

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Die absoluten Werthe der initialen Temperaturen

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

findet man nach den bekannten Massen und Durchmessern dieser Weltkörper die nachstehenden Resultate (Ettingshausen's Physik, Seite 198):

	Durchmesser 2 R	Masse $\frac{4}{3} R^3 \pi \mu$	Initialtemperatur u_0
Merkur	0.39	0.16	0.40
Venus	0.97	0.92	0.95
Erde	1.00	1.00	1.00
Mars	0.56	0.13	0.23
Jupiter	11.56	340	30.00
Saturn	9.61	98	12.00
Uranus	4.26	17	4.00
Sonne	110	354936	3226

Die absoluten Werthe der initialen Temperaturen. Wendet man die Formel (7) auf die Erde an, so hat man:

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 $g = 9.808^m$ beträgt, m die Masse dieses Körpers, mithin $m = \frac{q}{2g}$, so ist:

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

Es ist aber:

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

demnach wird:

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

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

$$u_0 = \frac{6}{4} \frac{g}{\mathcal{G}k} \cdot R \dots \dots \dots (8)$$

\mathcal{G} 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 $g = 9.808^m$ beträgt, $2 \times 9.808 = 20^{kl}$ (nahe) wiegt. \mathcal{G} ist mithin die Anzahl der Wärmeeinheiten, die erforderlich sind, um 20^{kl} Erdmasse eine Temperaturerhöhung von einem Grad zu ertheilen. Nimmt man an, dass die Erdmasse grösstentheils aus geschmolzener Erde be-

steht, so kann man die Wärmekapazität von 1^{Kilg} Gewicht $= 0.2$ (Wasser $= 1$) annehmen, und dann ist $\mathcal{G} = 20 \times 0.2 = 4$.

Setzt man in (8) $R = 6366200$, $\mathcal{G} = 4$, $g = 9.808$, $k = 424$, so findet man:

$$u_0 = \frac{6 \times 9.808 \times 6366200}{4 \times 4 \times 424} = 55200 \text{ Grad}$$

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.

Vermittelt der Tabelle (Seite 285) 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 sämtlichen 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