

**Didaktischer Kommentar zur
Unterrichtseinheit ab Klasse 7:**

Funktionale Zusammenhänge am Sprachanfang

Baustein A – Zusammenhänge in Graphen darstellen und beschreiben



Dieses Material wurde durch Katharina Zentgraf und Susanne Prediger konzipiert und sprachlich durch Anne Berkemeier bearbeitet. Es kann unter der Creative Commons Lizenz BY-SA (Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen) 4.0 International weiterverwendet werden.

Zitierbar als

Zentgraf, Katharina, Prediger, Susanne & Berkemeier, Anne (2019). Funktionale Zusammenhänge am Sprachanfang. Baustein A - Zusammenhänge in Graphen darstellen und beschreiben. Sprach- und fachintegriertes Fördermaterial. Frei verfügbar unter sima.dzlm.de/um.

Projektherkunft

Dieses fach- und sprachintegrierte Fördermaterial ist entstanden im Rahmen des Projekts SiMa (finanziert durch das Thüringer Ministerin für Bildung, Jugend und Sport, TMBJS) und Sprachbrücken (finanziert durch den Stifterverband) unter Projektleitung von Susanne Prediger.

Bildrechte

Alle Bilder sind selbst erstellt von den Autorinnen.

Steckbrief zur Unterrichtseinheit:

Klassenstufe

ab Klasse 7; insbesondere für Lernende am Sprachanfang (etwa ab 12-18 Monaten in Deutschland)

Dauer

3-4 Doppelstunden

Material

Verschiedene Vasen/Füllgefäße, Messbecher, schmale Lineale; Entfernungsmessgeräte, grafikfähige Taschenrechner

Worum geht es mathematisch bei funktionalen Zusammenhängen in graphischer Darstellung?

Der Umgang mit funktionalen Zusammenhängen in ihren unterschiedlichen Darstellungen gehört zu den zentralen Leitideen der Mathematik quer durch viele Jahrgänge. Der vorliegende Baustein fokussiert in graphische Darstellungen funktionaler Zusammenhänge und fokussiert auf die gemeinsame Veränderung von zwei Größen, er eignet sich für den ersten Einstieg in Klasse 7 ebenso für die Wiederholung vor den Prüfungen am Ende der Sekundarstufe I.

Im qualitativen Zugang dieses Bausteins geht es um Folgendes:

- beteiligte Größen identifizieren;
- einzelne Wertepaare inhaltlich deuten (als lokale Zuordnung);
- gemeinsame Veränderung anhand von Wertepaaren inhaltlich deuten (als Kovariation);
- gemeinsame Veränderung qualitativ inhaltlich deuten (als Kovariation);
- gemeinsame Veränderung im Vergleich qualitativ inhaltlich deuten (als Kovariation);
- graphische, tabellarische und situative Darstellungen vernetzen.

Im Baustein A angebahnt und im späteren Baustein B ausgebaut wird zudem:

- den Zusammenhang von Größen anhand der gemeinsamen Veränderung beschreiben und die funktionale Abhängigkeit identifizieren;
- den allgemeinen Zusammenhang beschreiben;
- funktionale Zusammenhänge auch in symbolischer Darstellung verstehen und mit anderen Darstellungen vernetzen.

