

1. *Definition der Dichte :*

$$\text{Dichte} = \frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}} = \frac{m}{V}$$

2. *Bestimmung der Dichte eines Gases durch Wiegen in einem Glaskolben mit geeichtem Volumen.*

2.1 Ein Glaskolben mit zwei Hähnen wird mit einer Ölschieberpumpe evakuiert (Lehrerversuch!). Nun wird die Masse der leeren Kugel auf einer elektronischen Waage auf **0,01g** genau bestimmt (**m<sub>1</sub>**).



Gasgewichtskolben

2.2 Jetzt wird die Kugel mit dem zu untersuchenden Gas gefüllt, Hierbei wird zunächst ein leichter Überdruck erzeugt, der durch mehrmaliges, kurzes Öffnen eines der Hähne ausgeglichen wird. Anschließend ist die Masse (**m<sub>2</sub>**) der gefüllten Kugel zu bestimmen.

Die Dichte ist dann :

$$= \frac{m_2 - m_1}{V}$$

2.3 Das Ergebnis muß dann noch auf die Normbedingungen umgerechnet werden :

$$= \frac{m_2 - m_1}{V}$$

$$T_0 = 273 \text{ K}$$

$$p_0 = 1013 \text{ hPa}$$

$$V_0 = \text{Volumen bei } 273 \text{ K}$$

$$T = \text{Raumtemperatur}$$

$$p = \text{Luftdruck}$$

$$V = \text{Volumen bei Raumtemperatur}$$

$$V_0 = \frac{p \cdot V \cdot T_0}{T \cdot p_0} = \frac{p \cdot V \cdot 273 \text{ K}}{T \cdot 1013 \text{ hPa}}$$

$$\rho_0 = \frac{m}{V_0} \quad m = m_2 - m_1$$



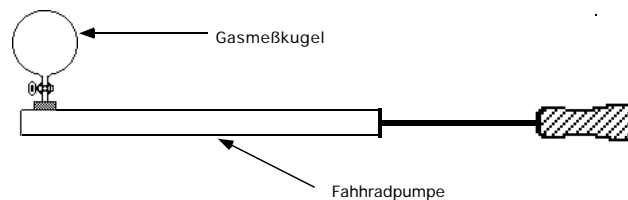
3. *Bestimmung der Dichte von Luft und von Gasen mit Streitscher Kugel und Müllerscher Gasmeßglocke*

Auch bei diesem Verfahren wird ein Gasvolumen direkt gewogen, allerdings bei Überdruck.

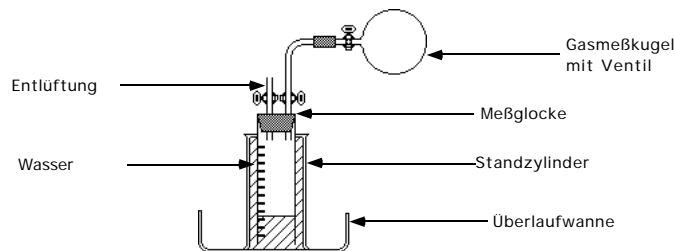
Durchführung zur Bestimmung der Dichte von Luft :

3.1 Zuerst wird die Kugel bei geöffnetem Drehventil auf der Waage auf 0,01g genau ausgewogen und die Masse ( $m_1$ ) notiert.

3.2 Das Drehventil wird geschlossenem und die Kugel mit einer Fahrradpumpe aufgepumpt und die Masse erneut gewogen ( $m_2$ ).



3.3 Nun wird die Kugel mittels kurzem Schlauch an die Gasmeßglocke angeschlossen



die bis zur Nullmarke mit Wasser gefüllt ist. Die Entlüftung wird durch Öffnen des Entlüftungshahns erreicht. Nach der Entlüftung wird der Hahn so gestellt, daß die Luft aus der Kugel in die Gasmeßglocke strömen kann.

3.4 Nun wird durch Drehen der Kugel das Drehventil geöffnet und die eingepumpte Luft verdrängt das Wasser in die Überlaufwanne.

Zum Ablesen des Volumens muß die Glocke soweit angehoben werden bis der Wasserstand in der Meßglocke mit dem im Standzylinder ungefähr gleich ist.

3.5 Die Auswertung erfolgt nun wie bei 2.3 :

$$= \frac{m_2 - m_1}{V}$$

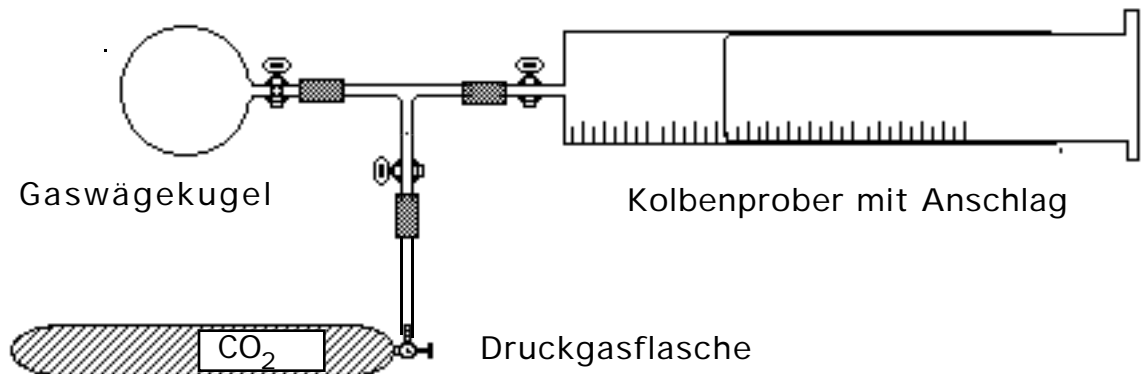
$$V_0 = \frac{p \cdot V \cdot T_0}{T \cdot p_0} = \frac{p \cdot V \cdot 273 \text{ l}}{T \cdot 1013 \text{ hP}}$$

$$\rho = \frac{m}{V_0} \quad m = m_2 - m_1$$



	Dichte von Gasen	3
Kurs / Arbeitsgruppe	Thema	Blatt-Nr.

### Dichtebestimmung von Gasen, die sich in Wasser lösen:



4. Evakuierung des Ballons mit dem Kolbenprober
  - 4.1 Die Masse der Gaswägekugel mit geschlossenem Hahn bestimmen  $m_1$
  - 4.2 Über den Dreiwegehahn füllt man den Kolbenprober mit Kohlendioxid, stellt den Hahn so ein, daß das Gas mit dem Kolbenprober in die Kugel gedrückt werden kann. Das Drehventil der Kugel muß geschlossen sein!  
Diesen Vorgang wiederholt man mehrmals. *Der Kolben vom Prober ist gegen Herausfliegen zu schützen !!* Die Volumenmenge ist zu notieren.
  - 4.3 Nun wird die Kugel erneut gewogen und  $m_2$  bestimmt. Aus der Differenz errechnet sich die Masse des hineingedrückten Gases.
  - 4.4 Wir berechnen zunächst das Volumen der Gasmenge bei *Drucklosigkeit* nach dem Boyle-Mariotteschen Gesetz : ( $p_B$  wird mit einem Manometer gemessen.)

$$p_a \cdot V_a = p_B \cdot V_B$$

$$V_B = \frac{p_a \cdot V_a}{p_B}$$

$V_B$  = Kugelvolumen  
 $p_B$  = Kugeldruck  
 $V_a$  = Normvolumen 1 dm<sup>3</sup>  
 $p_a$  = äußerer Luftdruck

- 4.5 Umrechnung des Volumens bei Drucklosigkeit auf das Volumen unter Normbedingungen erfolgt wie bei 3.5 :

$$V_0 = \frac{p \cdot V \cdot T_0}{T \cdot p_0} = \frac{p \cdot V \cdot 2731}{T \cdot 1013 \text{ h P}}$$

$$V_0 = \frac{m}{\rho_0}$$

$V = V_B$   
 $T$  = Raumtemperatur  
 $p$  = äußerer Luftdruck ( $p_a$ )

