



AUFGABEN

- Punktweise Messung des Drucks p der eingeschlossenen Luft in Abhängigkeit von der Temperatur T .
- Darstellung der Messwerte in einem p - T -Diagramm.
- Bestätigung des Amontons-Gesetzes.

ZIEL

Bestätigung des linearen Zusammenhangs zwischen Druck und Temperatur eines idealen Gases

ZUSAMMENFASSUNG

Die Gültigkeit des Amontons-Gesetzes für ideale Gase wird an Luft demonstriert. Dazu wird die Luft, die sich im abgeschlossenen Volumen einer metallischen Hohlkugel befindet, mit Hilfe eines Wasserbades erhitzt, und gleichzeitig werden die Temperatur und der Druck gemessen.

BENÖTIGTE GERÄTE

Anzahl	Geräte	Art.-Nr.
1	Jolly'sche Gaskugel	1012870
1	Magnetrührer und Heizung (230 V, 50/60 Hz)	1002807 oder
	Magnetrührer und Heizung (115 V, 50/60 Hz)	1002806
1	Digital-Sekunden-Taschenthermometer	1002803
1	Tauchfühler NiCr-Ni Typ K, -65 – 550°C	1002804
1	Satz 10 Bechergläser, niedrige Form	1002872
1	Stativfuß, 3-Bein, 150 mm	1002835
1	Stativstange, 250 mm	1002933
1	Doppelmuffe	1002827
1	Universalklemme	1002833



Technische Informationen zu den Geräten finden Sie unter 3bscientific.com

1

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Das Volumen einer Gasmenge hängt ab vom Druck, unter dem das Gas steht, und von seiner Temperatur. Bei gleich bleibendem Volumen und gleich bleibender Stoffmenge ist der Quotient aus dem Druck und der Temperatur konstant. Diese von *Guillaume Amontons* gefundene Gesetzmäßigkeit gilt für Gase im idealen Zustand, d.h. wenn die Temperatur des Gases weit über der sog. Kritischen Temperatur liegt.

Das von Amontons gefundene Gesetz

$$(1) \quad \frac{p}{T} = \text{const.}$$

ist ein Spezialfall des für alle idealen Gase gültigen allgemeinen Gasgesetzes, das den Zusammenhang zwischen dem Druck p , dem Volumen V , der auf den absoluten Nullpunkt bezogenen Temperatur T und der Stoffmenge n eines Gases beschreibt:

$$(2) \quad p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}: \text{ universelle Gaskonstante}$$

Aus der allgemein gültigen Gleichung (2) lässt sich der Spezialfall (1) unter der Voraussetzung ableiten, dass sich das Volumen V und die eingeschlossene Stoffmenge n nicht ändern.

Im Experiment wird die Gültigkeit des Amontons-Gesetzes an Luft als idealem Gas demonstriert. Dazu wird die Luft, die sich im abgeschlossenen Volumen einer metallischen Hohlkugel befindet, mit Hilfe eines Wasserbades erhitzt. Gleichzeitig werden die Temperatur ϑ in °C mit einem Digitalthermometer und der Druck p mit dem an die Hohlkugel angeschlossenen Manometer gemessen.

AUSWERTUNG

Der lineare Zusammenhang zwischen Druck und Temperatur wird durch Anpassen einer Geraden

$$(3) \quad p = a \cdot \vartheta + b$$

an die Messpunkte bestätigt. Durch die Extrapolation des Drucks p bis zum Wert 0 kann der absolute Temperaturnullpunkt bestimmt werden:

$$(4) \quad \vartheta_0 = -\frac{b}{a} \text{ [}^\circ\text{C]}$$

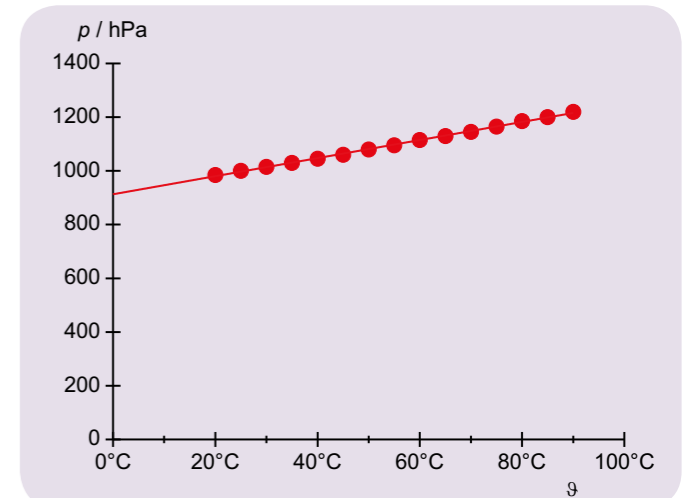


Abb. 1: Druck-Temperatur-Diagramm von Luft bei konstantem Volumen und konstanter Stoffmenge.

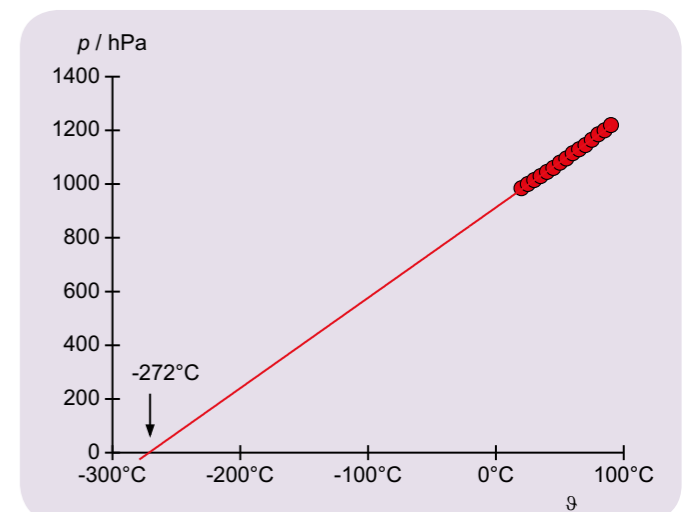


Abb. 2: Extrapolation des Drucks bis zum Wert $p = 0$.