

Ernst Peter Fischer

Der Physiker



Max Planck (23.4.1858–4.10.1947)

Ernst Peter Fischer

# **Der Physiker**

Max Planck und das Zerfallen der Welt

Siedler Verlag



Mix  
Produktgruppe aus vorbildlich  
bewirtschafteten Wäldern und  
anderen kontrollierten Herkünften  
Zert.-Nr. SGS-COC-1940  
www.fsc.org  
© 1996 Forest Stewardship Council

Verlagsgruppe Random House FSC-DEU-0100  
Das für dieses Buch verwendete FSC-zertifizierte Papier Munken Premium  
liefert Arctic Paper Munkedals AB, Schweden.

Erste Auflage

© Copyright 2007 by Siedler Verlag, München,  
in der Verlagsgruppe Random House GmbH

Umschlaggestaltung: Rothfos + Gabler, Hamburg  
Lektorat: Annalisa Viviani, München  
Satz: Ditta Ahmadi, Berlin  
Neuzeichnungen: Peter Palm, Berlin  
Druck und Bindung: GGP Media GmbH, Pößneck  
Printed in Germany 2007  
ISBN 978-3-88680-837-3

[www.siedler-verlag.de](http://www.siedler-verlag.de)

# Inhalt

- 9 Vorwort: Geschichten voller Widersprüche
- 19 **Die Heilsbotschaft der Energie**  
(1858–1880)
- 63 **Ein Akt der Verzweiflung**  
(1881–1900)
- 129 **Tragik des Triumphs**  
(1901–1913)
- 181 **Hohe Ehrung, tiefes Leid**  
(1914–1929)
- 239 **Kein Anspruch auf Glück**  
(1930–1945)
- 295 **Die neue Gesellschaft**  
(1945–1947)
- 305 Nachwort: Ein Leben zwischen zwei Welten

## **Anhang**

- 331 Anmerkungen
- 339 Literaturhinweise
- 341 Zeittafel
- 345 Dank
- 345 Bildnachweis
- 347 Personenregister



In den vierzig Jahren, die ich Planck gekannt habe, und in denen er mir allmählich sein Vertrauen und seine Freundschaft geschenkt hat, habe ich immer wieder mit Bewunderung festgestellt, dass er nie etwas getan oder nicht getan hat, weil es ihm nützlich oder schädlich hätte sein können. Was er für richtig erkannt hat, hat er durchgeführt ohne Rücksicht auf seine eigene Person.

Lise Meitner, »Max Planck als Mensch«<sup>1</sup>

Wir waren damals [1934] Studenten in Berlin. In der Akademie der Wissenschaften Unter den Linden hatte eine Sitzung stattgefunden, und wir hatten zuhören dürfen. Dann standen wir auf einer Treppe in einer Fensternische. Da kam Max Planck die Treppe herunter. In seinen engen Röhrenhosen setzte er behutsam Schritt für Schritt und orientierte sich mit der Hand am Geländer. Über dem Klappenkragen mit der schwarzen Krawatte erhob sich der mächtige Kopf. Wir traten noch weiter zurück und grüßten ihn tief. Er nahm von uns keine Notiz, und wir waren froh darüber; denn hätte er uns beachtet, uns unter Umständen aus irgendeinem Grunde sogar angesprochen: wir wären in den Boden versunken.

Heinrich Hahne, »Wortwörtlich«<sup>2</sup>





## Vorwort: Geschichten voller Widersprüche

Max Planck (1858–1947) lebte noch, als ich geboren wurde. Als der große und hochverehrte Mann Anfang Oktober 1947 fast neunzigjährig starb, war ich seit knapp neun Monaten auf der Welt. Zu meinem Leben, das zu Beginn der Niederschrift dieser Biographie runde sechzig Jahre gewährt hat, gehören viele Erfahrungen, die Planck naturgemäß vermissen musste – etwa das Aufkommen der Molekularbiologie mit ihrer Gentechnik, die ersten Satelliten im Weltraum mit der nachfolgenden bemannten Mondfahrt und die Verbreitung von Computern mit dem Zugang zum Internet. Das sind nur einige wenige Beispiele aus der wissenschaftlich-technischen Sphäre, ganz zu schweigen von politischen und anderen Entwicklungen wie dem Zusammenfinden von Ost- mit Westdeutschland, das sich vor dem Hintergrund des Klimawandels und der Globalisierung abspielt.

