

ANFÄNGERPRAKTIKUM DER FAKULTÄT FÜR PHYSIK,
UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Die spezifische Wärme

Praktikant: Felix Kurtz
Michael Lohmann
E-Mail: felix.kurtz@stud.uni-goettingen.de
m.lohmann@stud.uni-goettingen.de
Betreuer: Phillip Bastian
Versuchsdatum: 13.03.2015

Testat:

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Theorie	3
3	Durchführung	3
4	Auswertung	3
4.1	Temperaturverläufe	3
4.2	Widerstand	4
4.3	Leistung	4
4.4	molare Wärmekapazität	4
5	Diskussion	8
6	Anhang	8

1 Einleitung

Die spezifische Wärmespeicherkapazität ist eine wichtige Materialkonstante, da sie für viele alltäglichen Dinge essentiell ist. Als Beispiel ist hier die Isolation zu nennen, die die Heizkosten moderat halten. Hierfür ist es wichtig, Stoffe zu finden, die gut für diese Aufgabe geeignet sind. Ein Versuch um Materialien zu charakterisieren wurde hier durchgeführt.

2 Theorie

3 Durchführung

4 Auswertung

4.1 Temperaturverläufe

$$T[^\circ\text{C}] = 0.219 + 20.456 \cdot U - 0.302 \cdot U^2 + 0.009 \cdot U^3 \quad (1)$$

