

## NDB-Artikel

**Planck**, Max Karl Ernst Ludwig Physiker, \* 23.4.1858 Kiel, † 4.10.1947 Göttingen. (evangelisch)

### Genealogie

V Wilhelm v. P. (1817-1900, bayer. Personaladel 1870. ♂ 1] Mathilde, T d. →Friedrich Siegmund Voigt, 1781-1850, Prof. d. Med. in Jena, Dir. d. botan. Gartens ebd., GHR. s. ADB 40), Prof. f. Röm. Recht, Zivil- u. Strafprozeßrecht 1842-45 in Basel, 1845-50 in Greifswald, 1850-67 in K., seit 1867 in München, bayer. GR, Mitgl. d. preuß. Ak. d. Wiss., Mitvf. d. BGB (s. BJ V, S. 14-18 u. Tl.), S d. →Heinrich Ludwig (1785-1831), Prof. d. Theol. in G. (s. ADB 26; BBKL), u. d. Johanne Wagemann (1784-1859);

M Emma (1821-1914), T d. →Gotthilf Patzig (1788-1877), Univ.rentmeister, Seminarlehr., preuß. Rechnungsrat, u. d. Johanna Burchard (1801-71);

Ur-Gvm Johann Gottfried Wagemann (1742-1804), Gen.sup. in G.;

Ov →Gottlieb (s. 1);

Tante-m Marie Patzig (1824-1915, ♂ →Karl Wilhelm Nitzsch, 1818-90, Prof. d. Gesch. in Berlin, s. NDB 19\*);

1 Stief-B →Hugo (1846-1922), Senatspräs, am Reichsger. in Leipzig, Dr. iur. h. c., WGR (s. DBJ IV, Tl.), 3 B (1 ✕) →Adalbert (1852-1930, ♂ Johanna Gustava, 1857-1937, T d. →Franz Adolf Gregor v. Baur, 1830-97, Prof. f. Forstwesen in München, s. NDB I), Ing., →Otto (1863-1933), Senatspräs, am bayer. Oberlandesger, in München, bayer. GR;

2 Schw Emma (1844-94, ♂ →Rudolf Schirmer, 1831-96, Prof. d. Ophthalmol. in Greifswald, Geh. Med.rat, s. ADB 54), Hildegard (1854-1915, ♂ →Otto Brandis, 1856-1917, Präs. d. Hanseat. Oberlandesger., s. NDB II, Fam.art.);

- ♂ 1) München 1887 Marie (1861-|1909), T d. Heinrich Merck, 1822-1907, Dr. iur., Teilh. d. Bankhauses Merck, Finck & Co. (s. BJ XII, Tl.), u. d. Margarethe Pfeufer, 2) München 1911 Margarete (Marga) (1882-1949), T d. Georg v. Hoeßlin (1851-1923), aus Budapest, Prof., Maler in München (s. DBJ V, Tl.; ThB; NDB IX\*), u. d. Elisabeth Merck (1858-1923);

2 S aus 1) (1 ✕), →Erwin (s. 3), 2 T aus 1) Emma (1889-1919), Margarethe (1889-1917, beide ♂ →Ferdinand, 1875-1945, Prof. d. Gesch., S d. Ferdinand Fehling, 1847-1927, Bgm. v. Lübeck, s. NDB V; Lübecker Ll. aus neun Jhh., 1993);

1 S aus 2) →Hermann (1911–54), Beamter im Statist. Zentralamt in Berlin;  
*Schwager* Heinrich v. Hoeßlin (1878–1955), Prof. d. Med. in München (s. NDB IX,  
Fam.art);

N →Werner (1888–1914 ✕), Dr. phil., Assistent am Physikal. Inst. in G. (s. Pogg.  
VI).

## **Leben**

Nach dem Abitur am Münchener Maximilians-Gymnasium studierte P. 1875-79 in München und Berlin Physik und Mathematik. 1879 bei →Philipp v. Jolly (1809–84) in München mit einer Arbeit „Über den 2. Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie“ promoviert, habilitierte er sich dort bereits im folgenden Jahr mit der Schrift „Über Gleichgewichtszustände isotroper Körper in verschiedenen Temperaturen“. 1880-85 wirkte P. als Privatdozent für Physik in München, anschließend bis 1889 als ao. Professor für theoretische Physik in Kiel. 1889 wurde er als Nachfolger →Gustav Kirchhoffs (1824–87) an die Univ. Berlin berufen (Rektor 1913/14), an der er über seine Emeritierung (1927) hinaus wirkte.