Wer auf die hier angedeutete und vom Autor und einigen Lesern dieses Buches teilweise miterlebte Nachkriegswelt schaut, könnte den Eindruck gewinnen, dabei eine der dramatischsten Epochen der abendländischen Geschichte vor Augen zu haben – wie gedrängt entfaltet sich die Informationstechnologie, wie widerspruchsvoll verteilen sich Armut und Reichtum unter den Nationen, und wie plastisch werden uns jeden Abend die täglichen Katastrophen im nationalen und internationalen Bereich und die Verluste der Natur in den Fernsehnachrichten präsentiert!

Trotzdem – das Urteil, »eine der gedrängtesten, widerspruchreichsten, katastrophalsten Epochen der abendländischen Geschichte« gewesen zu sein,<sup>1</sup> schreiben Historiker und andere Ken-

ner der westlichen Kultur eher der Lebenszeit von Max Planck zu, die in der zweiten, noch stark aristokratisch geprägten Hälfte des 19. Jahrhunderts und noch vor dem Auftritt des Reichskanzlers Otto von Bismarck begann und weit in das 20. Jahrhundert mit seinen demokratischen Bemühungen hinein- und über die verbrecherische Schreckensherrschaft der Nationalsozialisten hinausreichte.

In dem fraglichen Zeitraum entstanden zum Beispiel zahlreiche neue Wissenschaften mit umfassenden sozialen und ökonomischen Folgen – unter anderem die Thermodynamik, die sich an den industriellen Maschinen und ihren Leistungen orientiert; die Bakteriologie, die in ihrem sozialen Gefolge zu einer umfassenden Reichsversicherungsordnung Anlass gab; die Atomphysik, aus der sich die politisch gewollte Möglichkeit der Kernenergie ergeben hat; und schließlich die Biochemie, die mit ihrem jüngsten Kind namens Biomedizin zugleich umfassend und tief auf das Leben zuzugreifen scheint.

Was die Widersprüche angeht, so ist nicht die Tatsache gemeint, dass Historiker von den eben genannten Entwicklungen weder etwas wissen noch etwas wissen wollen, obwohl sie mehr zur Gegenwart beitragen als die meisten Fakten, die in den üblichen Geschichtsbüchern aufgezählt werden. Hier geht es um die Widersprüche in Max Plancks Lebenszeit, und da stehen sich in der politischen Sphäre starke nationale politische Ambitionen mit dazugehörigen Kriegen und effektvolle internationale Einigungen über die Standardzeitzonen auf dem Globus mit den entsprechenden Kooperationsmöglichkeiten gegenüber. Und während sich all dies außerhalb der akademischen Welt abspielt, brechen innerhalb der Universitäten und anderer Forschungseinrichtungen heftige und erbitterte Streitereien um die Frage nach der Existenz von Atomen aus, wobei sich die Physiker auf zwei sich leidenschaftlich befehdende Lager verteilen. Diese Lage wird nicht dadurch besser, dass Plancks größter Erfolg – die Einführung einer Unstetigkeit namens »Quantum der Wirkung« in die Physik zur Zeit der Jahrhundertwende – zu der anschließenden Einsicht führte, dass das Licht

zum Beispiel sowohl als Welle als auch als Teilchen verstanden werden muss und das Denken in Widersprüchen in der Folge ein wesentlicher Teil der Physik wird.

Um sich schließlich auch das Katastrophale innerhalb von Plancks Lebensspanne sowohl im globalen als auch im lokalen Maßstab vorzustellen, sei zum einen auf die beiden verheerenden Weltkriege hingewiesen und zum anderen beispielsweise an den Untergang der Titanic (1912) oder das Unglück von Lakehurst (1937) erinnert, bei dem das als Zeppelin bekannte Luftschiff »Hindenburg« explodierte und in Flammen aufging. Doch so schrecklich diese Unglücksfälle mit zahlreichen Toten auch sind, sie werden von Inflation, Wirtschaftskrisen und vielen anderen verhängnisvollen politischen Entwicklungen überschattet.