$$\sigma_T = 20.456 - 0.604 \cdot U + 0.027 \cdot U^2 \quad (2)$$

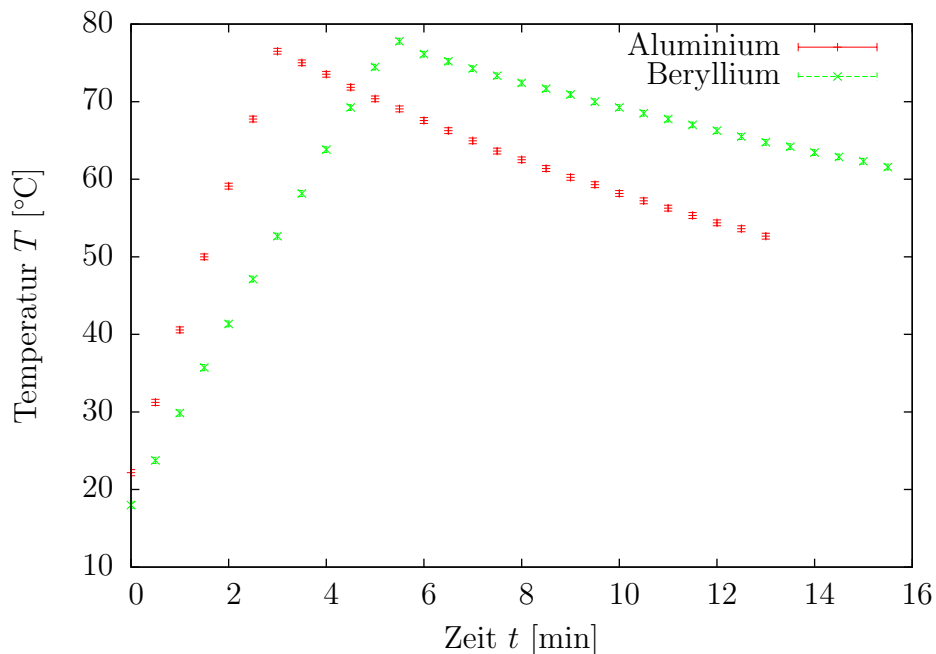


Abbildung 1: Raumtemperatur: Erhitzen und Abkühlen von Aluminium und Beryllium

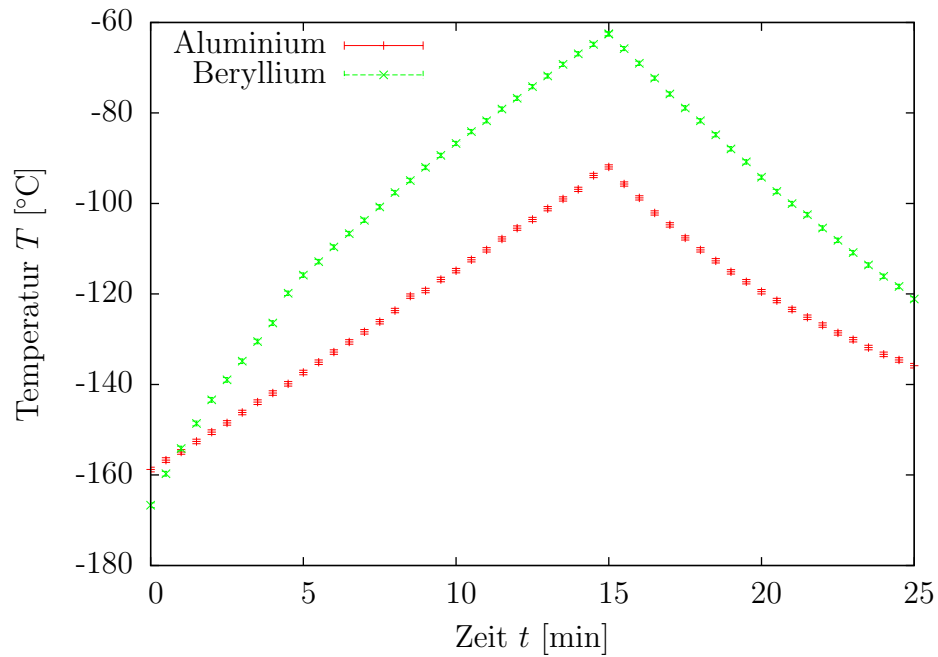


Abbildung 2: Stickstofftemperatur: Erhitzen und Abkühlen von Aluminium und Beryllium

4.2 Widerstand

$$R = \frac{U}{I} \quad (3)$$

$$\sigma_R = \frac{\sigma_U}{I} \quad (4)$$

4.3 Leistung

$$P = UI \quad (5)$$

$$\sigma_P = I \cdot \sigma_U \quad (6)$$

4.4 molare Wärmekapazität

$$C = \frac{P}{\frac{dT}{dt}|_{\text{erw}} + \frac{dT}{dt}|_{\text{abk}}} \quad (7)$$

