



Language for Mathematics in Vocational Contexts

Funktionsgraphen und funktionale Zusammenhänge verstehen Unterrichtsmaterial

Von Katharina Zentgraf, Susanne Prediger & Anne Berkemeier

www.lamavoc.nrw.de
sima.dzlm.de/bk



Quelle und Impressum

Projekt-herkunft	 <p>Language for Mathematics in Vocational Contexts</p>	Dieses Material basiert auf Vorarbeiten aus dem Projekt MuM (Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit) mit besonderem Blick auf neuzugewanderte Lernende ab dem 2. Lernjahr. Es wurde weiterentwickelt und erprobt im Projekt LaMaVoC – Language for Mathematics in Vocational Contexts.
Nutzungsrechte		Das Material kann unter der Creative Commons Lizenz BY-SA : Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International weiterverwendet werden. Es basiert auf Forschung und Entwicklung aus dem Projekt LaMaVoC. Alle Bilder sind lizenzfrei.
Finanzierung des Projekts	 <p>Kofinanziert durch das Programm Erasmus+ der Europäischen Union</p>	Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.
Projektkoordination		Bezirksregierung Arnsberg Projektkoordination durch EU-Geschäftsstelle für Wirtschaft und Berufsbildung des Dezernats 45, Berufskolleg
Wissenschaftliche Leitung		DZLM - Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik Standorte Dortmund, Freiburg, Paderborn Prof. Dr. Susanne Prediger & Prof. Dr. Lena Wessel
26 beteiligte Institutionen	Aufgeführt unter	https://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/l/LaMaVoC_de/projekt-partner/index.php
Zitierbar als	Zentgraf, Katharina, Prediger, Susanne & Berkemeier, Anne (2020). Funktionsgraphen und funktionale Zusammenhänge verstehen. Open Educational Ressource. Dortmund / Freiburg / Paderborn: DZLM. Verfügbar unter sima.dzlm.de/um/bk-004	



A Zusammenhänge in Graphen darstellen und beschreiben

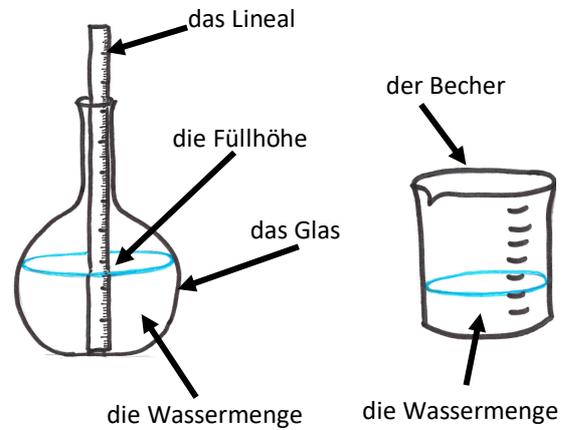
1 Wassermengen und Füllhöhen untersuchen

Untersuche: Wie ist der **Zusammenhang** zwischen Wassermenge und Füllhöhe?

Du misst: Wie hoch steht das Wasser?

Du brauchst: ein Glas,
ein Lineal und
einen Becher mit Wasser.

- a) Du befüllst den Becher mit Wasser.
 Du füllst das Wasser in das Glas.
 Du misst dann die Füllhöhe mit dem Lineal.
 Du trägst die Werte in die Tabelle ein.



Du tust das:

Du füllst 20 ml Wasser ein.
(Wassermenge **insgesamt**: 20 ml)
Wie hoch ist die Füllhöhe?

Du füllst 20 ml Wasser **dazu**.
(Wassermenge **insgesamt**: 40 ml).
Wie hoch ist die Füllhöhe?

Du füllst 20 ml Wasser **dazu**.
(Wassermenge **insgesamt**: 60 ml).
Wie hoch ist die Füllhöhe?

Du füllst...

Du liest die Tabelle so:

*Bei 20 ml Wassermenge:
Die Füllhöhe ist _____ mm.*

*Bei 40 ml Wassermenge:
Die Füllhöhe ist _____ mm.*

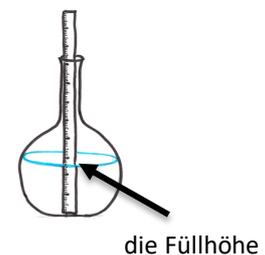
Bei 60 ml Wassermenge:

...

Bei ...

die Tabelle:

die Wassermenge (in ml)	die Füllhöhe (in mm)



- * b) Vergleicht eure Werte miteinander. Was ist gleich, was ist anders? Warum?