Nachträglich sei aber noch eine Widersprüchlichkeit erwähnt, die aus Plancks Physik folgt und in den modernen Alltag eingedrungen ist. Sie hängt mit den Quantensprüngen zusammen, die Planck benötigte, um dem Wechselspiel von Licht und Materie beikommen zu können. Das von ihm geprägte Wort hat sich inzwischen aus dem wissenschaftlichen Kontext gelöst und Eingang in den allgemeinen Sprachgebrauch gefunden – allerdings genau verkehrt herum und damit unsinnig. Wenn nämlich Firmenbosse und Manager ihren Mitarbeitern und Aktionären Quantensprünge in der Entwicklung versprechen, wie es seit einigen Jahren üblich ist, dann meinen sie damit so etwas wie einen großen Sprung nach vorne oder nach oben an die Spitze der Wirtschaft. Dabei wird zusätzlich unterstellt, dass es nach solch einem Quantensprung dynamisch weitergeht.

Tatsächlich meint der echte Quantensprung Planckscher Präzision eher das genaue Gegenteil. Er erfasst die aller kleinste Änderung, die ein Atom erfahren kann, und diese Basisgröße der Welt bewegt sich dabei aus der Höhe seiner Energie meistens abwärts, um auf diese Weise einen Grundzustand erreichen zu können, in dem es ausgepumpt möglichst lange ungestört und unbewegt verharren kann, ohne dass weiter etwas passiert.

## Plancks Geschichtszeit

Trotz dieser unpraktischen und eher sperrigen Eigenschaft lohnt es sich, Plancks Quantum und die dazugehörige Wissenschaft kennenzulernen. Beide stehen im Zentrum seines Lebens, das uns mit seiner Dauer von fast neunzig Jahren Einblick in ein riesiges Forschungs- und Betätigungsfeld gewährt.

Plancks Epoche lässt sich mit vielen Beispielen übersichtlich abstecken. In seinem Geburtsjahr schlug etwa der Arzt Rudolf Virchow in Berlin eine »Cellularpathologie« und also die Idee vor, dass die Ursachen von Krankheiten in den Zellen der Organismen lokalisiert sein können. Und in Plancks Todesjahr wurde durch die Entdeckung der genetischen Rekombination in Mikroorganismen wie Bakterien der Weg für eine neue Lebenswissenschaft, die Molekularbiologie, frei gemacht, die noch tiefer in die Biosphäre eindringen und bald genetische Gründe für die Formen und das Leiden der Organismen angeben kann.

In Plancks Kindertagen bemühte sich in Deutschland Werner von Siemens zum ersten Mal systematisch und in großem Stil darum, die mechanische Bewegung eines Magneten als Quelle für den elektrischen Strom auszunutzen, ohne den heute nicht nur das öffentliche Leben, sondern fast alles zum Stillstand kommen würde. Die Stromversorgung der Haushalte, die heute selbstverständlich ist und bei winzigsten Störungen öffentliche Irritationen zur Folge hat, musste auf den Bau der dazu erforderlichen Elektrizitätswerke bis auf die Jahre nach 1880 warten, als Planck schon mit dem Dokortitel versehen war und nach seiner Habilitation als Privatdozent bereits eine akademische Karriere anvisierte.

Der Aufstieg innerhalb der Universitäten gelang ihm in den Jahren, die politisch durch den Namen Kaiser Wilhelms II. geprägt sind. Die Wilhelminische Epoche, die den Zeitraum von 1888 bis 1918 umfasst, war recht widersprüchlich: Während ihre Repräsentanten nach außen hin konservativ agierten und ihren Kunstge-

schmack an der Vergangenheit orientierten, traten Menschen auf den Plan, die unter anderem Wissenschaft, Musik und Malerei radikal und zeitgleich modernisierten – Albert Einstein (1879–1955), Arnold Schönberg (1874–1951) und Franz Marc (1880–1916) zum Beispiel, um nur drei Namen aus den erwähnten Kultursphären anzuführen.

