

1 Einleitung

2 Vorbereitungsaufgaben

3 Theorie

4 Durchführung

5 Auswertung

Im Folgenden sind die während des Versuchs aufgenommenen Messwerte und die aus diesen berechneten Größen tabellarisch dargestellt. An entsprechender Stelle sind Erklärungen zu den Werten und Rechnungen gegeben.

5.1 Bestimmung der Verdampfungswärme bei Drücken unter einem bar

In Tabelle 1 sind die, für diese Auswertung verwendeten, Messwerte für Temperatur und Druck dieses Teilversuches zu finden. Dabei sind die angegebenen Messunsicherheiten der Temperaturen durch die Einteilung Skala des Thermometers und die Unsicherheiten der Drücke durch die Anzeigegenauigkeit des verwendeten Barometers bestimmt. Letztere änderte sich im Verlauf des Versuchs, beziehungsweise musste im Verlauf des Versuchs angepasst werden, da sich die Fluktuation der auf dem Barometer angezeigten Messwerte vergrößerte.

Temperatur T [K]	Druck p [mbar]	Temperatur T [K]	Druck p [mbar]
333 ± 1	244 ± 1	353 ± 1	467 ± 1
335 ± 1	260 ± 1	355 ± 1	506 ± 10
337 ± 1	275 ± 1	357 ± 1	553 ± 10
339 ± 1	291 ± 1	359 ± 1	591 ± 10
341 ± 1	310 ± 1	361 ± 1	643 ± 10
343 ± 1	332 ± 1	363 ± 1	694 ± 10
345 ± 1	349 ± 1	365 ± 1	747 ± 10
347 ± 1	374 ± 1	367 ± 1	796 ± 10
349 ± 1	400 ± 1	368 ± 1	821 ± 10
351 ± 1	429 ± 1	369 ± 1	851 ± 10

Tabelle 1: Werte der Messung bei $p < 1$ bar

Diese Messwerte sind zusammen mit einer Regressionskurve der Form (??) in Ab-

bildung 1 aufgetragen, die wegen der halblogarithmischen Skalierung und der Definition $x := \frac{1}{T}$ eine Gerade der Form (??) darstellt.

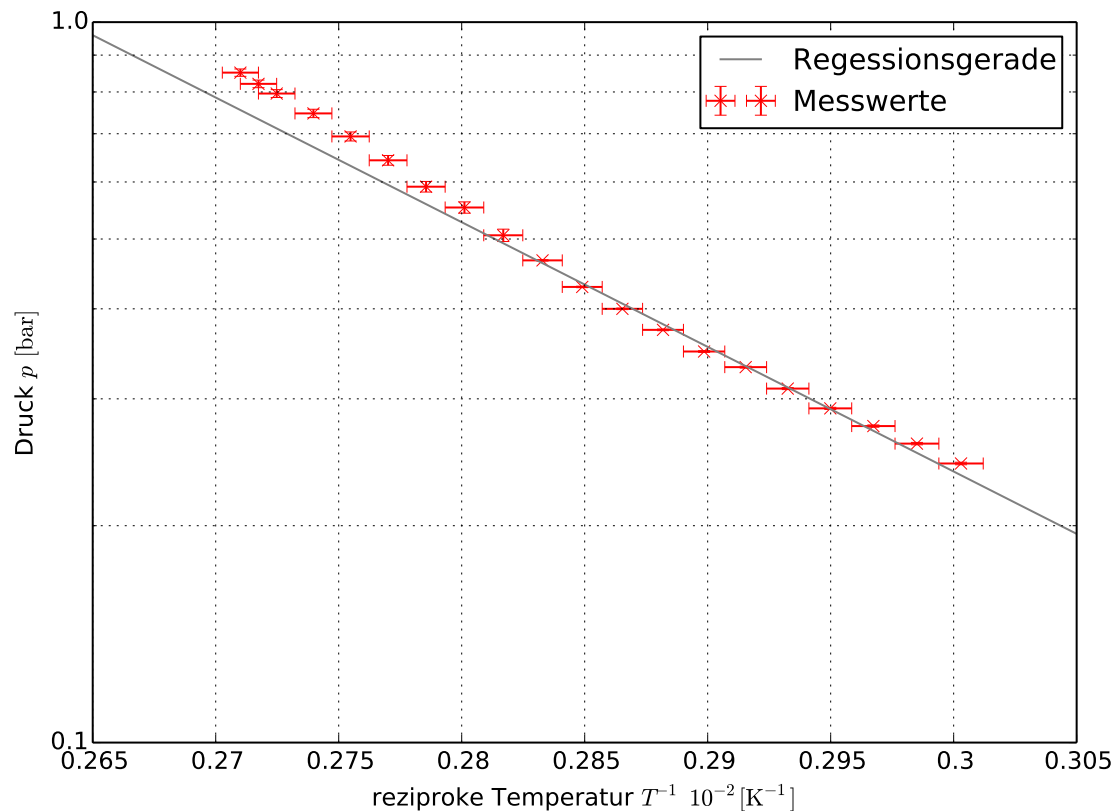


Abbildung 1: Halblogarithmische Darstellung der Messwerte mit Regressionsfunktion

Die mit Hilfe der Python Bibliothek *SciPy* [1] bestimmten Parameter dieser der Regressionsfunktion $f(x) = A + Bx$ sind:

$$A = (11 \pm 9) \text{ bar} \quad (1a)$$

$$B = (-0,040 \pm 0,001) \text{ bar K} \quad (1b)$$

Mit $B = -\frac{L}{R}$ und der allgemeinen Gaskonstante $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ [1] lässt sich die Verdampfungswärme aus der Steigung (1b) zu

$$L = (3,31 \pm 0,08) \cdot 10^4 \text{ J mol}^{-1}$$

berechnen.

5.2 Bestimmung der inneren Verdampfungswärme

Für die äußere Verdampfungswärme L_a erhält man unter Verwendung der allgemeinen Gasgleichung (??) und der Annahme $V_D \gg V_F$ die Näherung

$$L_a = RT. \quad (2)$$

Bei der gegebenen Temperatur $T = 373 \text{ K}$ ergibt sich damit die notwendige Energie, um das Volumen V_F auf V_D zu vergrößern zu

$$L_a = 3101 \text{ J mol}^{-1}.$$

Aus der gesamten L und äußeren Verdampfungswärme L_a lässt sich mit (??) die innere Verdampfungswärme bestimmen. Durch Skalierung mit der Avogadro-Konstante $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ [1] und Umrechnung in $\text{eV}^\text{①}$, erhält man die für die Verdampfung eines einzelnen Wassermoleküls benötigte Energie

$$L_i = (0,331 \pm 0,008) \text{ eV}.$$

5.3 Bestimmung der Temperaturabhängigkeit der Verdampfungswärme

5.4 Fehlerrechnung

6 Diskussion

^① $\text{eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ [1]