



Mathematik-Labor

Anregungen für den nachfolgenden Unterricht
Station „Aktivurlaub“

Liebe Lehrerinnen, liebe Lehrer.

Ihre Schülerinnen und Schüler haben nun die Station „Aktivurlaub“ erfolgreich bearbeitet. In dieser Zeit haben sie viel über „Funktionale Zusammenhänge“ kennen gelernt und viele Informationen gesammelt.

Dieses Dokument wurde erstellt, um Ihnen Anregungen für den weiteren Verlauf der Unterrichtsstunden zu geben. Ziel ist es nun, die Informationen, die bei der Laborerkundung gewonnen worden sind, zu sammeln und zu festigen.

Bitte beachten Sie, dass dies nur Anregungen sind. Ob und wie Sie die nächsten Unterrichtsstunden gestalten, bleibt natürlich Ihnen überlassen.

Diese Handreichung gliedert sich in zwei Teile:

- Teil 1: Allgemeine Anregungen
- Teil 2: Verwendung der Simulation



Mathematik-Labor

Anregungen für den nachfolgenden Unterricht
Station „Aktivurlaub“

Teil 1: Allgemeine Anregungen

Nach einer Laborerkundung, die in Gruppen selbstständig durchgeführt wird, ist es wichtig, die Schülerinnen und Schüler auf einen gleichen Wissensstand zu bringen. Dazu eignet sich am besten eine Schulstunde, in der die wichtigsten Ergebnisse der Laborerkundung nochmals zusammengetragen und zusammen diskutiert werden. Folgende Punkte könnten dabei in der Schulstunde bearbeitet werden

- Die Grundvorstellungen der Schülerinnen und Schüler von „Funktionalen Zusammenhängen“ sammeln und darüber diskutieren
Leitfrage: „Was stellt ihr euch unter „Funktionalen Zusammenhängen“ vor?“
- Die Darstellungsarten, die in der Station angewendet werden (Tabelle, Graph, verbale Beschreibung, Funktionsterm) reflektieren, systematisieren und auf ihre Vor – und Nachteile untersuchen
- Den Zuordnungsaspekt, den Kovariationsaspekt und die Sicht als Ganzes nochmals aufgreifen und anhand von Beispielen erläutern.
Leitfrage: „Welcher Aspekt wird wann benötigt?“
- Den Begriff der „Zuordnung“ bearbeiten und vertiefen. Die Schülerinnen und Schüler sollen dabei in Tabellen, Graphen und Funktionstermen statt Zusammenhänge und Abhängigkeiten, Zuordnungen erkennen. Dabei könnte auch die Schreibweise einer Zuordnung aufgegriffen und bearbeitet werden.
Leitfragen: „Was ist eine Zuordnung?“
„Was ist eine eindeutige Zuordnung?“
„Gibt es auch mehrdeutige Zuordnungen?“

Durch den Begriff der eindeutigen Zuordnung kann dann der „Funktionsbegriff“ eingeführt werden.

Wir hoffen, Sie und Ihre Schulklasse hatten viel Spaß bei uns im Mathematik – Labor!



Mathematik-Labor

Anregungen für den nachfolgenden Unterricht
Station „Aktivurlaub“

Teil 2: Verwendung der Simulation

Dieser Teil befasst sich mit der Funktionsweise und den Einsatzmöglichkeiten der Simulation der Station „Aktivurlaub“ des Mathe-Labors. Diese können Sie unter Aktivurlaub → Unterricht → Simulation aufrufen.

Konzipiert wurde diese Simulation für den Einsatz im Unterricht nach der Bearbeitung der Station durch Ihre Schülerinnen und Schüler. Sie soll den erlangten Lernfortschritt festigen und um zusätzliche Aspekte erweitern. Angedacht ist dies im Rahmen eines Unterrichtsgespräch in einer Anschlussstunde.

Innerhalb der Simulation werden verschiedene Gefäße verwendet. Diese sind zur übersichtlicheren Darstellung als Querschnitt visualisiert.

Bevor im dritten Abschnitt einige Beispiele zu den Einsatzmöglichkeiten im Unterricht skizziert werden, finden Sie Erläuterungen zu den implementierten Elementen (Abschnitt 1) und Funktionen (Abschnitt 2).

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Erfolg beim Einsatz der Simulation!