Eine grandiose kulturelle Dynamik entfaltet sich vor allem im Berlin der 1920er-Jahre, die auch als »Roaring Twenties« bekannt sind. Planck wird an vielen ihrer Hervorbringungen nicht unbedingt seine helle Freude gehabt haben. Er hielt sich mehr an die Klassiker der deutschen Kultur und spielte am Klavier bevorzugt Werke von Johannes Brahms (1833–1897).

Während der Weimarer Republik wurde aus Planck erst ein angesehener und dann ein über seine Wissenschaft hinaus verehrter Mann, dessen Ruhm zu wachsen begann. Planck wurde der Öffentlichkeit zum einen als Rektor der Berliner Universität bekannt, da seine Amtszeit die Jahre 1913 und 1914 umfasste und ihn die damit verbundenen Redepflichten zu Beginn des Ersten Weltkriegs zu exponierten Stellungnahmen zwangen. Darüber hinaus wurde er aber auch vielen Menschen außerhalb der akademischen Welt durch die Verleihung des Nobelpreises für Physik bekannt, die am Ende der Kriegshandlungen erfolgte und ihn zum Hoffnungsträger dafür werden ließ, dass Deutschland nach der verheerenden Niederlage von 1918 eine neue internationale Einbindung anstreben und gelingen konnte.

Planck war über sechzig Jahre alt, als ihm in Stockholm der Ritterschlag seiner Wissenschaft verliehen wurde, und eigentlich hatte sich bis dahin genug ereignet, um von einem erfüllten Leben sprechen zu können. Doch die dramatische Phase seiner Biografie begann erst danach, und zwar vor allem bedingt durch die Machtübernahme der Nationalsozialistischen Partei Deutschlands im Januar 1933, die dem Land zwar ein Tausendjähriges Reich versprach, aber nur seine totale Verwüstung bis 1945 erreichte und im Schutz des dazugehörigen Krieges zudem ein millionenfaches

Morden von willigen Helfern an unschuldigen Menschen durchführen ließ.

Planck blieb in Deutschland und hielt seinem Land und seinem Volk die Treue, als es durch die Nazis auf die Katastrophe zusteuerte; in dieser Zeit bemühte er sich aber immer noch höchst verzweifelt und bis zur Selbstaufgabe kompromissbereit um die Erhaltung seiner Wissenschaft und ihrer Qualität. Als er alle Schrecken des Krieges überlebt hatte, gehorchte er noch im hohen Alter seinem ungeheuren Pflichtgefühl und sorgte dafür, dass der Forschung organisatorisch ein Neuanfang gelingen konnte. Planck stellte dafür sogar seinen Namen zur Verfügung. Aus der alten Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft des Jahres 1911 wurde die neue Max-Planck-Gesellschaft der Nachkriegszeit, und so ist sein Name bis in unsere Tage hinein lebendig geblieben.

### *Plancks Lebenszeit*

Gedrängt, widerspruchsvoll, katastrophal – diese drei Worte können auch dazu dienen, zentrale Aspekte von Plancks persönlichem Leben und Wirken zu charakterisieren, in dem sogar zweimal zwei Welten überbrückt werden – im wissenschaftlichen Rahmen die kausal verstandene Welt der klassischen Physik des 19. mit der Quantenphysik des 20. Jahrhunderts und im gesellschaftlich-politischen Rahmen die Friedenszeit des Kaiserreichs vor dem Ersten Weltkrieg mit der revolutionären demokratischen Dynamik der Weimarer Republik und den Kämpfen und Verbrechen, die ihr folgten.

