

Frank SPRÜTTEN, Dortmund

## **„Ich habe als erste gemacht, weil haben wir drei Kilogramm Kartoffel kostet sechs Euro“ - Mathematikunterricht mit neuzugewanderten Schülerinnen und Schülern**

### **Hintergrund für den Mathematikunterricht mit Neuzugewanderten**

Ein Mathematikunterricht mit Neuzugewanderten ist geprägt von hoher sprachlicher und mathematischer Heterogenität, ohne dass diese bislang systematisch analysiert worden wäre (Frenzel 2017, S. 201).

Die Integration der Neuzugewanderten erfordert neben der Förderung der Alltagssprache und der Fachkompetenz eine frühzeitige Berücksichtigung der Bildungs- und Fachsprache, um Neuzugewanderte beim Mathematiklernen und damit auch bei ihrer schulischen und beruflichen Laufbahn zu unterstützen. Neben dem fehlenden (Fach-)Vokabular stellen sich dabei typische sprachliche Konstruktionen im Fachunterricht (z.B. zusammengesetzte Nomen/Nominalkomposita wie „Stellenwertsystem“ oder Passivkonstruktionen wie „wird gebildet“) als „Stolpersteine der deutschen Sprache“ (Frenzel 2017, S. 40) heraus, da sie viele Merkmale einer konzeptionellen Schriftlichkeit aufweisen (Kniffka/Ott 2012, S. 57) und im Spracherwerb in der Regel erst im späteren Verlauf, d.h. auf einer höheren Erwerbsstufe, angeeignet werden.

Im Gegensatz zu den konzeptionell-mündlichen Fähigkeiten, welche in einem Zeitraum von ca. 2 Jahren erworben werden können, werden konzeptionell-schriftsprachliche Kompetenzen erst über einen längeren Zeitraum aufgebaut (ca. 5 Jahre) (vgl. Kniffka/Ott 2012, S. 58).

Vor diesem Hintergrund erscheint es notwendig, Sprachneulernenden frühzeitig mit sprachlichen und fachlichen Anforderungen im Mathematikunterricht zu konfrontieren. Dies bedeutet für die Vermittlung der damit verbundenen Kompetenzen auch im Fachunterricht sowohl Befunde über den (Zweit-) Spracherwerb (z.B. „welche Fachlexik, welche grammatischen Strukturen und welche Textsorten für einen bestimmten Teilbereich jeweils kennzeichnend sind“, vgl. Kniffka/ Ott 2012, S. 22) als auch über geeignete Ansätze zum sprachlichen und fachlichen Scaffolding (vgl. Pöhler 2018) zu berücksichtigen.

Die vorliegende Studie widmet sich der Frage, wie Neuzugewanderte mit ihren geringen Sprachkompetenzen ihre fachlichen Ideen sprachlich ausdrücken können, welche Scaffolds sie dazu gewinnbringend nutzen können. Dazu verfolgt sie zwei Forschungsfragen:

1. Wie können sich neuzugewanderte Lernende trotz begrenztem Wortschatz und erst aufzubauenen Kenntnissen zur deutschen Grammatik sprachlich über mathematische Inhalte ausdrücken?
2. Wie nutzen Neuzugewanderte angebotene als sprachliche Vorbilder (z.B. Vokabeln und Textbausteine) und weitere Scaffolds (z.B. Darstellungen), um sich sprachlich auszudrücken?

