

Aufänge der Quantenmechanik

Wärmestrahlung:

- genaue Messungen der spektralen Energiedichte $S_T(\nu)$ durch Lummer & Pringsheim, Rubens & Kurzbium (~ 1900)
- Beschreibung der Daten durch M. Planck mittels "Strahlungsformel"

$$S_T(\nu) = \frac{8\pi}{c^3} \nu^2 \frac{\hbar \nu}{e^{\hbar \nu / kT} - 1}$$

benötigt dazu neue Naturkonstante:

Wirkungsquantum

$$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

Dimension des Wirkungsquantums h

$$= \underline{\text{Energie} \times \text{Zeit}} = \underline{\text{Länge} \times \text{Impuls}} = \underline{\text{Drehimpuls}}$$

neue Naturkonstante $\rightarrow$ neue Physik:
Quantenmechanik

Planck (1900): Energie E einer Schwingungsmode der $\rightarrow$ Frequenz ν
Wärmestrahlung ist gequantelt gemäß

$$E = n \underline{h \nu}$$

Quantenhypothese

Wirkungsquantum

ganze Zahl !

Einstein (1905) : Lichtquantenhypothese:

$$E_{\text{Lichtquant}} \stackrel{!}{=} \underline{h} \nu \quad \rightarrow \text{Photoeffekt}$$

Bohr (1913) : Bahndrehimpuls L des Elektrons im H -Atom
gequantelt gemäß

$$L \stackrel{!}{=} m \underline{h}$$

$\rightarrow$ ganze Zahl

$$h := \frac{h}{2\pi}$$

"h-quer"

$\rightarrow$ Bohrsches Atommodell

$\rightarrow$ Spektrallinien

de Brogli (1924): Teilchen mit Impuls $\vec{p}$ bildet
Materiewelle mit Wellenvektor

$$\vec{h} = \frac{\vec{p}}{h}$$

→ Elektron-Interferenz

bis etwa 1925: allgemeine Quantenmechanik durch
Born, Dirac, Heisenberg, Jordan, Pauli, Sommerfeld,
Schrödinger u.a.

Quantenmechanik $\xrightarrow{h \rightarrow 0}$ klassische Mechanik