Planck wirkte nicht nur als Physiker, sondern auch als Pädagoge, Politiker, Präsident und Philosoph. Wie konnte er über viele Jahre hinweg ein so intensives tägliches Arbeitspensum mit einem nie nachlassenden hohen Qualitätsanspruch absolvieren? Ausgerechnet ihm blieb es vorbehalten, der klassischen Physik, die er als Student vorfand und bewunderte und die ihm eine »Heilsbot-



Max Planck mit seiner ersten Frau Marie, den Zwillingstöchtern Emma und Grete, dem Sohn Karl (neben Planck) und dem jüngsten Sohn Erwin (in der Mitte) um 1900.

schaft« zu enthalten schien, durch seinen Quantensprung eine scharfe und unumkehrbare revolutionäre Wendung zu geben, die er zudem zunächst nicht richtig fassen konnte und deren Radikalität ihm sein Leben lang zu schaffen machte. Man ist geneigt, sich an dieser Stelle die Anekdote in Erinnerung zu rufen, die von Arnold Schönberg handelt und in welcher der Komponist gefragt wird, ob ihm seine Musik eigentlich gefalle. »Nein«, soll Schönberg geantwortet haben, »aber einer musste sie komponieren«, denn Kunst komme von Müssen. Wenn man Planck gefragt hätte, ob ihm seine Quantenphysik eigentlich gefalle, wäre seine Antwort ähnlich ausgefallen. »Nein«, hätte Planck sagen können, »aber einer musste sie erfinden.« Schließlich kommt auch Wissenschaft von Müssen, wenn sie groß und gut ist.

Was nun die Katastrophen im persönlichen Bereich angeht, so ist es kaum vorstellbar, dass es Menschen gibt, die mehr Leid aus nächster Nähe und im Verlauf ihres Lebens erfahren haben als Planck: Als dreizehnjähriger Schüler konnte er nur fassungslos zuhören, als gemeldet wurde, dass sein Bruder Hermann im Krieg von 1870/71 in der Schlacht von Orléans gefallen sei. Im Jahre 1909 starb Plancks innig geliebte Frau Marie, die ihm vier Kinder geschenkt hatte.

Mit ihnen geschieht etwas Unfassbares, denn sie alle starben vor ihm, und ihre Todesumstände vergrößerten noch das jeweilige Leiden: Der erste Sohn, Karl, fiel 1916 bei Verdun; die Töchter Grete und Emma starben 1917 bzw. 1919 jeweils bei der Geburt ihres ersten Kindes, und der zweite Sohn, Erwin, wurde 1945 von den »gesichtslosen, unbedeutenden, erbärmlichen Männern«<sup>2</sup>, die wir als Nazis kennen, in einem Konzentrationslager auf politischen Befehl hin umgebracht.

Neben diesem entsetzlichen Schicksalsschlag spielte es für Max Planck kaum noch eine Rolle, dass das Wohnhaus der Familie in der Berliner Wagenheimstraße, das so lange als Zentrum wunderbarer Gastlichkeit gedient hatte, bereits im Februar 1944 bei einem alliierten Bombenangriff auf die westlichen Bezirke der



Hauptstadt vollkommen zerstört wurde und in ihm neben anderen Unterlagen von historischer Bedeutung die zahlreichen umfangreichen Tagebücher, die der Physiker seit Jahrzehnten regelmäßig geführt hatte, in Flammen aufgingen.

### Plancks Festigkeit

Als Planck die Nachricht von der Ermordung seiner Sohnes Erwin erhielt, schrieb er einen Brief an den Physiker Arnold Sommerfeld (1868–1951), den man nicht ohne starke innere Rührung lesen kann: »Mein Schmerz ist nicht in Worten auszudrücken. Ich ringe täglich aufs Neue, um die Kraft zu gewinnen, mich mit dieser Schicksalsfügung abzufinden. Denn mit jedem neu anbrechenden Morgen kommt es wie ein neuer Schlag über mich, der mich lähmt und mir das klare Bewusstsein trübt, und es wird lange dauern, bis ich wieder völlig ins seelische Gleichgewicht komme. Denn er bildete einen wertvollen Teil meines eigenen Lebens. Er war mein Sonnenschein, mein Stolz, meine Hoffnung. Was ich mit ihm verloren habe, können keine Worte schildern.«