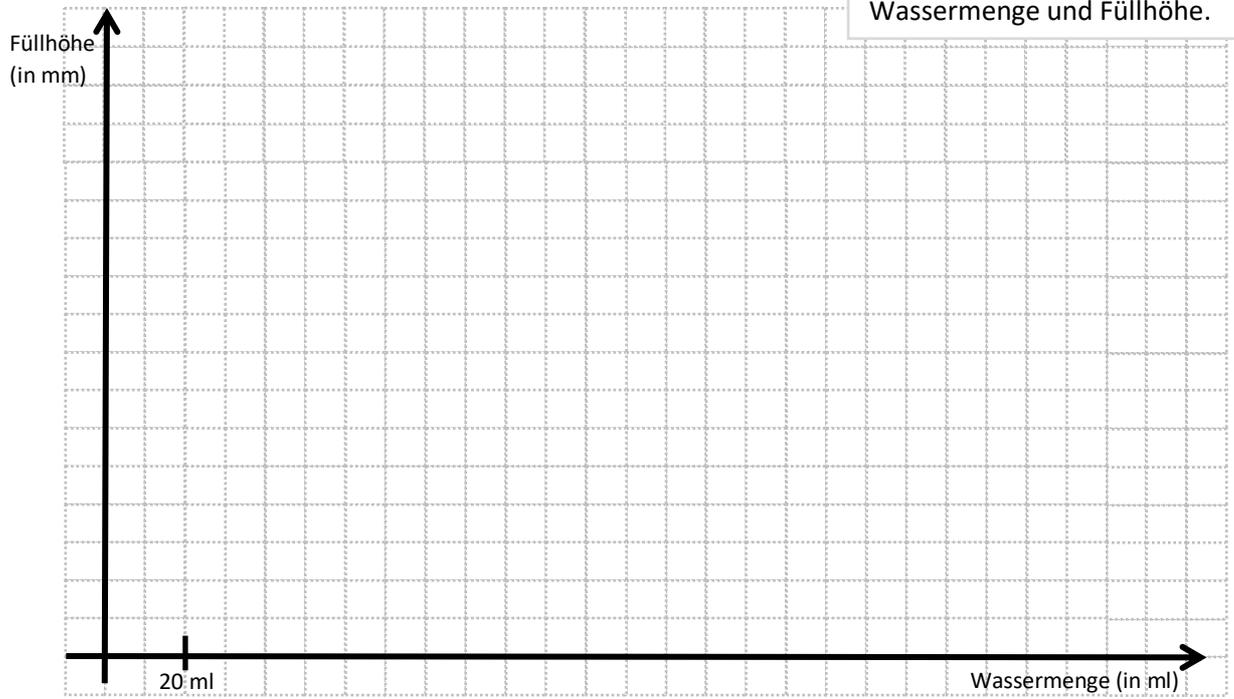
2 a) Du zeichnest den **Zusammenhang zwischen** Wassermenge und Füllhöhe aus Aufgabe 1.

Du benutzt dafür die Werte aus der Tabelle.

- Du überlegst zuerst: Welche Werte müssen auf die Achsen passen?
- Du unterteilst dann die Achsen.

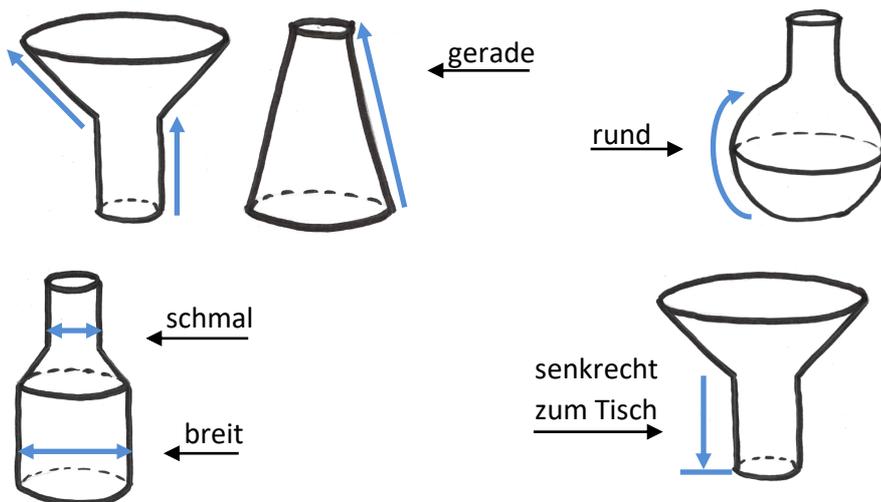
Die Abbildung heißt **Füllgraph**.

Der Füllgraph zeigt den **Zusammenhang zwischen** Wassermenge und Füllhöhe.



