

---

**Friedrich Herneck**

**Max von Laue**

Biografien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner Band 42  
1979 BSB B. G. Teubner Leipzig

Abschrift und LaTeX-Satz: 2023

<https://mathematikalpha.de>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Probleme und Leistungen</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Der Weg zum Physiker</b>	<b>6</b>
3.1	Schüler in Posen, Berlin und Straßburg . . . . .	6
3.2	Student in Straßburg, Göttingen, München und Berlin . . . . .	7
3.3	Doktorpromotion bei Max Planck . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Beginn der Gelehrtenlaufbahn</b>	<b>13</b>
4.1	Zusatzstudium in Göttingen - Assistent in Berlin . . . . .	13
4.2	Universität in München - Relativitätstheorie . . . . .	14
4.3	Günstiger Boden für die Optik . . . . .	16
<b>5</b>	<b>Die geniale Idee und ihre Auswirkungen</b>	<b>19</b>
5.1	Die Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen . . . . .	19
5.2	Führende Rolle der Theorie . . . . .	22
5.3	Ein wichtiger Beitrag zum Sieg der Atomistik . . . . .	23
<b>6</b>	<b>Forscher und Lehrer an drei Universitäten</b>	<b>27</b>
6.1	Professor in Zürich und Frankfurt am Main . . . . .	27
6.2	Heimkehr an die Universität Berlin . . . . .	28
6.3	Erfolgreicher Hochschullehrer . . . . .	31
6.4	Forschungen über die Supraleitfähigkeit . . . . .	32
<b>7</b>	<b>Vom bürgerlichen Nationalisten zum Feind des Hitlerfaschismus</b>	<b>36</b>
7.1	Die Grenzen des bürgerlichen Patriotismus . . . . .	36
7.2	Freund und Verteidiger Albert Einsteins . . . . .	38
7.3	Kompromissloser Gegner des Hitlerfaschismus . . . . .	40
7.4	Ein Hort der Unterdrückten . . . . .	43
<b>8</b>	<b>Schöpferische Nachkriegsjahre in Göttingen und Westberlin</b>	<b>47</b>
8.1	Abschied vom Lehramt - Britische Geheimhaft . . . . .	47
8.2	Honorarprofessor in Göttingen - Institutsdirektor in Westberlin . . . . .	49
8.3	Philosophische Probleme der Naturwissenschaft . . . . .	51
<b>9</b>	<b>Öffentlichkeitsarbeit für den Frieden</b>	<b>54</b>
9.1	Kampf gegen den Kernwaffenkrieg . . . . .	54
9.2	Ehrungen für Einstein und Planck - Universitätsjubiläen . . . . .	55
9.3	Mit allen Humanisten freundschaftlich verbunden . . . . .	57
<b>10</b>	<b>Lebensende und Nachruhm</b>	<b>60</b>
<b>11</b>	<b>Literaturhinweise</b>	<b>62</b>

# 1 Vorwort



Abb. 1. Max von Laue (1959)

Die Darstellung von Leben und Werk des Entdeckers der Röntgenstrahlinterferenzen stützt sich außer auf seine Publikationen vor allem auf die einschlägigen Dokumente in den Archiven der Humboldt-Universität zu Berlin und der Akademie der Wissenschaften der DDR. Darüber hinaus wurden Festansprachen, Gedenkaufsätze, Nachrufe und andere Würdigungen ausgewertet; die meisten von ihnen sind in den Literaturhinweisen angeführt.

Wesentliche biographische und forschungspsychologische Angaben und Einsichten verdankt der Autor seinem Briefwechsel mit dem Gelehrten sowie den zahlreichen Gesprächen, die er in den Jahren 1958-1960 mit ihm führen konnte. Ohne diese zusätzlichen Primärquellen wäre es ihm nicht möglich gewesen, das Buch in der vorliegenden Form zu schreiben.

Möge die Schrift, die zum 100. Geburtstag Max von Laues - 9. Oktober 1979 - erscheint, dem Leser einen Abglanz seiner Persönlichkeit vermitteln und dazu beitragen, dass diesem genialen Physiker und großen bürgerlichen Humanisten auch von der jüngeren Generation, die ihn nicht mehr erlebt hat, jene Verehrung entgegengebracht wird, die ihm gebührt.