Doch obwohl Planck neben diesem furchtbaren seelischen Schmerz noch entsetzlich durch eine Verkrümmung der Wirbelsäule körperlich zu leiden hatte und selbst bei einfachen Bewegungen oft vor Schmerzen aufschreien musste, blieb er in seiner Grundhaltung unerschüttert: »Ich gehöre nicht zu denen, die sich erbittern lassen«, wie er 1946 schrieb, um diese unerhörte Festigkeit in seinem letzten Lebensjahr durch den Glauben an »eine andere Welt, die sich himmlisch über diese erhebt und in die wir uns jederzeit flüchten können und wollen« zu erläutern und verständlich zu machen.<sup>3</sup>

Planck blieb so aufrecht in seiner persönlichen Tragödie, wie er es in der gesamten politischen Katastrophe Deutschlands gewesen war, die seine letzten Lebensjahrzehnte so mühevoll und quälend werden ließ. Er zeigte sich bis zuletzt davon überzeugt, dass »die

wertvollen Schätze ästhetischer und ethischer Art«, die von der Wissenschaft zutage gefördert werden, mehr Einfluss auf die Geschichte der Menschen haben als einzelne Verbrecher, wie er sie ertragen musste. Planck hat selbst viel zu diesen Schätzen beigetragen, und davon soll auf den folgenden Seiten erzählt werden. Dass sie umfassend von Physik handeln, braucht niemanden zu wundern. Planck war seiner Disziplin schließlich mit Leidenschaft zugegan. Nur so konnte er zu dem Physiker werden, der seinen Kollegen die Welt öffnete, in der sie heute ihre Erfolge feiern können.

## Die Heilsbotschaft der Energie

(1858–1880)

So kam es, dass ich als erstes Gesetz, welches unabhängig von Menschen eine absolute Geltung besitzt, das Prinzip von der Erhaltung der Energie wie eine Heilsbotschaft in mich aufnahm.

Max Planck, *Wissenschaftliche Selbstbiographie*<sup>1</sup>

Eine der größten und erfolgreichsten Forschungsorganisationen der Welt ist nach dem Physiker Max Planck benannt, dem alle, die mit ihm in Berührung gekommen sind, eine ungewöhnliche menschliche Größe zusprechen. Bekannter noch als Planck ist sicher nur der einzigartige Albert Einstein, an dem sich ein Problem der öffentlichen Wahrnehmung von Wissenschaftlern klarmachen lässt, das auch für Planck relevant ist. In der Öffentlichkeit nimmt man zumeist nur den alten Weltweisen zur Kenntnis, der – im Alter von 72 Jahren – die Zunge herausstreckte und dem lieben Gott das Würfelspielen verweigerte. Dass es Einstein vor allem um eine neue Art von Physik ging und dass er seine überragenden Leistungen in relativ jungen Jahren erbracht hat, muss meistens in Erinnerung zurückgerufen werden.

Ganz ähnlich verhält es sich mit Planck, den Münzen, Briefmarken oder andere Abbildungen erst im hohen Alter zeigen und dessen Leistungen offenbar in die Zeit zwischen den beiden Weltkriegen oder unter dem Nationalsozialismus fallen, als er das sechzigste Lebensjahr schon lange hinter sich hatte. Und diese Leistungen erbrachte er nicht als Physiker, sondern als Rektor der Berliner Universität, als Sekretär der Preußischen Akademie der Wissen-

schaften bzw. als Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Planck ging es aber wie seinem weltberühmten Kollegen Einstein vor allem um eine neue Art von Physik und ihren besonderen Zugang zu einem Verständnis von Kausalität in der Welt.

