

MAX PLANCK

# Ein reiner Theoretiker

Der Beginn von Max Plancks akademischer Laufbahn im Spiegel der Quellen.

Jost Lemmerich

Max Plancks lange akademische Laufbahn als Theoretiker begann zu einer Zeit, als die theoretische Physik an den Universitäten noch kein voll anerkannter Zweig der Physik war. Nach anfänglichen Erfolgen – er promovierte mit 21 Jahren und habilitierte sich mit 22 – dauerte es jedoch fast 13 Jahre, bis er endlich zum ordentlichen Professor ernannt wurde. 1894 brachte entscheidende Weichenstellungen für seine Karriere, in der er der Theorie, insbesondere der Thermodynamik, stets treu blieb.

Als Max Planck sich 1874 an der Universität München immatrikulierte, war er gerade 16 Jahre alt. Das Studiensemester 1877/78 verbrachte er in Berlin und hörte bei Hermann von Helmholtz und Gustav Robert Kirchhoff die Vorlesung über mathematische Optik. Hier lernte er nicht nur das akademische Leben in Berlin kennen, sondern auch Vorlesungen, in denen keine Experimente gemacht wurden. Wieder nach München zurückgekehrt, belegte er 1878 bei Philipp Jolly „Mechanische Wärmetheorie“, auch hier spielten Experimente offenbar keine Rolle. Doch die vorgetragenen Theorien über Entropie regten den Zwanzigjährigen zum eigenständigen Denken an. Darauf deuten zumindest die datierten Notizen auf zwei Zetteln hin, die er der Vorlesungsausarbeitung beilegte [1]. So spekulierte Planck über eine Theorie der spezifischen Wärme der Gase, die er in vollkommene und unvollkommene unterteilte (damals so genannte permanente und nichtpermanente Gase). Dann notiert er am 6. Januar 1879 euphorisch: „Neue Theorie der Contactelectricität angewendet auf einen thermoelektrischen Strom. Daraus Bestimmung des mech. Electrici-Aequivalents. Satz von der Aequivalents der Verwandlung angewendet auf die Electricität. Hurra! Glückauf!“ 18 Tage später kommt ihm eine neue Idee: „Ausdehnung des Satzes vom Entropiewerth eines Processes auf chemische Prozesse. (Bestimmung der Constanten der Entropie)“.

Die eigenen Überlegungen inspirierten wohl auch Plancks Suche nach einem geeigneten Dissertationsthema. Bereits am 12. Februar 1879 stellte Max Planck das Gesuch auf Zulassung zur Promotion. Als Thema wählte er den zweiten Hauptsatz der Wärmelehre. Nur ein Jahr später habilitierte er sich mit einer Arbeit über Gleichgewichtszustände isotroper Körper. In keiner dieser beiden Arbeiten werden irgendwelche eigenen



Archiv der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin-Dahlem

Der zwanzigjährige Max Planck während seines Studiensemesters in Berlin.