### Erwerbssequenzen für die deutsche Sprache

Für den Einsatz geeigneter sprachlicher Scaffolds und zur Interpretation der sprachlichen Produkte der Lernenden sind somit Kenntnisse des Spracherwerbs notwendig. Hierzu ist es notwendig, verschiedene Erwerbsstufen zu unterscheiden. Die wohl bekanntesten sechs Niveaustufen sind im gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER) aufgeführt:

A Elementare Sprachverwendung	B Selbstständige Sprachverwendung	C Kompetente Sprachverwendung
A1 (Sprachanfänger)	B1 (Fortgeschrittene Sprachverwendung)	C1 (fachkundige Sprachkenntnisse)
A2 (Grundlegende Kenntnisse)	B2 (selbständige Sprachverwendung)	C2 (annähernd muttersprachliche Kenntnisse)

Beispielsweise können Lernende auf dem Niveau A2 „Sätze und häufig gebrauchte Ausdrücke verstehen“, die „mit Bereichen von ganz unmittelbarer Bedeutung zusammenhängen“ (z.B. Informationen zur Person oder zum Einkaufen). Eine Verständigung ist hier über „vertraute und geläufige Dinge in einfachen, routinemäßigen Situationen“ möglich (Trim et al., 2001, S. 35 f.).

Für einen Mathematikunterricht mit Sprachneulernenden sind demnach eine Beschränkung auf einfache Satzkonstruktionen und ein systematischer Aufbau von (Fach-)Begriffen notwendig, sowie ein Scaffolding, um die Sprachrezeption und -produktion in alltäglichen Kontexten zu unterstützen.

Für eine detailliertere Betrachtung erscheint der GER jedoch zu allgemein, so dass weitere Kenntnisse aus dem DaZ-Bereich notwendig sind, in welchem die Erwerbssequenzen auf lexikalischer und grammatikalischer Ebene konkretisiert werden: Beispielsweise werden im Erwerbsstufenmodell von Diehl et. al (2000, S. 364) verschiedene Erwerbssequenzen für die deutsche Sprache innerhalb der drei Bereiche *Verbalbereich* (z.B. zur Konjugation von Verben), *Kasus* (z.B. zu den Wortformen der Nomen), sowie

*Satzmodelle* (z.B. Satzbau) unterschieden. Die Einteilung in die drei Teilbereiche und ihre Phasen ermöglicht eine gezieltere Analyse sprachlicher Produkte.

### **Studie mit neuzugewanderten Lernenden an einem Berufskolleg**

Im Rahmen eines Mathematikunterrichts mit Neuzugewanderten im Alter von 16 bis 20 Jahren in internationalen Förderklassen eines Dortmunder Berufskollegs wurden die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen von Studierenden unterrichtet. Entwickelt und erprobt wurde dabei sprachsensibles Unterrichtsmaterial, in dem sprachliche und mathematische Scaffolds (z.B. in Form von Wortfeldern, Darstellungen und Vokabelkarten) eingesetzt werden.

Einzelne Lerngruppen und -stunden wurden im Rahmen des Unterrichts videographiert. Darüber hinaus wurden regelmäßig Lernendenprodukte eingefordert. Die Analyse der Videos und der Lernendenprodukte erfolgte in Anlehnung an die Spurenanalyse zur Identifizierung lexikalischer Lernwege nach Pöhler (2018, S. 288). Auf sprachlicher Ebene orientiert sich die Analyse an den Erwerbssequenzen von Diehl et al (2000).

### **Ein Beispiel: Rasim erläutert einen Dreisatz**

Im Fallbeispiel löst der syrische Schüler Rasim (16 Jahre, Sprachniveau A2) eine Aufgabe zum Dreisatz (3 kg Kartoffeln kosten 6 Euro. Wie viel kosten 7 kg Kartoffeln?). Rasim erläutert seine Rechnung auf die Frage „Wie hast du es gemacht?“ mündlich wie folgt:

*„Ich habe **als erste** gemacht, weil haben wir drei **Kilogramm Kartoffel kostet sechs Euro**. Dann bekommt eins eins **Kilo**. Dann die eins **Kilo** ist das **kostet** habe ich **geteilt durch** drei dann ist zwei **Euro**. [...] Und dann habe ich zwei **Euro mal** sieben ist gleich vierzehn.“*

Rasim formuliert hier seine Antwort selbständig und in aneinanderhängenden Sätzen (d.h. ohne notwendige Rückfragen der Lehrkraft und nicht in einzelnen Wörtern).

