

II. Die Skalen

Die obere, mit T bezeichnete, Zungenskala enthält absolute Temperaturen von 10^1 bis 10^5 Kelvingrade.

Auf der mittleren Zungenskala sind die Werte von 10^{-7} bis 10^{+8} Watt/cm² aufgetragen. Zwischen ihr und der oberen Zungenskala besteht die Beziehung $E = \frac{c}{\pi} T^4$, so daß der auf die Emission von 1 cm² pro Sekunde in die Einheit des Raumwinkels entfallende Anteil der gesamten Energie des Spektrums direkt unter den T-Werten der oberen Zungenskala abgelesen werden kann.

Die untere Zungenskala enthält Wellenlängen λ von $0,1\mu$ bis 1000μ . Sie ist eine zur Temperatur-Skala reziproke und um den Faktor 10^3 versetzte Skala. Ihr entnimmt man bei der Marke \blacktriangle die Wellenlänge λ_{max} , bei der die Strahlungsenergie ihren größten Wert hat. Für die Werte der oberen und unteren Zungenskala, die durch Marken angezeigt werden, gilt das Wien'sche Verschiebungsgesetz. Die unterste Körperskala gibt auf die Gesamtenergie (= 100 %) bezogene Prozentwerte für:

$$E = \frac{c}{\pi} T^4 \int_z^{\infty} \frac{15}{z^4} \frac{z^2}{e^z - 1} dz = Q \cdot W(z) \quad (Q = \frac{c}{\pi} \cdot T^4)$$

III. Anwendung

Um nun die Anwendung des Rechenstabes kennenzulernen, wählen wir uns ein übersichtliches Beispiel:

Man kann die Sonne annähernd als schwarzen Strahler betrachten. Ihre Temperatur beträgt etwa 5700°K .

- Wie groß ist die Intensität der Gesamtrahlung $E = \frac{c}{\pi} T^4$ in die Einheit des Raumwinkels?
- Bei welcher Wellenlänge liegt die Stelle maximaler Intensität?
- Wieviel Prozent der Intensität liegen im sichtbaren Gebiet ($0,41 - 0,72\mu$)?

Man stellt den Läuferstrich auf den Pfeil der oberen Körperleiste mit der Bezeichnung "Einstellung" und zieht die Zunge des Rechenstabes soweit nach rechts heraus, bis die Temperatur 5700°K der oberen Skala (T) sich unter der Einstellmarke T des Stabkörpers befindet. Dann hat man nur noch abzulesen:

- Auf der mittleren Zungenskala, direkt unter der eingestellten Temperatur, die Intensität der Gesamtrahlung in die Einheit des Raumwinkels $E \approx 1500 \text{ Watt/cm}^2$.
- Auf der unteren Zungenskala (λ) über dem Ablesepfeil "Max." des Stabkörpers: Die Wellenlänge des Intensitätsmaximums $\lambda = 0,51\mu$.
- In der Prozentskala für Wellenlängen unterhalb von

$$\mu = 0,72 \text{ für } W (0 < \lambda < 0,72\mu) = 50 \%$$

$$\mu = 0,41 \text{ für } W (0 < \lambda < 0,41\mu) = 13 \%$$

Dann die beiden unteren Skalen zeigen zusammen an, wie sich die Gesamtrahlung auf das Spektrum bei einer bestimmten Temperatur verteilt.

Die Intensität im sichtbaren Gebiet beträgt also $W (0,41\mu < \lambda < 0,72\mu) = 37 \%$

Es wird dem Benutzer des Rechenstabes nicht schwer fallen, anhand dieses einen Beispiels auch umgekehrt z. B. aus der gemessenen Wellenlänge eines Intensitätsmaximums die zugehörige Strahlungstemperatur zu berechnen.