

gänzlich, bei physikalischen Erörterungen in den meisten Fällen unbeachtet bleiben können, ist der Grund, weshalb auch in diesem Buche bei allen weiteren Untersuchungen der Grenzwert 273, welcher insbesondere auch von Clausius in allen seinen Arbeiten benutzt wurde, festgehalten werden soll.

Wie das Gay-Lussacsche Gesetz zeigt, geben Thermometer, deren expandierende Substanz Luft, Wasserstoff, Sauerstoff oder irgend ein permanentes Gas ist, und deren Temperaturintervalle gleich genannt werden, wenn sie gleichen Ausdehnungen entsprechen, sowohl untereinander, als auch im Vergleiche mit Quecksilberthermometern sehr nahe, wenn auch nicht vollkommen übereinstimmende Messungsergebnisse. — An späterer Stelle soll gezeigt werden, daß die Theorie der Wärmemaschinen ein Mittel bietet, um eine Temperaturskala zu bilden, welche von den Eigenheiten der Substanzen während der Expansion vollkommen unabhängig ist.

9. Beziehungen zwischen Druck, Volumen und Temperatur eines Gases. Hat eine Gasmenge bei 0° C und bei dem Drucke p_0 das Volumen v_0 (auf die Gewichtseinheit des betreffenden Gases bezogen), so nimmt sie nach dem Gay-Lussacschen Gesetze bei t° , wenn der Druck unverändert p_0 bleibt, das Volumen

$$v_1 = v_0(1 + \alpha t)$$

ein, wobei $\alpha = \frac{1}{273}$ ist. Ändert man nun bei gleichbleibender Temperatur t den Druck p_0 in p , so ergibt sich nach dem Boyleschen Gesetze das neue Volumen v durch die Gleichung

$$pv = p_0v_1$$

oder

$$pv = p_0v_0(1 + \alpha t).$$

Diese Gleichung nennt man die Zustandsgleichung der Gase, weil sie die wechselseitige Beziehung der drei Größen Druck, Volumen und Temperatur, durch welche der Zustand eines Gases bedingt ist, ausdrückt.

Für $t = \text{const.}$ ist auch $p_0v_0(1 + \alpha t)$ konstant; die Gleichung geht über in die Form $pv = \text{const.}$ (Boylesches Gesetz).

Wird das Gas bei gleichbleibendem Drucke ($p = p_0$) von 0° auf t° erwärmt, so wird $v = v_0(1 + \alpha t)$.

Wird bei unverändertem Volumen ($v = v_0$) das Gas von 0° auf t° erwärmt, dann nimmt der Druck nach der Gleichung $p = p_0(1 + \alpha t)$ für jeden Grad um $\alpha = \frac{1}{273}$ zu oder ab.

Durch Einführung der absoluten Temperatur geht die Gleichung über in die Form

$$pv = p_0 v_0 \left(1 + \frac{t}{273}\right)$$

oder

$$pv = \frac{p_0 v_0}{273} (273 + t) = \frac{p_0 v_0}{273} T.$$

Bezeichnet man die konstante Größe $\frac{p_0 v_0}{273}$ mit R , dann wird

$$pv = RT. \quad (1)$$

Die Größe R nennt man die Konstante des Boyle-Gay-Lussacschen Gesetzes; dieselbe hängt ab von der spezifischen Dichte des Gases und von der Einheit, nach welcher p und v gemessen sind.

Für trockene atmosphärische Luft von dem spezifischen Gewichte $\gamma = 1,293187$ kg (Gewicht von 1 Kubikmeter in kg gemessen bei 0°C und einem mittleren Barometerstande 760 mm Quecksilbersäule in der Breite von Paris) und dem spezifischen Drucke $p = 10333$ kg auf 1 qm ergibt sich

$$R = 29,269.$$

10. Die spezifische Wärme der Gase. Gesetz 3. Die spezifische Wärme eines Gases ist bei konstantem Drucke konstant.

Unter spezifischer Wärme bei konstantem Drucke versteht man jene Wärmemenge, welche die Gewichtseinheit (1 kg) einer Substanz bei Erhöhung ihrer Temperatur um 1°C bei konstantem Drucke aufnimmt, während das Volumen veränderlich bleibt. Das Gesetz besagt, daß diese Wärmemenge für alle Gase die gleiche ist, wobei es gleichgiltig ist, bei welcher Temperatur oder bei welchem konstanten Drucke die Erwärmung stattfindet. Die ersten verlässlichen Versuche bezüglich des Wertes der spezifischen Wärme bei konstantem Druck verdanken wir Regnault, daher dieses Gesetz auch das Regnaultsche Gesetz genannt wird.

In der Theorie der Wärmemaschine spielt außer der spezifischen Wärme bei konstantem Druck auch die spezifische Wärme bei konstantem Volumen eine sehr wichtige Rolle, das ist jene Wärmemenge, welche die Gewichtseinheit einer Substanz bei Erhöhung ihrer Temperatur um 1°C bei konstantem Volumen aufnimmt, während die Pressung veränderlich bleibt.

Für die Folge sei bezeichnet die spezifische Wärme bei konstantem Drucke mit

$$c_p,$$

jene bei konstantem Volumen mit

$$c_v.$$

Zwischen der Erwärmung eines Gases bei konstantem Drucke und der Erwärmung bei konstantem Volumen besteht der wesentliche Unter-