



Wir haben erkannt, dass eine Formel, welche eine Messung beschreibt, bereits ein Modell ist, welches Vorhersagen erlaubt, jedoch sinnvolle Aussagen nur dann gemacht werden können, wenn man die Zusammenhänge verstanden hat.

In Versuch 6 kommt man durch Überlegung sehr leicht zu einem sinnvollen Modell. Hierzu betrachten wir den Versuch noch einmal genau:

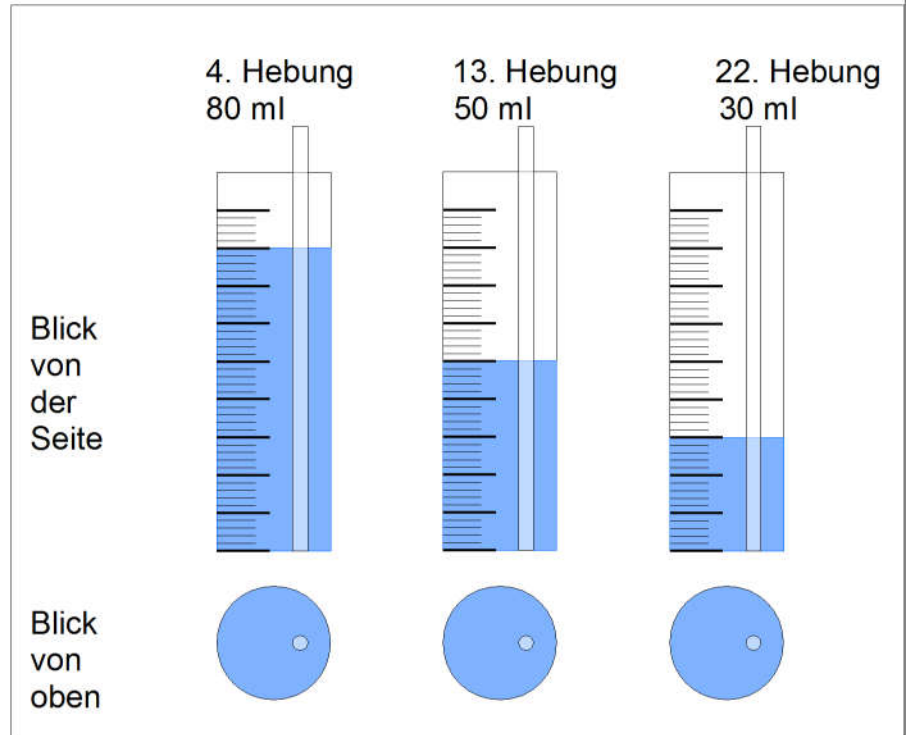
Aus einem Wassergefäß wird mit einem Glasrohr Wasser entnommen. Wir betrachten einmal verschiedene Momente. Im rechten Bild sind die Momente vor der 4. Hebung, der 13. Hebung und der 22. Hebung einmal als Blick von der Seite und einmal als Blick von oben dargestellt.

Überlege Dir, welcher Zusammenhang zwischen der jeweils entnommenen Wassermenge und der im Gefäß vorhandenen Wassermenge besteht. Schreibe es in die Lücke:

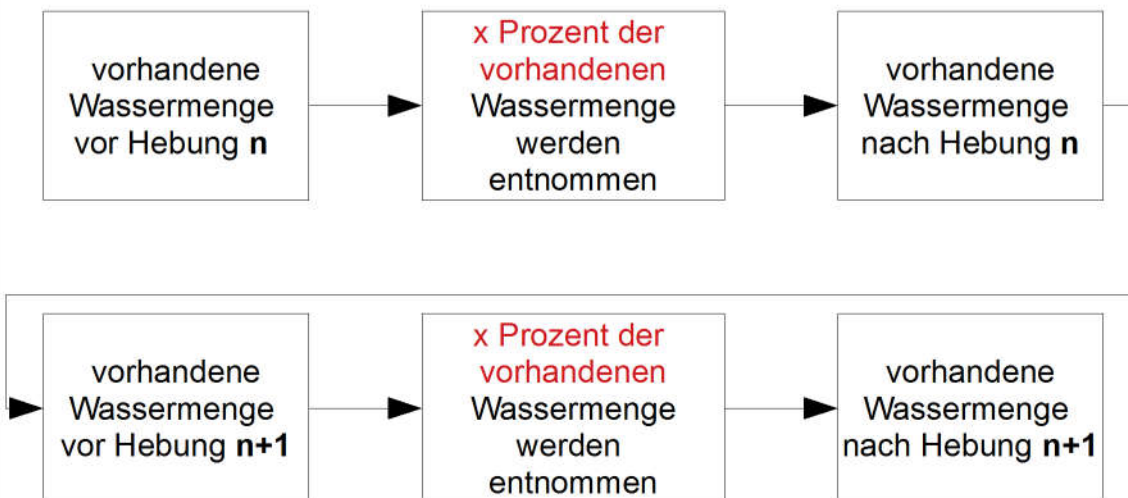
Die entnommene Wassermenge ist immer der gleiche Anteil von der gesamten Wassermenge.

Begründung:

Die Höhen der Wassersäule und der entnommenen Wassermenge sind gleich und die Grundflächen stehen zueinander im festen Verhältnis.



