Die anfänglichen und die gegenwärtigen Erwärmungszustände der Weltkörper

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1861

Die absoluten Werke der initialen Temperaturen

urn:nbn:de:bsz:31-266472

Die absoluten Werthe der initialen Temperaturen.

Wendet man die Formel (7) auf die Erde an, so hat man:

R Halbmesser der Erde . . . $R = 6366200$ Meter.

Nennen wir M die Masse der Erde, q das Gewicht eines gewissen Körpers an der Oberfläche der Erde, an einem Ort, wo die Beschleunigung beim freien Fall $g = 9{\cdot}808$ Meter beträgt; m die Masse dieses Körpers, mithin $m = \frac{q}{2g}$; so ist:

$m = \frac{q}{g}$

$$\lambda \frac{M m}{R^2} = q, \qquad \lambda = \frac{q R^2}{M m}$$

Es ist aber:

$$M = \frac{4}{3} R^3 \pi \mu, \qquad m = \frac{q}{2g}$$

demnach wird:

$$\lambda = \frac{6 g}{4 \pi \mu} \cdot \frac{1}{R}$$

$\lambda = \frac{3g}{4\pi R}$

Führt man diesen Werth von λ in (7) ein, so findet man:

$$u_0 = \frac{6}{4} \frac{g}{\mathfrak{C} k} \cdot R \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (8)$$

$u_0 = \frac{3}{5} \frac{g}{\mathfrak{C} k} R$

$\mathfrak{C}$ ist die Anzahl der Wärmeeinheiten, welche erforderlich sind, um einer Masseneinheit eines Körpers eine Temperaturerhöhung von einem Grad zu ertheilen. Aber nach unserer Art der Massenmessung ist eine Masseneinheit gleich der Masse eines Körpers, der an einem Ort, wo die Beschleunigung durch den freien Fall $g = 9{\cdot}808$ Meter beträgt, $2 \times 9.808 = 20$ Kilogramm (nahe) wiegt. $\mathfrak{C}$ ist mithin die Anzahl der Wärmeeinheiten, die erforderlich sind, um 20 Kilogrammen Erdmasse eine Temperaturerhöhung von einem Grad zu ertheilen. Nimmt man an, dass die Erdmasse grösstentheils aus geschmolzener Erde besteht, so kann man die Wärmekapazität von 1 Kilogramm Gewicht $= 0{\cdot}2$ (Wasser $= 1$) annehmen, und dann ist $\mathfrak{C} = 20 \times 0{\cdot}2 = 4$.

$9{\cdot}808 = 10$ (?)

$\mathfrak{C} = 10 \times 0{\cdot}2 = 2$

Setzt man in (8) $R = 6366200$, $\mathfrak{C} = 4$, $g = 9{\cdot}808$, $k = 424$, so findet man:

$$u_0 = \frac{6 \times 9{\cdot}808 \times 6366200}{4 \times 4 \times 424} = 55200 \text{ Grad}$$

$$u_0 = \frac{3 \cdot 9{\cdot}808 \cdot 6366200}{5 \cdot 2 \cdot 424} = \frac{4}{5} \cdot 55200 = 44161 = 44200 (?)$$

Hieraus sieht man, dass der Ballungsakt, selbst bei der nicht besonders grossen Erde, mit einer Energie geschieht, die eine Initialtemperatur von 55200 Graden hervorzubringen vermag.

Vermittelst der Tabelle (Seite 11) und der so eben für die Erde gefundenen Initialtemperatur ergeben sich nun für die übrigen Planeten und für die Sonne nachstehende absolute Werthe:

	u_0 Absolute Werthe.
Merkur	22080°
Venus	52440°
Erde	55200°
Mars	12696°
Jupiter	1656000°
Saturn	662400°
Uranus	210800°
Sonne	178075200°

Die Initialtemperatur der Sonne übersteigt, wie man sieht, alle Vorstellungen.

Der Abkühlungsprozess.

Um die Temperatur zu berechnen, welche in den Weltkörpern durch die Abkühlung in dem kalten Weltraum entsteht, wollen wir die Ergebnisse benützen, welche Poisson in seinen Abhandlungen über die Wärmevertheilung gefunden hat. Im Journal de l'école polytechnique, tome XII, page 317, untersuchte Poisson die Abkühlung einer homogenen Kugel, welche initial so erwärmt ist, dass die Temperatur jedes Punktes, dessen Entfernung vom Mittelpunkt gleich r ist, durch eine gegebene Funktion von r [durch $f(r)$] ausgedrückt wird. Die Rechnung zeigt, dass die Temperatur u eines Punktes, dessen Entfernung gleich r ist, nachdem die Abkühlung durch eine Zeit t gedauert hat, ausgedrückt werden kann durch eine Summenformel, in welcher nebst verschiedenen Constanten t r und eine gewisse Grösse ϱ erscheint. Das Summenzeichen bezieht sich auf ϱ, und die sämmtlichen Werthe von ϱ, auf welche sich das Summenzeichen bezieht, sind die unendlich vielen Wurzeln einer gewissen transcendenten Gleichung. Allein wenn man eine sehr lange Abkühlungszeit annimmt, hat nur ein einziges Glied der Summe einen erheblichen Werth, und zwar ist es dasjenige, welches der kleinsten Wurzel der transcendenten Gleichung entspricht.

Der Grenzzustand der Erwärmung nähert sich daher einem gewissen Werthe, der durch ein einziges Glied ausgedrückt wer-