Zielgruppe der neuzugewanderten Jugendlichen

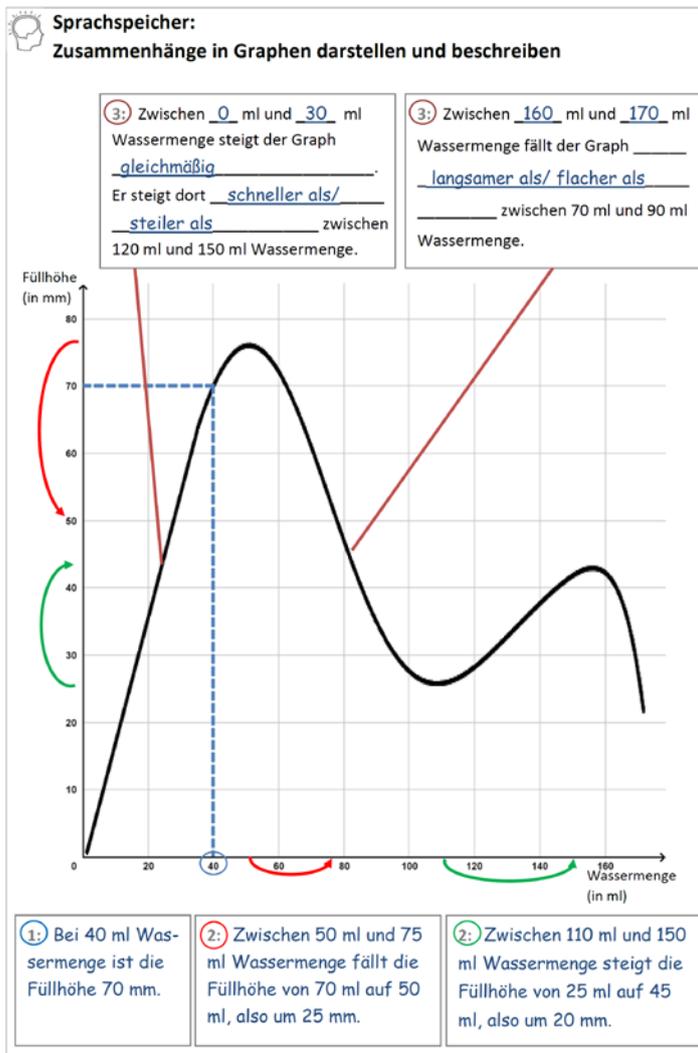
Das Material ist insbesondere für Regelklassen mit einigen Neuzugewanderten gedacht: Es stellt reichhaltige sprachliche Produktionsanforderungen für alle Lernenden, die Texte sind dennoch sprachlich angepasst an ein grammatisches Niveau von Sprachanfängerinnen und -anfängern nach ca. 12-18 Monaten Deutsch-Unterricht. Die sprachliche Adaption ist dabei an einem von Berkemeier und Schmidt (2019) entwickelten Grammatik-Raster orientiert. Beispielsweise sind Operatoren, die aus grammatischer Sicht über dem anvisierten Niveau liegen, entweder durch einfachere Formulierungen ersetzt (z.B. Aufgabe 3a) oder durch zusätzliche Fragen erklärt (z.B. Aufgabe 3b). Erste Forschungsergebnisse und Erfahrungen zeigen, dass viele Neuzugewanderte im Kalkül mehr Vorkenntnisse mitbringen als im Verständnis. D.h. sie wissen, WIE man die Steigung einer Funktion aus zwei Punkten berechnet oder Punkte aus einer Tabelle in ein Koordinatensystem überträgt; für inhaltliches Verständnis gab es jedoch weniger Lerngelegenheiten (etwa die Tatsache, dass ein Füllgraph immer steiler steigt, weil das zugehörige Füllgefäß immer schmaler wird und so die gleiche Wassermenge einen größeren Anteil des Gefäßes füllt).

Das Material ist also so erstellt, dass

1. es auf lexikalischer und grammatischer Ebene entlastet ist (für die lokale Zuordnung des Bestands etwa das Sprachmittel *Bei ... ist ...*, das für dieses Teillernziel im weiteren Verlauf auch ausschließlich genutzt wird). Dennoch wird die Sprache offensiv von den Lernenden eingefordert (z.B. Erklärungen in den Aufgaben 2c, 4b, 5b, 6b, 9, 10b).
2. das Vorwissen der Lernenden einfordert (z.B. durch Fokus auf bekannte graphische Darstellung sowie das Einfordern eigener Ressourcen, z.B. in den Aufgaben 2a, 3a, 4a).
3. das inhaltliche Denken fördern soll, was zusätzlich durch bedeutungsbezogene Sprache umgesetzt ist (z.B. *Die Füllhöhe steigt eher schnell oder eher langsam*).
4. es zudem Kontexte bereit hält, die sich auch für Neulerner als lernwirksam herausgestellt haben (Teil 1: Füllgraphen, Teil 2: Bewegungsgraphen).

Lernziele auf einen Blick

Auf dieses Wissen wird in dem Baustein sukzessive gearbeitet:



