

Susanne PREDIGER, Katharina ZENTGRAF, Dortmund &
Anne BERKEMEIER, Münster

Sprachstand diagnostizieren im Mathematikunterricht mit Deutsch-Anfängerinnen und -Anfängern – Konkretisierung eines grammatischen Stufenmodells für Füllgraphen

Notwendigkeit der Diagnose des grammatischen Sprachstands

Im Jahr 2016 stellten etwa 170 000 neuzugewanderte Jugendliche im Alter von 16 bis 21 Jahren einen Asylantrag (Schätzung durch Klemm, 2016), hinzu kamen neben anderen Gruppen insbesondere Migrantinnen und Migranten aus der Europäischen Union. Die meisten neuzugewanderten Jugendlichen werden zunächst in separierten internationalen Förderklassen oder teilentegriert in Regelklassen verstärkt in ‚Deutsch als Zweitsprache‘ unterrichtet, je nach Bundesland und Schule sukzessive auch in weiteren Fächern (Daschner, 2017; Ahrenholz et al., 2016). Meist wird auch von Anfang an Mathematik unterrichtet. Mathematik ist insofern ein interessantes Fach für viele der Deutsch-Anfängerinnen und -Anfänger, als es mit einem relativ eingeschränkten *Wortschatz* bereits einen ersten Zugang ermöglicht und substantielle Sprachanlässe durch symbolische und graphische Darstellungen unterstützen kann (Sprütten, 2019 in diesem Band).

Während der *Wortschatz* also gut einzugrenzen ist, stellt der Mathematikunterricht in der *Grammatik* dagegen oft sehr komplexe Anforderungen, die für Deutsch-Anfängerinnen und -Anfänger noch nicht gut zu bewältigen sind, z.B. Passiv-Konstruktionen oder Dativ-Objekte. Das Bemühen, auch grammatische Anforderungen *adaptiver* zu gestalten, setzt allerdings die Kenntnis von grammatischen Lernstufungen und die Möglichkeit einer einfachen Diagnose voraus.

Dazu wird in diesem Beitrag ein grammatisches Stufenmodell vorgestellt, das aus Ergebnissen der Zweitspracherwerbsforschung abgeleitet und in Vorbereitungsklassen als Vermittlungsstufenmodell bereits empirisch erprobt worden ist (Berkemeier & Schmidt, 2019), um Diagnosen von grammatischen Sprachlernstufen so unterstützen, dass sprachliche Anforderungen und Unterstützungsangebote individuell angepasst werden können. Es wird auf die Mathematik übertragen und konkretisiert für mathematikdidaktische Forschungs- und Fortbildungszwecke. Der Beitrag stellt das sechsstufige Modell vor und wendet es exemplarisch zur Diagnose von Lernendenäußerungen an, die aus Design-Experimenten mit neuzugewanderten Jugendlichen stammen. Mathematisch geht es um Füllgraphen, die als Zugang zu Funktionen dienen (Affolter, 2005).

Grammatisches Stufenmodell nach Berkemeier & Schmidt

Grammatische Kompetenzen sind für den Spracherwerb wichtig, um zunehmend komplexere Satzkonstruktionen (z.B. ausgebautes Subjekt - Prädikat – ausgebautes Objekt) zu bilden. Die Flexions-Endungen der Wörter zeigen deren Rolle in der Satzkonstruktion an, z.B. markiert der Nominativ ein Nomen als Subjekt, der Akkusativ oder Dativ als Objekt. Diese Fälle werden je nach Singular-Plural und Genus mit anderen Endungen der Deklinationen markiert, bei Verben markieren die Konjugationen u. a. Person und Tempus.

