

WL 102

Zustandsänderungen der Gase



Beschreibung

- **isotherme und isochore Zustandsänderung von Luft**
- **GUNT-Software zur Erfassung, Verarbeitung und Darstellung von Messdaten**

Gasgesetze gehören zu den Grundlagen der Thermodynamik und werden in jedem Lehrgang zur Thermodynamik behandelt.

Mit dem Versuchsgerät WL 102 lassen sich zwei Zustandsänderungen experimentell erarbeiten: isotherme Zustandsänderung, auch bekannt als das Gesetz von Boyle-Mariotte, und isochore Zustandsänderung, die sich bei konstantem Volumen ereignet. Transparente Behälter ermöglichen die Beobachtung der Zustandsänderung. Als Prüfgas wird Luft verwendet.

Im ersten Behälter, links angeordnet, wird das hermetisch eingeschlossene Luftvolumen mit Hilfe eines Verdichters und Hydrauliköl verkleinert oder vergrößert. Es erfolgt die isotherme Zustandsänderung. Der Verdichter kann ebenso als Vakuumpumpe arbeiten. Wenn die Veränderungen langsam erfolgen, findet die Zustandsänderung bei nahezu konstanter Temperatur statt.

Im zweiten Behälter, rechts angeordnet, wird die Temperatur des Prüfgases durch eine geregelte elektrische Beheizung erhöht und die dabei auftretende Druckerhöhung gemessen. Das Volumen des eingeschlossenen Gases bleibt konstant.

Temperaturen, Drücke und Volumen werden elektronisch gemessen, digital angezeigt und zur Weiterverarbeitung an einen PC übertragen.

Lerninhalte / Übungen

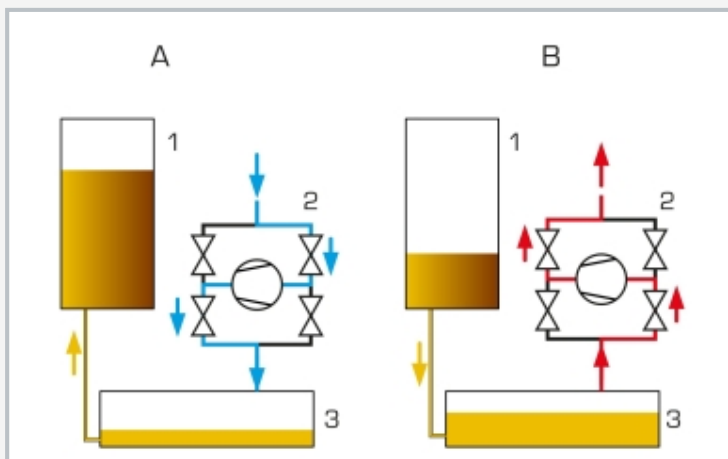
- Gesetzmäßigkeiten der Zustandsänderungen von Gasen im Versuch erarbeiten
- isotherme Zustandsänderung, Gesetz von Boyle-Mariotte
- isochore Zustandsänderung, 2. Gesetz von Gay-Lussac

WL 102

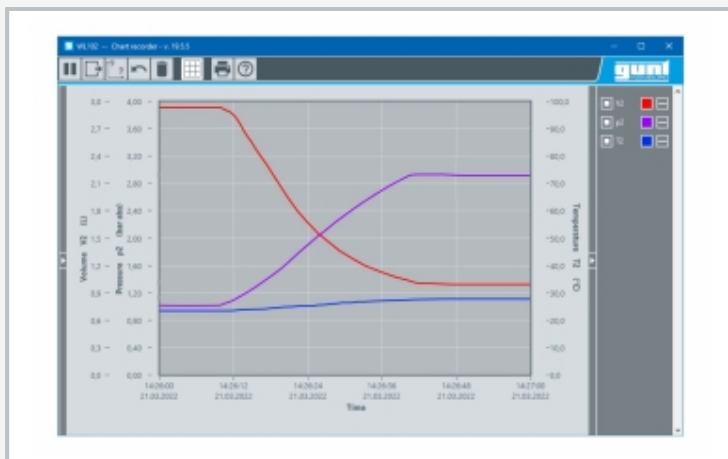
Zustandsänderungen der Gase



1 Behälter 1 für isotherme Zustandsänderung, 2 digitale Anzeigen, 3 Umschalten zwischen Verdichten/Expandieren mit einem 5/2-Wege-Ventil, 4 Heizungsregler, 5 Behälter 2 für isochore Zustandsänderung



Darstellung der Volumenänderung
1 ölgefüllter Behälter für isotherme Zustandsänderung, 2 Ventilanordnung mit Verdichter, 3 Vorratsbehälter; A Verdichten (blau), B Expandieren (rot)



Screenshot der Software: Zeitverlauf bei der isothermen Verdichtung

Spezifikation

- [1] experimentelle Untersuchung der Gasgesetze
- [2] transparenter Behälter 1 zur Untersuchung der isothermen Zustandsänderung
- [3] Hydraulikölfüllung zur Volumenveränderung des Prüfgases
- [4] Prüfgasvolumen bestimmt über Füllstandsmessung im Behälter mit Differenzdruckaufnehmer
- [5] eingebauter Verdichter erzeugt notwendige Druckdifferenzen zum Bewegen des Ölolumens
- [6] Verdichter, auch als Vakuumpumpe nutzbar
- [7] 5/2-Wege-Ventil zum Umschalten zwischen Verdichten und Expandieren
- [8] transparenter Behälter 2 zur Untersuchung der isochoren Zustandsänderung
- [9] elektrische Beheizung mit Temperaturregelung im Behälter 2
- [10] Aufnehmer für Temperaturen, Drücke in beiden Behältern
- [11] digitale Anzeigen für Temperaturen, Drücke und Volumen
- [12] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 10

Technische Daten

Verdichter / Vakuumpumpe

- Leistung: 90W
 - Druck am Eintritt: 213mbar
 - Druck am Austritt: 2bar
- Temperaturregler: PID, 300W, begrenzt bis 70°C

Messbereiche

- Temperatur:
 - ▶ Behälter 1: 0...70°C
 - ▶ Behälter 2: 0...70°C
- Druck:
 - ▶ Behälter 1: 0...4bar abs.
 - ▶ Behälter 2: 0...2bar abs.
- Volumen:
 - ▶ Behälter 1: 0...3L

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase

UL/CSA optional

LxBxH: 900x550x900mm

Gewicht: ca. 50kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

WL 102

Zustandsänderungen der Gase

Optionales Zubehör

für Remote Learning

GU 100 Web Access Box

mit

WL 102W Web Access Software

Sonstige Versuche

WP 300.09 Laborwagen