

Infoblatt

Sachanalyse und didaktischer Kommentar:

Eine wichtige mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenz besteht darin, Abhängigkeiten zwischen zwei Größen in Graphen darzustellen. Ebenso wichtig ist es, Graphen zu interpretieren und aus ihnen Zusammenhänge zwischen den Größen abzulesen.

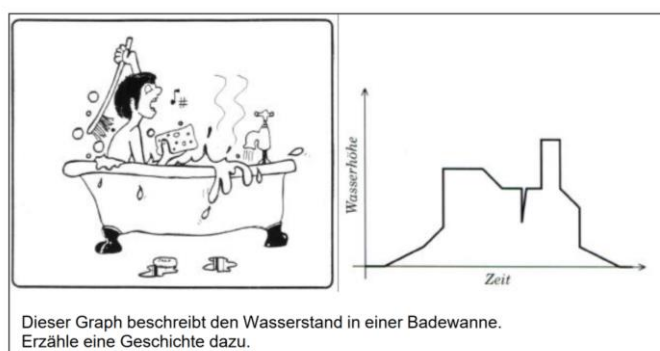
In dieser Stunde werden vor allem sogenannte Füllkurven betrachtet. Das sind Graphen von Funktionen, die die Füllhöhe in einem Gefäß in Abhängigkeit der zugegebenen Wassermenge beschreiben.

Ablauf:

- Die Stunde beginnt mit einem gemeinsamen Einstiegsexperiment: In ein Gefäß wird portionsweise Wasser gegeben und nach jeder Wasserzugabe die Füllhöhe des Gefäßes ermittelt. Die Messwerte werden in einer Tabelle dargestellt. Hierbei kann bereits diskutiert werden, ob immer die gleiche Wassermenge (z.B. immer 50 ml) zugegeben werden muss.
- Die Erfassung von Messwerten in einer Tabelle ist den Schülerinnen und Schülern (SuS) vertraut, die Darstellung in einem Graphen nicht unbedingt. In diesem Fall zeichnet die Lehrkraft zwei Achsen an die Tafel und entwickelt dann den Graphen gemeinsam mit den SuS.
 - Welche Größe stellen wir sinnvollerweise auf welcher Achse dar?
 - Welchen Maßstab wählen wir?
 - Wie beschriften wir die Achsen?
 - Wie sieht die Kurve aus, wenn das Wasser gleichmäßig aus dem Wasserhahn zufließt?
 → Überleitung vom Punktdiagramm zur stetigen (als Linie durchgezeichneten) Kurve
- Die SuS erstellen nun in Zweier- oder Dreiergruppen (je nach Anzahl der vorhandenen Gefäße!) eine Füllkurve für ein Gefäß.
- Interpretiert werden diese Kurven dadurch, dass alle Kurven an der Tafel gesammelt werden und anschließend den Gefäßen zugeordnet werden. Hier kann intensiv über Zusammenhänge diskutiert werden (*Woran erkennt man im Graphen, dass das Gefäß unten sehr weit war?...*).
- Sollte nun noch Zeit sein, so kann das „Badewannendiagramm“ gezeigt werden: Die SuS schreiben in Einzelarbeit eine dazu passende Geschichte. Zur Kontrolle lesen sie diese einer Partnerin oder einem Partner oder im Plenum vor (erfahrungsgemäß wollen viele SuS ihre Geschichte im Plenum vorlesen und sind gespannt auf die Geschichten der anderen SuS).

Ziele:

- Graphen zur Darstellung der Abhängigkeit zwischen zwei Größen kennenlernen
- Messreihen durchführen und die Messwerte in einem Graphen darstellen
- Graphen interpretieren
- evtl. eine Geschichte in einem Graphen umsetzen



Quelle: <http://www.mathematik.uni-kassel.de/didaktik/sinus/pdf-Dokumente/01Zuordnungen.pdf>
 Nach einer Idee von W. Herget: Die etwas andere Aufgabe. In: mathematik lehren 68 (1995), S.67