Berlin, im Sommer 1978

F. Herneck

## 2 Probleme und Leistungen

Die Physik braucht Forscher verschiedenartigster Begabung und geriete bald ins Stocken, wären alle Physiker von gleichem geistigen Typus.  
(Max von Laue)

Max von Laue hat sich weder um die Begründung und den Ausbau der klassischen Quantentheorie verdient gemacht wie Max Planck und Albert Einstein noch war er ein Kernphysiker wie Niels Bohr, Frederic Joliot-Curie, Enrico Fermi oder Werner Heisenberg. Aber seine Entdeckung und Deutung der Röntgenstrahlinterferenzen, durch die zum ersten Mal die Atome in ihrer Anordnung in den Kristallgittern optisch nachgewiesen wurden, wirkte sich als ein so glanzvoller und tiefgreifender Beitrag zur Atomphysik aus, dass der Forscher unter den physikalischen Vorkämpfern des Atomzeitalters in der vordersten Linie steht.

Dass Laue einer der großen Humanisten und der entschiedensten Antifaschisten unter den deutschen Physikern der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts war, ist ein Grund mehr, sich mit seinem Leben und Wirken zu beschäftigen.

Der Weltruhm Max von Laues gründet sich auf die Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen an Kristallen. Für diese wissenschaftliche Großtat, die er im Frühjahr 1912 mit seinen experimentellen Helfern Walter Friedrich und Paul Knipping vollbrachte, wurde ihm 1914 der Nobelpreis für Physik zuerkannt: mehrere Jahre vor seinem Lehrer Max Planck und seinem Freund Albert Einstein.

Aber noch auf anderen Gebieten hat Laue erfolgreich gearbeitet und der Forschung die Richtung gewiesen. Sein wissenschaftliches Lebenswerk liegt vor uns in weit über zweihundert Veröffentlichungen in Fachzeitschriften und in mehreren, zum Teil recht umfangreichen Büchern. Seine „Gesammelten Schriften und Vorträge“, die 1961 erschienen sind, füllen drei Bände mit insgesamt mehr als 1300 Seiten.

Neben den Röntgenstrahlinterferenzen - und zeitlich zunächst vor ihnen - ist unter seinen Forschungsgebieten das der Relativitätstheorie zu nennen. Laue schrieb 1911 das erste Buch über das „Relativitätsprinzip“. Es ist eine gediegene, mathematisch anspruchsvolle Darstellung des gesamten Fragenkreises der speziellen Relativitätstheorie, unter auswertender Einbeziehung der Einzelarbeiten, die bis dahin über diesen Gegenstand erschienen waren.

Ein Jahrzehnt später fügte er einen zweiten Band hinzu, der die allgemeine Relativitätstheorie und die relativistische Gravitationslehre behandelt.

Seitdem ist dieses Standardwerk in mehreren Auflagen herausgekommen. Es diente der Verbreitung der von Einstein begründeten neuen Lehre von Bewegung, Zeit, Raum und Schwere und förderte ihr Verständnis. Wenn die relativitätstheoretische Forschung inzwischen auch über Laue hinausgegangen ist, so hat seine klassische Darstellung doch bleibenden Wert: als eines der bahnbrechenden Werke der relativistischen Physik.

Während der Jahre seiner Berliner Professur arbeitete Laue insbesondere über die Supraleitfähigkeit. Darunter versteht man das plötzliche Verschwinden des elektrischen Widerstandes bei manchen Metallen in der Nähe des absoluten Nullpunktes. Diese

merkwürdige Erscheinung wurde 1911 von dem holländischen Physiker Heike Kamerlingh Onnes in Leiden entdeckt, dem kurz zuvor die Verflüssigung von Helium gelungen war. Damit konnten sehr tiefe Temperaturen, unter zehn Grad Kelvin, erzeugt werden.

Mit diesem neuen physikalischen Forschungsmittel hatte Kamerlingh Onnes festgestellt, dass der elektrische Widerstand des Quecksilbers bei sinkender Temperatur nicht nur allmählich abnimmt, was bereits bekannt war, sondern bei etwa vier Grad Kelvin sprunghaft restlos verschwindet.

Unterhalb dieses „Sprungpunktes“ trat das Ohmsche Gesetz des elektrischen Widerstandes außer Kraft. In einem supraleitenden Quecksilber-Ring kreiste ein elektrischer Strom tagelang mit unverminderter Stärke.

Bald fand der Leidener Physiker, der für seine Entdeckung 1913 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde, bei einer Reihe weiterer reiner Metalle, wie Zinn und Blei, dieselbe Erscheinung. Die Sprungtemperatur zeigte aber unterschiedliche Werte.

Im Gegensatz zum gewöhnlichen elektrischen Strom, dem Ohmschen Strom, dringt der Suprastrom nicht tief in die leitenden Körper ein. Dies wurde durch sorgfältige Messungen sowjetischer Physiker in den 30er Jahren festgestellt. In Deutschland hat man sich etwa um dieselbe Zeit an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin mit dieser Frage befasst. Um die theoretische Klärung und die mathematische Bewältigung der hier vorliegenden schwierigen Probleme machte sich Laue verdient.