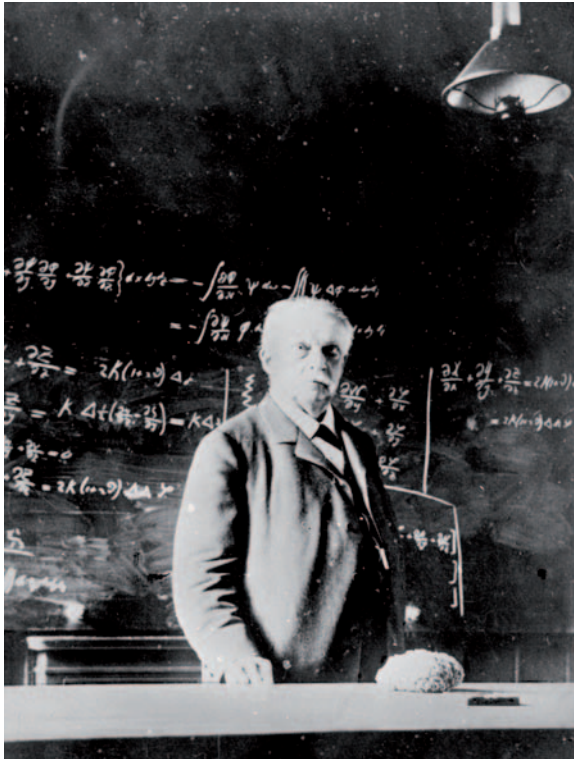
Experimente oder Messungen erwähnt. In München begann er als Privatdozent theoretische Physik zu lesen. Wieder deutet nichts in seinen Briefen darauf hin, dass er auch Versuche machte [2]. Im Briefftagebuch, das er zusammen mit Studienfreunden führte<sup>1)</sup>, schrieb er z. B.: „Die Naturwissenschaft lässt sich eben nicht aus einigen wenigen beobachteten Tatsachen deduciren“ ([3], S. 91). Und so ist es wenig erstaunlich, dass Plancks erste Veröffentlichungen rein theoretischer Art sind.

Ab 1885 bearbeitete er, als außerordentlicher Professor und Nachfolger von Heinrich Hertz in Kiel, thermodynamische Probleme. In seinen drei Arbeiten über das Prinzip der Vermehrung der Entropie bei chemischen Reaktionen, die Planck 1887 in den Annalen der Physik veröffentlichte, machte er seinen Standpunkt als Theoretiker deutlich. So heißt es am Schluss der ersten Mitteilung: „Freilich hält es für einen theoretischen Physiker oft nicht leicht, sich im Gedankengang und in der Ausdrucksweise der Anschauung des Chemikers anzupassen, indes habe ich mich zu den gegebenen Auseinandersetzungen ermuthigt gefühlt

1) Vgl. dazu den Artikel von Renate Tobies in diesem Heft.

Dr. Jost Lemmerich,  
Im Eichengrund 39,  
13629 Berlin

Hermann von Helmholtz (1821 – 1894) war für Max Planck nicht nur Lehrer, sondern zeitlebens ein bewundertes Vorbild als Wissenschaftler.



Universitätsarchiv Heidelberg/Bildarchiv Pos 101306

durch die sichtlich enorme Fruchtbarkeit der angewandten Methode ...“ In der zweiten Arbeit nimmt er Stellung zu widersprechenden Versuchsergebnissen anderer Autoren: „Jedenfalls kann man hieraus keinen Einwand gegen die Theorie herleiten, um so weniger, als die doppelte Beobachtung [...] Differenzen ergab, die noch über die hier in Frage stehenden hinaus gehen.“ In seiner dritten Mitteilung wird der Theoretiker Planck noch deutlicher: „So bleibt nichts übrig, als die theoretischen Formeln für Dampfspannung und Gefriertertemperatur als in der That gültig anzuerkennen und den Grund der beobachteten Abweichungen in einer unrichtigen Anwendung derselben zu suchen.“ Und schließlich selbstbewusst: „Jedenfalls soviel steht fest, dass die Annahme des von uns hier abgeleiteten

Gesetzes die einzige Möglichkeit bietet, um die bisher als die solidesten Grundlagen der Forschung erkannten, und bewährten allgemeinen Principien der Thermodynamik mit den Ergebnissen der Erfahrung in Einklang zu bringen.“ Hier wird deutlich, dass es für Planck wohl kaum einen Grund gab, das „unsolid“ Feld der Experimentalphysik aufzugreifen, wie es andere Theoretiker getan hatten, z. B. Franz Ernst Neumann in Königsberg auf dem Gebiet der Elektrodynamik oder Woldemar Voigt in Göttingen mit Untersuchungen zur Kristallphysik und Optik.

