

## Messdaten und Hinweise zum Versuch Viskosimeter

Der Versuch wurde entsprechend der Anleitung durchgeführt.

### 1. Bestimmung der Kugelkonstante der großen Kugel:

Bei Zimmertemperatur ( $\vartheta = (20.5 \pm 1.0)^\circ\text{C}$ ) wurde jeweils 10 mal die Fallzeit beider Kugeln bestimmt:

Messung	$t_{\text{klein}}$ (s)	$t_{\text{groß}}$ (s)
1	15.7	132.3
2	15.8	131.9
3	15.6	132.1
4	15.6	131.8
5	15.6	131.3
6	15.6	131.5
7	15.6	131.0
8	15.6	131.2
9	15.7	131.1
10	15.7	130.6

Diese Messdaten stehen für das Einlesen in andere Programme (z.B. gnuplot, octave/matlab oder xmgrace) zusätzlich in der Datei `Kugel1.txt` bereit. (Falls es Probleme gibt, versuchen Sie es nach Löschen der Kommentarzeile noch einmal.)

Bei fester Temperatur sollte die Viskosität unabhängig von der Kugel sein, so dass  $K_G$  mittels (1.36) bestimmt werden kann. Spätestens jetzt (und natürlich im 2. Teil) wird die temperaturabhängige Wasserdichte benötigt. Mit etwas Glück finden Sie Werte, die in zehntel Grad tabelliert sind (ansonsten linear interpolieren!). Berücksichtigen Sie auch die Unsicherheit der Dichte infolge von  $\Delta\vartheta$ .

Die Fehlerrechnung kann hier in eine größere Differenzieraktion ausarten, wenn man einfach drauflos rechnet.

*Tipp:* Stellt man die Formel  $K_G = K_K \dots$  auf, so sind die darin enthaltenen beiden Dichtedifferenzen die Wurzel des Übels. Mit Zwischengrößen  $\rho_{K_iF} := \rho_{K_i} - \rho_F$  und deren Fehler  $\Delta\rho_{K_iF}$  wird es einfacher, wenn man dann den relativen Fehler  $\frac{\Delta K_G}{K_G}$  berechnet und sich an die Formeln (13) und (14) in der Datei `AllgemeineGrundlagen.pdf` erinnert (die natürlich leicht auf mehrere "Faktoren" verallgemeinert werden können). Alternativ kann man natürlich auch erst  $\eta \pm \Delta\eta$  ausrechnen und in einem zweiten Schritt daraus  $K_G$  bestimmen. Auch so erhält man zwei überschaubare Schritte.

## 2. Bestimmung der temperaturabhängigen Viskosität:

Für die große Kugel wurde die folgende Temperaturabhängigkeit jeweils 3 mal gemessen ( $\Delta\vartheta = 1^\circ\text{C}$  für alle Temperaturen). Die Daten finden Sie auch in der Datei `TAbhaengigkeit.txt`.

$\vartheta$ ( $^\circ\text{C}$ )	$t_1$ (s)	$t_2$ (s)	$t_3$ (s)
20.5	131.2	131.1	130.6
28.0	109.8	109.1	109.6
35.7	93.3	92.7	92.4
43.5	78.3	80.1	79.6
51.4	70.5	70.5	70.6
59.2	62.4	62.9	62.5
67.1	55.0	55.1	55.0
75.0	49.2	49.0	48.9
82.9	44.0	45.2	44.5
88.9	42.5	42.8	42.0

Dass sich nicht nur  $\eta$  sondern auch  $\rho_F$  mit der Temperatur ändert, ist Ihnen sicherlich nicht entgangen. (Ein Plot  $\rho_F(\vartheta)$  ist zwar nicht erzwungen, aber hilfreich. Es könnte ja sein, dass Sie den qualitativen Verlauf im Abschlußkolloquium am Ende des Praktikums skizzieren sollen).

Neben den tabellierten Ergebnissen, wird natürlich auch (mindestens) eine Grafik erwartet. Beachten Sie auch die Fußnoten in der Anleitung<sup>1</sup>

Eine Diskussion der Ergebnisse und ein Vergleich mit der Literatur (Quelle angeben, natürlich auch für die verwendeten Dichtewerte) rundet Ihr Werk ab.

Viel Spaß beim “Versuch”.

---

<sup>1</sup>Die Fußnote 19 impliziert natürlich auch, dass ein sogenannter *Arrhenius-Plot* erforderlich ist!