

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Reine Erwärmung eines Körpers ohne Ausdehnung

[urn:nbn:de:bsz:31-270981](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270981)

Keine Erwärmung eines Körpers ohne Ausdehnung. Einen Körper erwärmen heisst nach unserer Anschauung: machen, dass der Aether in radiale Schwingungen geräth. Nehmen wir an, dass es möglich wäre, den Aether der Dynamiden eines Stoffes in Radialschwingungen zu versetzen, ohne irgend eine andere Veränderung in dem Körper zu veranlassen. Nehmen wir also an: 1) dass bei dem Erwärmungsakt keine Volumenänderung stattfinde, dass also die Ausdehnung, die durch die Erwärmung entstehen will, durch äussere Kräfte verhindert werde; 2) dass während des Erwärmungsakts die Körperatome weder eine Ortsveränderung, noch irgend eine andere Veränderung erleiden; 3) dass selbst in den Aetherhüllen keine Ausdehnung eintrete, was allerdings nicht verhindert werden kann; 4) dass nur allein Radialschwingungen des Aethers in den Dynamiden hervorgerufen werden, und bezeichnen mit t und t_1 zweierlei Temperaturen des Stoffes, gemessen nach Graden des hunderttheiligen Thermometers.

u u_1 , die diesen Temperaturen entsprechenden Schwingungsgeschwindigkeiten des Aethers, w die in Kilogramm Metern ausgedrückte Wirkung oder Arbeit, welche erforderlich ist, um Q Kilogramme eines Stoffes aus dem Schwingungszustand u in den Schwingungszustand u_1 zu versetzen, so erhalten wir, wenn wir die früher gewählten Bezeichnungen beibehalten, Folgendes:

Es ist $\frac{Q}{q}$ die Anzahl der Körperatome, $i \frac{Q}{q}$ die Anzahl der Aetheratome des Körpers, $\mu i \frac{Q}{q}$ die Aethermasse desselben, $\mu i \frac{Q}{q} u^2$, $\mu i \frac{Q}{q} u_1^2$ die lebendigen Kräfte des Aethers in den zwei Schwingungszuständen. Demnach hat man:

$$W = \mu i \frac{Q}{q} (u^2 - u_1^2)$$

Nun ist aber vermöge (2), Seite 243

$$f t_1 = \mu (u_1^2 - u_0^2)$$

$$f t = \mu (u^2 - u_0^2)$$

Ferner ist vermöge (5), Seite 246

$$\frac{i}{q} = c$$

daher findet man:

$$W = Q c f (t_1 - t) \dots \dots \dots (6)$$

Die zur Erwärmung eines Körpers erforderliche Arbeit ist also der Stoffmenge seiner Wärmekapazität und der Temperaturerhöhung, die durch die Erwärmung eintreten soll, proportional.

Nennt man \mathcal{G} die empirische Wärmekapazität bei konstantem Volumen des Stoffes, dessen rationale Kapazität c ist, so kann man setzen $c f = \frac{c}{\mathcal{G}} \mathcal{G} f = \left(\frac{c}{\mathcal{G}} f\right) \mathcal{G}$. Allein $\frac{c}{\mathcal{G}}$ ist für alle Stoffe eine Constante und ebenso auch f , daher ist auch $\left(\frac{c}{\mathcal{G}} f\right)$ eine Constante. Bezeichnen wir dieselbe mit k , setzen also $\frac{c}{\mathcal{G}} f = k$ oder $c f = \mathcal{G} k$ so wird die letzte Gleichung

$$W = Q \mathcal{G} k (t_1 - t) \dots \dots \dots (7)$$

Diese Gleichung gibt uns über die Bedeutung der Grösse k Aufschluss.

Setzen wir

$$Q = 1, \mathcal{G} = 1, t_1 - t = 1$$

so folgt aus dieser Gleichung $W = k$, d. h. die constante Grösse k ist die Arbeit, welche erforderlich ist, um die Temperatur von einem Kilogramm des Stoffes, dessen empirische Wärmekapazität bei constantem Volumen gleich Eins ist, um einen Grad zu erhöhen, oder k ist die zur Hervorbringung einer Wärmeeinheit erforderliche Arbeit, oder k ist das mechanische Aequivalent einer Wärmeeinheit oder der motorische Werth einer Wärmeeinheit. Nehmen wir in Uebereinstimmung mit den Physikern die Wärmekapazität des Wassers als Einheit aller Wärmekapazitäten an, d. h. nehmen wir die in einem Kilogramm Wasser enthaltene Aethermasse als Aethermasseneinheit an, so drückt k die Arbeit aus, welche erforderlich ist, um die Temperatur von einem Kilogramm Wasser um einen Grad zu erhöhen.

Den numerischen Werth von k werden wir in der Folge bestimmen und werden erfahren, dass derselbe gleich 424^{Kilgm} , also sehr gross ist.

Das Produkt $Q \mathcal{G} (t_1 - t)$ drückt diejenige Grösse aus, welche die Physiker Wärmemenge nennen, vorausgesetzt, dass man für \mathcal{G} die empirische Wärmekapazität bei constantem Volumen setzt.

Ausdehnung der Körper durch die Wärme. Jede Temperaturerhöhung eines Körpers bringt in demselben eine Ausdehnung hervor, wenn sie nicht durch äussere, auf die Oberfläche des Körpers einwirkende Kräfte verhindert wird. Diese bekannte Erscheinung findet ihre Erklärung durch die Annahme, dass der Wärmezustand auf radialen Schwingungen des Aethers in den Dynamiden beruht. Die Temperatur eines Körpers erhöhen heisst nach dieser Annahme nichts anderes, als: machen, dass die Radialschwingungen des Aethers