Wortgruppen-Ausbau (mit Bsp.)	Satzbau-Komplexität (mit Bsp.)	Ausbau der verbalen Teile (mit Bsp.)
1 Subjekt Artikel (je nach Genus m/w/n) + Nomen: <i>ein Gefäß</i> Numerus (Sing. / Plural): <i>die Höhen</i> Akkusativ-Objekt Nomen im Plural: <i>die Gefäße</i> Mengenangaben: <i>5 Sekunden</i> adv. Bestimmung: Adjektiv/Adverb Relation Gegensatz-Adjektive: <i>steil / flach</i>	Hauptsatz mit Verb-Zweitstellung Subjekt + Prädikat: <i>Die Füllhöhe steigt.</i>	Prädikat Verben ohne Ergänzung im Präsens in 1.-3. Person Singular / Plural: ←
	Ja/Nein-Fragen mit Verb-Zweitstellung Subjekt + Prädikat: <i>Der Graph steigt? Ja/nein</i>	Prädikat Verben im Präsens mit Akkusativergänzung im Plural: <i>5 Gläser holen</i>
	Wer-/Was-Fragen Fragewort + Prädikat (Nominativ): <i>Was steigt steil? Der Graph.</i>	Prädikat Verben mit Prädikativum: <i>ist steil</i>
2 Akk-Objekt Artikel + Nomen: <i>den Graphen, das Gefäß</i> Relationen so ... wie: <i>so steil wie ...</i> Fortführung (er, sie, es) Fortführwort im Nominativ / Akk: <i>ste, ihn</i> →	Hauptsatz mit Akk-Objekt Subjekt + Prädikat + Akk-Objekt: <i>Ich beschreibe den Graphen.</i>	Prädikat Verben mit Akkusativobjekt im Singular: <i>etnen Graphen zeichnen</i>
	Hauptsatz mit Modalverb Satzklammer (Subjekt + Prädikatsteil + Akk-Objekt + Prädikatsteil): <i>Sie kann ihn zeichnen.</i>	Prädikat Modalverben mit Satzklammer: ... kann/soll/muss/darf/möchte/will ... <i>zeichnen</i>
3 Präpositionalgruppen f. Richtgsangabe Präposition + Akk: <i>in das Gefäß</i> Relationen Komparativ / Superlativ: <i>flacher, am flachsten</i> Präpositionalgruppen für Ortsangabe Präposition + Dativ: →	Hauptsatz mit Richtungsangabe (Wohin?) und Partikelverb Satzklammer um Präpositionalgruppe: <i>Ich fülle 10 ml in das Gefäß ein.</i>	Prädikat Partikelverben (trennbare Verben): ... füllt ... ein ... liest ... ab
	Hauptsatz mit Ortsangabe (Wo?) Subjekt + Prädikat + Präp-gruppe: <i>10 ml Wasser sind im Gefäß.</i>	Prädikat im Perfekt Hilfsverben: <i>Ich habe ... gefüllt</i>
4 Dativ-Objekt Artikel + Nomen: → Ausbaus des Subjekts attributives Adjektiv: <i>die aktuelle Füllhöhe</i> Ausbaus des Akk-Objekts attributives Adjektiv: <i>den oberen Graphen</i>	Ja-/Nein-Frage mit Verb-Erststellung Prädikat + Subjekt + Dativ-Objekt: <i>Entspricht er dem Verlauf?</i>	Prädikatausbau Verben mit Dativobjekt: <i>dem ... entsprechen, der ... zuhören</i>
	Aufforderung mit Verb-Erststellung Prädikat + Subjekt + Dativ-Objekt: <i>Erkläre den oberen Graphen.</i>	Imperativ: ←
5 Ausbaus des Subjekts / Objekts Präpositionalattribute: <i>Das Gefäß mit dem Knick</i> Ausbaus durch Präpositionalobjekt: <i>von der Höhe abhängen</i> Bedingungen: →	Passivsatz Satzklammer: <i>Der Wert wird im Graphen abgelesen.</i>	Prädikat im Passiv Hilfsverben: <i>abgelesen werden</i>
	Angehängter Nebensatz mit Verb-Letzstellung: <i>Die Füllhöhe steigt, wenn die Wassermenge zunimmt.</i>	Prädikatausbau Verben mit Präpositionalobjekt: <i>abhängen von..., vergleichen mit ..., sich entscheiden für</i>
6 Ausbaus des Dativ-Objekts attributives Adjektiv: <i>dem oberen Gefäß</i> Relationen je ..., desto ...: → Bedingungen Wenn ..., dann: → Genitiv-Attribut: <i>Breite des Gefäßes</i>	Inversion mit Verb-Zweitstellung Subjekt an 3. Stelle: <i>Danach füllst du weitere 20 ml Wasser ein.</i>	Modalisierung des Prädikats würde-Ersatzform bzw. wäre, hätte (Konjunktiv): <i>Wenn man Wasser abgießen würde, würde die Füllhöhe absinken.</i>
	Vorangestellter Nebensatz mit Verb-Letzstellung: <i>Je mehr Wasser man einfüllt, desto stärker steigt der Füllhöhe.</i>	