- Ihr nehmt ein großes Blatt. Ihr zeichnet den richtigen Füllgraphen darauf.

b) Die Füllgraphen hängen an der Wand.
Erkläre: Was ist gleich – was ist anders? Warum?
Du kannst die Gefäße so beschreiben:





3 Füllgraphen lesen und beschreiben

a) Du liest den Füllgraphen und ergänzt die Sätze.

1. Bei 40 ml Wassermenge:

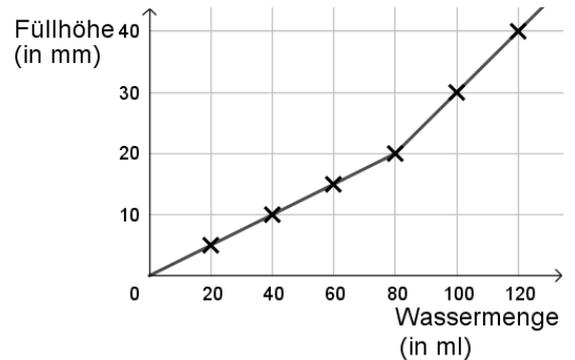
Die Füllhöhe ist _____ mm.

2.

Bei _____ ml Wassermenge:

Die Füllhöhe ist 40 mm.

Findest du mehr Beispiele im Graphen?



4. Ich schaue auf die Wassermenge **zwischen** _____ ml und _____ ml.

Die Füllhöhe **wächst** von 20 mm **auf** _____ mm, also **um** 10 mm.

5. Ich schaue auf die Wassermenge **zwischen** 60 ml und 80 ml.

Die Füllhöhe **wächst** von _____ mm **auf** _____ mm, also **um** _____ mm.

6. **Zwischen** _____ ml und _____ ml Wassermenge:

Die Füllhöhe **wächst** von _____ mm **auf** _____ mm, also **um** 10 mm.

7. Findest du mehr Beispiele im Graphen?



Sprachspeicher 1: Wie hoch ist die Füllhöhe bei 20 ml Wassermenge? Benutze die Wörter aus 3a) 1.



b) Beschreibe: Was passiert in den Situationen?

Wie verändert sich die Füllhöhe zwischen 20 ml und 40 ml Wassermenge?	Wie verändert sich die Füllhöhe zwischen 100 ml und 120 ml Wassermenge?



Sprachspeicher 2: Wie verändert sich die Füllhöhe zwischen 0 ml und 60 ml Wassermenge? Wie zwischen 60 ml und 120 ml Wassermenge? Benutze die Wörter aus 3a) 4.



c) • Verbinde mit Tabelle b): Welcher Satz passt wohin?

1. Die Füllhöhe wächst hier eher langsam .	3. Deshalb: Der Graph steigt hier eher steil .
2. Die Füllhöhe wächst hier eher schnell .	4. Deshalb: Der Graph steigt hier eher flach .



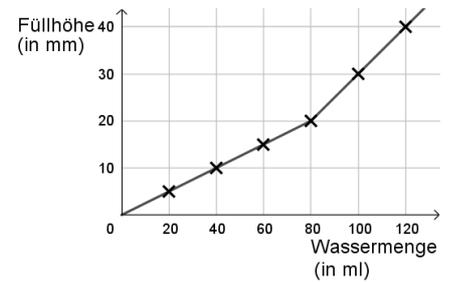
• Beschreibe: Wie wächst die Füllhöhe in deiner Aufgabe 1? Wie steigt der Graph?



4 Graphen beschreiben

a) Ergänze die Sätze:

1. *Zwischen 80 ml und 100 ml Wassermenge: Die Füllhöhe wächst **schneller als** zwischen ____ ml und ____ ml Wassermenge.*
2. *Zwischen 80 ml und 120 ml Wassermenge: Der Graph steigt **steiler als** zwischen ____ ml und ____ ml Wassermenge.*
3. *Zwischen ____ ml und ____ ml Wassermenge: Die Füllhöhe wächst **langsamer als** zwischen 90 ml und 100 ml Wassermenge.*
4. *Zwischen ____ ml und ____ ml Wassermenge: Der Graph steigt **flacher als** zwischen ____ ml und ____ ml Wassermenge.*



- Beschreibe: Wo (,zwischen ... und ...') wächst die Füllhöhe **schneller als** am Anfang? Wo steigt der Graph **flacher als** am Ende? (Aufgabe 1)



Sprachspeicher 3: Du vergleichst zwei Abschnitte im Graphen.

- Wo wächst die Füllhöhe **schneller/langsamer als** wo? Wo steigt der Graph **steiler/flacher als** wo?
- Wo verändert sich die Füllhöhe **gleichmäßig**?



b) Zeichne: Welches Glas gehört zum Füllgraphen aus a)?
Erkläre: Warum?