Mathematik-Labor

Anregungen für den nachfolgenden Unterricht
Station „Aktivurlaub“

1. Elemente

1.1 Das Trinkglas

Füllvolumen: $V = 0$ ml
 $V = 0$
 1 Trinkglas
 R_T 2
 Schüssel
 Vase
 Flasche
Gefäße verbergen

Durch Klick auf das Kontrollkästchen vor *Trinkglas* 1 wird dieses aktiviert bzw. deaktiviert.

Mit Hilfe des Schiebereglers R_T 2 lässt sich der Radius des Trinkglas verändern.

1.2 Die Schüssel

Füllvolumen: $V = 0$ ml
 $V = 0$
 Trinkglas
 1 Schüssel
 M_S 2
 R_S 3
 Vase
 Flasche
Gefäße verbergen

Durch Klick auf das Kontrollkästchen vor *Schüssel* 1 wird diese aktiviert bzw. deaktiviert.

Anhand des Schiebereglers M_S 2 lässt sich die Steigung der Schüsselwand verändern.

Mit Hilfe des Schiebereglers R_S 3 lässt sich der Radius der Schüssel verändern.



Mathematik-Labor

Anregungen für den nachfolgenden Unterricht
Station „Aktivurlaub“

1.3 Die Vase

Füllvolumen: $V = 0$ ml
 $V = 0$

Trinkglas

Schüssel

Vase

Flasche

Gefäße verbergen

Durch Klick auf das Kontrollkästchen vor Vase 1 wird diese aktiviert bzw. deaktiviert.

Bei diesem Gefäß handelt es sich um eine Interpolation der Vase die Ihre SuS bereits während der Bearbeitung der Station kennengelernt haben.

1.4 Die Flasche

Füllvolumen: $V = 0$ ml
 $V = 0$

Trinkglas

Schüssel

Vase

Flasche

A_F 2

K_F 3

R_F 4

Gefäße verbergen

Durch Klick auf das Kontrollkästchen vor Flasche 1 wird diese aktiviert bzw. deaktiviert.

Anhand des Schiebereglers A_F 2 lässt sich die Amplitude der Flaschenwand verändern.

Durch den Schieberegler K_F 3 lässt sich die Frequenz der Flaschenwand verändern.

Mit Hilfe des Schiebereglers R_F 4 lässt sich der Radius der Flasche verändern.



Mathematik-Labor

Anregungen für den nachfolgenden Unterricht
Station „Aktivurlaub“

2. Funktionen

2.1 Füllvolumen

Füllvolumen: $V = 260$ ml
 $V = 260$

Trinkglas

Schüssel

Vase

Flasche

Gefäße verbergen

Mit dem Schieberegler V ① kann das Füllvolumen geändert werden.

Dies hat Auswirkungen auf die Darstellung der Füllmenge aller aktivierten Gefäße ②, die Teilgraphen (siehe 2.3) und die Hilfsobjekte (siehe 2.4).

2.2 Gefäße verbergen/anzeigen

Füllvolumen: $V = 260$ ml
 $V = 260$

Trinkglas

Schüssel

Vase

Flasche

① Gefäße verbergen

Durch Klick auf den Button *Gefäße verbergen* ① werden alle aktivierten Gefäße unsichtbar.

Dies hat keine Auswirkungen auf die zugehörigen Graphen.

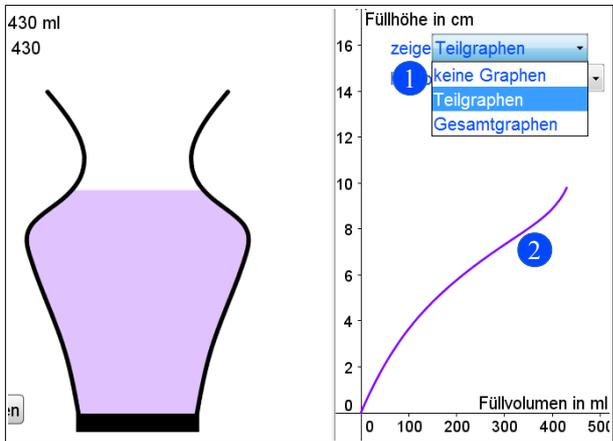
Sollten die Gefäße bereits verborgen sein, erscheint an gleicher Stelle ① ein Button *Gefäße anzeigen* mit dem die Funktion rückgängig gemacht werden kann.



