und t_2; so ist, da p constant, sofort $dp = 0$ und daher nach Gleichung (e) (Nr. **308**, Anmerk. 2) $dQ = c\,dt$, und daraus durch Integration:

$$Q = c\,(t_2 - t_1) \ldots (3).$$

Die Gleichung (c) der Anmerk. 1 in Nr. **308** gibt, da man jetzt die Integration ausführen kann:

$$Q = u_2 - u_1 + Ap\,(v_2 - v_1)$$

oder auch (Gleichung (1) und (2) Nr. **310**):

$$Q = c_1\,(t_2 - t_1) + Ap\,(v_2 - v_1) \ldots (4).$$

Dabei bezeichnet das 1. Glied im 2. Theil der Gleichung die Zunahme der im Gas enthaltenen, und das 2. Glied die in Arbeit verwandelte Wärmemenge.

Durch Gleichsetzung von (3) und (4) erhält man ferner für die zur Arbeit verwendete Wärme:

$$Ap\,(v_2 - v_1) = (c - c_1)\,(t_2 - t_1).$$

Die Arbeit selbst ist $p\,(v_2 - v_1) = \frac{(c - c_1)}{A}\,(t_2 - t_1)$ oder (Nr. **307**, Gleichung (4)):

$$p\,(v_2 - v_1) = R\,(t_2 - t_1) \ldots (5).$$

Wie man sieht, genügt in diesem Falle zur Berechnung der vom Gase verrichteten Arbeit die Anfangs- und Endtemperatur, so dass weder die Spannung, noch das Anfangs- und Endvolumen desselben erforderlich ist.

Beispiel. Befindet sich z. B. in einem Cylinder 1 Pfund atmosphärische Luft von 100° Temperatur und wird diese bis auf 200° erhitzt, während dieselbe einen Kolben mit constantem Drucke fortschiebt, so erhält man dafür folgende Daten:

Die ganze zuzuführende Wärmemenge ist (Nr. **301**):

$$Q = c\,(t_2 - t_1) = \cdot 2377 \times 100 = 23{\cdot}77 \text{ Calorien};$$

davon nimmt das Gas in sich auf, die Menge (Nr. **302**):

$$u_2 - u_1 = c_1\,(t_2 - t_1) = \cdot 1686 \times 100 = 16{\cdot}86 \text{ Calorien};$$

die in Arbeit verwandelte Wärme ist:

$$Ap\,(v_2 - v_1) = (c - c_1)\,(t_2 - t_1) = \cdot 0691 \times 100 = 6{\cdot}91 \text{ Calorien};$$

endlich ist die vom Gas verrichtete äussere Arbeit (Nr. **306**):

$$p\,(v_2 - v_1) = R\,(t_2 - t_1) = 92{\cdot}675 \times 100 = 9267{\cdot}5 \text{ Fusspfund}$$

oder $21\frac{1}{2}$ Pferdekräfte.

Wärmezuführung bei constanter Temperatur.

312. Soll die Temperatur einer Gewichtseinheit eines Gases während seiner Volumsveränderung constant bleiben, so muss man $dt = 0$ setzen, und man erhält für die zuzuführende Wärmemenge bei dessen Ausdehnung nach der vorigen Gleichung (5):

$$dQ = AR(a+t)\frac{dv}{v} \ldots (6)$$

oder auch in der Form von Relation (f) (Nr. **308**):

$$dQ = Ap\,dv,$$

so, dass also, wie die Vergleichung dieser mit der Gleichung (b) (Nr. **308**, Anmerk.) zeigt, $du = 0$ ist. Die im Gase enthaltene Wärme bleibt also unverändert, während die gesammte zugeführte Wärme in Arbeit umgewandelt wird, wenn die Ausdehnung des Gases bei constanter Temperatur Statt findet.

Wird die vorige Gleichung (6) innerhalb der Grenzen von v_1 und v_2 integrirt, so erhält man für die Wärme, welche dem Gase zugeführt werden muss, während sich dasselbe (bei constanter Temperatur) von v_1 bis v_2 ausdehnt:

$$Q = AR(a+t)\,logn.\left(\frac{v_2}{v_1}\right) \ldots (7).$$

Sind p_1 und p_2 die den Volumina v_1, v_2 entsprechenden Spannungen des Gases, so ist (Nr. **307**) $p_1 v_1 = p_2 v_2 = R(a+t)$, folglich diese letztere Gleichung (7) auch:

$$Q = Ap_1 v_1\,logn.\left(\frac{v_2}{v_1}\right) = Ap_2 v_2\,logn.\left(\frac{v_2}{v_1}\right) \ldots (8).$$

Da aber diese ganze Wärme in Arbeit umgewandelt wurde, so ist auch, wenn man diese letztere durch W bezeichnet, $Q = AW$, mithin:

$$W = p_1 v_1\,logn.\left(\frac{v_2}{v_1}\right) = p_2 v_2\,logn.\left(\frac{v_2}{v_1}\right) \ldots (9),$$

oder wegen $\frac{v_2}{v_1} = \frac{p_1}{p_2}$ (Nr. **307**, (e)) auch:

$$W = p_1 v_1\,logn.\left(\frac{p_1}{p_2}\right) = p_2 v_2\,logn.\left(\frac{p_1}{p_2}\right) \ldots (9').$$

Soll umgekehrt das Gas vom Volumen v_2 auf jenes v_1 bei constanter Temperatur zusammengedrückt werden, so drückt die vorige Gleichung (9) oder jene (9') die dafür nöthige Arbeit, so wie jene (8) die Wärmemenge aus, welche dem Gas während der Compression entzogen werden muss; dabei bleibt die innere Wärme unverändert.

Anmerkung. Es versteht sich von selbst, dass sowohl hier wie in allen übrigen Formeln unter v oder v_1 u. s. w. nicht blos das Volumen der Gewichtseinheit, sondern auch von jedem beliebigen Gasgewichte, z. B. statt von 1 sofort von n Pfund verstanden werden kann, wenn man dann auch gleichzeitig, da Q, R, W u. s. w. in nQ, nR, nW, u. s. f. übergehen, unter Q die diesem Gewichte zuzuführende Wärmemenge, unter R oder W die aus diesem Gewichte resultirende Arbeit u. s. w. versteht.