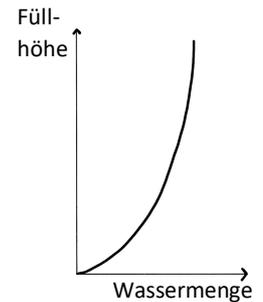
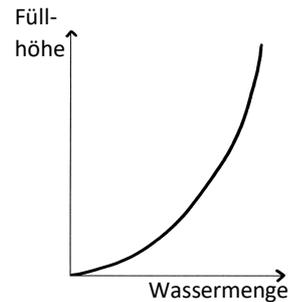
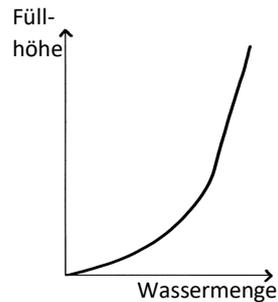
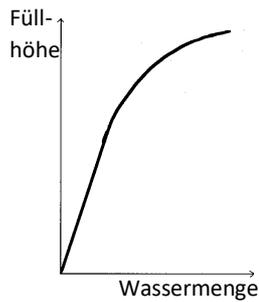
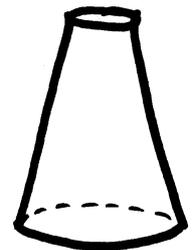
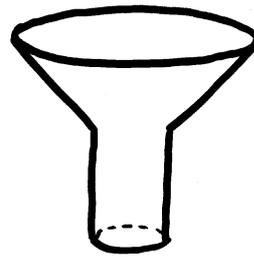
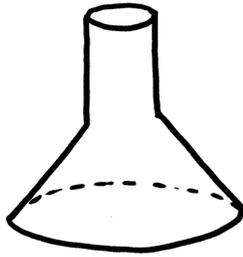
Das Glas Die Füllhöhe Der Graph	ist wächst steigt	unten/oben in der Mitte am Anfang/am Ende	breit/schmal. schnell/langsam. gleichmäßig. steiler als/flacher als...
---------------------------------------	-------------------------	---	---

Skizze:	Erklärung: <i>Das Glas ist ...</i> <i>Deshalb: Die Füllhöhe wächst ...</i> <i>Deshalb: Der Graph steigt ...</i>
---------	--



5 Füllgraphen beschreiben und erklären

a)



- Verbinde: Welches Glas – welcher Füllgraph?
- Beschreibe: Wie sieht Füllgraph 1 aus?



Die Füllhöhe Der Graph	wächst steigt	am Anfang in der Mitte am Ende	gleichmäßig. schneller als... flacher als... immer steiler. immer langsamer.
---------------------------	------------------	--------------------------------------	---

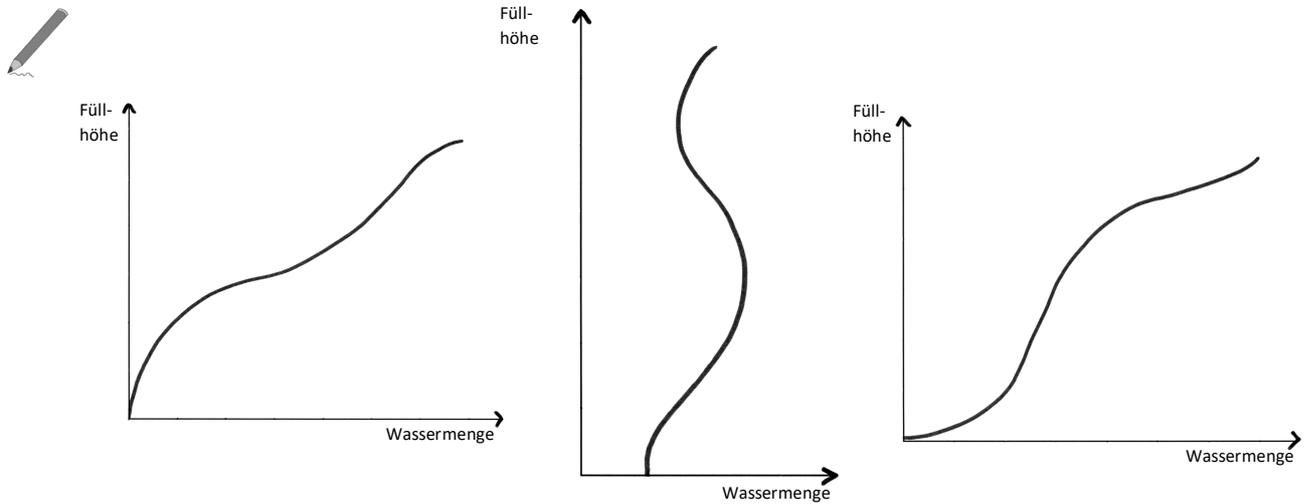
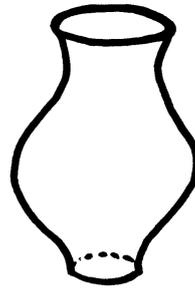
- b) Erkläre: Warum hast du das 1. Glas so verbunden?
Was passiert mit Wassermenge und Füllhöhe?