Mathematik-Labor

Anregungen für den nachfolgenden Unterricht
Station „Aktivurlaub“

2.3 Graphen



Durch das Dropdown-Menü **zeige** ① kann die Darstellung der Graphen aller aktivierten Gefäße ② verändert werden.

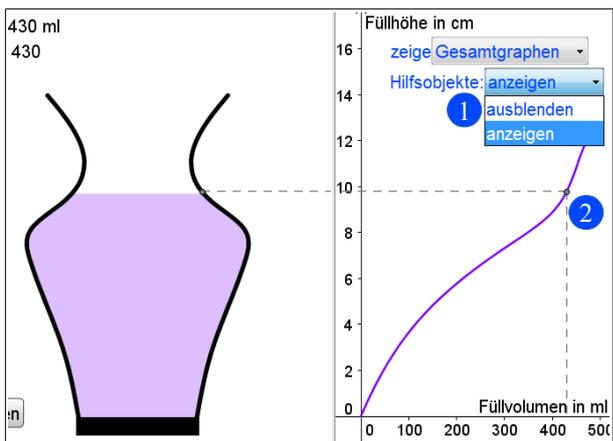
Hierbei stehen folgende drei Optionen zur Verfügung:

keine Graphen: Es werden keine Graphen angezeigt

Teilgraphen: Die Graphen werden von 0 ml bis zum aktuellen Füllvolumen angezeigt.

Gesamtgraphen: Die Graphen werden von 0 ml bis 500 ml angezeigt.

2.4 Hilfsobjekte



Durch das Dropdown-Menü **Hilfsobjekte** ① lassen sich Hilfslinien zur aktuellen Füllhöhe und zum aktuellen Füllvolumen anzeigen bzw. ausblenden ②.

Diese Funktion ist unabhängig von der Auswahl im Dropdown-Menü **zeige**.



3. Einsatzmöglichkeiten

Aufgrund der umfangreichen Variationsmöglichkeiten, bittet diese Simulation eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten. Hierbei sollte jedoch darauf geachtet werden, dass es zu keiner Überladung der Inhalte kommt. Ein gleichzeitiges Einblenden von mehr als zwei Gefäßen wird nicht empfohlen.

Als hilfreich für den Lernertrag Ihrer Schülerinnen und Schüler hat sich das vorherige Aufstellen von Hypothesen erwiesen.

Nachfolgend werden sechs Beispiele für den Einsatz der Simulation im Unterricht skizziert. Durch die Auswahl des Gefäßes kann der Schwierigkeitsgrad erhöht oder gesenkt werden.

Beispiel 1: Entwicklung des Graphen

Schritt 1: Wählen Sie ein Gefäß aus (Bild 1) und lassen Sie die SuS Hypothesen zum resultierenden Graphen aufstellen.

Schritt 2: Wählen Sie die Optionen Teilgraphen und Hilfsobjekte aus und beginnen Sie das Gefäß zu füllen (Bild 2).

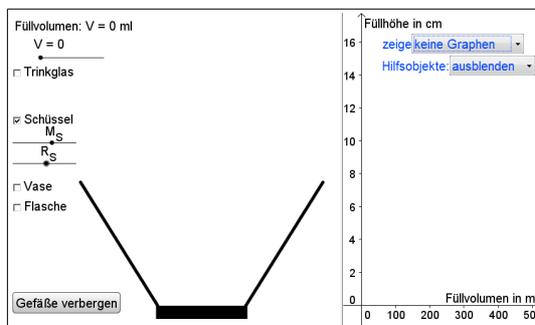


Bild 1

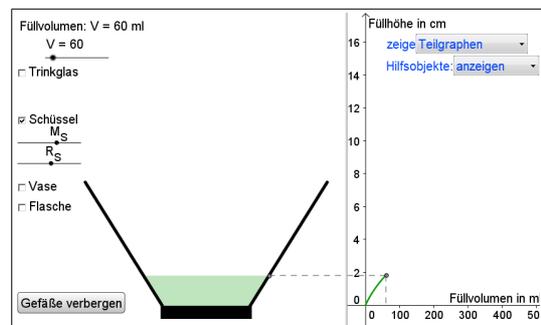


Bild 2



Mathematik-Labor

Anregungen für den nachfolgenden Unterricht
Station „Aktivurlaub“

Schritt 3: Stoppen Sie die Befüllung des Gefäß und lassen Sie die SuS ihre Hypothesen überprüfen und ggf. korrigieren (Bild 3).

