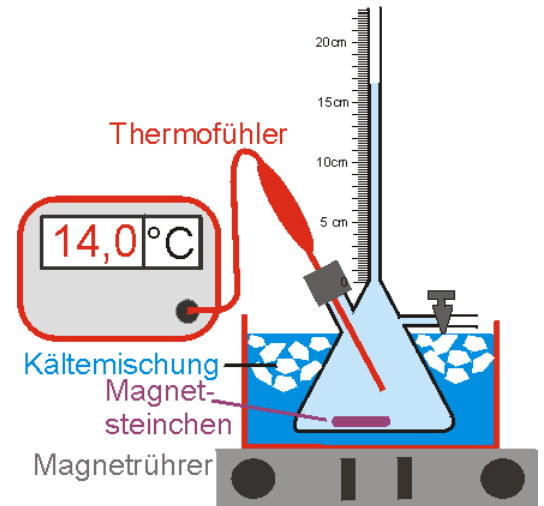


## Quadratische Funktionen - Anwendungsaufgaben - Anomalie des Wassers I A

Wasser verhält sich bei kleinen Temperaturen über einem bestimmten Wert noch genau wie andere Flüssigkeiten: Bei Erhöhung der Temperatur dehnt es sich immer weiter aus, bei Verringerung der Temperatur wird sein Volumen immer kleiner.

Unterhalb dieses bestimmten Wertes jedoch hat Wasser eine besondere Eigenschaft, die es von fast allen anderen Flüssigkeiten unterscheidet und die für die Natur eine große Bedeutung hat. Diese spezielle Eigenschaft, die man die **Anomalie des Wassers** nennt, wird untersucht, indem man entsprechend dem rechts abgebildeten Versuchsaufbau eine bestimmte Menge Wasser langsam abkühlt und dabei ständig mit einem Thermofühler die Temperatur und anhand der Höhe der Wassersäule in einem Steigrohr das Volumen der betrachteten Wassermenge misst.



Die Messung von Temperatur und Volumen ergab die folgende Wertetabelle:

Temperatur T in °C	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0
Volumen V in cm <sup>3</sup>	5,00144	5,00100	5,00064	5,00036	5,00016	5,00004

### Arbeitsaufträge:

- Erstelle ein Koordinatensystem mit beschrifteten und skalierten Achsen zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Temperatur T und dem Volumen V. Dabei soll die Temperatur auf der Abszisse, das ist die horizontale Achse, und das Volumen auf der Ordinate, das ist die vertikale Achse, aufgetragen werden. Ausnahmsweise ist es bei dieser Aufgabe sinnvoll, auf der vertikalen Achse das Koordinatensystem nur im Bereich von 5,00000cm<sup>3</sup> bis 5,00150cm<sup>3</sup> zu zeichnen.
- Trage die Wertepaare aus der Tabelle als Punkte in das Koordinatensystem ein.
- Begründe anhand der Lage der Punkte im Koordinatensystem, warum der Zusammenhang zwischen der Temperatur und dem Volumen höchstwahrscheinlich durch eine Quadratische Funktion beschrieben werden kann.

**Bemerkung:** Du kannst die Rechnungen in den Aufgaben **d)** bis **i)** auch ohne Maßeinheiten durchführen, musst aber die Endergebnisse immer mit Maßeinheiten angeben.

Der Funktionsterm der Quadratischen Funktion lautet  $V(T) = 0,00004 \cdot T^2 - 0,00032 \cdot T + 5,00064$ .

- Überprüfe, ob die gemessenen Wertepaare die Funktionsgleichung dieser Quadratischen Funktion erfüllen.
- Zeichne den Graphen dieser Quadratischen Funktion in das Koordinatensystem aus **a)**.
- Gib den Ordinatenabschnitt dieser Quadratischen Funktion mit Maßeinheit an und erläutere die Bedeutung dieses Wertes für den Zusammenhang zwischen der Temperatur und dem Volumen der untersuchten Wassermenge.
- Berechne das Volumen der untersuchten Wassermenge bei einer Temperatur von 7,5°C. Überprüfe das Ergebnis anhand des Graphen aus **e)**.
- Berechne die Temperatur der untersuchten Wassermenge bei einem Volumen von 5,00025cm<sup>3</sup>. Überprüfe das Ergebnis ebenfalls anhand des Graphen aus **e)**.
- Berechne, bei welcher Temperatur die untersuchte Wassermenge und damit Wasser allgemein das kleinste Volumen hat und wie groß dieses Volumen ist. Überprüfe das Ergebnis anhand des Graphen aus **e)**.