6* Füllgraphen erklären

a) Verbinde: Welcher Füllgraph gehört zum Glas?

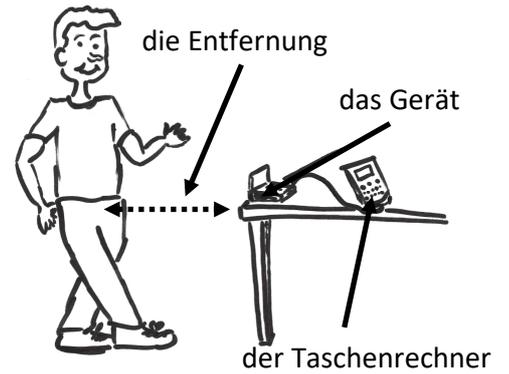


b) Erkläre: Warum hast du deinen Füllgraphen ausgewählt?



7 Entfernungen untersuchen

Ihr bekommt ein Gerät. Das Gerät misst:
 Wie weit ist das Kind zu Zeitpunkt A entfernt?
 Das Gerät zeichnet den **Zusammenhang zwischen**
 Zeit und Entfernungen als Graphen.



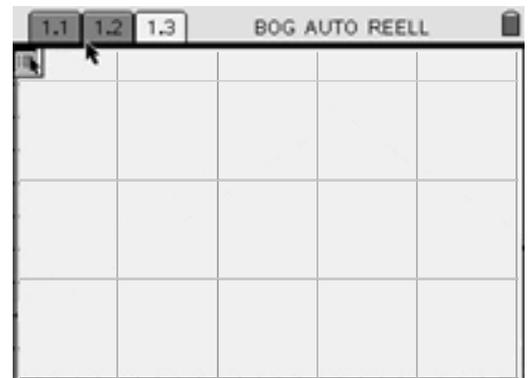
- a) • Testet das Gerät zusammen:
 Ihr geht zum Gerät und wieder weg.
 • Ihr benennt die Achsen in b).
- b) Ihr füllt die Tabelle aus: Wie weit seid ihr zu den Zeitpunkten vom Gerät entfernt?
 Zeichnet und beschreibt: Wie sieht der Graph aus?



Ihr geht gleichmäßig zum Gerät.

Zeit (in sek)	5	10	20
Entfernung (in m)			

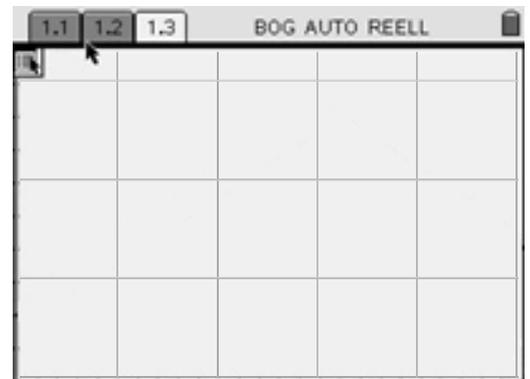
Der Graph ...



Ihr geht vom Gerät weg.

Zeit (in sek)	5	10	20
Entfernung (in m)			

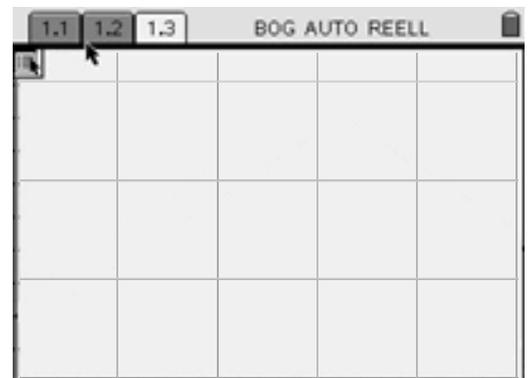
Der Graph ...



Ihr geht erst schnell vom Gerät weg, dann langsam.

