

ANFÄNGERPRAKTIKUM DER FAKULTÄT FÜR PHYSIK,
UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Dampfdruck von Wasser
Protokoll:

Praktikant: Felix Kurtz
Michael Lohmann
E-Mail: felix.kurtz@stud.uni-goettingen.de
m.lohmann@stud.uni-goettingen.de
Betreuer: Martin Ochmann
Versuchsdatum: 23.06.2014

Testat:

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Einleitung | 3 |
| 2 | Theorie | 3 |
| 3 | Durchführung | 3 |
| 4 | Auswertung | 3 |
| 4.1 | Druckkurven | 3 |
| 4.2 | Siedetemperatur auf der Zugspitze | 5 |
| 5 | Diskussion | 6 |
| 6 | Anhang | 6 |

| | |
|-------|---|
| R_0 | $1000 \, \Omega$ |
| A | $3.9083 \cdot 10^{-3} \, ^\circ\text{C}^{-1}$ |
| B | $-5.775 \cdot 10^{-7} \, ^\circ\text{C}^{-2}$ |

Tabelle 1: Kennwerte des Widerstandsthermometers

1 Einleitung

2 Theorie

3 Durchführung

4 Auswertung

4.1 Druckkurven

$$R(\vartheta) = R_0 \cdot (1 + A\vartheta + B\vartheta^2) \quad (1)$$

$$\Rightarrow \vartheta = -\frac{A}{2B} - \sqrt{\frac{A^2}{4B^2} - \frac{1}{B} + \frac{R}{R_0 B}} \quad (2)$$

$$\Delta\vartheta = \pm(0.3 \, ^\circ\text{C} + 0.005\vartheta) \quad (3)$$

Nun muss ϑ noch in Kelvin umgerechnet werden. Außerdem wird für p_0 der gemessene Umgebungsdruck von 1017 hPa verwendet.

| Größe | Erwärmen | Abkühlen |
|-------|------------------------------|------------------------------|
| m | $(-4326 \pm 13) \, \text{K}$ | $(-4618 \pm 21) \, \text{K}$ |
| b | 12.0672 ± 0.02819 | 12.5427 ± 0.04496 |

