



Handreichung

| | | | |
|-----------------------------|---|--|--|
| Modul: | Füllgraphen | | |
| Zeitbedarf: | 60-90 Minuten | | |
| Zielgruppe: | Klasse 6-8 | | |
| Kurze Beschreibung: | <p>In diesem Modul untersuchen Schüler*innen mithilfe von realen Experimenten sowie unter Zuhilfenahme des GeoGebra-Applets „Füllgraphen“ wie sich Füllgraphen verschiedener Gefäße unterscheiden. Dabei forschen Schüler*innen zu Fragestellungen wie „Untersuche warum die Wasserhöhe in verschiedenen Gefäßen unterschiedlich schnell ansteigt! Wie hängt die Füllhöhe mit der Form des Gefäßes zusammen?“.</p> <p>Das Modul eignet sich für den Einstieg ins funktionale Denken. Mit der Situation „Füllgraph“ lernen Schüler*innen funktionale Zusammenhänge unterschiedlicher Größen (Füllmenge/ Füllhöhe) in einer dynamischen Situation (Füllvorgang) kennen. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung und Förderung eines qualitativen Verständnisses für funktionale Zusammenhänge. Optional gibt es zwei verkürzte Varianten (Variante B und Variante C). Diese beinhalten nur gegenständliche oder nur digitale Experimente. Diese sollte nur genutzt werden, wenn nicht beide Möglichkeiten zur Verfügung stehen.</p> | | |
| Designprinzipien: | Forschendes Lernen | | |
| | Situiertheit | | |
| | Digitale Werkzeuge | | |
| | Embodiment | | |
| Funktionales Denken: | Input – Output | | |
| | Kovariation | | |
| | Zuordnung | | |
| | Objekt | | |
| Lernziele: | Siehe Beschreibung | | |

Diese Materialien werden vom [FunThink Team](#) bereitgestellt, verantwortliche Institution: Pädagogische Hochschule Ludwigsburg



Soweit nicht anders vermerkt, steht dieses Werk und sein Inhalt unter einer Creative Commons Lizenz ([CC BY-SA 4.0](#)). Ausgenommen sind Förderlogos und CC-Icons / Modul-Icons.

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, welcher nur die Ansichten der Verfasser wiedergibt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen haftbar gemacht werden.

Umfang des Moduls:

- Unterrichtsskizze mit Merkkasten
- PowerPoint-Präsentation (kurz: PPP)
- Forscherheft „Füllgraphen“ (Arbeitsblätter) in Version A, B & C

Hinweise für den Einsatz:

- Link GeoGebra „Füllgraph“ (Version A):
<https://www.geogebra.org/m/gbgazf5s>
- Link GeoGebra „Füllgraph“ (Version C):
<https://www.geogebra.org/m/urffdzd2>
- In der PPP und im Forscherheft sind QR-Codes abgedruckt. Durch das Scannen/Abfotografieren des QR-Codes gelangen die Schülerinnen und Schüler zu der entsprechenden GeoGebra Anwendung.
- Forscherheft: Das Merkblatt kann am Ende des Forschungsprozesses auf die erste Seite im unteren Abschnitt geklebt werden.
- Benötigte Materialien für gegenständliche Experimente (Version A & B):
 - Verschiedene Gefäße
 - Messstäbe
 - Messbecher (20ml)
 - Wasser (mit Lebensmittelfarbe eingefärbt)
 - Trichter
 - Handtücher bzw. Papiertücher