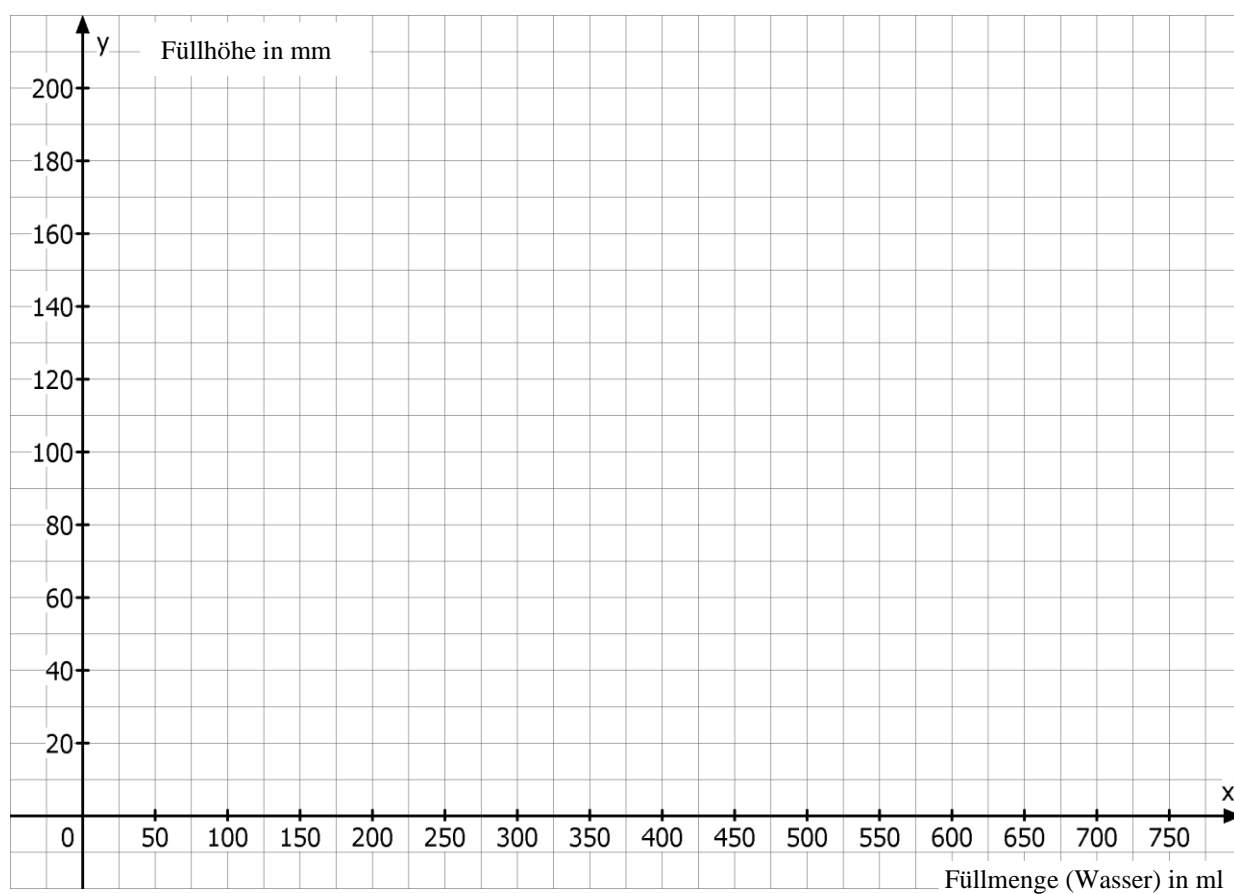
Material:

- verschiedene Gefäße (z.B. Kugelförmige Blumenvase, Weizenbierrglas, Sektglas, Milchflasche, Erlenmeyerkolben aus der Chemiesammlung...), pro Gruppe 1 Gefäß + 1 Gefäß für Demo-Experiment
- 1 Messstab pro Gruppe (alternativ kann auch ein langer Bleistift in das Wasser gehalten werden)
- 1 Messzylinder für jede Gruppe

"Füllkurve" eines Gefäßes

Gieße eine bestimmte Menge Wasser (z.B. 50 ml) in dein Gefäß. Lies die Füllhöhe ab und trage sie in eine Tabelle ein. Gieße wieder Wasser nach und trage weiter ein. Zeichne zu deiner Tabelle eine Grafik.

