

menhang von Entropie  $S$  und Wahrscheinlichkeit  $W$  eines thermodynam. Zustandes durch Einführung einer neuen Naturkonstanten, der sog. † Boltzmann-Konstanten  $k$ , in der Form  $S = k \cdot \ln W$ . Entscheidend war aber seine Hypothese, daß die Energiewerte bzw. -änderungen der Oszillatoren nicht mehr kontinuierl. veränderlich seien, sondern nur diskrete, zu ihrer Frequenz  $\nu$  proportionale Werte  $\epsilon = h\nu$  annehmen können, wobei  $h$  die bereits 1899 von ihm erkannte Naturkonstante sein sollte. Die volle Tragweite dieser revolutionierenden Annahme einer Existenz von Energiequanten erkannte er erst später; sie ist aber bereits 1905 von Albert Einstein zur Lichtquantenhypothese verallgemeinert worden. 1918 erhielt P. für seine Entdeckungen den Nobelpreis für Physik. – P. erkannte als einer der ersten die fundamentale Bedeutung der Einsteinschen Relativitätstheorie und trug wesentl. zu ihrer raschen Anerkennung bei. Zu seinem 70. Geburtstag stiftete die Dt. Physikal. Gesellschaft, deren Vorsitzender er viele Jahre war, die † Max-Planck-Medaille (erste Preisträger waren P. selbst und Einstein).

**Hauptwerke:** Vorlesungen über Thermodynamik (1897, <sup>11</sup>1964), Vorlesungen über die Theorie der Wärmestrahlung (1906, <sup>6</sup>1966), Einführung in die theoret. Physik (5 Bde., 1916–30), Physikal. Abhandlungen und Vorträge (3 Bde., hg. 1958). **Literatur:** Hermann, A.: *M. P. Reinbek* 1973. – Kretschmar, H.: *M. P. als Philosoph. Mchn. u. Basel* 1967. – Hartmann, H.: *M. P. als Mensch u. Denker. Basel u. a.* <sup>3</sup>1953.

**Wiss. Film** † Hahn, Otto.

**Planck-Boltzmann-Konstante** [nach M. Planck und L. Boltzmann], svw. † Boltzmann-Konstante.

**Planck-Fokkersche Differentialgleichung** [nach M. Planck und dem niederl. Physiker A. D. Fokker, \* 1887] (Fokker-Planck-[Einstein]-Gleichung),

eine † kinetische Gleichung vom Typ einer Diffusionsgleichung zur Beschreibung von irreversiblen Prozessen (Transporterscheinungen), v. a. in Gasen und Plasmen. Ihre Lösung, eine Verteilungsfunktion im Myraum, ermöglicht Aussagen über das makroskop. Verhalten des betrachteten Vielteilchensystems. Die P.-F. D. war bedeutungsvoll bei der theoret. Diskussion der † Brownschen Molekularbewegung; heute wird sie in einer speziellen Form (sog. *Landau-Gleichung*) bei der Behandlung irreversibler Prozesse in Plasmen sowie von Plasmaschwingungen herangezogen.

**Planck-Gesellschaft** † Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V.

**Planck-Medaille** † Max-Planck-Medaille.

**Plancksche Funktion** (Plancksches Potential) [nach M. Planck],

eine als negativer Quotient der freien Enthalpie  $G$  und der absoluten Temperatur  $T$  definierte † thermodynamische Funktion:

$$\Phi = -G/T = S - (U + pV)/T$$

( $S$  Entropie,  $U$  innere Energie,  $p$  Druck,  $V$  Volumen). Für die in der Chemie wichtigen isotherm-isobaren Vorgänge hat  $\Phi$  im Gleichgewichtszustand ein Maximum.

**Plancksche Konstante** [nach M. Planck],

♦ svw. † Plancksches Wirkungsquantum.