In diesen drei Bereichen der Physik - Relativitätstheorie, Röntgenstrahlinterferenzen, Supraleitung - hat Max von Laue Bleibendes geleistet und der Wissenschaft vorangeholfen. Es muss aber noch ein viertes Gebiet genannt werden, das ihm sehr am Herzen lag und das er vor allem in seinen letzten Jahren bearbeitet hat: die Geschichte der Physik.

In seinen gesammelten Aufsätzen und Vorträgen findet man zahlreiche Abhandlungen und Gedenkartikel über große Forscherpersönlichkeiten der Vergangenheit und der Gegenwart. Der Bogen der biographisch-problemgeschichtlichen Untersuchungen spannt sich von Galilei, Kepler und Newton über Helmholtz, Hertz, Röntgen, Boltzmann, Planck, Willy Wien, Sommerfeld und Einstein bis zu Hans Geiger, dem verdienstvollen deutschen Atomphysiker und Erfinder des Teilchenzählrohres.

Laues Buch „Geschichte der Physik“, das 1946 herauskam und rasch einige Nachauflagen erreichte, wurde noch zu Lebzeiten seines Verfassers in sieben Fremdsprachen übersetzt, darunter ins Japanische, Polnische und Russische.

Die „Freude am Schauen und Begreifen“, die Einstein in einem Aphorismus als „die schönste Gabe der Natur“ gepriesen hat, bildete einen Grundzug von Laues Wesensart. „Die Wissenschaft“, sagte einer seiner Freunde, „war ihm nicht eine Arbeit oder Beschäftigung, sondern ein Teil seines Lebens. Sie lebte in ihm bis in die Nacht und in den Schlaf hinein.“

Bei der feinfühligsten Veranlagung und der seelischen Verwundbarkeit des Gelehrten war sein Leben nach einem Wort Lise Meitners „zwar immer inhaltsreich, aber nicht immer leicht“. Sein Werk bietet ein eindrucksvolles Beispiel für jenes „Abenteuer der Erkenntnis“, als das Einstein die Physik in ihrer Entwicklung gekennzeichnet hat.

## 3 Der Weg zum Physiker

### 3.1 Schüler in Posen, Berlin und Straßburg

Max von Laue kam am 9. Oktober in Pfaffendorf bei Koblenz am Rhein zur Welt. Er war also etwa gleichaltrig mit Otto Hahn und Albert Einstein, die am 8. und am 14. März 1879 geboren wurden, und er war wie Heinrich Hertz und Max Planck der Sohn eines Juristen.

Laues Vater wirkte jahrzehntelang in der preußischen Heeresverwaltung, zuletzt als Chef der preußischen Militärgerichtsbarkeit im Rang eines Generals. Kurz vor dem ersten Weltkrieg, 1913, wurde er in Anerkennung seiner Verdienste in den erblichen Adelsstand erhoben. Da er den Dienort häufig wechselte, verlebte sein Sohn Kindheit und Schülerzeit in mehreren Garnisonstädten des Deutschen Reiches.

Die Volksschule und die untersten Klassen des Gymnasiums besuchte Laue in Posen (Poznan). Als Zwölfjähriger - 1891 - kam er mit seinen Eltern für zwei Jahre nach Berlin. Hier stieß er zum ersten Mal auf Fragen der Physik. Vorher, in Posen, konnte ihn eine zehnbändige Ausgabe von „Brehms Tierleben“, die er von seinem Großvater mütterlicherseits als Geschenk erhielt, nicht zu einer Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Fragen anregen; nur die vielen schönen Bilder darin beeindruckten ihn sehr.

In Berlin gab es die „Urania“, eine Gesellschaft zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, die der Astronom und Wissenschaftsorganisator Wilhelm Foerster 1888 im Geist Alexander von Humboldts ins Leben gerufen hatte. In ihren Räumen waren nach den Plänen des Physikers Eugen Goldstein, eines Helmholtz-Schülers, physikalische Versuchsanordnungen aufgebaut, die der Besucher selbst betätigen konnte.

Diese Vorrichtungen weckten den technischen Spieltrieb und die Wissbegier des Jungen. Auch die Vorträge der „Urania“ und ihre Sternwarte in der Invalidenstraße, nahe dem Lehrter Bahnhof, wurden ihm Anlass, über naturwissenschaftliche, insbesondere über physikalische Fragen nachzudenken. Als der Gelehrte am Vorabend des ersten Weltkrieges dann selbst in der „Urania“ vortrug, gedachte er - wie er in seiner Selbstdarstellung „Mein physikalischer Werdegang“ schreibt - „mit Rührung der alten Zeiten“.