### *Eine neue Wissenschaft*

Wenn eben sowohl bei Planck als auch bei Einstein von einer neuen Physik die Rede war, dann sind damit nicht nur die Quantentheorie und die Relativitätstheorie gemeint. Gemeint ist vor allem etwas grundlegend Neues, das durch Planck und Einstein in die Welt der Wissenschaft gekommen ist: die Möglichkeit einer Theoretischen Physik. Sie tritt als Spezialität aus der traditionellen Naturforschung dieses Namens heraus, die seit der Antike Fragen an die Natur stellte und Erklärungen für die Prozesse suchte, die in ihr ablaufen. Zwar haben die Vertreter der physikalischen Wissenschaft seit den Tagen von Galileo Galilei (1564–1642) und Isaac Newton (1643–1727) ihre Erkenntnisse vornehmlich in der Sprache der Mathematik ausgedrückt, aber auf diese Weise gelang es ihnen vor allem, ihre Aussagen stark zu verkürzen, die sich nach wie vor – wenn auch etwas umständlich – in der Alltagssprache formulieren ließen.

Diese Situation änderte sich im Verlauf des 19. Jahrhunderts, als die Entwicklung der mathematischen Sprache so weit vorangetrieben wurde, dass eine Rückübersetzung nahezu chancenlos blieb. Das heißt nicht, dass derjenige, der keine Mathematik verstand, von physikalischen Einsichten ausgeschlossen bleiben musste. Die Natur ließ und lässt sich nach wie vor intuitiv verstehen und mit Experimenten und Beobachtungen glänzend erfassen. Nur wer damals weiter nach den verborgenen Mechanismen fragte, die Erscheinungen wie zum Beispiel der Elektrizität, dem Magnetismus und der Wärme zugrunde liegen, oder wer die gemessenen Eigenschaften technisch präzise nutzen wollte, der be-

nötigte das mathematische Rüstzeug, das sich mehr und mehr selbstständigte und bald die Umriss der neuen Disziplin erkennen ließ, die wir heute Theoretische Physik nennen.

Planck und Einstein gehören zu ihren großartigen Gründungsvätern, und beide haben nicht nur die aktivste Zeit ihres intellektuellen Lebens damit verbracht, diese neue Wissenschaft zu begründen und ihre Existenzberechtigung nachzuweisen. Beide haben auch ihr Herz an diese Tätigkeit hingegeben und deshalb die mathematischen Erfolge umfassend mit metaphysischen Überlegungen begleitet, die bis heute aktuell und spannend geblieben sind.

Von seiner Doktorarbeit in Einsteins Geburtsjahr (1879) bis mindestens zu den umfassenden Diskussionen über Plancks große Entdeckung eines Quantums der Wirkung Ende der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts tauchte Planck in die Theoretische Physik ein – das sind drei Jahrzehnte, die auch bei einem fast 90-jährigen Leben eine beträchtliche Zeitspanne ausmachen. Diese neue Wissenschaft hat Planck mehr oder weniger mit ins Leben gerufen, und er hat seinem Kind nicht zuletzt »Heilsbotschaften« entnommen, wie das Eingangszitat zeigt.

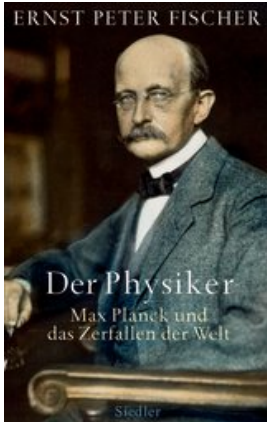
### *Die Erhaltung der Energie*

Das Prinzip von der Erhaltung der Energie kommt uns heutzutage längst vertraut vor. Bei allen natürlichen Abläufen – so wird es einem im Schulunterricht beigebracht – kann Energie weder erzeugt noch vernichtet werden. Sie kann nur die Form wechseln, in der sie auftritt, und das traditionelle Beispiel, an dem dies demonstriert wird, handelt von einem Gegenstand, der von dem Dach eines Hauses fällt. Solange er unbewegt in der Höhe liegt, verfügt er über die Energie, die ihm seine Lage im Vergleich zur Straße gibt (und die jemand aufwenden musste, um ihn dort hinzuschaffen). Man spricht dann von potenzieller Energie, weil sie noch zur Wir-

kung kommen und ihre Potenz entfalten kann. Das passiert am einfachsten dadurch, dass der Gegenstand – etwa ein Fußball – ins Rollen kommt und in Richtung Straße hinabstürzt.

