

## Durch Änderung der Temperatur bewirkte Zustandsänderungen des idealen Gases

### 1. Erwärmung bei konstantem Druck

Wird ein Gas unter konstantem Druck von  $0^\circ C$  auf die Temperatur  $J$  erwärmt, so nimmt sein Volumen von  $V_0$  auf  $V$  zu gemäß der Beziehung:

$$V = V_0(1 + b \cdot J).$$

Der (räumliche) Ausdehnungskoeffizient der Gase ist erheblich größer als der von festen und flüssigen Stoffen und hat- bezogen auf das Anfangsvolumen bei  $0^\circ C$  - für alle Gase nahezu den gleichen Wert

$$b = 0,003661 \frac{1}{K} = \frac{1}{273,15K}. \text{ (Ausdehnungskoeffizient des idealen Gases)}$$

Damit erhalten wir:

$$V = V_0 \left( 1 + \frac{J}{273,15K} \right) \text{ (1. Gay-Lussacsches Gesetz)}$$

Der Nullpunkt der Celsiusskala liegt bei  $T_0 = 273,15K$ .

Damit gilt:

$$V = V_0 \frac{273,15K + J}{273,15K} = V_0 \frac{J}{J_0} \text{ oder}$$

$$\frac{V_0}{J_0} = \frac{V}{J} = \text{const} \text{ bei konstantem Druck.}$$

### 2. Erwärmung bei konstanten Volumen

Im Gegensatz zu den flüssigen und festen Körpern kann man ohne große Schwierigkeiten ein Gas bei konstantem Volumen erwärmen.

Entsprechende Versuche zeigen, dass die beobachtete Druckzunahme der Temperaturerhöhung *proportional* ist.

Steht das Gas bei  $0^\circ C$  unter dem Druck  $p_0$ , so beträgt der Gasdruck bei der Temperatur  $J$

$$p = p_0(1 + g \cdot J) = p_0 \left( 1 + \frac{J}{273,15K} \right) \text{ (2. Gay-Lussacsches Gesetz)}$$

Der sog. *Spannungskoeffizient*  $g$  hat für ideale Gase den gleichen Wert wie der Ausdehnungskoeffizient. Die o.g. Gleichung nimmt daher nach einer entsprechenden Umformung die folgende Form an:

$$\frac{p_0}{J_0} = \frac{p}{J} = \text{const} \text{ tan } t.$$