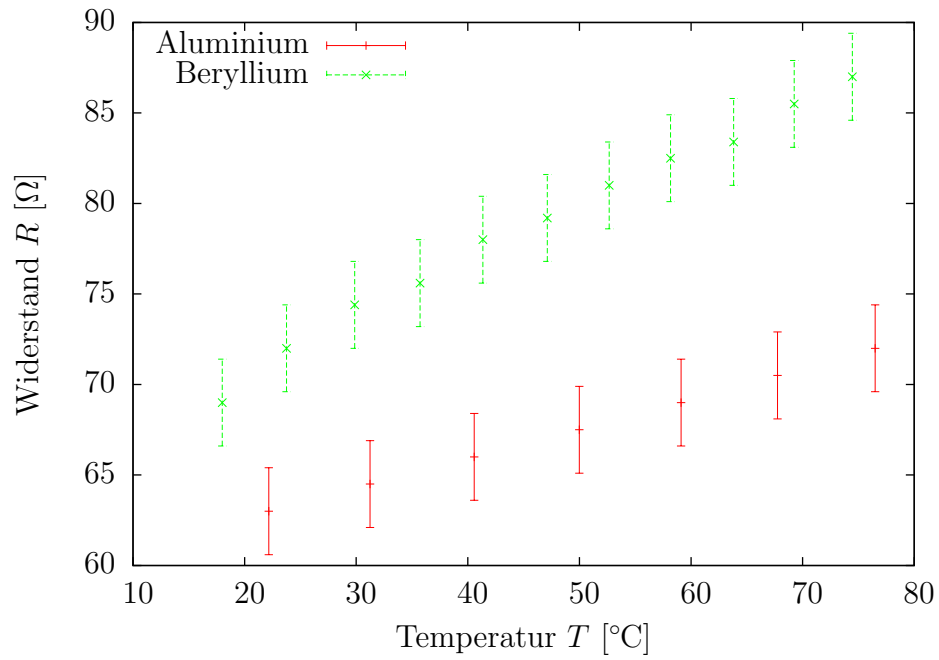


Abbildung 3: Raumtemperatur: Widerstand des Cu-Drahtes

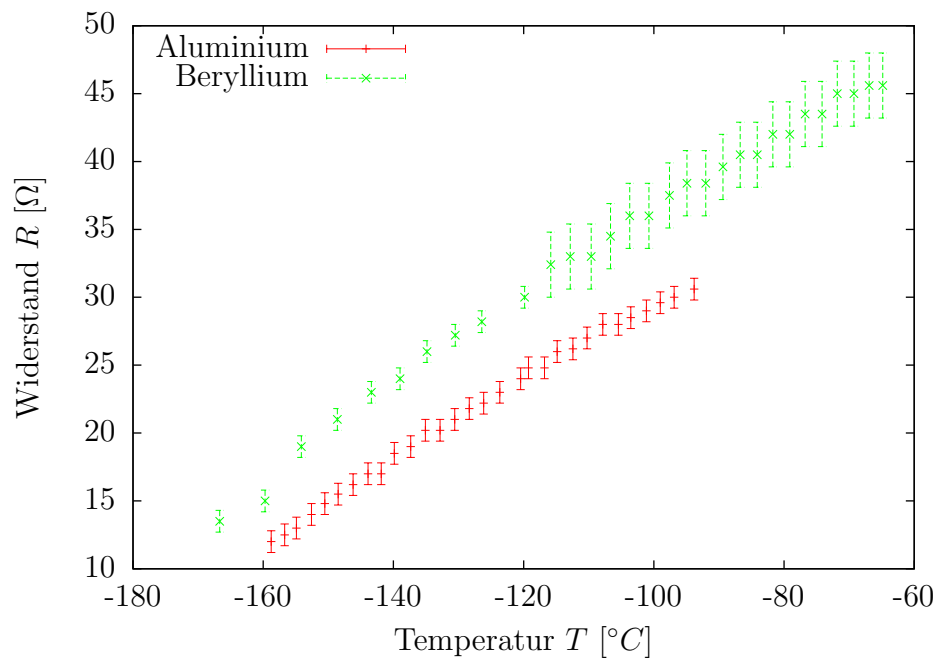


Abbildung 4: Stickstofftemperatur: Widerstand des Cu-Drahtes

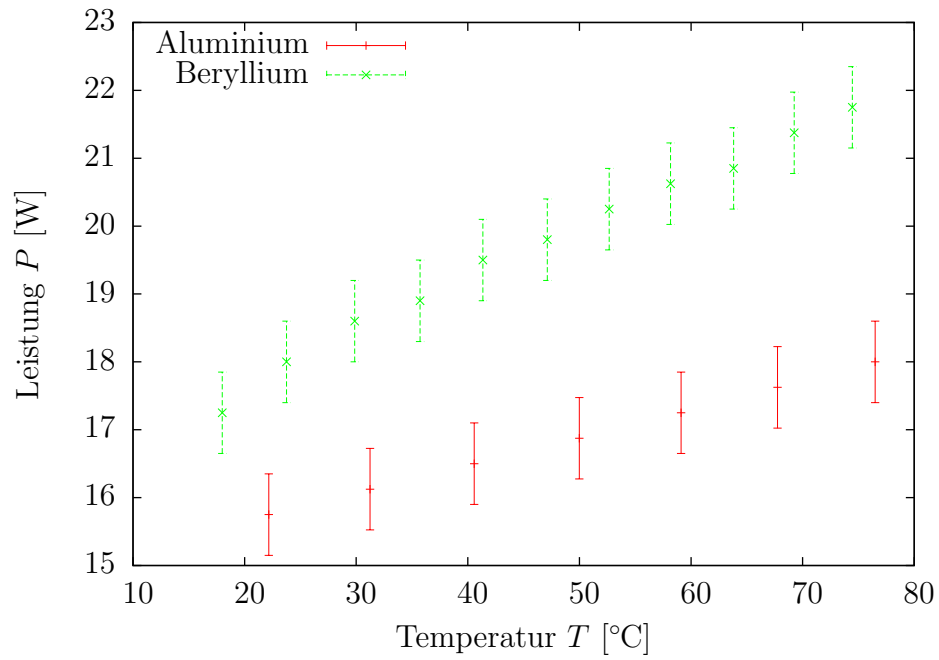


Abbildung 5: Raumtemperatur: beim Heizen hineingesteckte Leistung

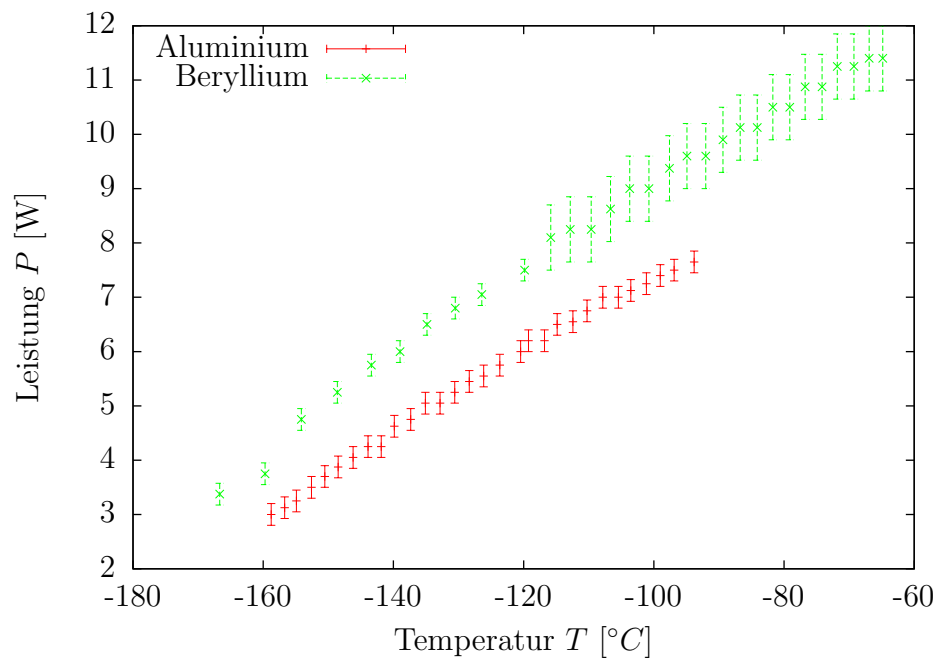


Abbildung 6: Stickstofftemperatur: beim Heizen hineingesteckte Leistung

Für das Erwärmen wird ein linearer Zusammenhang zwischen Temperatur und Zeit erwartet: $T(t) = a \cdot t + b$. Dann ist $\frac{dT}{dt}|_{\text{erw}} = a$. Für das Abkühlen kann man einen exponentiellen Abfall der Temperatur mit der Zeit annehmen: $T(t) = c \cdot e^{-\lambda t}$. Somit ist $\frac{dT}{dt}|_{\text{abk}} = -\lambda \cdot T$.

