

Theoretische Physik

Ziel der Physik: Formulierung allgemeiner mathematischer Gesetzmäßigkeiten der (unbelebten) Natur, basierend auf experimenteller Erkenntnis

Beispiele:

$$V = IR$$

Ohmsches Gesetz

$$\mathbf{F} = ma$$

2. Newtonsches Gesetz

anwendbar auf viele Widerstände (Ohm) bzw. auf alles vom fallenden Apfel bis zu den Gestirnen (Newton)

Ziel der theoretischen Physik: Zusammenfassung dieser Gesetzmäßigkeiten zu systematischen Theorien, die auf wenigen Prinzipien oder Grundgleichungen beruhen

Beispiel: Spezielle Relativitätstheorie

- 1) Der Raum ist isotrop und homogen. Die Grundgesetze der Physik nehmen für zwei gleichförmig zueinander bewegte Beobachter die gleiche Form an.
- 2) Die Lichtgeschwindigkeit ist für alle Beobachter gleich, unabhängig von der Bewegung der Quelle oder des Empfängers.

Beispiel: Elektrodynamik

Coulomb-
Gesetz

Induktion

Maxwell

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = 4\pi\rho$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = -\frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} + \mathbf{j}$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

Bauelemente
(Widerstand, Spule, ...)

Licht

el-magn.
Wellen

Meilensteine der theoretischen Physik



1643-1727 Sir Isaac Newton

Mechanik und Planetenbewegung



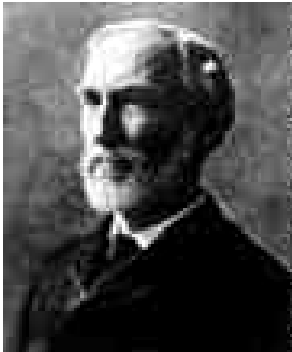
Joule, *Carnot*, Mayer, Helmholtz

Thermodynamik (1800-1850)



1831-1879 James Clerk Maxwell

Elektrodynamik



1839-1903 J. Willard Gibbs

Statistische Mechanik



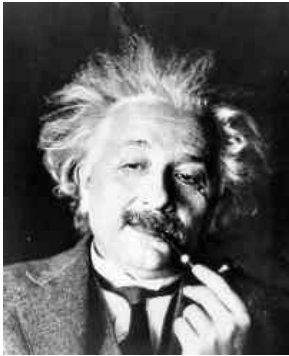
1844-1906 Ludwig Boltzmann

Statistische Mechanik



1858-1947 Max Planck

Quantenhypothese (1900)



1879-1955 Albert Einstein

Spezielle Relativitätstheorie (1905)
Allgemeine Relativitätstheorie (1916)



1887-1961 Erwin Schrödinger

Wellenmechanik (1925)



1901-1976 Werner Heisenberg

Quantenmechanik (1925)

... and the story continues