Der Schwerpunkt seiner Arbeiten lag zunächst auf dem Gebiet der Thermodynamik, wo er die Untersuchungen zum Entropiebegriff weiter ausbaute. Seine Publikationen in den 1880er Jahren lagen größtenteils im Bereich der physikalischen Chemie und behandelten u. a. die thermodynamische Theorie des Schmelzens, Verdampfens und Sublimierens, die Bestimmung der Entropiefunktion für zahlreiche wichtige physikochemische Systeme sowie die thermodynamische Deutung thermischer Phänomene. Die wichtigsten und scharfsinnigsten Ergebnisse dieser frühen Schaffensperiode gelangen ihm in der Theorie der verdünnten Lösungen, wo er die Gesetze über Gefrierpunktserniedrigung und Siedepunktserhöhung sowie das chemische Gleichgewicht in solchen Lösungen bestimmen konnte.

Mitte der 1890er Jahre wurde P. auf das damals aktuelle Forschungsgebiet der Wärmestrahlungstheorie geführt, das er unter dem Gesichtspunkt des Entropieverhaltens untersuchte. Dabei ging es ihm nicht nur darum, ein über das gesamte Spektrum exakt gültiges Strahlungsgesetz zu finden, sondern er wollte zugleich den inneren Zusammenhang der beiden bislang nicht miteinander verknüpften Gebiete von Thermo- und Elektrodynamik aufspüren und die klassische Physik mit dieser Vereinheitlichung krönen und abschließen. Nach mehrjähriger intensiver Arbeit gelang ihm die Aufstellung einer Zustandsfunktion für ein Strahlungssystem, die sich analog der Entropiefunktion verhielt und mit deren Hilfe man das damals als empirisch gesichert geltende „Wien'sche Strahlungsgesetz“ theoretisch ableiten konnte. Bereits 1899 führte P. die später als „elementares Wirkungsquantum“ oder „Planck'sches Wirkungsquantum“ bezeichnete Naturkonstante „h“ ein, wobei er zeigen konnte, daß diese in Kombination mit Lichtgeschwindigkeit und Gravitationskonstante die Möglichkeit eröffnete, „Einheiten für Länge, Masse, Zeit und Temperatur aufzustellen, welche [...] ihre Bedeutung für alle Zeiten und für alle, auch außerirdische und außermenschliche Culturen nothwendig behalten“. Daß die Bedeutung dieser neuen Konstante sich indes nicht auf

das Gebiet der Metrologie und der Begründung natürlicher Maßeinheiten beschränkt, bemerkte P., als Präzisionsmessungen der Berliner Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Differenzen zum Wien'schen Strahlungsgesetz im langwelligen Teil des Spektrums offenbarten und ihn zur Prüfung seiner theoretischen Ableitung des Gesetzes veranlaßten. Nachdem →Ferdinand Kurlbaum (1857–1927) am 19.10.1900 vor der Deutschen Physikalischen Gesellschaft über diese Messungen berichtet hatte, präsentierte P. am selben Abend – in einem vorbereiteten Diskussionsbeitrag – eine Strahlungsformel, die mit den Meßergebnissen in Übereinstimmung stand und als Grenzfall das Wien'sche Strahlungsgesetz enthielt. Acht Wochen später konnte P. dann auch eine physikalische Begründung für seine „glücklich erratene Interpolationsformel“ liefern. Entscheidend dafür war, daß er seine bisherige Skepsis gegenüber der wahrscheinlichkeitstheoretisch-atomistischen „Methode Boltzmann“ (von P. so genannt nach →Ludwig Boltzmann, 1844–1906) für die Bestimmung der Entropiefunktion der Strahlungsschwingungen aufgegeben hatte. Diese Revision führte ihn zu der grundlegenden Erkenntnis, daß eine Ableitung seiner neuen Strahlungsformel nur möglich sei, wenn man sich die Energie „aus einer ganz bestimmten Anzahl endlicher Teile“ zusammengesetzt denke. Nachdem P. auch berücksichtigt hatte, daß die Energie proportional der Frequenz  $\nu$  sein muß, weshalb er  $E = h\nu$  setzte, ließ sich das neue Strahlungsgesetz, das heute seinen Namen trägt, ableiten.

Weder P. noch seine Zeitgenossen waren sich zunächst der Tragweite dieser Entdeckung und der fundamentalen Bedeutung der neuen Naturkonstante „ $h$ “ bewußt. Erst →Albert Einstein erkannte in seinem „annus mirabilis“ (1905), daß nicht nur die Energie der Schwingungen, sondern das Licht bzw. das Strahlungsfeld selbst und somit alle energetischen Prozesse quantenhaften Charakter besitzen. Einsteins Lichtquantenhypothese stieß dabei auf fast noch größere Akzeptanzprobleme bei den Physikern als P.s Quantentheorie, die nach dem ersten Solvay-Kongreß (1911) schließlich allgemein anerkannt wurde und nun zunehmend ins Zentrum der physikalischen Forschung rückte. An der weiteren Ausgestaltung des Quantenkonzepts nahm P. allerdings keinen entscheidenden Anteil, wenngleich er die Diskussion um dessen Grundprobleme immer wieder anregte und kritisch begleitete.