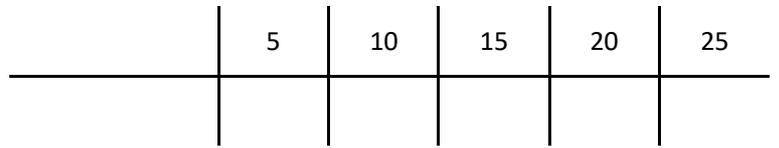
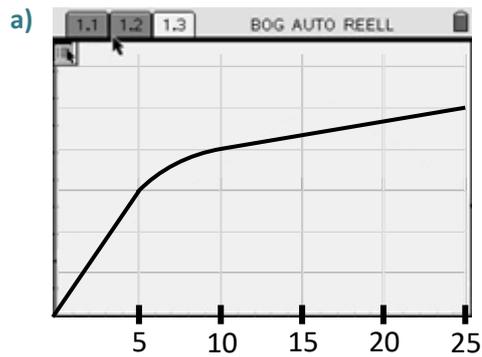
Zeit (in sek)	5	10	20
Entfernung (in m)			

Blank area for drawing the graph for the third scenario.





8 Graphen laufen und erfinden



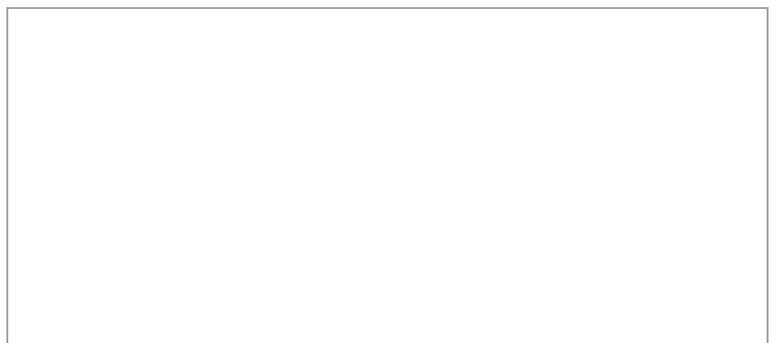
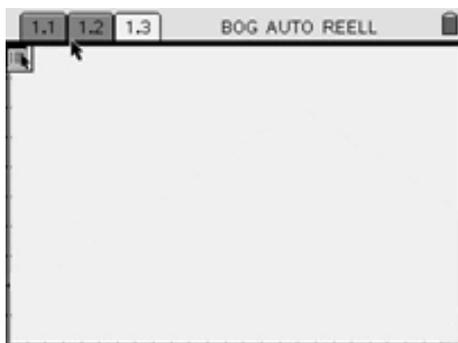
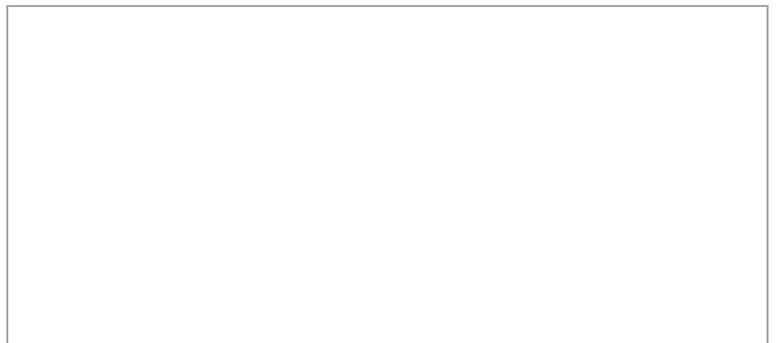
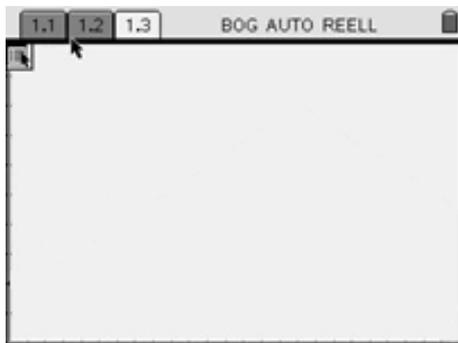
- Ihr füllt die Tabelle aus: Welche Wertepaare passen ungefähr?
- Ihr markiert die Punkte aus der Tabelle auch im Graphen.
- Geht den Graphen nach. Beschreibt: Wie seid ihr gelaufen? Wie seht ihr das am Graphen?



Ich laufe ...

Deshalb: Der Graph ...

b) Überlegt euch Aufgaben wie in a). Beschreibt oder zeichnet.



c)* Ihr schaut auf die Tabelle in a).



