auf das Sprachvorbild (Jasmin) genommen werden. Der Transkriptauszug beginnt, nachdem Jasmin alle gesuchten Anteile in die Aufgabe aus Abb. 1 korrekt eingezeichnet und notiert hat (FL = Abkürzung für Förderlehrer).

FL	Ok Jasmin´ Erklär mal, wie bist du vorgegangen´
Jasmin	Ich hab in die, (<i>zeigt auf den zweiten Bruchstreifen</i>) in diese Reihe (<i>führt mit dem Stift über den Bruchstreifen</i>) in diese hier (<i>Schaut zur Interviewerin</i>) drei Striche rein gemalt, gleichmäßige, also dass drei Spalten gleichmäßig sind, und dann einen davon ausgemalt, und das sind dann $1/3$ ´ /

In ihrer Beschreibung formuliert Jasmin die Relation zwischen Teil und Ganzem, indem sie beschreibt, dass sie das Ganze zunächst in drei „Spalten“ geteilt „und dann einen davon ausgemalt [hat]“. Jasmin verwendet zu diesem Zeitpunkt also das Präpositionaladverb „davon“ zum Ausdruck der Relationen.

Zur Beantwortung der 2. Forschungsfrage wurden Lernendenäußerungen zu einem vergleichbaren Zeitpunkt im Lernprozess mit dem Sprachvorbild kontrastiert. Am Beispiel der Schülerin Nadja sollen im Folgenden die sprachlichen Mittel und ihre Entwicklung im Prozess nachgezeichnet werden. Im Anschluss an die Bearbeitung der Duploaufgabe formuliert die Schülerin Nadja die folgende Beschreibung:

FL	Erklär mal, was, was du da gemacht hast.
Nadja	Bei einem Duplo und drei Freunden da habe ich $3/3$. Weil für drei Freunde und ein Duplo, dann soll ich das in drei Teile packen so.
FL	Mmh, und du solltest ja sagen welchen Anteil Can von dem einen Duplo kriegt.
Nadja	Ja, er kriegt so viel (<i>zeigt auf angemalten Abschnitt im Bruchstreifen</i>) und dann die Freunde noch (<i>zeigt auf Rest des Streifens</i>).

Nadja hat als Bruch „ $3/3$ “ für die Situation „1 Duplo – 3 Freunde“ notiert und fokussiert in ihrer Begründung „weil für drei Freunde und ein Duplo, dann soll ich das in drei Teile packen so“ zwar auf die Einteilung des Ganzen in drei Teile, setzt diese aber nicht zu einer Bezugsgröße in Beziehung. Nachdem der Förderlehrer auf Cans Anteil „von dem einen Duplo“ fokussiert und damit die Präposition „von“ als implizites Sprachangebot macht, antwortet Nadja auf deiktischer Ebene und zeigt den entsprechenden Anteil am Bild mit der sprachlichen Begleitung „er kriegt so viel“. Hier fokussiert Nadja wiederum den Teil, den das Aufgabenkind Can bekommt, sowie die Teile, die für die Freunde übrig bleiben. Es bleibt an dieser Stelle unklar,

ob sich bei Nadja noch ein relationales Anteilskonzept entwickeln muss oder ob sie an sprachliche Grenzen zum Ausdruck von Relationen stößt.

Im Verlauf des Prozesses sind bei Nadja Entwicklungen zu beobachten. Zu einem späteren Zeitpunkt, nachdem Nadjas Partnerin ebenfalls mithilfe des Präpositionaladverbs „davon“ die Beziehung zwischen Teil und Ganzem ausdrückt und der Interviewer explizit nachfragt, „wovon“ das Aufgabenkind Can den Anteil $\frac{1}{3}$ bekomme, bezieht auch Nadja in ihrer Antwort „von 3 Stücken“ das Ganze ein. Außerdem verknüpft sie eine erneute deiktische Antwort mit dem korrekten Anteil $\frac{1}{3}$, d.h. gleichzeitig zur sprachlichen Präzisierung entwickelt sich auch ihr Anteilsbegriff mit der Deutung von $\frac{1}{3}$ als „1 von 3“ weiter.

Fazit

Die kurzen Analyseeblicke zeigen, dass Lernende in ihrem Sprachrepertoire auf Satzebene über Präpositionen zum Herstellen von Beziehungen verfügen sollten. Mit Blick auf das Fallbeispiel von Nadja wird zudem deutlich, dass eine getrennte Betrachtung von Sprach- und Vorstellungsentwicklung nicht sinnvoll zu sein scheint, da diese Prozesse häufig (unterstützt von Handlungen auf deiktischer Ebene) parallel verlaufen und einander bedingen (vgl. Prediger 2013). Aus diesem Grund sollten Sprachmittel parallel zur Konzeptentwicklung angeboten und ihre Entwicklung durch explizite Sprachangebote unterstützt werden. Dazu bieten der Umgang mit Darstellungen und der Gebrauch deiktischer Mittel Potential.

Literatur

- Duval, R. (2006): A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. In: Educational Studies in Mathematics 61, 103-131.
- Hammond, J. & Gibbons, P. (2005) Putting scaffolding to work: The contribution of scaffolding in articulating ESL education. *Prospect*, 20 (1), 6-30.
- Prediger, S. & Wessel, L. (2011): Darstellen – Deuten - Darstellungen vernetzen. (Vollständige Quellenangabe zu finden in Wessel, L. & Prediger S. (2012))
- Prediger, S., Link, M., Hinz, R., Hußmann, S., Thiele, J. & Ralle, B. (2012): Lehr-Lernprozesse initiieren und erforschen - Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell. In: Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Unterricht 65(8), 452–457.
- Prediger, S. (2013): Darstellungen, Register und mentale Konstruktion von Bedeutungen und Beziehungen – Mathematikspezifische sprachliche Herausforderungen identifizieren und bearbeiten. In: Becker-Mrotzek, M. et al. (Hrsg.): Sprache im Fach – Sprachlichkeit und fachliches Lernen. Münster: Waxmann, 167-183.
- Wessel, L. & Prediger, S. (2012): Fach- und sprachintegrierte Förderung für mehrsprachige Lernende am Beispiel von Anteilen und Brüchen. In: Ludwig, M. & Kleine, M. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht, 933-936.