Schritt 4: Befüllen Sie das Gefäß komplett und diskutieren Sie mit den SuS über deren Anfangs- und Zwischenhypothese.

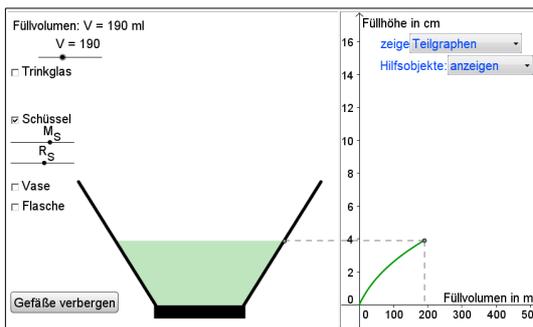


Bild 3

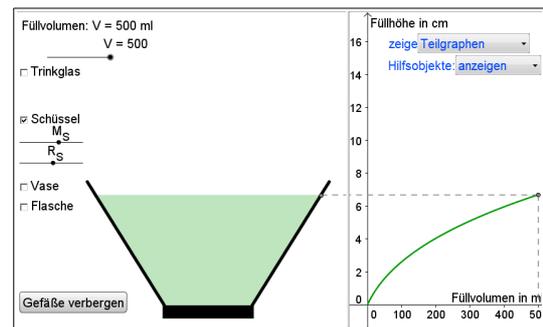


Bild 4

Beispiel 2: Schrittweise Entwicklung des Graphen

Schritt 1: Wählen Sie ein Gefäß aus (Bild 1).

Schritt 2: Ggf. ist eine Unterteilung des Gefäß in einfachere Abschnitte notwendig (Bild 2). Die kann von den SuS vorgenommen werden.

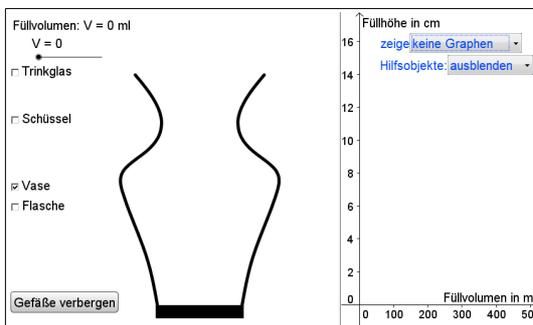


Bild 1

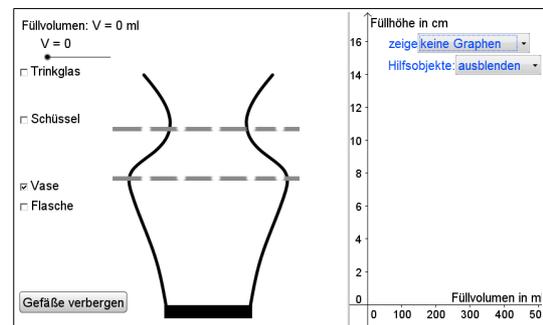


Bild 2

Schritt 3: Befüllen Sie gleichmäßig den ersten Abschnitt des Gefäß (Bild 3) und lassen Sie die SuS Hypothesen zum Verlauf des Graphen aufstellen. Evtl. kann die Auswahl des Hilfsobjekts sinnvoll sein.
Schritt 4: Zur Diskussion der Hypothesen können Sie den Teilgraphen einblenden (Bild 4).