So wertvoll diese frühen Anregungen auch gewesen sein mögen, entschieden wurde Laues Berufswahl erst in den letzten Klassen der Oberschule in Straßburg. Das Protestantische Gymnasium, das er dort besuchte, war zwar eine humanistische Lehranstalt, in der die philologisch-historischen Fächer im Vordergrund standen; aber ihr Direktor erkannte die wachsende Bedeutung der Mathematik und der Naturwissenschaften für die gesellschaftliche Entwicklung und förderte die naturwissenschaftlichen Neigungen der Schüler.

Dem Lehrprogramm des Gymnasiums entsprechend, erwarb sich Laue hier eine gründliche Kenntnis der alten Sprachen und eine Vorliebe für die griechische Philosophie. „Die Freude am reinen Erkennen“, meinte er später, „holt man sich, von Ausnahmen abgesehen, eben doch nur bei den Griechen“: ein Gedanke, der sich auch bei anderen großen Physikern der neueren Zeit findet, so bei Erwin Schrödinger und Werner Heisenberg.

Laue meinte sogar, es sei für ihn zweifelhaft, ob er sich jemals ganz der „reinen Wissenschaft“ gewidmet hätte, wäre er in früher Jugend nicht mit der griechischen Sprache und Kultur in so „innigen Zusammenhang“ gekommen, wie er seiner Meinung nach allein vom humanistischen Gymnasium vermittelt werden konnte.

Trotz seiner Vorliebe für die klassischen Sprachen erlangte für den jungen Laue von allen Lehrkräften des Gymnasiums die größte Bedeutung der Lehrer für Mathematik und Physik. Unter seiner Anleitung erwarb er sich die Fähigkeit, mathematisch wie überhaupt wissenschaftlich zu denken. Nur im Zahlenrechnen, mit dem Einstein sein ganzes Leben auf Kriegsfuß stand, hatte Laue anfangs ebenfalls große Schwierigkeiten; er konnte sie jedoch im Lauf der nächsten Jahre überwinden.

Durch den Physiklehrer wurde der Siebzehnjährige auf die „Vorträge und Reden“ von Hermann von Helmholtz aufmerksam gemacht, die damals gerade in einer Neuauflage erschienen waren. Nach seinem eigenen Bekenntnis hat Laue die beiden umfangreichen Bände „mit Feuereifer studiert“ und immer wieder gelesen.

Nach der Verleihung der Helmholtz-Medaille aus Anlass seines 80. Geburtstages sagte er dazu:

"Dass ich alles daraus verstanden hätte, möchte ich nicht behaupten. Namentlich die philosophischen Vorträge haben mir noch Jahrzehnte hindurch zu schaffen gemacht. Aber meine erste physikalische Bildung habe ich zum großen Teil aus diesen Bänden bezogen. Und nie hat mir eine Selbstbiographie so imponiert, wie die darin enthaltene Tischrede bei der Feier seines 70. Geburtstages.

Die ganze Größe, die Abgeklärtheit seiner Persönlichkeit strahlt von dieser Rede aus, sie gibt zudem auch Hinweise auf die Technik der Forschungsarbeit, die für jeden von Wert sind, auch wenn er sich des Abstandes von Helmholtz voll bewusst ist.

## 3.2 Student in Straßburg, Göttingen, München und Berlin

Das Studium der Physik und der Mathematik, zu dem er sich entschlossen hatte, betrieb Laue zunächst an der Universität in Straßburg. Da er im Anschluss an das Abitur sein Militärljahr ableistete, konnte er die Lehrveranstaltungen an der Universität nur besuchen, wenn es der Dienst erlaubte.

Am meisten fesselten ihn die Vorlesungen des großen Experimentalphysikers Karl Ferdinand Braun, der für seine Forschungen, die die Entwicklung der drahtlosen Telegraphie und später des Fernsehens und der Radartechnik entscheidend förderten, 1909 den Nobelpreis erhielt. In seinen Erinnerungen spricht Laue von Brauns „glänzenden Versuchen“ und von seinem „eleganten, manchmal witzigen Vortrag“.

Dass die theoretische Physik sein eigentliches Arbeitsgebiet ist, wurde Laue während der folgenden vier Semester in Göttingen bewusst. Vom Herbst 1899 an hörte er dort die berühmten Mathematiker David Hilbert und Felix Klein sowie den theoretischen Physiker Woldemar Voigt. Im Selbststudium befasste er sich vor allem mit den Schriften von Gustav Kirchhoff.