Tabelle 1: Grammatisches Stufenmodell (adaptiert nach Berkemeier & Schmidt, 2019 und hier konkretisiert für Füllgraphen)

In welcher Reihenfolge Deutsch-Anfängerinnen und -Anfänger die verschiedenen Wort- und Satzkonstruktionen erwerben (können), hat die empirische Zweitspracherwerbsforschung in vielen Teilbereichen untersucht. Berke-meier & Schmidt (2019) führen die Erkenntnisse in einem Modell zusammen, in dem der *Wortgruppenausbau* und der *Ausbau der verbalen Teile* mit der zunehmenden *Komplexität des Satzbaus* (drei Spalten der Tabelle 1) systematisch verknüpft werden (indem die Tabelle zeilenweise zu lesen ist).

Diagnose der Grammatik-Nutzung im Fallbeispiel Bela und Elena

Bela (männlich, 16 Jahre, vor 15 Monaten aus Mazedonien zugewandert) und Elena (weiblich, 16 Jahre, vor 3 Monaten aus der Ukraine zugewandert), als erfolgreiche Lernende eingestuft, erklären mündlich die Passung zwischen einem Gefäß und einem potentiellen Füllgraphen.

Transkript	Analyse der Grammatik-Stufen (n vor der Stufe markiert Fehler)
<p>Bela: Unser Graph geht immer noch ein bisschen mehr Richtung/ äh hoch [<i>Geste nach oben</i>],</p> <p>weil der Glas geht ein bisschen, ein bisschen/ ein bisschen schmaler wird/ .. ein bisschen schmaler und der Graph geht ein bisschen höher</p> <p>.... [<i>bewegt die Hand nach oben</i>].</p>	<p>S1: S+P+ nPräp-Gruppe</p> <p>(nW1: Genusfehler)</p> <p>S5: Verb-Letzstell. [<i>übernommen</i>]</p> <p>W3: selbst gebildeter Komparativ (ö fehlt)</p> <p>(nS6: Verb-Letzstellung fehlt)</p>
<p>Elena: Ähm, Beispiel hier [<i>zeigt auf Anfang des Graphen</i>].</p> <p>Hm, am Anfang ähm steigt ähm ... [<i>bewegt die Hand entlang des ersten Abschnitts d. Graphen</i>] ach so [<i>schaut auf die Wortliste der Aufgabe vorher</i>] ähm steiler? Ja.</p>	<p>nS1: bruchstückhafte Äußerung</p> <p>W3: Präpositionalgruppe für Orte [<i>übernommen</i>]</p> <p>W3: Komparativ [<i>übernommen</i>]</p> <p>S6: Inversion [<i>übernommen</i>] (Subjekt fehlt)</p>
<p>Immer schnell, also gleichmäßig. Ähm, wie hier [<i>umkreist mit dem Stift den unteren Teil d. Glases</i>].</p>	<p>nS1: bruchstückhafte Äußerung</p>
<p>So und dann äh das werdet äh ja [<i>schaut auf die Wortliste aus der Aufgabe vorher</i>] immer steiler! Ja.</p>	<p>nV1: wird</p> <p>W3: Komparativ [<i>übernommen</i>]</p> <p>S1: S-P-Prädikativum</p>

