

# 1. Historischer Überblick

## 1. Vorgeschichte

- **R. Bacon** (13. Jhdt.): innere Bewegung des Körpers als Ursache der Wärme
- **J. Kepler** (1605): Wärme als Bewegung der Teile eines Körpers
- **F. Bacon** (16./17. Jhdt.): Wärme als vibrierende Bewegung der kleinsten Teile
- **R. Boyle** (17. Jhdt.): Wärme als Bewegungszustand der Moleküle
- **A. van Leeuwenhoek** (1673): unregelmäßige, scheinbar willkürliche Bewegungen kleinster Partikel im Mikroskop beobachtet; damals unverstanden

## 2. Thermodynamik

phänomenologischer Zugang, lange vor einem atomistischem Bild der Materie

- G. Galilei (~ 1600): erste Konstruktion eines Thermometers
- E. Torricelli (1644): erstes Barometer
- G.D. Fahrenheit (1714/1715), R.A. Réaumur (1730), A. Celsius (1742): Vorschläge für reproduzierbare Temperaturskalen
- R. Boyle, R. Townley, E. Mariotte (1661 - 1676): Gesetz von Boyle-Mariotte;  
J. Dalton (1801), J.L. Gay-Lussac (1802): Gesetz von Gay-Lussac;  
aus heutiger Sicht handelt es sich in beiden Fällen um die thermische Zustandsgleichung des idealen Gases
- B. Thomson (1798), H. Davy (1799): Wärme ist eine Form von Energie
- S. Carnot (1824): Theorie der Wärmekraftmaschinen (Wirkungsgrad), von E. Clapeyron weiterverfolgt
- J.R. von Mayer, J.P. Joule, H. von Helmholtz (1842 - 1847): allgemeine Formulierung des Energiesatzes
- W. Thomson (Lord Kelvin; 1850): Definition einer absoluten (substanzunabhängigen) Temperatur

- **R. Clausius** (1850): Formulierung des zweiten Hauptsatzes der Wärmelehre, 1865 erstmalige Verwendung des Begriffs Entropie (Unmöglichkeit des “perpetuum mobiles”)
- **W. Thomson** (1851): unabhängige, äquivalente Formulierung des zweiten Hauptsatzes
- **R. Clausius** (~ 1850), **W. Thomson** (~ 1850), **J.W. Gibbs** (1876 - 1878): konsistente Formulierung der Thermodynamik
- **W. Nernst** (1906): Formulierung des dritten Hauptsatzes der Wärmelehre

### 3. Statistische Physik

- **D. Bernoulli** (1738): Hypothese von kleinsten Teilchen, die sich in ständiger Bewegung befinden; konnte daraus das ideale Gasgesetz von Boyle ableiten, Begründer der “Kinetischen Gastheorie”
- **R. Clausius, Lord Kelvin** (~ Mitte des 19. Jhdts.): mechanische Modelle für die Theorie der Wärme, Fortschritte in Richtung einer kinetischen Gastheorie
- **J.C. Maxwell** (1860): Beginn der Statistischen Mechanik, Anwendung von Methoden der Wahrscheinlichkeitslehre (Laplace) auf die kinetische Gastheorie; Herleitung der Geschwindigkeitsverteilung
- **L. Boltzmann** (~ 1870): konnte – ausgehend von der kinetischen Gastheorie – Transportgleichungen herleiten; *H*-Theorem; Boltzmann-Gleichung (1872)
- **L. Boltzmann** (1877): Herstellung der Verbindung zwischen statistischer Physik (statistischer Mechanik) und Thermodynamik

- **A. Einstein** (1905), **M. Smoluchowski** (1906): Erklärung der Brownschen Bewegung (**R. Brown**, 1823); damit Hinweis auf die Richtigkeit der kinetischen Gastheorie
- **J.W. Gibbs** (1902): Arbeiten über thermodynamische Potentiale, Begriffe, wie “mikrokanonische, kanonische, großkanonische Gesamtheiten (= Ensembles)”, werden eingeführt; zukunftsweisendes Buch “Elementary Principles in Statistical Mechanics”