Wie Einstein verdankte Laue den Hauptteil seines Fachwissens den Büchern. Er begründete dies später mit den Worten:

"Beim Lesen kann man, wo man will, abbrechen und den eigenen Gedanken über das Gelesene nachhängen. Bei einem Vortrag ist man an den Gedankengang des Sprechenden gebunden und verliert den Faden, sobald man abschweift."

Die Vorlesungen regten ihn meist nur dazu an, sich in die einschlägige Literatur zu vertiefen.

Gleichwohl war Laue als Student - im Unterschied zu Einstein - ein sehr regelmäßiger und pflichtbewusster Vorlesungsbesucher, Er erklärte in seiner Selbstbiographie:

"Wie andere Vorlesungen versäumen konnten, z.B. der Verpflichtungen gegen ihre studentische Verbindung willen, habe ich nie verstanden. Mir ging es um die Wissenschaft."

Von den Göttinger Gelehrten scheint David Hilbert ihn am stärksten beeindruckt zu haben. Noch in seinen letzten Lebensjahren schrieb Laue, Hilbert sei vielleicht das größte wissenschaftliche Genie gewesen, das er jemals mit Augen geschaut habe. Die vom Autor in einem Gespräch aufgeworfene Frage, ob nicht Max Planck vergleichbar genial war, verneinte er ohne Bedenken: Planck habe nur eine einzige große Leistung aufzuweisen, Hilbert hingegen hätte viele geniale Gedanken gehabt.

Dass Laue einer der besten Mathematiker unter den theoretischen Physikern der neueren Zeit wurde, verdankte er sicherlich nicht zuletzt der Schulung durch Gelehrte wie Hilbert und Klein, die zu den bedeutendsten mathematischen Denkern der Wissenschaftsgeschichte gehören.

Zur Mathematik hatte Laue stets eine besonders enge Beziehung. Seiner Überzeugung nach vermittelte diese Wissenschaft das Wahrheitserlebnis am reinsten und unmittelbarsten. Darin sah er auch ihren Wert für die Allgemeinbildung. Ein schön in sich geschlossener mathematischer Beweis bereitete ihm schon als Schüler Freude und Befriedigung.

Aber wie für Einstein war die Mathematik für Laue nur in ihrer Anwendung auf physikalische Fragen reizvoll und wichtig. Die mathematischen Formeln und Beweise mussten - wie er sagte - „irgendeine Beziehung zur Wirklichkeit haben“. Die Beschäftigung mit Mathematik um ihrer selbst willen kam ihm vor wie eine Kraftanstrengung ohne Gegenstand, an dem die Kraft angreifen kann, oder wie ein Schwimmen im leeren Raum. „Reiner Mathematiker hätte ich nicht werden können“, bemerkte er in einem seiner letzten Manuskripte.

Mit dieser Betonung der Gegenstandsbezogenheit der mathematischen Methoden folgte Max von Laue der in Göttingen gepflegten engen Verbindung von mathematischer und physikalischer Forschung und Lehre. Carl Friedrich Gauß und Wilhelm Weber hatten in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts diese Tradition begründet, Felix Klein und David Hilbert führten sie seit der Zeit um die Jahrhundertwende beharrlich und erfolgreich fort.

Nach den glanzvollen Lehrmeistern in Straßburg und Göttingen erlebte Laue in München eine weitere Forscherpersönlichkeit von Weltruf: Wilhelm Conrad Röntgen. Allerdings verbrachte Laue nur ein Semester in München, und er kam zu dem Entdecker der X-Strahlen, der damals erst seit kurzem an der Münchner Universität wirkte und um jene

Zeit gerade den Nobelpreis empfang, in keine nähere Beziehung.

Nur ein einziges Mal unterhielt sich Röntgen im Praktikum mit ihm und zeigte sich dabei - wie Laue in seinen Erinnerungen berichtet - von seinen Kenntnissen „sichtlich befriedigt“.

Einen Nebengewinn des Münchner Wintersemesters 1901/02 sah der Physiker später darin, dass er - in Gemeinschaft mit mathematischen Studienfreunden - zum erstenmal die winterlichen Alpen kennenlernte, nachdem er schon manche Hochtour im Sommer gemacht hatte.