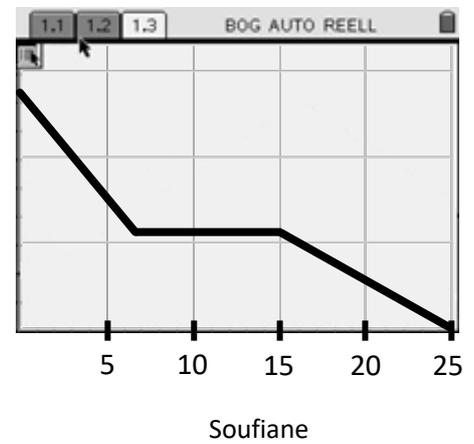
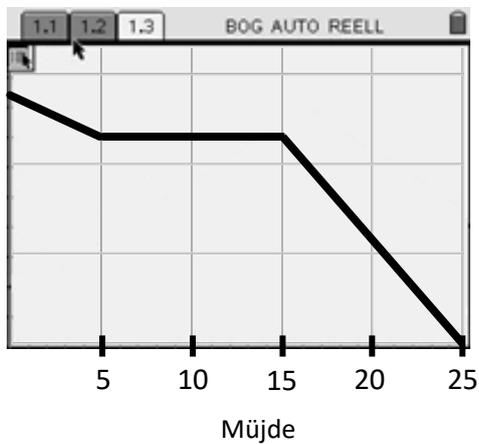
- Beschreibt: Zwischen welchen Zeitpunkten lauft ihr eher schnell oder eher langsam?
- Erklärt: Wie seht ihr das an der Tabelle?



9 Verschiedene Situationen beschreiben



Müjde und Soufiane sind zum Gerät gelaufen.
Die Graphen sehen aber unterschiedlich aus:



Beschreibe und erkläre:

- Zwischen welchen Zeitpunkten sind Müjde und Soufiane **gleich schnell** gelaufen?
- Zwischen welchen Zeitpunkten sind sie **unterschiedlich schnell** gelaufen? Wer war schneller?
- Wie siehst du das im Graphen?



Sprachspeicher:

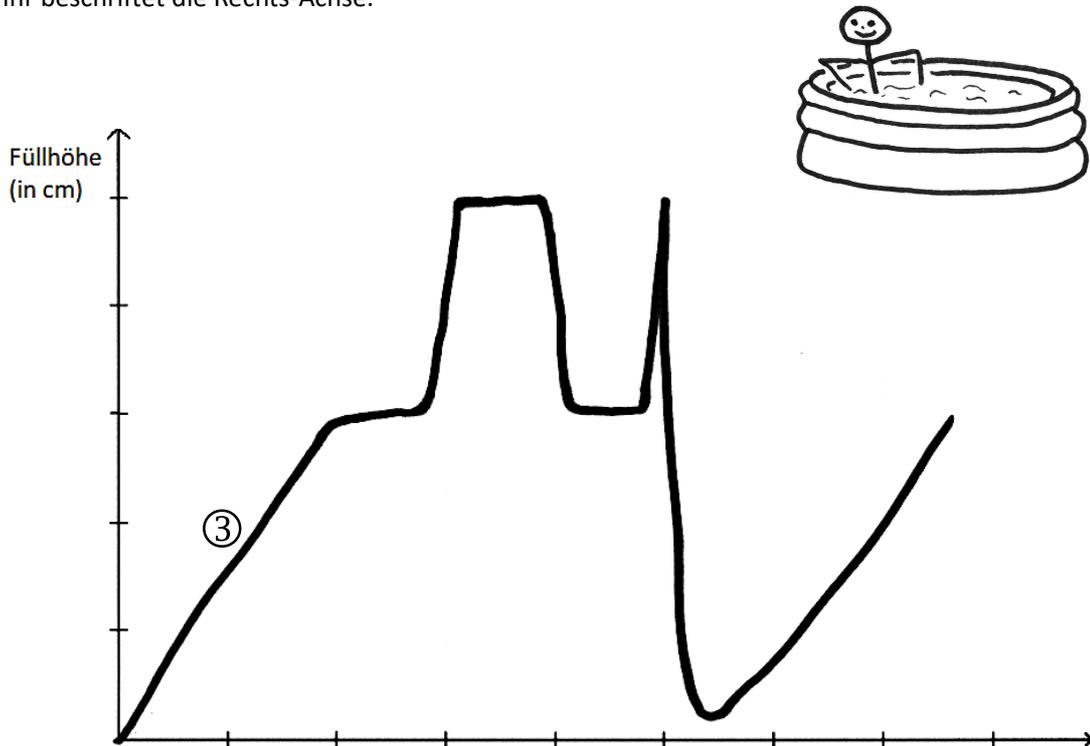
- Wo startet der Mensch? Warum?
- Vergleiche: Wo sinkt die Entfernung schneller/langsamer als zwischen 0 sek und 5 sek?
Wo fällt der Graph steiler/flacher als zwischen 0 sek und 5 sek?



