Der gewöhnliche Nullpunct der Thermometer ist ein willkürlicher und hat nur für's Wasser eine bestimmte Bedeutung. Für Gase dagegen kommt man naturgemäss auf den absoluten Nullpunct durch folgende Betrachtung.

Denkt man sich ein permanentes Gas, welches den beiden Grundgesetzen (Mariotte und Gay-Lussac) vom kleinsten bis zum grössten Volumen folgt, so kann man $p\,dv$ als jene Arbeit ansehen, welche durch Ausdehnung des Gases, dessen Spannung p ist, von v auf $v + dv$ entsteht, so wie pv als Arbeit, welche erzeugt wird, wenn das Gas unter constantem Druck vom Volumen 0 bis zu jenem v wächst, und wozu nach Obigem die Wärmemenge Apv erforderlich ist, und zwar vollständig ohne Temperaturserhöhung. Nun ist aber nach der obigen Relation (n):

$$pv = p_0 v_0 (1 + \alpha t),$$

woraus sofort folgt, dass der Arbeit $pv = 0$ der Werth $1 + \alpha t = 0$ entspricht, aus welcher Gleichung aber $t = -\frac{1}{\alpha} = -a$ als diejenige Temperatur resultirt, wo dem idealen Gas alle Wärme fehlt, wo also der absolute Nullpunct anzunehmen ist.

Gesetze für die specifische Wärme der Gase.

308. Erwärmt man eine Gewichtseinheit, z. B. 1 Pfund eines Gases von der Spannung p und dem Volumen v um dt, so nimmt dessen Volumen um dv und die Spannung um dp zu. Bestimmt man nun die Wärmemenge, welche diese Gasmasse dabei aufnimmt, so bedarf diese zuerst, ohne Aenderung des Volumens, die Wärmemenge $c_1 dt$ und dann noch weiters während der Ausdehnung um dv, wenn man diese einfach nach der dadurch bewirkten Arbeit bemisst (Nr. **306**, (β)), die Wärmemenge:

$$Ap\,dv = (c - c_1)\, T \frac{dv}{v}$$

(wegen (3) in Nr. **307**), folglich ist die ganze Wärmemenge, welche der Gewichtseinheit eines Gases zugeführt werden muss, damit dessen Temperatur um dt, Volumen um dv und Spannung um dp zunimmt, sofort:

$$dQ = c_1 dt + Ap\,dv = c_1 dt + (c - c_1)\, T \frac{dv}{v} \ldots (f)$$

oder wegen $c - c_1 = AR$ (Nr. **307**, (4)) auch in anderer Form:

$$dQ = c_1 dt + ART \frac{dv}{v} \ldots (5).$$

Anmerkung 1. Das im 2. Theil dieser Gleichung vorkommende Glied $c_1 dt$ ist nichts anderes, als die Zunahme der innern Wärme des Gases. Bezeichnet man nämlich die in irgend einem Körper enthaltene Wärme überhaupt

$$dt = \left(\frac{dt}{dp}\right) dp + \left(\frac{dt}{dv}\right) dv$$

oder wegen (Nr. **307**, (2)) $a + t = \frac{pv}{R}$, also $\left(\frac{dt}{dp}\right) = \frac{v}{R}$ und $\left(\frac{dt}{dv}\right) = \frac{p}{R}$ auch $dt = \frac{v\,dp + p\,dv}{R}$ folgt, so wird, wenn man diesen Werth für dt in der genannten Gleichung (5) substituirt und gehörig reducirt:

$$dQ = \frac{1}{R}(c_1 v\,dp + cp\,dv)\ldots(d).$$

Ferner folgt aus der genannten Gleichung (5), wenn man im zweiten Theil derselben $c\,dt$ addirt und subtrahirt und wieder berücksichtiget, dass $pv = RT$ und $c - c_1 = AR$ ist (Nr. **307**, (2), (4)), nach allen Reductionen:

$$dQ = c\,dt - ART\frac{dp}{p}\ldots(e).$$

Schliesslich muss noch bemerkt werden, dass der Gleichung (5), so wie jenen damit identischen Gleichungen (d) und (e) wesentlich die Voraussetzung zum Grunde liegt, dass der auf das Gas von Aussen ausgeübte Druck in jedem Augenblick der Spannung des Gases gleich ist.

309. Aus den bisher entwickelten Gleichungen, besonders aus jener (5) der vorigen Nummer, ergeben sich nunmehr ganz einfach die folgenden, für die Anwendung wichtigen Fälle.

Erwärmung des Gases bei constantem Volumen.

310. Wird die Gewichtseinheit eines Gases vom Volumen v von t_1 auf t_2 erwärmt, so ist, da das Volumen constant bleibt, $dv = 0$, und die nöthige von Aussen zuzuführende Wärme nach Relat. (5) der vorigen Nr.:

$$Q = c_1(t_2 - t_1)\ldots(1).$$

Die Gleichung (b) (Nr. **308**, Anmerk. 1) gibt für diesen Fall $dQ = du$, folglich, wenn die innere Wärme im Anfange u_1 und am Ende u_2 ist, sofort:

$$Q = u_2 - u_1\ldots(2),$$

d. h. die zugeführte Wärme wird hier blos zur Erhöhung der innern Wärme verwendet.

Anmerkung. Ist $t_2 < t_1$, so muss man natürlich statt Erwärmung Abkühlung verstehen.

Erwärmung des Gases bei constantem Druck.

311. Ist p die Spannung des Gases, v_1 dessen Volumen im Anfange und v_2 am Ende, entsprechend den Temperaturen t_1