„Aber der Winter im Hochgebirge war doch etwas Neues und Herrliches“, schrieb er später, „nur schade, dass es damals in Deutschland noch keinen Wintersport gab.“ Im Skilaufen übte sich Laue erst einige Jahre danach im Schwarzwald unter Anleitung seines um fünfzehn Jahre älteren Physikerkollegen Willy Wien, mit dem er dann bis in die Zeit des ersten Weltkriegs in jedem Vorfrühling - während der Semesterferien - nach Mittenwald in Oberbayern zum Wintersport fuhr.

Die Erinnerungen an diesen wissenschaftlich bedeutenden und zugleich sportbegeisterten Forscher rechnete Laue zu den schönsten seines Lebens.

### 3.3 Doktorpromotion bei Max Planck

Im Sommersemester 1902 schrieb sich „stud. phil. Max Laue“ an der Philosophischen Fakultät der Berliner Universität ein. Er wollte bei Max Planck, dem führenden theoretischen Physiker Deutschlands, sein Fachstudium fortsetzen und mit einer Doktorarbeit abschließen. Von Plancks wissenschaftlicher Großtat, der Begründung der Quantentheorie im Herbst 1900, wusste Laue damals noch nichts.

Weder in Göttingen noch in München hatte man davon gesprochen. Da die umwälzende Bedeutung der Entdeckung des elementaren Wirkungsquantums noch nicht erkannt war und Planck selbst gar nichts für die Durchsetzung seiner Erkenntnis tat, ist dies nicht weiter erstaunlich.

Bei dem Begründer der Quantentheorie hörte Laue Vorlesungen über Thermodynamik, Gastheorie und Wärmestrahlung.

Das Boltzmannsche Prinzip des Zusammenhangs von Entropie und Wahrscheinlichkeit, das Wiensche Verschiebungsgesetz mit seinem erst von Planck in die abschließende Form gebrachten Beweis und dann die kühne Herleitung des Strahlungsgesetzes aus der Hypothese der endlichen Energiequanten - das waren mir damals Erleuchtungen, bemerkte er dazu in seiner Selbstbiographie. Das meiste gaben ihm Plancks Vorlesungen über theoretische Optik.

Auch der Experimentalphysiker Otto Lummer, der hauptamtlich an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt wirkte, hielt an der Universität Vorlesungen: über die Lehre vom Licht. Er behandelte dabei insbesondere die Beugungs- und Überlagerungserscheinungen an optischen Gittern und planparallelen Platten.

Wie Laue später meinte, habe er sich bei Lummer jenen „optischen Instinkt“ erworben, der ihm in der Folge so nützlich war. Die tiefsten und entscheidenden Anregungen ver-

dankte er aber - wie er immer wieder betonte - Max Planck, von dessen Persönlichkeit ein Zauber ausgegangen sei, der jeden seiner Hörer ergriffen habe. Plancks Vorlesungen haben Laue auch deswegen so angesprochen, „weil sie immer die großen allgemeinen Prinzipien der Physik hervorhoben“.

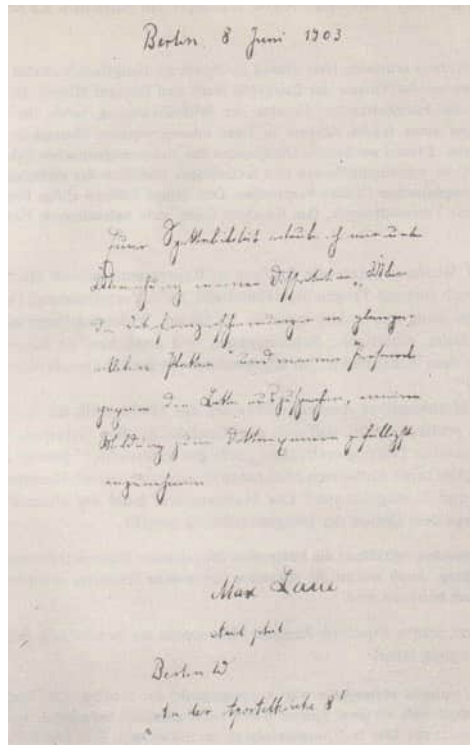


Abb.2. Gesuch um Zulassung zum Doktorexamen (1903)

Bereits nach einem knappen Jahr, im Frühsommer 1903, erwarb sich Laue mit einer Untersuchung über die Theorie der Interferenzerscheinungen an planparallelen Platten den philosophischen Doktorgrad. Plancks Gutachten beginnt mit den Worten:

"Die Arbeit des cand. Laue enthält eine theoretische Untersuchung der Methoden, welche die Analyse spektralen Lichtes zum Gegenstand haben, und zwar insbesondere derjenigen, welche auf der Beobachtung der Interferenzerscheinungen an planparallelen Platten beruhen."