Die Modellierung ist somit mit folgendem Flussdiagramm darstellbar:



Eine solche Modellierung, in welcher von einem Wert zum nächsten Wert gerechnet wird nennt man **iterative Modellierung** oder auch **Schrittweisen-Modellierung**. Das vorgestellte Verfahren, in welchem die Änderung zum nächsten Wert berechnet wird, heißt **Euler-Verfahren**, benannt nach Leonard Euler.

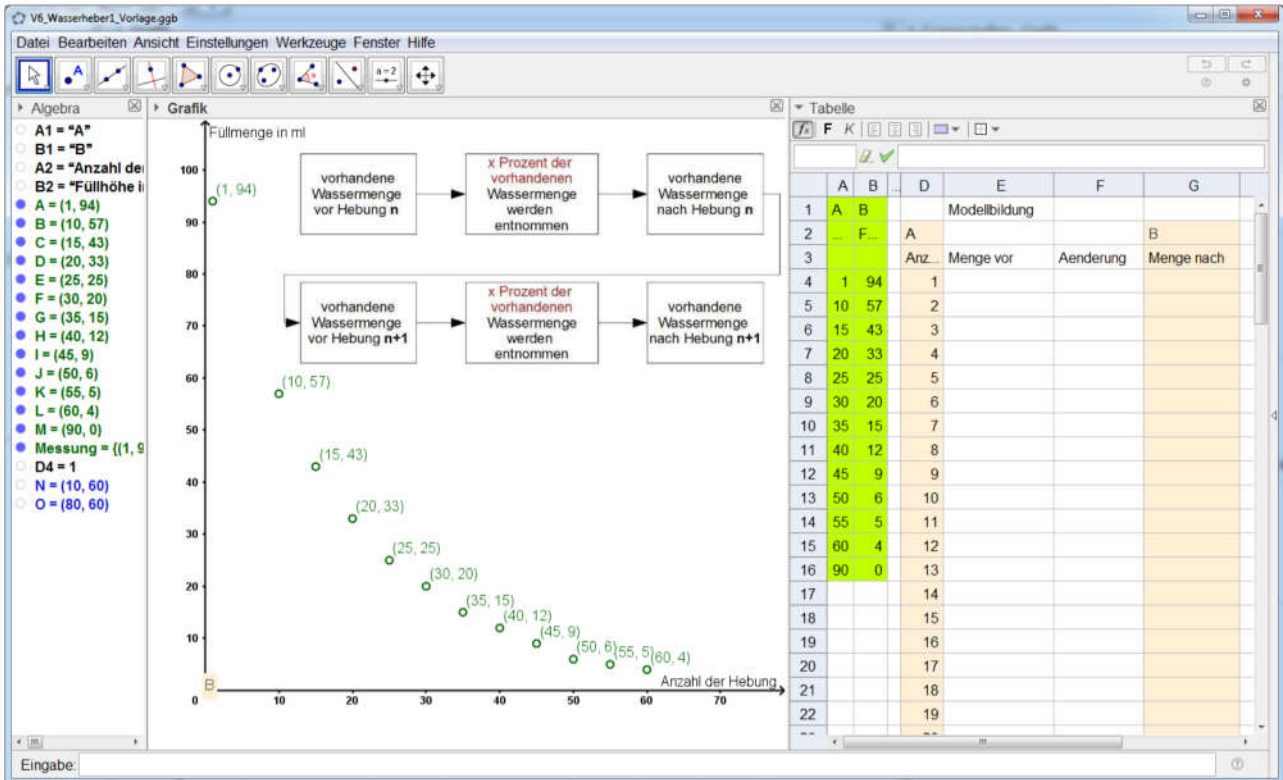


## Das Eulerverfahren in Geogebra umsetzen

Der Versuch 6 soll mit dem Euler-Verfahren schrittweise modelliert werden / iteriert werden.

Ihr könnt die Vorlage „V6\_Wasserheber1\_Vorlage.ggb“ verwenden, welche unten abgebildet ist oder Eure eigene Messung.

In der Vorlage ist noch das Flussdiagramm eingefügt, mit welchem man von einer Hebung zur nächsten kommt, das benötigt ihr nicht bei Eurem Versuch.



Vorgehensweise (im Video [06\\_cg\\_p\\_Eulerverfahren\\_Wasserheber1.mov](#) erläutert):

1. Erzeuge einen Schieberegler **Startwert**, welcher in Zelle E3 die Füllmenge vor der ersten Hebung angibt. Dieser ist noch unbekannt. Überlege Dir vorab einen sinnvollen Wertebereich und eine sinnvolle Schrittweite.
2. Erzeuge einen Schieberegler **Prozent**, welcher die Werte zwischen 0 und 1 hat und die Schrittweite 0.001.  
Fragen: Was bedeuten die Werte 0 und 1 und die Schrittweite 0.001 des Schiebereglers?  
0 bedeutet 0 %  
1 bedeutet 100 %  
0.001 bedeutet, dass mit dem Schieberegler der Prozentsatz um 0,001 also 0,1 % geändert werden kann.
3. Programmier die Zeile 3 entsprechend dem Schema. Verwende in Zelle F3 den Wert der Zelle E3 und den Wert des Schiebereglers Prozent.
4. Programmier die Zelle G3 und übertrage das Ergebnis in Zelle E4.
5. Übertrage dann die Rechnungen auf die Spalten E, F und G.
6. Erzeuge mit den Spalten D und G einen Polygonzug. Lasse Dir nur den Polygonzug anzeigen und blende die Punkte aus.