Unterrichtsskizze zum Forschermodul „Füllgraphen“

| Phase | Lehrperson | SchülerInnen | Didaktisch-Methodischer Kommentar/ Sozialform | Material |
|--|---|--|---|--|
| Einstieg (10-15min) | <p>Auf dem Tisch stehen drei verschiedene Gefäße und drei Becher mit jeweils gleich viel Wasser darin. Jedes Gefäß wird mit dem Wasser aus dem Becher befüllt.</p> <p>Warum steht das Wasser unterschiedlich hoch? Es ist doch in allen Gefäßen gleich viel Wasser drin? Wie könnte die Füllhöhe und die Füllmenge zusammenhängen? Wie kann man den Zusammenhang darstellen?</p> <p>Folie mit 3 Gefäßen und 3 Füllgraphen. Welches Gefäß gehört zu welchem Füllgraphen? → Ideen sammeln, Auflösung am Ende der Stunde</p> | <p>SuS beobachten.</p> <p>SuS äußern ihre Gedanken.</p> | <p>UG</p> <p>Konfrontation mit dem Phänomen „Füllhöhe von Gefäßen“</p> <p>Erste Exploration von Gefäßform, Füllmenge & Füllhöhe verschiedener Gefäße.</p> | <p>3 verschiedene Gefäße, Messbecher, Wasser</p> <p>PPP(2)</p> |
| Experimentier-/Forscherauftrag (5 min) | <p>L erklärt Forscherauftrag: «Heute untersuchen wir, wie die Füllmenge und die Füllhöhe zusammenhängen und wie wir den Zusammenhang mit einem Graphen darstellen können“.</p> <p>Am Ende könnt ihr mit eurem Wissen gemeinsam die Frage von gerade eben beantworten.</p> <p>L teilt das Forscherheft aus und bittet die SuS sich dieses kurz anzuschauen.</p> | <p>SuS stellen ggfs. Rückfragen</p> <p>S machen sich mit den Forscheraufträgen vertraut.</p> | <p>UG</p> <p>Klärung des Experimentierauftrags</p> <p>Arbeitsweisen beim Forschen (ruhiges, konzentriertes, akkurates Arbeiten, Vermuten-</p> | <p>Forscherheft (Version A, B oder C)</p> |

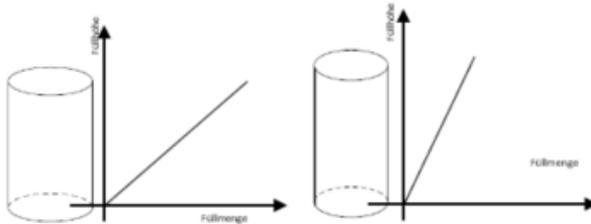
| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| | L thematisiert abschließend kurz Arbeitsweisen beim Forschen. | | beobachten-Ergebnisse begründen) | |
| Experimentier-/Forscherphase (Zeit variabel, je nach genutzter Variante) | L erklärt: „Nun habt ihr XX Minuten Zeit diese Forscheraufträge zu bearbeiten. Achtet auf die Zeit! Holt euch die Materialien am Materialtisch.“ L beobachtet und gibt Hilfestellung beim Experimentieren (z.B. Hinweis auf Trichter beim Umgießen des Wassers vom Gefäß zurück in Flasche) | SuS bearbeiten die Forscheraufträge | GA/ PA Realexperiment & Simulation Zeitbedarf variiert je nach genutzter Version: Version A: 50 min Version B: 30 min Version C: 20 min | Materialien für Experiment, iPads QR-Code Variante A: PPP(3) QR-Code Variante C: PPP(4) Hinweis Forscherheft Variante A: Forscherauftrag 4 ist optional. |
| Strukturieren & Sichern (15-20 min) | L bespricht die Erkenntnisse und sichert diese mithilfe des Merkblatts „Füllgraphen“ Ihr habt mit den Forscheraufträgen den Zusammenhang zwischen der Füllmenge und der Füllhöhe für verschiedene Gefäße erforscht. Jetzt wollen wir uns nochmal die Gefäße vom Anfang der Stunde anschauen. Welcher Füllgraph gehört zu welchem Gefäß? Wenn wir jetzt wissen wollen, in welchem Gefäß (bei der gleichen Füllhöhe) am meisten Wasser ist, wie können wir das im Füllgraphen ablesen? | SuS ergänzen das Merkblatt „Füllgraphen“ (und kleben es auf die erste Seite des Forscherhefts/ oder ins Merkheft) | UG Strukturieren und Sichern der Forschungserkenntnisse | PPP (5-6) Merkblatt Füllgraph PPP(7) |
| Überprüfen (5 min) | L zeigt 2 MPC-Items zum Interpretieren von Füllgraphen. | SuS lösen die Aufgaben | UG | PPP (8-9) |

Lösung Merkblatt:

Forschungserkenntnis „Füllgraphen“

Wenn ich eine bestimmte Menge an Wasser (erste Größe) in ein Gefäß fülle, erhalte ich die dazu passende Füllhöhe (zweite Größe). Wenn sich die erste Größe verändert, verändert sich auch die zweite Größe. Die Füllhöhe variiert je nach Füllmenge und Form des Glases:

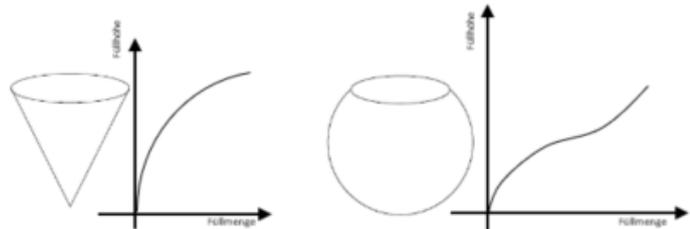
Gefäße und Füllgraphen



Je breiter das Gefäß ist,
desto **langsamer** füllt sich das Gefäß und
der dazu passende Graph verläuft **flacher**.

Verändert sich die Form des Gefäßes,
verändert sich auch der Graph.

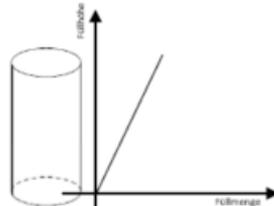
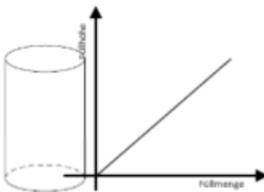
Je schneller sich die Füllhöhe ändert,
desto **schmäler** ist das Gefäß in diesem
Bereich und desto **steiler** verläuft der
Graph.



Forschungserkenntnis „Füllgraphen“

Wenn ich eine bestimmte Menge an Wasser (erste Größe) in ein Gefäß fülle, erhalte ich die dazu passende Füllhöhe (zweite Größe). Wenn sich die erste Größe verändert, verändert sich auch die zweite Größe. Die Füllhöhe variiert je nach Füllmenge und Form des Glases:

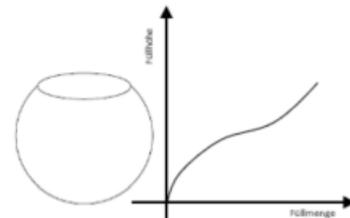
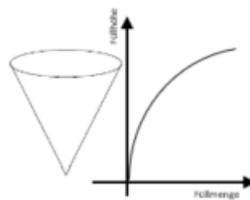
Gefäße und Füllgraphen



Je breiter das Gefäß ist,
desto _____ füllt sich das
Gefäß und der dazu passende Graph
verläuft _____.

Verändert sich die Form des Gefäßes,
verändert sich auch der Graph.

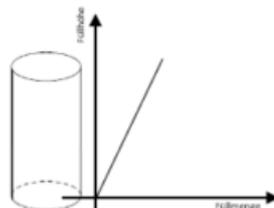
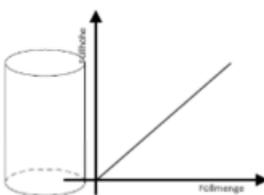
Je schneller sich die Füllhöhe des Gefäßes
ändert, desto _____ ist das
Gefäß in diesem Bereich und desto
_____ verläuft der Graph.



Forschungserkenntnis „Füllgraphen“

Wenn ich eine bestimmte Menge an Wasser (erste Größe) in ein Gefäß fülle, erhalte ich die dazu passende Füllhöhe (zweite Größe). Wenn sich die erste Größe verändert, verändert sich auch die zweite Größe. Die Füllhöhe variiert je nach Füllmenge und Form des Glases:

Gefäße und Füllgraphen



Je breiter das Gefäß ist,
desto _____ füllt sich das
Gefäß und der dazu passende Graph
verläuft _____.

Verändert sich die Form des Gefäßes,
verändert sich auch der Graph.

Je schneller sich die Füllhöhe des Gefäßes
ändert, desto _____ ist das
Gefäß in diesem Bereich und desto
_____ verläuft der Graph.