Zum Schluss heißt es, die Arbeit sei „mit Fleiß und Geschicklichkeit ausgeführt“ und zeuge von „gründlicher Vorbildung und selbständigem Denken“. Als Prädikat schlug Planck „Jaudabile“, d.h. lobenswert, vor. Der Experimentalphysiker Emil Warburg begnügte sich als zweiter Gutachter mit der Bemerkung: „Mit dem vorstehenden Urteil einverstanden.“

Über den Verlauf der mündlichen Promotionsprüfung am 9. Juli 1903 gibt das Prüfungsprotokoll erschöpfende Auskunft. Es heißt da:

"Die Prüfung eröffnete Herr Planck in Physik als Hauptfach zunächst mit Fragen aus der Theorie der Elastizität fester und flüssiger Körper. Es kamen die Helmholtzschen Gesetze der Wirbelbewegung, sowie die Bewegung eines festen Körpers in einer inkompressiblen Flüssigkeit zur Sprache. Sodann wurden die Gleichungen des elektromagnetischen Feldes, sowie die wissenschaftlichen und technischen Einheiten der elektrischen

und magnetischen Größen besprochen. Den Schluss bildeten einige Fragen aus der Thermodynamik. Der Kandidat zeigte recht befriedigende Kenntnisse."

Emil Warburg setzte die Prüfung in Experimentalphysik als Nebenfach fort mit Fragen über Elastizität, Schallfortpflanzung, Doppelbrechung und andere optische Probleme, Widerstandsmessung, Induktion, elektrische Schwingungen und ähnliches. Er bescheinigte dem Kandidaten „im allgemeinen wohlbefriedigende Kenntnisse“.

Der Mathematiker Amandus Schwarz, der Mathematik als Nebenfach prüfte, urteilte, dass sich der Kandidat in allen Gebieten, auf die sich die Prüfung erstreckte, „sehr gut unterrichtet“ gezeigt habe. „Alle seine Antworten zeichneten sich durch Klarheit, Bestimmtheit und Richtigkeit aus.“ Der Mathematiker hatte vor allem Fragen aus dem Gebiet der Integralrechnung gestellt, insbesondere betreffend die Integration der partiellen linearen Differentialgleichung, durch welche die stationäre galvanische Strömung in leitenden Flächen bestimmt wird.

Zuletzt prüfte Friedrich Paulsen Philosophie als Nebenfach. Seine Eintragung lautet:

"Die Kantische Philosophie war Ausgangspunkt der Prüfung. Der Kandidat zeigte sich mit dem System Kants recht gründlich bekannt, er wusste die Gedanken klar und verständnisvoll zu entwickeln. Das Ergebnis ist recht befriedigend."

Als Gesamtnote erhielt Laue das Prädikat: „Magna cum laude“.

Die überaus anerkennende Bewertung seiner philosophischen Kenntnisse fällt umso mehr ins Gewicht, als Laue, der von der damals herrschenden Schulphilosophie nichts hielt, nach seinem eigenen Zeugnis nie eine philosophische Vorlesung besucht hatte. Aber er besaß eine gediegene philosophische Selbstausbildung dank dem gründlichen Studium der Schriften von Immanuel Kant.

Ein volles Jahr lang hatte er sich - wie er sagte - mit den erkenntnistheoretischen Hauptwerken, insbesondere mit der „Kritik der reinen Vernunft“, sowie mit den ethischen Schriften des großen Königsberger Philosophen systematisch beschäftigt.

Zeitlebens bedeutete die Philosophie Kants für Laue den Gipfel des philosophischen Denkens der Menschheit. Seine persönliche Verehrung für Kant war so groß, dass er sich noch in seinen letzten Jahren im Gespräch angelegentlich danach erkundigte, ob denn wohl die Grabstätte des Philosophen die Kriegszerstörungen überdauert habe und gepflegt würde.

Mit einem anderen Vertreter der klassischen deutschen Philosophie, Johann Gottlieb Fichte, hatte sich Laue dagegen nur wenig befasst, und er stimmte diesem Denker auch nicht zu. Fichte war ihm - wie er 1958 in einem Gespräch bemerkte - „zu sehr politischer Agitator“. Hegel blieb anscheinend ganz außerhalb seines Gesichtskreises. Für die „groteske Felsenmelodie“ (Marx) von Hegels dialektischem Idealismus hätte Laue wohl ebensowenig ein Ohr gehabt wie Boltzmann, der in Hegels Schriften nach hoher Weisheit suchte und - wie er klagte - nichts fand als „unklaren, gedankenlosen Wortschwall“.