Fachliche und sprachliche Anforderungen in dem Themenfeld

Fachliches (Teil-)Lernziel	Sprachhandlung und dazu notwendige Sprachmittel (wichtigste Satzbausteine kursiv gedruckt)
Beteiligte Größen identifizieren	Benennen der beteiligten Größen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Wassermenge steht auf der <i>Rechtsachse</i>. Die Füllhöhe steht auf der <i>Hochachse</i>. • Das Gerät <i>misst</i> die Zeit und die Entfernung.
Einzelne Wertepaare inhaltlich deuten (als lokale Zuordnung)	Beschreibung des Zusammenhangs von Größen anhand von Wertepaaren: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bei 20 ml Wassermenge ist die Füllhöhe 4 cm.</i>
Gemeinsame Veränderung anhand von Wertepaaren inhaltlich deuten (als Kovariation)	Benennen von Intervallen und lokales Beschreiben des Zusammenhangs von Größen anhand von Wertepaaren: <ul style="list-style-type: none"> • Ich schaue auf die Wassermenge <i>zwischen 60 ml und 80 ml</i>. Die Füllhöhe <i>steigt von 5 mm auf 10 mm, also um 5 mm</i>. • <i>Zwischen 80 ml und 100 ml Wassermenge steigt die Füllhöhe von 20 mm auf 30 mm, also um 10 mm.</i>
Gemeinsamen Veränderung qualitativ inhaltlich deuten (als Kovariation)	Beschreiben des Zusammenhangs von Größen anhand des lokalen Verlaufs: <ul style="list-style-type: none"> • Die Füllhöhe <i>steigt</i> hier eher <i>langsam/schnell/flach/steil</i>. • Der Graph <i>steigt</i> zwischen 10 ml und 60 ml Wassermenge <i>gleichmäßig</i>. • Die Füllhöhe <i>steigt</i> am Ende <i>immer langsamer/schneller/flacher/steiler</i>.
Gemeinsamen Veränderung im Vergleich qualitativ inhaltlich deuten (als Kovariation)	Vergleichen von Intervallen anhand des lokalen Verlaufs: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Zwischen 80 ml und 100 ml Wassermenge steigt die Füllhöhe langsamer/schneller/flacher/steiler als zwischen 120 ml und 140 ml.</i>
Graphische, tabellarische und situative Darstellungen vernetzen	Begründung der Passung von verschiedenen Darstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Füllgraph 2 <i>gehört</i> zu Gefäß 1. • Der Graph steigt am Ende flacher als am Anfang <i>und</i> das Glas ist oben schmaler als unten. • Der Graph steigt <i>erst</i> flach und <i>dann</i> steil und das Gefäß ist <i>erst</i> breit und <i>dann</i> schmal. • Der Graph steigt gleichmäßig, <i>weil</i> das Glas gerade ist.

Struktur der Unterrichtseinheit im Überblick

Teil / Thema	Kompetenz		Aufgaben
	Fachlich	Sprachlich	
1 Füllgraphen beschreiben und erklären	Einzelne Wertepaare inhaltlich deuten (als lokale Zuordnung)	Beschreibung des Zusammenhangs von Größen anhand von Wertepaaren in verschiedenen Darstellungen	1a, b 2a, b 3a
	Tabellarische und situative Darstellungen vernetzen	Begründung der Unterschiedlichen Ergebnisse der Experimente	1b
	Graphische, tabellarische und situative Darstellung vernetzen	Begründung der Passung von verschiedenen Darstellungen	2b, c 4a 5a, b 6a, b
	Gemeinsame Veränderung anhand von Wertepaaren inhaltlich deuten (als Kovariation)	Benennen von Intervallen und lokales Beschreiben des Zusammenhangs von Größen anhand von Wertepaaren	3a, b 4a
	Gemeinsamen Veränderung qualitativ inhaltlich deuten (als Kovariation)	Beschreiben des Zusammenhangs von Größen anhand des lokalen Verlauf	3c 4a 5a
	Gemeinsamen Veränderung im Vergleich qualitativ inhaltlich deuten (als Kovariation)	Vergleichen von Intervallen anhand des lokalen Verlaufs	4a 5a
2 Graphen laufen	Beteiligte Größen identifizieren	Benennen der beteiligten Größen	7a 10a
	Gemeinsamen Veränderung qualitativ inhaltlich deuten (als Kovariation)	Beschreiben des Zusammenhangs von Größen anhand des lokalen Verlaufs	7b 8a, b
	Graphische, tabellarische und situative Darstellungen vernetzen	Begründung der Passung von verschiedenen Darstellungen	8b 10b
	Gemeinsame Veränderung anhand von Wertepaaren inhaltlich deuten (als Kovariation)	Benennen von Intervallen und lokales Beschreiben des Zusammenhangs von Größen anhand von Wertepaaren	9
	Gemeinsamen Veränderung im Vergleich qualitativ inhaltlich deuten (als Kovariation)	Vergleichen von Intervallen anhand des lokalen Verlaufs	9

Literatur zum Weiterlesen

- Berkemeier, A. & Schmidt, A. (2019, im Druck). Schrittweise DaZ. Ein differenzierendes Lehrwerk für Kinder mit Deutsch als neuer Zweitsprache. Leipzig: Schubert.
- Zindel, C., Brauner, U. & Zentgraf, K. (2020, im Druck). Funktionale Abhängigkeiten in Klasse 5-7. In S. Prediger (Hrsg.). Sprachbildender Mathematikunterricht – Ein forschungsbasiertes Praxisbuch. Cornelsen: Berlin.
- Zindel, C. & Rüwald, J. (2020, im Druck). Funktionen in Klasse 8-10. In S. Prediger (Hrsg.). Sprachbildender Mathematikunterricht – Ein forschungsbasiertes Praxisbuch. Cornelsen: Berlin.