Füllmenge in ml	0	50											
Füllhöhe in mm													



Tafelanschrieb

Wir erstellen eine Füllkurve für ein Gefäß

Gefäß:



Vorgehen:

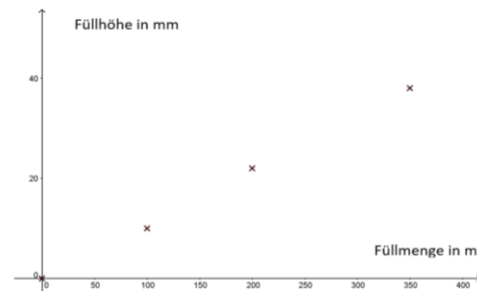
Wir geben portionsweise Wasser in das Gefäß.

Nach jeder Wasser-Zugabe messen wir mit einem Lineal die Füllhöhe im Gefäß.

Tabelle:

Füllmenge in ml	100	200	350	...
Füllhöhe in mm	10	22	38	

Schaubild:



Aufgabe:

Erstelle für ein weiteres Gefäß eine Füllkurve.

Verlaufsplan

SuS ... Schülerinnen und Schüler L ... Lehrerin bzw. Lehrer

EA ... Einzelarbeit PA ... Partnerinnen- bzw. Partnerarbeit GA ... Gruppenarbeit

FEU ... fragendentwickelnder Unterricht

Die Zeitangaben dienen nur zur groben Orientierung!

Je nach zur Verfügung stehender Zeit bzw. Unterrichtsverlauf 4. Phase kurzhalten oder weglassen.

Phase / Zeit	L / SuS	Medien
1. Einstieg und Erarbeitung Experiment und Problemstellung FEU 20 Min.	Einstiegsexperiment: L füllt in ein Gefäß (z.B. Erlenmeyerkolben) kleine Portionen Wasser. SuS messen nach jeder Wasserzugabe mit einem Lineal die Füllhöhe. Die Werte werden in einer Tabelle festgehalten. Wie kann man die Werte übersichtlicher darstellen? → Diagramm Entwicklung eines Diagramms an Tafel (Achsen, Maßstab...) Wie sieht das Diagramm aus, wenn das Wasser gleichmäßig aus dem Wasserhahn in das Gefäß fließt?	Gefäß (z.B. Erlenmeyerkolben), Lineal Messzylinder Tafel
2. Erarbeitung: Aufnahme einer eigenen Füllkurve PA bzw. GA 20 Min.	SuS - wählen ein Gefäß aus - überlegen, wie die Füllkurve aussieht - erstellen die Füllkurve auf ein Extrablatt und hängen dieses an die Tafel. Puffer für schnelle SuS: SuS nehmen Füllkurve eines weiteren Gefäßes auf oder SuS erfinden selbst ein Gefäß, zeichnen dafür die Füllkurve.	Gefäß (z.B. Erlenmeyerkolben), Lineal Messzylinder
3. Interpretation der Graphen PA FEU 15 Min.	Die erstellten Füllkurven werden an die Tafel gehängt, die verwendeten Gefäße werden auf das Pult gestellt. PA: SuS ordnen die Füllkurven den Gefäßen zu. Besprechung der Ergebnisse: Begründet, weshalb die Füllkurve genauso aussieht. Wie würde die Füllkurve bei dem ... Gefäß aussehen?	Tafel
Aufräumen 5 Min.	Die Gefäße und Messzylinder werden abgetrocknet. Die Tische werden abgewischt und abgetrocknet.	
4. Vertiefung Interpretation von Graphen EA PA	L. zeigt Badewannenbild und Graphik. SuS schreiben Geschichte dazu SuS lesen ihre Geschichte einer Partnerin oder einem Partner vor, diskutieren über die Richtigkeit der Geschichte. Puffer: SuS erfinden selbst eine Geschichte und zeichnen dazu den Graphen. (Alternative: SuS erstellen ein Weg-Zeit-Diagramm für eine Autofahrt oder für ihren Schulweg.)	Folie oder Kopien mit Badewannenbild