Die Analyse verdeutlicht (auch in weiteren, nicht abgedruckten mündlichen Äußerungen): *Bela* hat sicher mindestens Stufe I erworben und versucht sich auch ohne Satzvorgaben bereits an komplexeren Satzkonstruktionen. Seine zum Teil weit ausgebauten Adjektiv-/Adverbkonstruktionen werden in dem Stufenmodell aufgrund fehlender Flektionsnotwendigkeiten nicht erfasst,

sind aber für die mathematische Ausdrucksfähigkeit hier wichtig und zeigen sein breites lexikalisches Repertoire. *Elena* arbeitet vornehmlich noch mit einzelnen Worten und Gesten unterhalb von Stufe 1. Ihre zum Teil beachtlichen Wortkonstruktionen übernimmt sie aus dem Wortmaterial der Aufgabenstellung, in Sätze einbauen kann sie sie allerdings noch nicht. Das angebotene Wortmaterial passt somit noch nicht zu ihrer satzbaubezogenen Fähigkeit. Gleichwohl gelingt es auch ihr (auch in weiteren Transkriptstellen), mathematisch Substantielles auszudrücken (Sprütten et al., 2019).

Fazit und Ausblick

Der Kurzbeitrag dokumentiert, wie das grammatische Stufenmodell zur Diagnose mathematisch reichhaltiger Äußerungen genutzt werden kann. Es zeigen sich erhebliche Unterschiede zwischen eigenen und übernommenen Sprachleistungen sowie Momente, in denen die sprachliche Unterstützungsangebote noch nicht adaptiv genug zum Sprachstand der Lernenden passen. In der fachlichen Anwendung wird deutlich, inwiefern das sprachdidaktische Modell für die Fachsprache adaptiert werden muss, da einige fachlich relevante Satzbausteine (wie hier die regelmäßigen Komparationsformen und deren Ausbau „immer steiler“) auch auf früheren Vermittlungsstufen erwerbbar sind, wie die selbst gebildete Komparativform „hoher“ zeigt. So sind z. B. ausgebaut Adverbien wie ‚immer schneller‘ oder ‚gleichmäßig steil‘ nicht im sprachdidaktischen Fokus, aber bewältigbar und unerlässlich, um dem mathematischen Thema der Graphen gerecht zu werden.

Dank. Die Analysen sind entstanden im Projekt Sprachbrücken (gefördert vom Stifterverband für die deutsche Wissenschaft), in dem Konzepte zur Professionalisierung angehender Mathematik-Lehrkräfte für den Umgang mit Neuzugewanderten entstehen.

Literatur

- Affolter, W. (2005). Vom Experiment zur Interpretation von Graphen. *Praxis der Mathematik in der Schule*, 47(2), 8-12.
- Ahrenholz, B., Fuchs, I. & Birnbaum, T. (2016). Evaluation... Dann haben wir natürlich gemerkt, der Übergang ist der Knackpunkt. *BISS-Journal*, 5, 14 – 17.
- Berkemeier, A. & Schmidt, A. (2019, im Druck). *Schrittweise DaZ. Ein differenzierendes Lehrwerk für Kinder mit Deutsch als neuer Zweitsprache*. Leipzig: Schubert.
- Daschner, P. (2017). Flüchtlinge in der Schule. Daten, Rahmenbedingungen und Perspektiven. Ein Überblick. In N. McElvany, A.-K. Jungermann, W. Bos & H. G. Holtappels (Hrsg.), *Ankommen in der Schule*. (S. 11-26). Münster: Waxmann.
- Sprütten, F., Wessel, L., Zentgraf, K. & Prediger, S. (2019, im Druck). Fach- und sprachintegrierte Ansätze für Neuzugewanderte. In S. Prediger (Hrsg.), *Sprachbildender Mathematikunterricht in der Sekundarstufe*. Berlin: Cornelsen.
- Sprütten, F. (2019, im Druck). „Ich habe als erste gemacht, weil haben wir drei Kilogramm Kartoffel kostet sechs Euro“ - Mathematikunterricht mit neuzugewanderten Schülerinnen und Schülern. Erscheint in *Beiträge zum Mathematikunterricht 2019*.