♦ Bez. für die beiden konstanten Größen

$$c_1 = 3,7415 \cdot 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{cm}^2$$

(*erste Plancksche Strahlungskonstante*) und

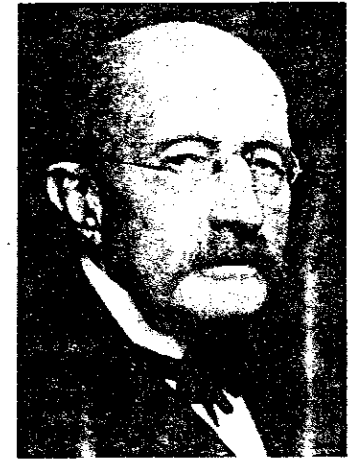
$$c_2 = 1,4388 \text{ cm} \cdot \text{K}$$

(*zweite Plancksche Strahlungskonstante*), die in der ursprüngl., wellenlängenabhängigen Formulierung des † Planckschen Strahlungsgesetzes auftreten. Sie hängen mit dem Planckschen Wirkungsquantum  $h$ , der Boltzmann-Konstante  $k$  und der

Lichtgeschwindigkeit  $c$  gemäß  $c_1 = 2\pi h c^2$  und  $c_2 = h c/k$  zusammen.

**Plancksche Kurve** [nach M. Planck],

Kurve in der Farbtafel, die die Farbörter von Temperaturstrahlern verschiedener Farbtemperatur miteinander verbindet. – Abb. Bd. 8, S. 521. **Planckscher Kurvenzug**, svw. † Plancksche Kurve.



Max Planck  
(Photo um 1930)

**Planckscher Strahler** [nach M. Planck], svw. † schwarzer Strahler.

**Plancksches Potential**, svw. † Plancksche Funktion.

**Plancksches Strahlungsgesetz**,

das von M. Planck 1900 aufgestellte, mit thermodynam. Überlegungen hergeleitete Gesetz für die Abhängigkeit der spektralen Strahlungsdichte (Energiedichte)  $U_\nu = U_\nu(T)$  bzw. des spektralen Emissionsvermögens  $K_\nu = K_\nu(T)$  eines † schwarzen Strahlers von der absoluten Temperatur  $T$ :

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

( $\nu$  Frequenz einer Partialwelle der Hohlraumstrahlung,  $h$  Plancksches Wirkungsquantum,  $c$  Lichtgeschwindigkeit,  $k$  Boltzmann-Konstante). In der von der Wellenlänge  $\lambda$  abhängigen, für die Diskussion experimenteller Befunde geeigneteren Form lautet es (mit  $K_\nu \cdot d\nu = e_\lambda \cdot d\lambda$ )

$$e_\lambda(T) = \frac{2c_1/\lambda^5}{\exp(c_2/\lambda T) - 1}$$

dabei sind  $c_1$  und  $c_2$  die beiden Planckschen Strahlungskonstanten. Das Plancksche St. liefert exakt die spektrale Zusammensetzung der Hohlraumstrahlung bei gegebener Temperatur und enthält als Grenzfall für kleine Werte von  $\lambda T$  (bzw. große Werte von  $\nu/T$ ) die † Wiensche Strahlungsformel sowie als Grenzfall für große Werte von  $\lambda T$  (bzw. kleine Werte von  $\nu/T$ ) das † Rayleigh-Jeanssche Strahlungsgesetz. – Das Plancksche St. läßt sich nicht aus der klass. Physik herleiten, sondern erfordert die Annahme quantenhafter Emission und Absorption elektromagnet. Strahlungsenergie durch den schwarzen Strahler in Energiequanten der Größe  $h\nu$ . Diese Annahme gab den Anstoß zur Entwicklung der Quantentheorie.

**Literatur:** Hermann, A.: *Frühgesch. der Quantentheorie (1899–1913)*. Mosbach 1969.

**Plancksche Strahlungskonstanten** † Plancksche Konstante.

**Plancksches Wirkungsquantum** (Plancksche Konstante, Elementarquantum),

physikal. Zeichen  $h$ , die von M. Planck bei der Aufstellung des nach ihm benannten Strahlungsgesetzes eingeführte Konstante

$$h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 6,625 \cdot 10^{-27} \text{ erg} \cdot \text{s},$$

die die Dimension einer Wirkung besitzt; sie ist gleichzeitig der Proportionalitätsfaktor in der Be-