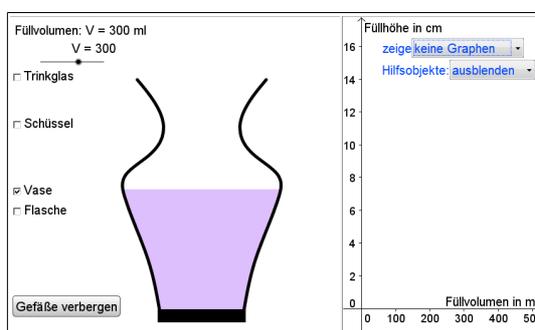


Bild 3

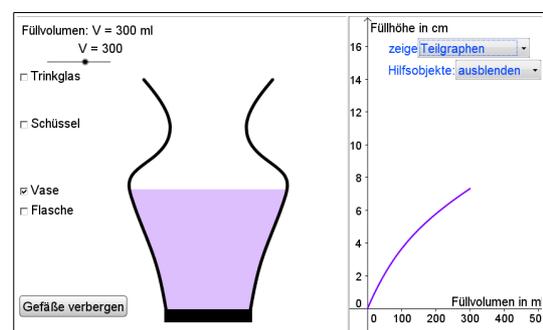


Bild 4

Schritt 5: Befüllen Sie gleichmäßig den zweiten Abschnitt des Gefäß (Bild 5) und lassen Sie die SuS Hypothesen zum Verlauf des Graphen aufstellen. Evtl. kann die Auswahl des Hilfsobjekts sinnvoll sein.
Schritt 6: Zur Diskussion der Hypothesen können Sie den Teilgraphen einblenden (Bild 6).

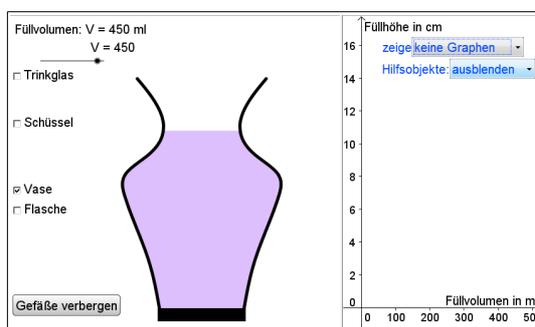


Bild 5

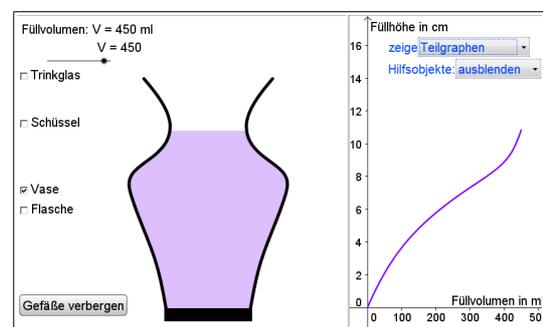


Bild 6



Mathematik-Labor

Anregungen für den nachfolgenden Unterricht
Station „Aktivurlaub“

Schritt 7: Befüllen Sie gleichmäßig den dritten Abschnitt des Gefäß (Bild 7) und lassen Sie die SuS Hypothesen zum Verlauf des Graphen aufstellen. Evtl. kann die Auswahl des Hilfsobjekts sinnvoll sein.
Schritt 8: Zur Diskussion der Hypothesen können Sie den Teilgraphen einblenden (Bild 8).

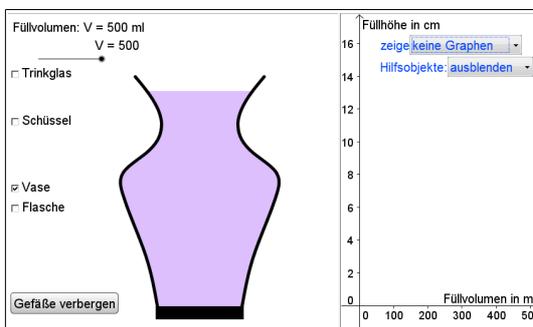


Bild 7

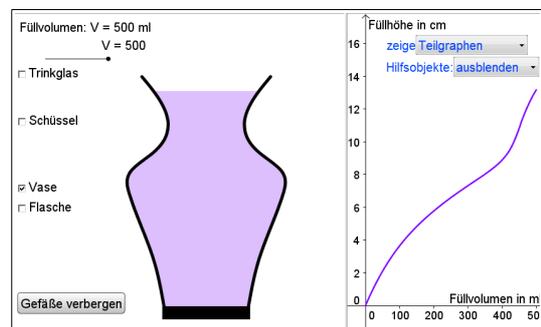


Bild 8

Beispiel 3: Auswertung des Graphen

Schritt 1: Wählen Sie einen gewünschten Graphen und verbergen Sie das zugehörige Gefäß (Bild 1). Lassen Sie die SuS Hypothesen zum zugehörigen Gefäß aufstellen.