$$c_m = \frac{M}{m} \frac{P}{a + \lambda T} \quad (8)$$

$$\sigma_{c_m} = \frac{M}{m} \sqrt{\frac{\sigma_P^2}{(a + \lambda T)^2} + \frac{P^2}{(a + \lambda T)^4} \cdot (\sigma_a^2 + T^2 \sigma_\lambda^2 + \lambda^2 \sigma_T^2)} \quad (9)$$

	a [$10^{-3} \cdot \text{K s}^{-1}$]	λ [$10^{-5} \cdot \text{s}^{-1}$]
Al RT	303 ± 2	11.61 ± 0.24
Be RT	188.5 ± 1.2	7.61 ± 0.14
Al Stickstoff	74.85 ± 0.23	45.5 ± 1.0
Be Stickstoff	109 ± 4	60.48 ± 0.18

Tabelle 1: Temperaturverläufe: gefittete Parameter

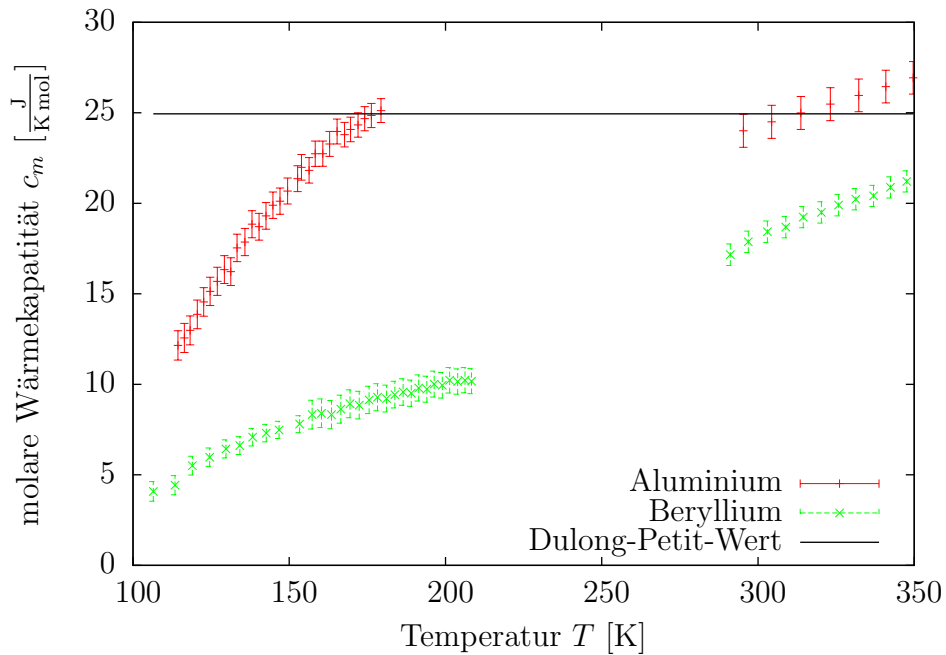


Abbildung 7: molare Wärmekapazität bei verschiedenen Temperaturen für Aluminium und Beryllium sowie Vergleich mit dem Dulong-Petit-Wert

5 Diskussion

6 Anhang