

## Aufgabe 1: Modellbildung zu Versuch 7 Wasserheber zwei Gefäße

Lies Dir noch einmal die Anleitung von Versuch 7 durch. Modelliere den Versuch schrittweise. Gehe hierzu wie folgt vor:

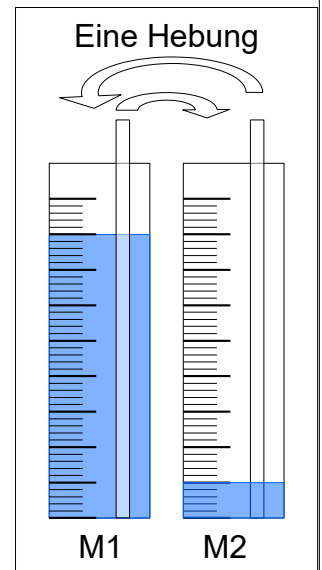
Überlege Dir zuerst ein Flusschema, wie Du schrittweise von einem Wert zum nächsten kommst.

Erstelle dann eine Geogebra Datei, in welcher

- die Messwerte in der Tabelle eingetragen sind.
- eine Punktliste Messung erzeugt wurde.
- die Punkte der Messung im Schaubild eingetragen sind. Markiert man alle Punkte (erster Punkt anklicken, Umschalttaste drücken, letzten Punkt anklicken) dann kann man sich die *Werte* (d.h. die Koordinaten) anzeigen lassen .
- das Koordinatensystem so eingestellt ist, dass man alle Punkte sieht.

Modelliere dann den Versuch in der Tabelle.

Vergleiche die Modellbildung mit dem durchgeführten Versuch.



Grafik: Horst Welker

## Aufgabe 2: Abkühlkurve messen und modellieren

Fülle in ein kleines Glas 20 ml so warmes Wasser, dass Du dich nicht verbrühen kannst (maximal 55 °C) und stelle es auf ein Gitter. Miss mit Hilfe eines Messwerterfassungssystems über eine ganze Stunde hinweg jede Minute die Temperatur. Miss vor und nach Versuchsbeginn die Umgebungstemperatur. Sie sollte möglichst gleich sein.

Da Messwerterfassungssysteme häufig die Zeit mit der Einheit Sekunden messen, sollst Du die entstehende Kurve in Abhängigkeit von der Zeitdauer in Sekunden modellieren. Beachte bitte, dass Deine Messungen aber jede Minute stattfinden, also alle 60 Sekunden.

Zuerst sollst Du die Messung mathematisch modellieren:

- Überlege Dir mit Hilfe des Schemas der Funktionstypen, welcher Funktionstyp der richtige zur Modellierung des Systems ist.
- Setze dann die Modellierung in Geogebra um.

Nun sollst Du die Abkühlkurve mit dem Eulerverfahren modellieren:

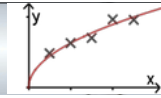
- Das Ergebnis eines Abkühlprozess eines kleinen Körpers in einem großen Raum wird immer sein, dass der kleine Körper die Temperatur des großen Raumes annimmt. (Eigentlich nähern sich beide Temperaturen an, jedoch ist die Temperaturerhöhung des großen Raumes so klein, dass man als Vereinfachung sagen kann, dass der große Raum sich nicht erwärmt.)
- Verwende die Differenz der aktuellen Temperatur zur Umgebungstemperatur als Ausgangspunkt für die Modellbildung. Untersuche hierbei, ob die Temperaturänderung immer ein fester Prozentsatz der Differenztemperatur ist.

Treffe mit Hilfe der iterativen und der mathematischen Modellierung physikalische Aussagen über einen Abkühlprozess.

## Aufgabe 3: Variationen

Variiere den Versuch aus Aufgabe 2 durch verschiedene Gefäße, Füllmengen, ...

Deine Erkenntnisse aus den Versuchen sollen die physikalischen Aussagen aus Aufgabe 2 ergänzen.



## **Aufgabe 4: Aufheizen**

Fülle in ein kleines Glas 20 ml Wasser mit Raumtemperatur und stelle es auf ein Gitter.

Stelle unter das Gitter ein brennendes Teelicht und miss mit Hilfe eines Messwerterfassungssystems über jede Minute die Temperatur. Die Messung ist nur so lange sinnvoll, wie das Teelicht einigermaßen gleichmäßig brennt. Ist das nicht mehr der Fall muss die Messung beendet werden.

Das Wasser wird eine von der Kerze, der Gefäßform und der Wassermenge abhängige Maximaltemperatur erreichen.

Modelliere die Aufheizkurve iterativ mit dem Eulerverfahren und verwende hierbei einen Schieberegler mit welcher Du die dir unbekannte Maximaltemperatur in deiner Modellbildung verwenden kannst.

Treffe mit Hilfe der iterativen Modellierung physikalische Aussagen über einen Aufheizprozess.