Beim Fallen geht seine Energie nach und nach von der potenziellen in die kinetische Form über, wie es in den Lehrbüchern heißt, wenn Bewegungen anfangen, eine Rolle zu spielen. Kurz bevor der Ball auf den Boden aufschlägt, verfügt er nur noch über kinetische Energie, die beim Aufschlag selbst augenblicklich eine neue Gestalt annimmt. Sie zeigt sich jetzt unter anderem als leichte Erwärmung sowohl am Boden als auch auf dem Gegenstand selbst, wie sich fühlen oder in Messungen nachweisen lässt, und sie wird darüber hinaus in der elastischen Verformung des Balls sichtbar. Diese Beule bildet sich anschließend zurück und ermöglicht es dem Ball, erneut an Höhe zu gewinnen. Die Energie schlüpft dabei wieder in ihr kinetisches Gewand, das sie im Laufe der Aufwärtsbewegung nach und nach aufträgt bzw. ablegt, um sich zuletzt erneut in das potenzielle Kostüm zu hüllen. In dieser Form erreicht die Energie ein Maximum, wenn der Ball erst zur Ruhe kommt und stillsteht und dann seine Bewegung umkehrt und wieder nach unten zu fallen beginnt. Die eben geschilderten Wandlungen der Energie werden sich anschließend so lange wiederholen, bis der Ball zuletzt am Boden liegen bleibt und alle potenzielle, kinetische und elastische Energie die Form von Wärme im Boden und im Ball angenommen hat, sich uns auf diese Weise entzieht und für die Bewegung unwirksam geworden ist.

Was auf den ersten Blick nur wie die unnötig komplizierte Beschreibung eines an sich einfachen Vorgangs aussieht – das Fallen und Prallen eines Balles –, stellte für die Physik des 19. Jahrhunderts einen wichtigen Fortschritt dar, weil man endlich eine Größe – die Energie – gefunden hatte, mit der sich viele Erscheinungen deuten und verstehen ließen. Was oben am Beispiel einer vertrauten mechanischen Bewegung exerziert wurde, konnte man nämlich auch dann durchführen, wenn die für die damalige Zeit neuartigen elektrischen und magnetischen Phänomene eine Rolle



Ernst Peter Fischer

## **Der Physiker**

Max Planck und das Zerfallen der Welt

Gebundenes Buch, Leinen mit Schutzumschlag, 352 Seiten,  
13,5 x 21,5 cm  
ISBN: 978-3-88680-837-3

Siedler

Erscheinungstermin: August 2007

Revolutionär wider Willen: Über den Begründer der modernen Physik

Das Leben des großen Physikers Max Planck war ebenso aufregend, widersprüchlich und reich an Katastrophen wie die Epoche, in der er lebte. Ernst Peter Fischer, bekannter Wissenschaftshistoriker und erfolgreicher Publizist, legt mit dieser fesselnd erzählten Lebensgeschichte die erste umfassende Biographie des Nobelpreisträgers vor.

Max Planck (1858–1947) erlangte als Physiker Ruhm und Anerkennung, sein Leben war jedoch politisch und privat von schweren Schicksalsschlägen geprägt. An der rasanten Weiterentwicklung der modernen Naturwissenschaften hatte er großen Anteil. Zugleich steht sein Name wie kaum ein anderer für das Dilemma des wissenschaftlichen Fortschritts. Der Nobelpreisträger, der sich eher zufällig für das Studium der Physik entschieden hatte, wurde geradezu widerwillig zum Revolutionär seines Fachs und damit zum Begründer der modernen Physik. Als er seine Quantentheorie formulierte, zerfiel das bis dahin stabile wissenschaftliche Bild unserer Welt.

In einem faszinierenden Porträt beschreibt Ernst Peter Fischer den großen Physiker, eindrucksvoll schildert er sein widersprüchliches Leben und Wirken. Er erzählt die Geschichte eines genialen Wissenschaftlers – und entwirft zugleich das farbige Bild einer ganzen Epoche, die historisch, wissenschaftlich und philosophisch den Aufbruch in die Moderne darstellt.