P.s weitere physikalischen Arbeiten waren der Speziellen Relativitätstheorie gewidmet, auf deren Bedeutung er schon 1906 in einem Vortrag vor der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (Das Prinzip d. Relativität u. die Grundgleichungen d. Mechanik) hinwies. Er trug maßgeblich dazu bei, daß Einstein 1914 nach Berlin berufen wurde und an der Berliner Akademie exzellente Forschungsbedingungen erhielt. In seiner zweiten Lebenshälfte beschäftigte sich P. zunehmend mit allgemein philosophischen, erkenntnistheoretischen und weltanschaulichen Fragen der Physik. In Abgrenzung zum Positivismus Mach'scher Prägung vertrat er einen betont erkenntnistheoretischen Realismus, der am Determinismus der klassischen Physik und ihrem Erkenntnisideal, einer vom Menschen unabhängigen, aber durch ihn prinzipiell erkennbaren Außenwelt festhielt und deshalb z. B. gegenüber der „Kopenhagener Deutung“ der Quantentheorie eine höchst kritische Position bezog. Im Bereich von Ethik und Moral orientierte er sich an idealistischen und pantheistischen Vorstellungen, wobei er sich zwar

zum Glauben an einen allmächtigen und allgütigen Gott bekannte, „aber nicht an einen persönlichen Gott, geschweige denn an einen christl. Gott“ glaubte (Brief an W. Klick v. 18.6.1947). Ging es P. in der Physik stets um die Aufdeckung fundamentaler Zusammenhänge, so wollte er mit seinem philosophisch-weltanschaulichen Wirken nicht weniger als ein einheitliches physikalisches Weltbild begründen helfen. P. s gesellschaftspolitisches Denken wurzelte im deutschen Kaiserreich und war nachhaltig von national-konservativen Anschauungen, preuß. Pflichtgefühl und Obrigkeitsgläubigkeit sowie den Idealen von Ordnung und Gerechtigkeit geprägt. Der Revolution von 1918 und der Weimarer Republik stand er verständnislos gegenüber, wenngleich er mit seinem wissenschaftsorganisatorischen Wirken praktisch zur (wissenschafts)politischen Stabilisierung der ungeliebten Republik beitrug. Gegenüber dem „Dritten Reich“ verhielt sich P. zunächst weitgehend kompromißbereit, wodurch nicht zuletzt die Selbstgleichschaltung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (KWG) gefördert wurde. Mit der Festigung der NS-Terrorherrschaft entwickelte P. jedoch zunehmend eine elitäre innere Distanz zum Nazi-Regime, die gelegentliches Aufbegehren und Zivilcourage einschloß – so als er 1935 eine Gedenkfeier für den im Exil verstorbenen →Fritz Haber (1868–1934) organisierte. Nach 1945 stellte er seine Reputation und Autorität noch einmal für den wissenschaftlichen Wiederaufbau in Deutschland zur Verfügung und half damit u. a. die drohende Auflösung der KWG zu verhindern und ihr Fortbestehen als „Max-Planck-Gesellschaft“ zu sichern.

P.s privates Leben war von großer Tragik umschattet; 1909 verlor er seine erste Frau und auch die vier Kinder aus dieser Ehe starben vor dem Vater. Sein Sohn und engster Vertrauter Erwin wurde als Mitverschwörer des 20. Juli im Januar 1945 hingerichtet. Bei einem Bombenangriff verlor P. 1944 sein Haus und fast die gesamte Habe. Die letzten Lebensjahre lebte er als Gast bei Freunden und Verwandten in Rogätz bei Magdeburg und Göttingen.

P.s Wirken blieb bis unmittelbar vor Kriegsende mit Berlin verbunden. Er führte nicht nur die große Tradition der theoretischen Physik in Berlin auf einen Höhepunkt, sondern prägte nach →Hermann v. Helmholtz (1821–94) die Entwicklung der Physik auch insgesamt. Mit seiner Quantenhypothese legte er den Grundstein für eine revolutionäre Umgestaltung der Grundlagen der Physik, die von Einstein, Niels Bohr, Werner Heisenberg und anderen Forschern im ersten Viertel des 20. Jh. in wesentlichen Teilen vollzogen wurde und die moderne Physik prägte. P. war nicht nur als Physiker, sondern auch als Repräsentant der Physik und der Naturwissenschaften insgesamt von herausragender Bedeutung.]