Nach sieben Jahren in Kiel kam am 4. Januar 1888 endlich der Ruf aus Berlin an die Friedrich Wilhelms-Universität, da Heinrich Hertz den Ruf abgelehnt hatte. Doch auch wenn Planck in Berlin de facto Nachfolger des im Oktober 1887 verstorbenen Ordinarius Kirchhoff war, blieb er zunächst außerordentlicher Professor. Im selben Jahr trat der Experimentalphysiker August Kundt aus Straßburg die Nachfolge von Hermann von Helmholtz an, der zum Präsidenten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt berufen worden war. Kundt war 19 Jahre älter als Planck, doch wirkte er in seiner frischen Art jünger und galt als erfahrener Experimentator und akademischer Lehrer. Zu einer Zusammenarbeit zwischen Kundt und Planck kam es nicht. Dieser blieb auch in Berlin dem Thema Thermodynamik treu und dem Experiment fern. Im Mai 1892 wurde Planck schließlich zum ordentlichen Professor ernannt.

1894 war ein entscheidendes Jahr für Planck. Im Januar starb Heinrich Hertz in Bonn. Helmholtz bat Planck, in der Physikalischen Gesellschaft die Gedenkrede für Heinrich Hertz zu halten. Die intensive Beschäftigung mit dem wissenschaftlichen Werk von Hertz brachte Planck dazu, sich dem Problem der Anwendung der Thermodynamik auf Emissions- und Absorptionsvorgänge von Schwingungen zuzuwenden. Ebenfalls 1894 erhielt Planck nach langem Warten die wissenschaftliche Anerkennung: Er wurde zum Mitglied der Königlich Preussischen Akademie der

#### AUSSERORDENTLICHER BERICHT DES STELLVERTRETENDEN DIREKTORS

*Euer Excellenz  
beehren ich mich, in Ergänzung des  
regelmäßigen, in der diesjährigen  
Chronik der Königl. Friedrich Wilhelms-  
Universität demnächst zu veröffentlichenden  
Berichts über die Wirksamkeit des  
physikalischen Instituts, der gegenwärtigen  
besonderen Lage der Verhältnisse ent-  
sprechend, einen außerordentlichen  
Bericht über die letzten im Institut aus-  
geführten Arbeiten ganz  
gefordert zu haben.*

Euer Excellenz beehre ich mich, in Ergänzung der regelmäßigen, in der diesjährigen Chronik der Königl. Friedrich Wilhelms-Universität demnächst zu veröffentlichenden Berichts über die Wirksamkeit des physikalischen Instituts, der gegenwärtigen besonderen Lage der Verhältnisse entsprechend, einen außerordentlichen Bericht über die letzten im Institut ausgeführten Arbeiten ganz ergebnis zu unterbreiten.

Wenn es während der nun zu Ende gehenden einjährigen Vakanz der Direktorenstelle gelungen ist, die Frequenz der Praktikanten und der Zuhörer auf einer Höhe zu halten, welche gegenüber den letzten Jahren sogar eine Steigerung aufweist, so ist dieser Umstand in erste Linie dem Nachwirken der mächtigen Anziehungskraft zuzuschrei-

ben, welche der Name und die Tradition Kundt's bis zur Gegenwart auf die Studierenden der Physik ausgeübt hat. Sodann aber ist der Erfolg zum nicht geringeren Theil dem einträchtigen, durch keine Störung irgendwelcher Art getrüben Zusammenwirken derjenigen Herrn zu danken, welche zum Theil als Assistenten des Instituts, zum Theil als ältere Schüler Helmholtz' und Kundt's übereinstimmend eine Ehrenpflicht darin sahen, den Geist und die Arbeitsmethoden ihrer unvergesslichen Lehrer nach Möglichkeit lebendig zu erhalten und weiter fortzupflanzen. Unter den Assistenten haben sich in dieser Beziehung insbesondere Dr. Blasius und Dr. Rubens hervorgethan. Ersterer in der großen Vorlesung und im Anfängerpraktikum, Letzterer im Praktikum für Geübtere. [...]