Im Verbalbereich zeigt sich, dass er das Verb „haben“ und seine Konjugation aus der Frage als Scaffold aufgreift, um den ersten (Halb-)Satz zu formulieren. Die Verbform „habe ... geteilt durch“ verdeutlicht auf der Verbebene ein Beispiel einer sprachlichen Erwerbsstufe auf mittlerem Niveau. Auch auf der Satzebene wird eine solche Ebene mit dem Versuch des Bildens von Nebensätzen (hier sogar im Kausalzusammenhang mit „weil“) angesprochen. Jedoch wird dies in beiden Bereichen sprachlich noch nicht ganz korrekt umgesetzt, auch wenn er bereits die Verbzweitstellung berücksichtigt.

Für seine Sprachproduktion nutzt Rasim die ihm angebotenen Scaffolds, die er sowohl in der Aufgabenstellung als auch der Dreisatztablette findet, mit welcher zuvor der Preis für 5 kg bestimmt worden ist. Darüber hinaus greift Rasim auf einige der angebotenen Vokabeln (hier *fett gedruckt*) aus dem (auf dem Arbeitsblatt abgedruckten) Wortfeld zurück. Er verwendet formalbezogenes Vokabular (z.B. mal, geteilt durch, ist gleich) und kontextbezogenes Vokabular (kostet, Kilogramm, Euro) und erläutert sein Vorgehen entlang seiner Rechenschritte sequentiell (als erste, ... Dann ... Dann ... Und dann ...).

Rasims Erklärung verdeutlicht auf mathematischer Ebene, dass er rechnerisch verstanden hat, wie der Dreisatz funktioniert. Auch wenn die sprachliche Schlussfolgerung fehlt, dass die ‚vierzehn‘ der Preis für die 7 kg Kartoffeln sind, wird vor allem durch die geordnete Darstellung der Schritte auf seinem sprachlichen Niveau deutlich, dass Rasim die rechnerischen Zusammenhänge der beiden Größen erkennt.

## Fazit

Das Beispiel von Rasim verdeutlicht, dass bereits Lernende auf dem A2-Sprachniveau unter Nutzung verschiedener Scaffolds fähig sind, Rechenwege zu erläutern und ansatzweise zu begründen. Lexikalische Scaffolds ziehen sie aus verschiedenen Quellen heran, auch wenn sie nicht immer grammatisch korrekte Aussagen formulieren. Die Analyse weiterer Fälle lässt vermuten, dass Lernende auf dem Sprachniveau A1 hingegen häufig nur kurze Aussagen in Form von Ein- oder Zweiwortsätzen formulieren können. Beide Gruppen nutzen Teile des Scaffolding (z.B. Darstellungen in Form von Tabellen, des Bruchstreifens, einzelne angebotene Vokabeln) zur Beschreibung. Insgesamt sind hier aber noch tiefergehende Analysen notwendig, um Aussagen über geeignete sprachliche Vorbilder tätigen zu können.

## Literatur

- Diehl, E., Christen, H., Leuenberger, S., Pelvat, I. & Studer, T. (2000). Grammatikunterricht, alles für der Katz? Untersuchungen zum Zweitspracherwerb Deutsch. Tübingen: Niemeyer.
- Frenzel, B. (2017). Sensibel für Mehrsprachigkeit. Mathematikunterricht für neu zugewanderte Schülerinnen und Schüler. *Mathematik lehren*, 201, 39- 41.
- Kniffka, G. & Siebert-Ott, G. (2012). Deutsch als Zweitsprache. Lehren und Lernen. Paderborn: Schöningh.
- Pöhler, B. (2018). Konzeptuelle und lexikalische Lernpfade und Lernwege zu Prozenten. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Trim, J., North, B. & Coste, D. (2001). Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen: lernen, lehren, beurteilen. Europarat, Straßburg. <http://student.unifr.ch/pluriling/assets/files/Referenzrahmen2001.pdf> (05.01.2019)