Gewichtete Mittelwerte

$$m = (-4407 \pm 11) \, \text{K} \quad b = 12.201 \pm 0.024$$

$$\Lambda_V = -m \cdot R$$

$$\sigma_{\Lambda_V} = \sigma_m \cdot R$$

$$\Lambda_V = (36640 \pm 100) \, \text{J/mol}$$

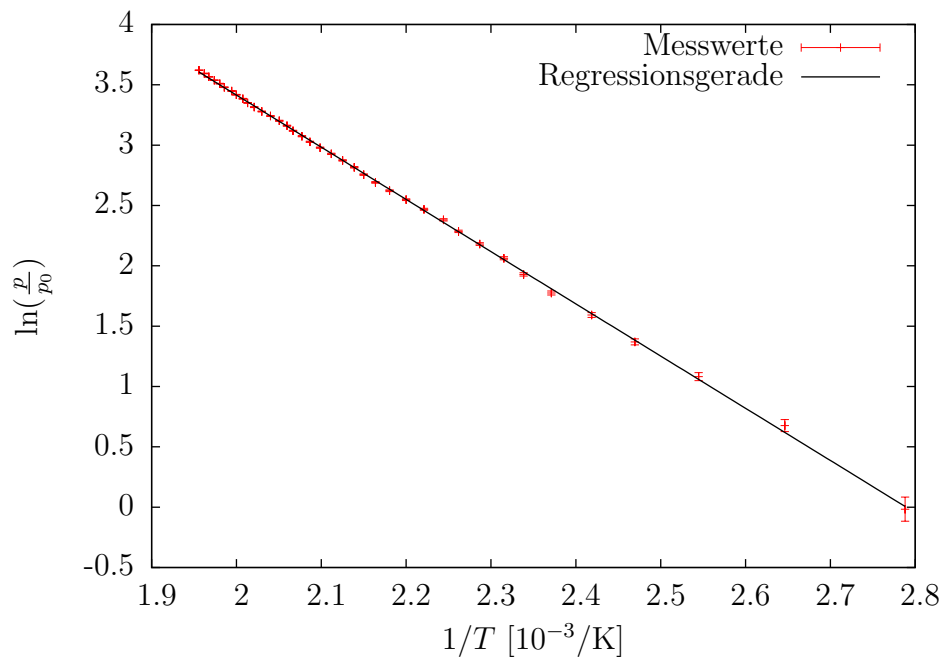


Abbildung 1: Arrheniusplot für das Erwärmen

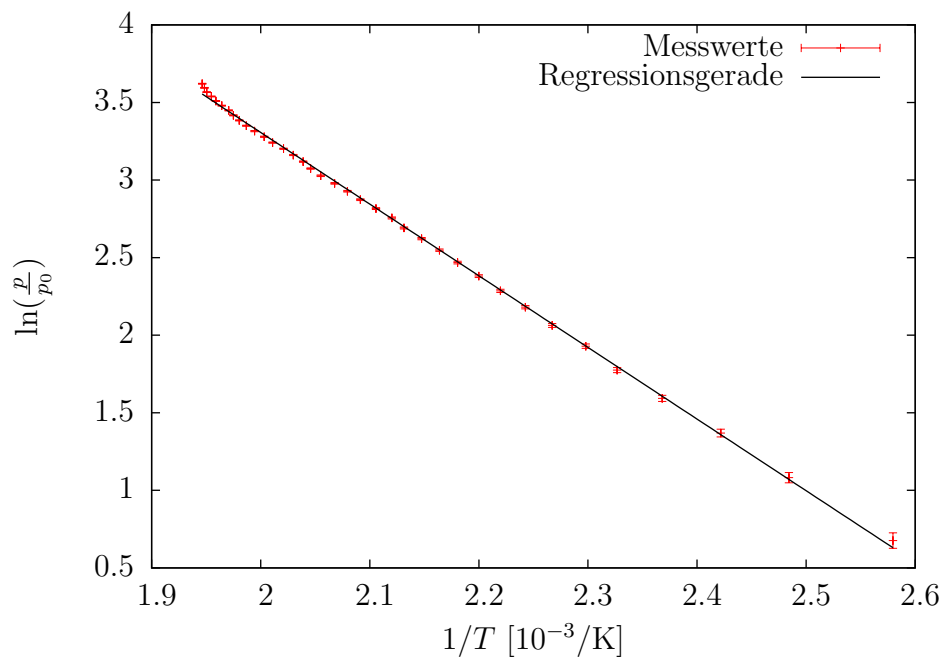


Abbildung 2: Arrheniusplot für das Abkühlen

$$T_0 = -\frac{m}{b}$$

$$\sigma_{T_0} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_m}{b}\right)^2 + \left(\frac{m \cdot \sigma_b}{b^2}\right)^2}$$

$$T_0 = (361.2 \pm 1.3)\text{K} = (88.0 \pm 1.3)^\circ\text{C}$$

Dampfdruck von Wasser bei $T = 0^\circ\text{C} = 273.15\text{K}$

$$p = p_0 \exp\left(m\frac{1}{T} + b\right)$$

$$\sigma_p = p \sqrt{\frac{\sigma_m^2}{T^2} + \sigma_b^2}$$

$$p = (1990 \pm 100)\text{Pa}$$

4.2 Siedetemperatur auf der Zugspitze

barometrische Höhenformel

$$p(h) = p_0 \exp\left(\frac{-\rho gh}{p_0}\right) \quad (4)$$

$$\frac{\Lambda_V}{R} \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T}\right)$$

| Größe | Wert |
|-------------|------------------------|
| T_0 | 373.15 K |
| ρ | 1.29 kg/m ³ |
| g | 9.81 m/s ² |
| R | 8.31 J/(mol K) |
| p_0 | 1013.25 hPa |
| Λ_V | 40642 J/mol |

Tabelle 2: Literaturwerte

Höhe der Zugspitze $h = 2962 \text{ m}$

$$T = \left(\frac{1}{T_0} + \frac{\rho gh}{p_0 \Lambda_V}\right)^{-1}$$

$$T = 362.9 \text{ K} = 89.8^\circ\text{C}$$

5 Diskussion

6 Anhang