Schritt 2: Aktivieren Sie zur besseren Generierung der Hypothesen das Hilfsobjekt ein (Bild 2).

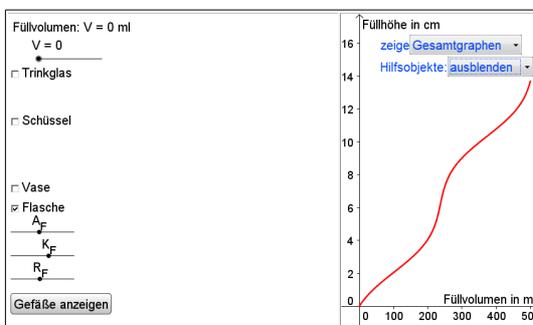


Bild 1

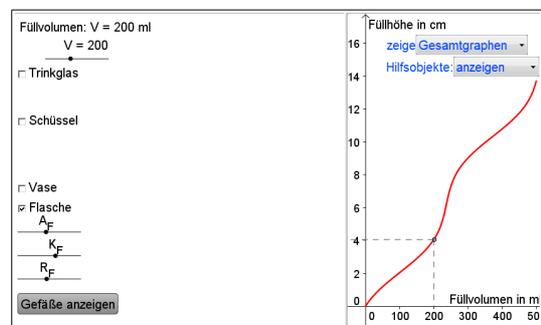


Bild 2



Mathematik-Labor

Anregungen für den nachfolgenden Unterricht
Station „Aktivurlaub“

Schritt 3: Betrachten Sie mit dem Hilfsobjekt den Graphen abschnittsweise (Bild 3).

Schritt 4: Blenden Sie das Gefäß ein (Bild 4) und diskutieren Sie die ursprünglichen Hypothesen Ihrer SuS.

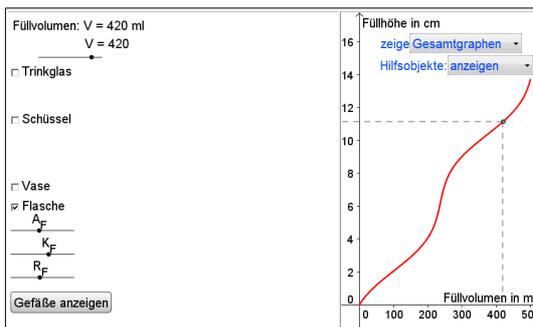


Bild 3

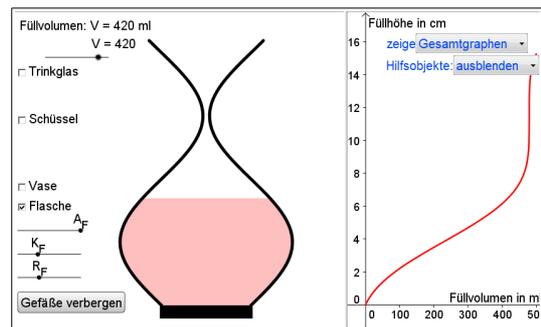


Bild 4

Beispiel 4: Veränderung des Gefäß

Schritt 1: Wählen Sie ein Gefäß aus und blenden Sie den Gesamtgraphen ein (Bild 1). Evtl. ist es hilfreich den Graphen festzuhalten.

Schritt 2: Blenden Sie den Graphen aus (Bild 2).

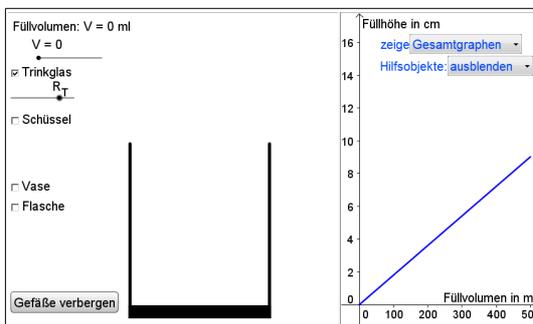


Bild 1

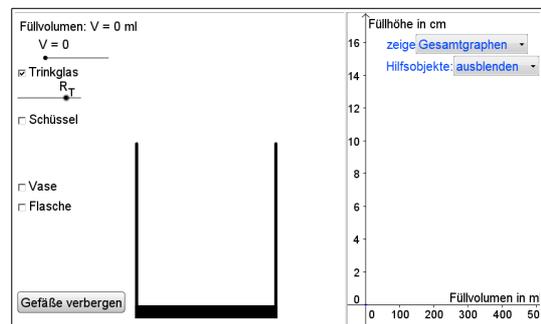


Bild 2

Schritt 3: Verändern Sie die Eigenschaften des Gefäß (Bild 3) und lassen Sie die SuS Hypothesen zur Veränderung des Graphen aufstellen.

