

Gruppe: Namen, Matrikel Nr.:	HS D Hochschule Düsseldorf Fachbereich EI Physikalisches Praktikum	Versuchstag: Vorgelegt: <u>Testat:</u>
-------------------------------------	--	---

V 302: Gasgesetze

Zusammenfassung:

Gruppe:	HS D Hochschule Düsseldorf Fachbereich EI Physikalisches Praktikum	Korrigiert am:
---------	--	----------------

1. Korrektur:

2. Korrektur:

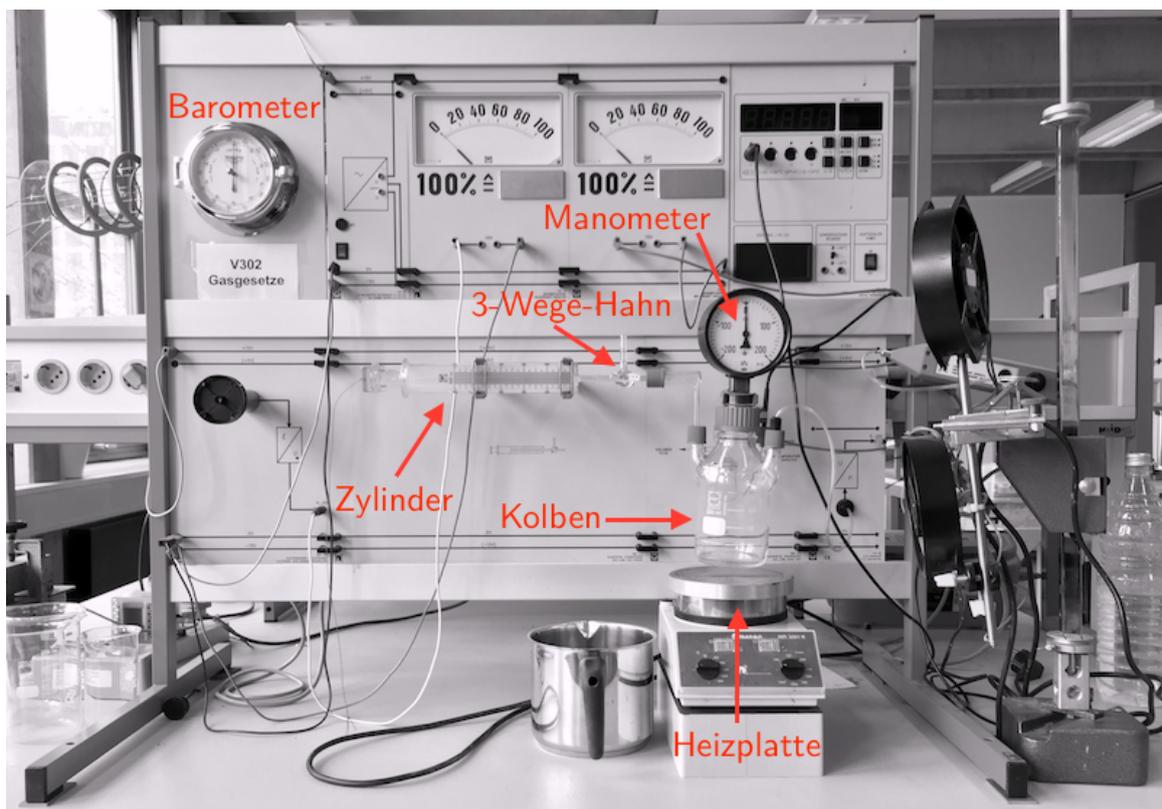
3. Korrektur:

1 Stichworte zur Vorbereitung

Bitte bereiten Sie sich mit den folgenden Stichworten auf das Experiment vor:

- Was ist ein ideales Gas? Wie lautet das ideale Gasgesetz und wie ist seine Bedeutung?
- Was ist eine isotherme (isochore, isobare) Zustandsänderung?
- Was ist *die* Isotherme (Isochore, Isobare)?
- Boyle Mariott'sches Gesetz
- Guy- Lussac'sche Gesetze
- Absolute Temperatur
- Gaskonstante, allgemein und spezifisch
- Mol, Mol-Volumen

