

Wie kam Planck zu seiner Formel ?

Worin steckt die Quantisierung ?

Berechne Mittelwert der Energie pro Moleküle / Atom

Boltzmann Verteilung: $e^{-\varepsilon/kT}$

$$\langle \varepsilon \rangle = \frac{\int_0^{\infty} \varepsilon e^{-\varepsilon/kT} d\varepsilon}{\int_0^{\infty} e^{-\varepsilon/kT} d\varepsilon} = \dots = kT$$

Integration über ein
Kontinuum von ε -Werten

falsch
UV - Katastrophe
Rayleigh - Jeans

führt nicht zu sinnvollem Ergebnis

Aber:

Summation über diskrete $n = 0, 1, 2, 3$ Werte von $\varepsilon_0 = h\nu$

Quantisierte lineare Oszillatoren

$$\langle \varepsilon \rangle = \frac{\sum_{n=0}^{\infty} n \varepsilon_0 e^{-n\varepsilon_0/kT}}{\sum_{n=0}^{\infty} e^{-n\varepsilon_0/kT}} = \frac{\varepsilon_0}{e^{+\varepsilon_0/kT} - 1}$$

$U(\nu) = \text{const} \langle \varepsilon \rangle \cdot \nu^2$ Maxwell Dipolstr.

$$= \text{const} \nu^2 \varepsilon_0 \frac{1}{e^{+\varepsilon_0/kT} - 1}$$

Eine neue Naturkonstante h wurde gefunden