Schritt 4: Blenden Sie den Gesamtgraphen ein (Bild 4) und diskutieren Sie mit den SuS das Ergebnis und deren Hypothesen.

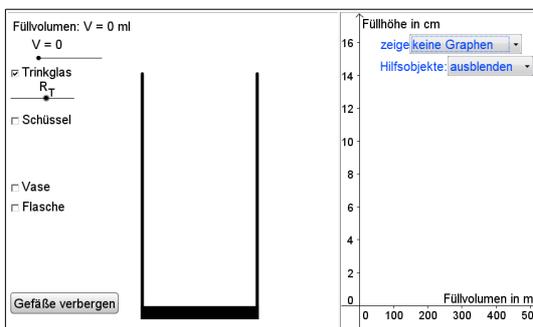


Bild 3

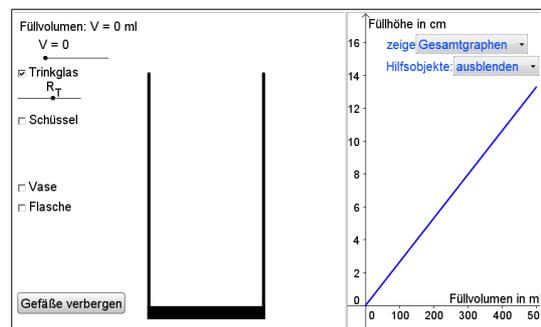


Bild 4

Beispiel 5: Veränderung des Graphen

Schritt 1: Wählen Sie ein Gefäß aus und blenden Sie den Gesamtgraphen ein (Bild 1).

Schritt 2: Blenden Sie das Gefäß aus (Bild 2).

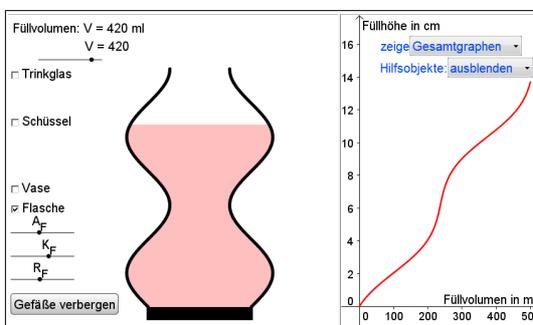


Bild 1

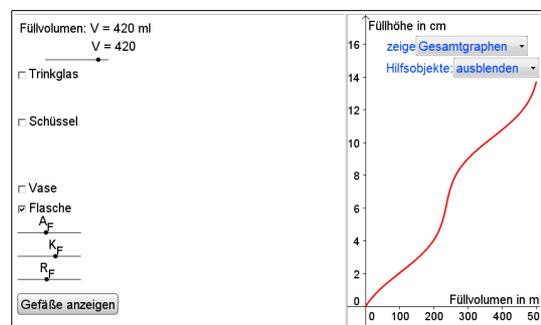


Bild 2

Schritt 3: Verändern Sie die Eigenschaften des Gefäß (Bild 3) und lassen Sie die SuS anhand des Graphen Hypothesen zur Gestalt des Gefäß aufstellen.

Schritt 4: Blenden Sie das Gefäß ein (Bild 4) und diskutieren Sie mit den SuS das Ergebnis und deren Hypothesen.