2 Versuchsaufbau



3 Beschreibung

Ein Glaskolben mit einem Volumen von $V_0 = 500 \text{ cm}^3$ ist über einen Dreiwege-Hahn mit einem Zylinder verbunden. Das Volumen des Zylinders kann zwischen 0 cm^3 und 100 cm^3 variiert werden, so dass das gemeinsame Volumen von Zylinder und Kolben zwischen 500 cm^3 und 600 cm^3 eingestellt werden kann. Mit einer Heizplatte und einem Wärmebad lässt sich der Glaskolben V_0 erwärmen. Ein Drei-Wege-Hahn zwischen Glaskolben und Zylinder erlaubt **isochore**, **isobare** und **isotherme Zustandsänderungen**. Diese drei Zustandsänderungen werden in den folgenden Versuchsteilen experimentell durchgeführt.

4 Versuchsdurchführung

1. Isotherme Kompression und Expansion:

- a) Kompression: Temperatur ablesen und notieren. Drei-Wege-Hahn zwischen Zylinder und Volumengefäß öffnen (Markierung beachten!). Kolben in linke Position fahren, Ventil um 180° drehen, so dass die Verbindung nur zwischen dem Zylinder und Kolben besteht, aber nicht mit der Umgebungsluft. Volumen um 20 cm^3 komprimieren, dann den Hahn so drehen, dass der Kolben abgeschlossen ist. Nach dem Temperatúrausgleich Druck notieren. Druckentlastung des Gefäßes durch drehen des Hahns in die offene Position. Nun wird eine Messreihe durchgeführt, bei der eine erneute Kompression in Schritten von 20 cm^3 erfolgt (also 40 cm^3 bis 100 cm^3).
- b) Expansion: Gleiche Vorgehensweise wie bei der Kompression auch in der Expansion (= Unterdruck). Kolben zum Start in die rechte Position fahren. Variation ebenfalls in 20 cm^3 Schritten von 20 cm^3 bis 100 cm^3 .

2. **Isobare Expansion:** Notieren Sie den Luftdruck der Umgebung am Barometer. Kolben zum Start in die rechte Position fahren, Ventil auf Position zwischen Kolben und Zylinder ohne Umgebungsluft stellen. **Genau jetzt** die Werte für Temperatur und Druck notieren. Heizung einschalten (Wasser nicht vergessen, Magnetrührer einschalten). Im Bereich von Zimmertemperatur bis etwa 70°C alle 2.5°C die Volumenänderung am Zylinder messen. Gehen Sie dabei auf ein gerades Raster (25.0°C , 27.5°C , etc.) und variieren dazu ggfls. den ersten Temperaturschritt.

3. **Isochore Kompression:** Wärmebad vorsichtig entfernen. Absperrventil so stellen, dass der Kolben abgeschlossen ist. **Genau jetzt** die Werte für Temperatur und Druck notieren. Anschließend Druck und Temperatur während der Abkühlungsphase messen (alle 2.5°C). Wenn die Abkühlung sehr langsam wird mit den nebenstehenden Lüftern zusätzlich kühlen.

5 Auswertung und Ergebnis

1. Isotherme Zustandsänderung:

- a) Auftragung der beiden Isotherme (Kompression und Expansion) in einem p - V -Diagramm. Die Punkte frei Hand mit einer Kurve verbinden.
- b) Auftragung V gegen $\frac{1}{p}$ für beide Isotherme (Kompression und Expansion) und zeichnen der Ausgleichsgeraden.

2. **Isobare Zustandsänderung:** V - T -Diagramm erstellen. Ermitteln Sie den Raumausdehnungskoeffizienten γ_0 aus der Steigung der Ausgleichsgeraden. Gebrauchen Sie hierzu $\Delta V = V_0 \gamma_0 \Delta T$. Vergleichen Sie diesen Wert mit $\gamma_0 = 1/T_0$, wobei T_0 die Temperatur zu Beginn der Messreihe ist.

3. **Isochore Zustandsänderung:** p - T -Diagramm erstellen. Ermitteln Sie den Druckexponenten β aus der Steigung der Ausgleichsgeraden. Gebrauchen Sie hierzu $\Delta p = p_0 \beta \Delta T$. Vergleichen Sie diesen Wert mit $\beta = \frac{1}{T_0}$, wobei T_0 die Temperatur zu Beginn der Messreihe ist. Vergleichen Sie dies mit Aufgabe 2 und mit den Literaturwerten. Wie weicht der Literaturwert von der hier durchgeführten Auswertung ab?