Wissenschaften vorgeschlagen. Den Antrag stellte Helmholtz im Juni 1894 und lobte besonders die sorgfältigen und vollständigen theoretischen Untersuchungen der verschiedenen thermodynamischen Probleme [4]. In die Freude über die Anerkennung mischt sich allerdings die Sorge um seine Kollegen. Resigniert schreibt Planck im Briefftagebuch: „Das Jahr 94 ist für meine Wissenschaft ein recht trauriges. Am 1. Januar starb Hertz, am 21. Mai Kundt, u. am 12[.] Juli hatte Helmholtz den Schlaganfall...“ ([3], S. 132), doch er erholte sich nicht und starb am 8. September 1894.

Planck übernahm vertretend die Direktion des Instituts. In dieser Funktion erstattete er dem Ministerium am 14. März 1895 erstmals Bericht (**Kasten**) [5]. In einer Anlage listete er 17 experimentelle Dissertationen am Institut auf, von denen viele in den *Annalen* veröffentlicht wurden. Theoretische Untersuchungen führte Planck jedoch keine an – er selbst hatte zu dieser Zeit keinen Mitarbeiter oder Doktoranden – aber wie sein Bericht zeigt, forschte er im Umfeld von hochbegabten Experimentalphysikern.

Am 21. März 1895 sprach Planck in der physikalisch-mathematischen Klasse der Akademie der Wissenschaften über „Absorption und Emission elektrischer Wellen durch Resonanz“. Das war der Auftakt zu seinen rein theoretischen Untersuchungen, die zur berühmten Strahlungsformel führten. Doch zu diesem Zeitpunkt war Planck nicht mehr der junge Mann, der die Experimentalphysiker kritisierte. 1900 erkennt er unumwunden die Bedeutung der Experimente seiner Kollegen Rubens und Kurlbaum an. Denn deren mühselig gewonnene Messergebnisse bestätigten seine bahnbrechende Theorie des „Wirkungsquantums“  $h$ .

### Literatur

- [1] Planck fertigte offenbar von allen gehörten Vorlesungen Ausarbeitungen an. Erhalten haben sich 25 Hefte (MPG Archiv Abt. V a Rep. II 1836 1-25), zitiert wird hier Heft 21.
- [2] J. Lemmerich, Über die Kraft. Der junge Max Planck in drei Briefen an Carl Runge, *Bibliothek und Wissenschaft* **22**, 227 (1988)
- [3] K. Hentschel und R. Tobies (Hg.), *Briefftagebuch zwischen Max Planck, Carl Runge, Bernhard Karsten und Adolf Leopold*. ERS-Verlag, Berlin (1999)
- [4] H. v. Helmholtz, Wahlvorschlag für Max Planck, in: *Ch. Kirsten und H.-G. Körber* (Hrsg.), *Physiker über Physiker*, Akademie-Verlag, Berlin (1975), S. 125
- [5] Staatsbibliothek zu Berlin, Preußischer Kulturbesitz, Handschriftenabt. Slg. Darmstädter F 1d 1883 Bl. 28-31

### DER AUTOR

**Jost Lemmerich** studierte Physik an der TU Berlin. Nach dem Diplom 1962 arbeitete er bei Siemens. 1970 übernahm er einen der Bereiche der Elektrotechnik beim Deutschen Patentamt und wechselte 1978 zum Europäischen Patentamt in Berlin. Nebenbei arbeitete er als Physik-Dozent an der Volkshochschule und beschäftigte sich darüber hinaus zunehmend mit der Geschichte der Physik. Mit einer Ausstellung über „Die Physik der Zwanziger Jahre“ begann Jost Lemmerich 1977 seine umfangreiche und bis heute aktive Ausstellungsarbeit, für die ihm 1996 die Ehrendoktorwürde der TU Berlin verliehen wurde.