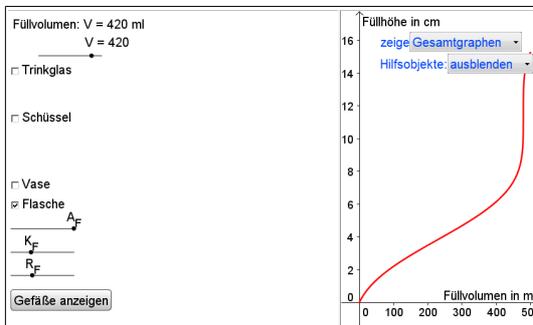


Bild 3

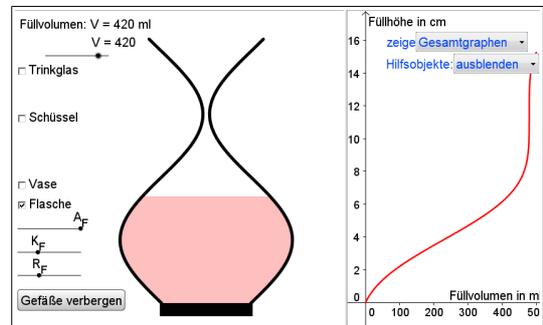


Bild 4

Beispiel 6: Vergleich

Schritt 1: Wählen Sie ein Gefäß aus und setzen Sie das Dropdown-Menü *zeige* auf 'keine Graphen' (Bild 1).

Schritt 2: Wählen Sie zusätzlich ein zweites Gefäß aus (Bild 2).

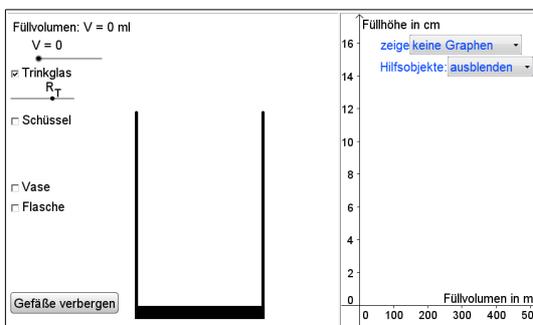


Bild 1

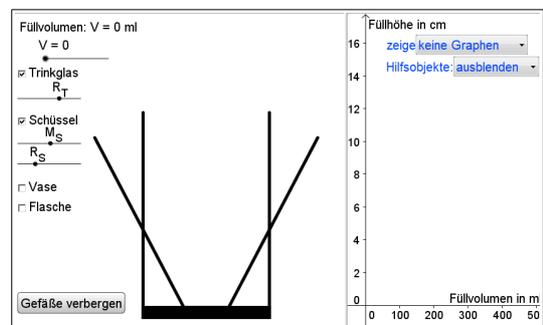


Bild 2



Mathematik-Labor

Anregungen für den nachfolgenden Unterricht
Station „Aktivurlaub“

Schritt 3: Lassen Sie Ihre SuS Hypothesen zu ausgewählten Fragestellungen aufstellen (z.B.: „Bei welchem Füllvolumen ist der Abstand der Graphen zueinander am Größten?“, „Bei welchem Füllvolumen schneiden sich die Graphen?“, etc) und beginnen Sie anschließend die Gefäße zu befüllen (Bild 3).

Schritt 4: Blenden Sie die Gesamt- bzw. Teilgraphen ein und diskutieren Sie mit den SuS die Ergebnisse und deren Hypothesen.

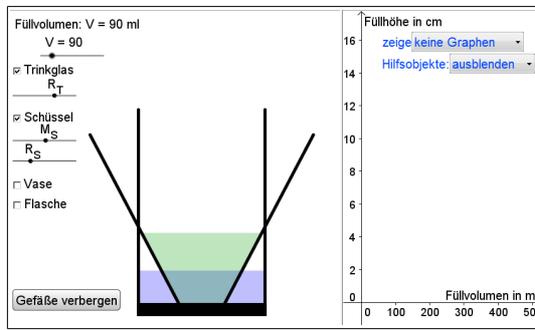


Bild 3

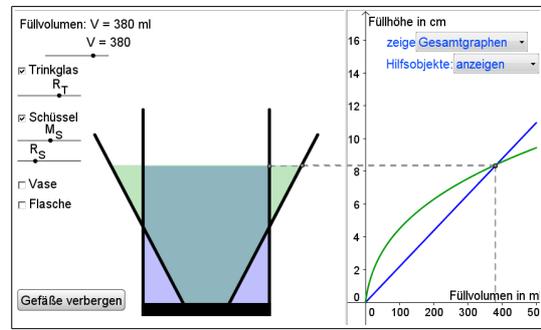


Bild 4