10 Die Geschichte vom Planschbecken - Was passiert hier?



- a) Der Graph beschreibt: Wie verändert sich die Füllhöhe im Planschbecken mit der Zeit?
Ihr beschriftet die Rechts-Achse.



- b) Ordne zu und schreibe an den Graphen:

- Welches Bild (Nummer) – welche Minuten (Graph)?
- Erkläre: Warum passt das Bild zu den Minuten?
Z.B.:

Die Füllhöhe	wächst sinkt	zwischen Minute ... und ... nach Minute ... bis Minute ...	gleichmäßig. um ... cm. langsamer als zwischen ... immer schneller.
Die Füllhöhe	bleibt		gleich.
Der Graph	steigt fällt		gleichmäßig. steiler als zwischen ... immer flacher. nicht.

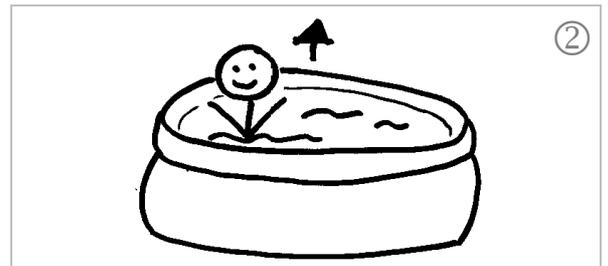


Erklärung:

Der Mensch ...

Deshalb: Die Füllhöhe ...

Deshalb: Der Graph ...



Erklärung:



Erklärung:

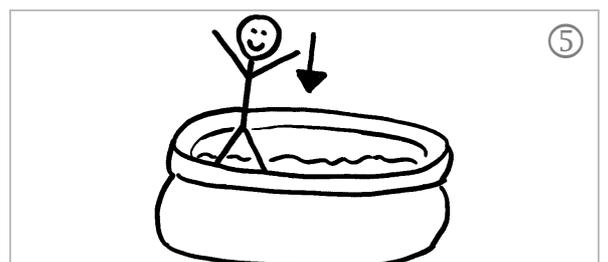
Das Wasser ...

Deshalb: Die Füllhöhe ...

Deshalb: Der Graph ...



Erklärung:



Erklärung:



Sprachspeicher: Zusammenhänge in Graphen darstellen und beschreiben

3: Zwischen ____ ml und ____ ml Wassermenge wächst die Füllhöhe

zwischen 0 ml und 20 ml Wassermenge.

Deshalb: Der Graph steigt in der Mitte

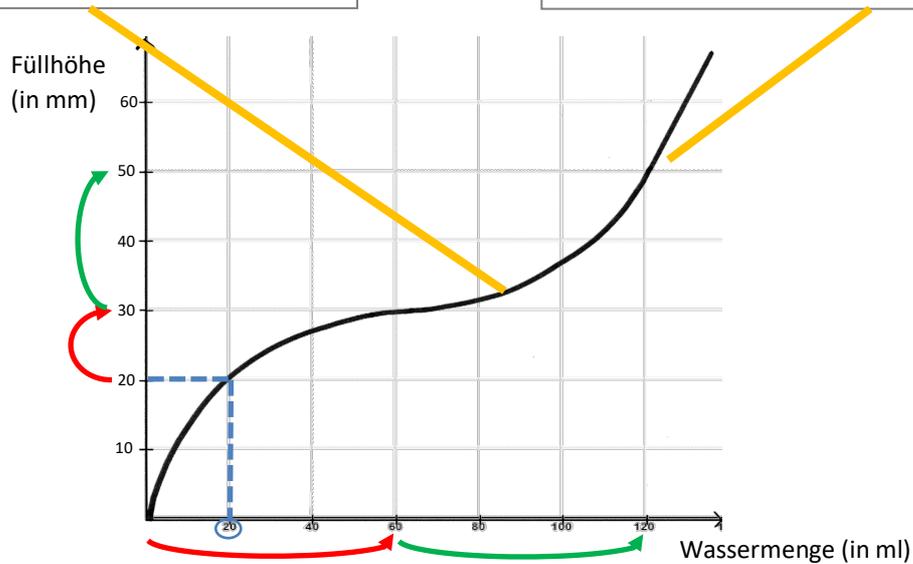
am Anfang.

3: Zwischen ____ ml und ____ ml Wassermenge: Die Füllhöhe wächst

Sie wächst dort

zwischen 20 ml und 60 ml Wassermenge.

Deshalb: Der Graph steigt am Ende



1:

2:

2:

In Bewegungsgraphen



Das Kind startet...

Deshalb:

Zwischen 0 sek und 5 sek:

Deshalb: