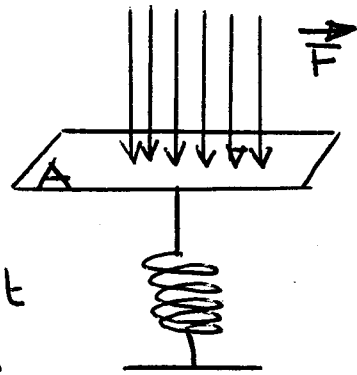


$$\boxed{\text{Druck}} = \boxed{p = \frac{F}{A}}$$



Die Kraft  $\vec{F}$  wirkt auf eine Fläche A

Einheit des Druckes ist

$$\boxed{\frac{1 \text{ kp}}{1 \text{ cm}^2} = 1 \text{ bar}} \quad (\text{kp} = \text{Kilopond})$$

Beispiele ( $1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2 = 0,0001 \text{ m}^2$ )

- a)  $F = 42 \text{ kp}$      $A = 14 \text{ cm}^2$      $p = 3 \text{ bar}$
- b)  $F = 50 \text{ kp}$      $A = 25 \text{ mm}^2$      $p = 200 \text{ bar}$
- c)  $F = 36 \text{ kp}$      $A = 0,25 \text{ m}^2$      $p = 0,0144$
- d)  $F = 18 \text{ kp}$      $A = 0,6 \text{ cm}^2$      $p = 30 \text{ bar}$
- e)  $F = 99,999$      $A = 14,2857 \text{ cm}^2$      $p = 7 \text{ bar}$

$$\boxed{\text{Luftdruck}} = p_0$$

Einheit des Luftdruckes ist

$$\boxed{1 \text{ Torr} = 1 \text{ mm Hg}}$$

(Hg = Quecksilber)

Auf Meereshöhe bei 4°C gilt:

$$\boxed{1 \text{ atm} = 1,033 \text{ bar} = 1,033 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 760 \text{ mm Hg}}$$

Barometrische Höhenformel

$$\underline{b_h = b_0 \times 10^{-\frac{h}{18447}}}$$

$b_h$  = Luftdruck  
in Höhe  $h$

$$b_0 = p_0 = 1,033 \text{ bar}$$

0 m	1,033 bar
500 m	0,971 bar
1000 m	0,912 bar
1500 m	0,857 bar
2000 m	0,805 bar
5000 m	0,553 bar
10'000 m	0,296 bar
20'000 m	0,085 bar

je höher desto  
kleiner (leichtere)  
Luftsäule

## Gase

- sind komprimierbar
- vermischen sich
- verteilen sich gleichmässig
- dringen (unter Druck) in Körper ein

### Gesetze

- Boyle-Mariotte

$$p \times V = \text{konst}$$

- Gay-Lussac

$$p_t = p_0 \left( 1 + \frac{\Delta t}{273} \right); V = \text{konst}$$

$$V_t = V_0 \left( 1 + \frac{\Delta t}{273} \right); p = \text{konst}$$

- Dalton

$$p = p_a + p_b + p_c + \dots$$

- Henri

Löslichkeit

## Gesetz von Boyle-Mariotte

$$\text{Druck } p \times \text{Volumen } V = \text{konstant}$$

bei konstanter Temperatur

$$p_1 = \text{Druck vorher} \quad V_1 = \text{Volumen vorher}$$

$$p_2 = \text{Druck nachher} \quad V_2 = \text{Volumen nachher}$$

$$p_1 \times V_1 = p_2 \times V_2 = \text{konstant}$$

$$p_2 = \frac{p_1 \times V_1}{V_2} \quad ; \quad V_2 = \frac{p_1 \times V_1}{p_2}$$

### Beispiele

$p_1$	$V_1$	$p_2$	$V_2$
2 bar	$7,5 \text{ m}^3$	3 bar	$5 \text{ m}^3$
$1/3 \text{ bar}$	$8 \text{ cm}^3$	$2/3 \text{ bar}$	$4 \text{ cm}^3$
3 bar	$2/3 \text{ cm}^3$	0,5 bar	$4 \text{ cm}^3$
4 bar	$0,025 \text{ m}^3$ <small>= <math>\frac{25 \text{ l}}{1000}</math></small>	2 bar	50 l
0,001 bar	$0,00001 \text{ m}^3$	0,0002	$0,0005 \text{ m}^3$
200 bar	$0,02 \text{ m}^3$	100 bar	$0,04 \text{ m}^3$

## Gesetz von Gay-Lussac

a) konstantes Volumen (z.B. Tauchflasche)

$$p_t = p_0 \left( 1 + \frac{\Delta t}{273} \right)$$

$p_0$  = Druck bei  $0^\circ\text{C}$

$p_t$  = Druck bei  $t^\circ\text{C}$

$\Delta t$  = Temperaturdifferenz

### Beispiele

$p_0$	$\Delta t$	$p_t$
200 bar	$20^\circ\text{C}$	215
200 bar	$80^\circ\text{C}$	259
200 bar	273	400 bar
1 bar	$500^\circ\text{C}$	<del>2274</del> 2183
100 bar	2457	1000 bar
200 bar	166 136	300 bar
146	$100^\circ\text{C}$	200 bar

$$80 : 273 + 1 \times 200$$

$$\Delta t = \mp \frac{273(p_t - p_0)}{p_0} ; p_0 = \frac{p_t}{\left(1 + \frac{\Delta t}{273}\right)}$$

## Gesetz von Dalton

Der Gesamtdruck eines Gasgemisches ist gleich der Summe der Teildrücke der einzelnen Gase

Teildruck (Partialdruck) eines Gases  
 $\% \text{- Anteil des Gases} \times \text{Gesamtdruck}$

Luft (= Gasgemisch) besteht aus

78%  $N_2$  (Stickstoff)  
 21%  $O_2$  (Sauerstoff)

### Beispiele

Gesamtdruck	$P_{N_2}$	$P_{O_2}$
1 bar	0,78 bar	0,21 bar
4 bar	3,12 bar	0,84 bar
0,971 bar	0,76 bar	0,20 bar
0,805 bar	0,63 bar	0,17 bar
0,381 bar	0,30 bar	0,08 bar

500 m ü M.

2000 m ü M.

8000 m ü M.

## Gesetz von Dalton

Der Gesamtdruck eines Gasgemisches ist gleich der Summe der Teildrücke der einzelnen Gase

Teildruck (Partialdruck) eines Gases  
 $\cong$  %- Anteil des Gesamtdruckes

z.B. Luft (100%) = 78% N<sub>2</sub> (Stickstoff)  
 21% O<sub>2</sub> (Sauerstoff)  
 1% div. Gase

Bsp, bei 1 bar : 0,78 p<sub>N<sub>2</sub></sub>  
 0,21 p<sub>O<sub>2</sub></sub>

Bsp bei 4 bar : 0,84 p<sub>O<sub>2</sub></sub>  
 3,12

## Gesetz von Henri

- Gase können sich in Flüssigkeit lösen (können in Gewebe eindringen)
- Die Löslichkeit ist abhängig von
  - (Teil-) Druck des Gases
  - Temperatur der Flüssigkeit
  - Dauer der Einwirkung
  - Oberfläche / Kontaktfläche
  - Löslichkeit des Gases (Moleküle)
  - Flüssigkeitsmenge



Spezifisches Gewicht  $\gamma$  ( $\hat{=}$  Dichte)

$$\gamma = \frac{\text{Gewicht}}{\text{Volumen}} \quad \text{Einheit: } \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$\gamma_K$  = spez. Gewicht eines Körpers

$\gamma_F$  = spez. Gewicht einer Flüssigkeit

$\gamma_K < \gamma_F$	schwimmt	Auftrieb
$\gamma_K = \gamma_F$	schwebt	
$\gamma_K > \gamma_F$	sinkt	Abtrieb

Spez. Gewicht: Blei  $11,4 \text{ g/cm}^3$   
 Wasser  $0,999 \text{ g/cm}^3 (18^\circ\text{C})$

1 kg Blei entspricht  $\sim 88 \text{ cm}^3$  !

Gesetz von Archimedes

Ein Körper verliert in einer Flüssigkeit so viel an Gewicht, wie die von ihm verdrängte Flüssigkeitsmenge wiegt