### **Auszeichnungen**

Nobelpreis f. Physik (1918, verliehen 1919);

Mitgl. u. a. d. Preuß. Ak. d. Wiss. |(1894, 1912-38 ständiger Sekretar), d. Bayer. Ak. d. Wiss. (korr. 1911), d. Leopoldina (1926), d. Royal Soc. (1926), d. Sächs. Ak. d. Wiss. (korr. 1929);

Pour le mérite f. Wiss. u. Künste (1915, 1925 Erster Vizekanzler, seit 1930 Kanzler);

Vors. d. Ges. Dt. Naturforscher u. Ärzte (1922) u. d. Dt. Physikal. Ges.;

Goethe-Preis d. Stadt Frankfurt (1945);

preuß. Geh. Reg.rat;

zahlr. Ehrendoktorate (u. a. TH München 1918, Frankfurt 1918, TH Berlin 1927, Cambridge 1930, Graz 1936, Athen 1937);

Präs. der seit 1946 nach P. benannten Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (1930-36; 1945/46).

### **Werke**

u. a. Das Prinzip v. d. Erhaltung d. Energie, 1887;

Über irreversible Strahlungsvorgänge, in: SB d. Preuß. Ak. d. Wiss. 1897, S. 57-68, 715-17, 1122-45;

ebd. 1898, S. 449-76;

ebd. 1899, S. 440-80;

ebd. 1900, S. 69-122;

ebd., 1901, S. 544-55;

Zur Theorie d. Gesetzes d. Energieverteilung im Normalspektrum, in: Verhh. d. Dt. Physikal. Ges. 2.1900, S. 237-45;

Das Prinzip d. Relativität u. d. Grundgleichungen d. Mechanik, ebd. 8, 1906, S. 136-41;

Einf. in d. theoret. Physik, 5 Bde., 1919-32;

Vorträge u. Erinnerungen, 1949;

M. P. in seinen Ak.ansprachen, 1958;

Physikal. Abhh. u. Vorträge, 3 Bde., 1958.

### **Literatur**

H. Hartmann, M. P. als Mensch u. Denker, 1938, <sup>2</sup>1948 (P);

M. v. Laue, in: Jb. d. Dt. Ak. d. Wiss. Berlin, 1946-49, S. 217 ff.;

H. Vogel, Zum phil. Wirken M. P.s, 1961;

H. Kangro, Die Vorgesch. d. P.schen Strahlungsgesetzes, 1970;

T. S. Kuhn, Black-Body-Theory and the Quantum-Discontinuity 1894-1912, 1978;

A. Hermann, M. P., 1973 (P);

ders., in: W. Treue u. G. Hildebrandt (Hg.), Berlinische Lb. Naturwissenschaftler, 1987, S. 115-31 (P);

ders., in: K. v. Meyenn (Hg.), Die gr. Physiker, II, 1997, S. 143-59 (P);

M. P., A bibliography of his nontechnical writings, 1977;

J. Heilbron (Hg.), The Dilemmas of an Upright Man, 1986 (dt u. d. T.: M. P., Ein Leben f. d. Wiss., 1988, P);

D. Ullmann, Quelleninventar M. P., in: Veröff. a. d. Archiv d. MPG 8, 1996;

Physikal. Bll. H. 10, 1997, S. 1-24;

MPG (Hg.), M. P. Vorträge u. Ausst. z. 50. Todestag, 1997 (P);

E. Henning (Hg.), M. P., z. Gedenken an seinen 50. Todestag, in: MPG, Berr. u. Mitt., H. 3, 1997;

P. Hanke, P-Bibliogr., ebd. H. 4, 1997;

Brieftagebuch zw. M. P., Carl Renger, Bernhard Karsten u. Adolf Leopold (eingel. u. annotiert v. K. Hentschel u. R. Tobies), 1999;

M. Born, in: Die gr. Deutschen, IV, 1957;

Pogg. III-VII a;

BBKL. – *Zur Fam.*: F. W. Euler, in: Mercksche Fam.zs. 20, 1960, S. 91-99;

Gen. Hdb. d. in Bayern imm. Adels, X, 1970, S. 315-19.

### **Portraits**

Bronzebüste v. W. Wolff, 1939 (München, MPG;

Univ. Göttingen, Kunstslg.), Abb. in: Kat. d. Bildnisse im Bes. d. Georg-August-  
Univ. Göttingen, hg. v. K. Arndt, 1994, S. 101.

### **Autor**

Dieter Hoffmann

**Empfohlene Zitierweise**

, „Planck, Max“, in: Neue Deutsche Biographie 20 (2001), S. 497-500  
[Onlinefassung]; URL: <http://www.deutsche-biographie.de/>



---

02. Mai 2025

© Historische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

---