

VERSUCHSBERICHT ZU

W2 - ADIABATENEXPONENT c_p/c_v VON
GASEN

Gruppe 14Mo

Alexander Neuwirth (E-Mail: a_neuw01@wwu.de)
Leonhard Segger (E-Mail: l_segg03@uni-muenster.de)

durchgeführt am 28.05.2018
betreut von
Pascal Grenz

2. Juni 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	3
2	Methoden	3
3	Ergebnisse und Diskussion	3
3.1	Beobachtungen und Datenanalyse	3
3.1.1	Unsicherheiten	3
3.1.2	Bestimmung von κ_{Luft} nach Clément-Desormes	3
3.2	Diskussion	4
4	Schlussfolgerung	4

1 Kurzfassung

2 Methoden

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Beobachtungen und Datenanalyse

3.1.1 Unsicherheiten

Die Unsicherheiten wurden gemäß GUM ermittelt. Außerdem wurde für Unsicherheitsrechnungen die Python Bibliothek „uncertainties“ verwendet.

Waage: Die Waage zeigt das Gewicht mit einer Nachkommastelle an, woraus eine Unsicherheit von 0,03 g folgt (rechteckige WDF).

Stoppuhr: Die Zeit wurde in Sekunden mit zwei Nachkommastellen gemessen. Folglich ist die Unsicherheit 0,003 s (rechteckige WDF), jedoch hat die Reaktionszeit einen größeren Einfluss, weshalb eine Unsicherheit von 0,1 s angenommen wird.

Messschieber: Die Unsicherheit des Messschiebers wurde auf 0,06 mm abgeschätzt (dreieckige WDF).

Maßstäbe: Ebenfalls eine analoge Messung, wobei die Unsicherheit 0,04 cm beträgt.

Schwingungszählung: Beim Zählen der 100 Schwingungen wird von maximal einer Schwingung zu viel bzw. zu wenig ausgegangen, sodass die Unsicherheit 0,6 beträgt (rechteckige WDF).

3.1.2 Bestimmung von κ_{Luft} nach Clément-Desormes

In der Einführung wurde folgende Formel zur Bestimmung des Adiabatenexponenten hergeleitet:

$$\kappa = \frac{h_1}{h_1 - h_3} \quad (1)$$

$$u(\kappa) = \kappa^2 \cdot \sqrt{\left(\frac{h_3}{h_1}\right)^2 + 1} \cdot \frac{u(h)}{h_1} \quad (2)$$

Dabei ist h_1 die Höhe der Flüssigkeitssäule im Manometer nach der Erhöhung des Drucks im Gefäß und dessen folgender Temperatúrausgleich mit der Umgebung. h_3 ist die Höhe, die sich ergibt, wenn man den Druck im Gefäß an den der Umgebung anpasst und sich, unter Druckänderung, ein (adiabatischer) Temperaturgleichgewicht einstellt.

In Tabelle 1 sind die Messwerte sowie folgende Adiabatenkoeffizienten aufgeführt. Es folgt ein Mittelwert für κ_{Luft} von $(1,355 \pm 0,004)$

Tabelle 1: Gemessene Höhe der Flüssigkeitssäule im Manometer und nach Gleichung (1) berechnete Adiabatenexponenten κ_{Luft} von Luft.

h_1 in cm	h_3 in cm	κ_{Luft}
$16,64 \pm 0,06$	$4,35 \pm 0,06$	$1,354 \pm 0,007$
$20,63 \pm 0,06$	$5,52 \pm 0,06$	$1,365 \pm 0,006$
$25,34 \pm 0,06$	$6,72 \pm 0,06$	$1,361 \pm 0,005$
$36,70 \pm 0,06$	$9,41 \pm 0,06$	$1,345 \pm 0,003$
$10,98 \pm 0,06$	$2,84 \pm 0,06$	$1,349 \pm 0,010$

3.2 Diskussion

4 Schlussfolgerung