Max von Laue war ein sehr bewusster Kantianer. Er war es weit mehr als etwa Max Planck oder als Hermann von Helmholtz, der nach seiner Meinung Kant „gründlich

missverstanden“ hatte und in die Tiefe der Frage, wie Erfahrung überhaupt möglich sei, nicht eingedrungen war. Laue bedauerte es, dass Einstein - wie er sagte - „Kant nicht mochte“.

„In diesem Punkt fühle ich mich Einstein überlegen“, schrieb er 1959 an den Autor, „ich habe ja auch lange genug an Kant herumstudiert.“

Kant, dessen Philosophie nach Lenin eine Verknüpfung verschiedenartiger, einander widersprechender philosophischer Richtungen zu einem System war, wurde von Laue wesentlich in „realistischem“, d.h. materialistischem Sinn aufgefasst. Auf diese Weise leistete ihm die klassische deutsche Philosophie bei seiner physikalischen Forschungsarbeit wertvolle Dienste.

In anderer Form als bei Einstein, aber nicht weniger deutlich, zeigte sich in Laues Werk, dass auch ein Wissenschaftler aus jeder, selbst aus einer idealistischen Philosophie „viel Nützliches für sich schöpfen kann“, wie Lenin 1908 in einem Brief an Maxim Gorki im Blick auf das literarisch-künstlerische Schaffen bemerkt hat.

## 4 Beginn der Gelehrtenlaufbahn

### 4.1 Zusatzstudium in Göttingen - Assistent in Berlin

Nach der Doktorpromotion suchte Laue nochmals Göttingen auf, um dort, in der Ruhe dieser „typischen Kleinstadt“, in weiteren vier Semestern seine fachwissenschaftliche Ausbildung zu vervollständigen. Bei dem jungen Dozenten Max Abraham, einem Planck-Schüler, hörte er Vorlesungen über die Elektronentheorie und über die atomistische Fortbildung der Maxwellschen Gleichungen, bei dem Astrophysiker Karl Schwarzschild über geometrische Optik. Wie sein Lehrer Planck legte auch Laue das Staatsexamen ab, das für eine Lehrtätigkeit an höheren Schulen für Mathematik und Physik erforderlich war, ohne jedoch jemals davon Gebrauch zu machen.

Bei der Prüfung im Nebenfach Chemie wurden mineralogische Grundkenntnisse verlangt. Laue kam so zum ersten Mal mit einem Gebiet in Berührung, das für ihn schon wenige Jahre später sehr bedeutsam werden sollte.

Aber das mineralogische Wissen des späteren Ehrenmitglieds der „Deutschen Mineralogischen Gesellschaft“ und Ehrenpräsidenten der „Internationalen Kristallographischen Union“ scheint nicht überwältigend gewesen zu sein; es beschränkte sich nach seiner eigenen Angabe auf die Kenntnis der Kristallklassen.

Für ein Examen in Mineralogie reichte das natürlich nicht aus. „Ich erinnere mich noch“, bemerkte Laue über den Mineralogen, der ihn prüfte, „wie seine Heiterkeit angesichts meiner gar nicht verhohlenen Unkenntnis mehr und mehr wuchs, bis er das Gespräch abbrach.“

Er verdankte es nur seinen für einen Staatsexamenskandidaten ungewöhnlichen Kenntnissen im Fach Chemie, dass die Kommission die Prüfung für bestanden erklärte.

Erst nach der Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen machte sich Laue mit den Fakten und Problemen der Mineralogie, insbesondere der Physik der Kristalle, gründlich vertraut.

Als ihm Planck im Herbst 1905 eine gerade freiwerdende Assistentenstelle anbot, sagte Laue mit Freuden zu. Reichlich drei Jahre arbeitete er nun am „Institut für theoretische Physik“ als Plancks Gehilfe. Die Durchsicht der Übungsaufgaben der Studenten, die Verwaltung der Institutsbibliothek und die Vorbereitung der Seminare ließen ihm genügend Zeit für eigene Forschungsarbeiten.

Der junge Physiker beschäftigte sich auch jetzt fast ausschließlich mit Fragen der Optik. Mit der Schrift „Zur Thermodynamik der Interferenzerscheinungen“<sup>1</sup> und sechs anderen, bereits gedruckten Abhandlungen erwarb er sich schon ein Jahr nach seiner Rückkehr an die Berliner Universität, im November 1906, die Lehrerlaubnis für theoretische Physik.

Seine Habilitationsarbeit erörterte die Frage, ob der zweite Hauptsatz der Thermodynamik, also der Satz von der Vermehrung der Entropie, auch für optische Vorgänge gültig sei. Laue konnte die Gültigkeit dieses Satzes auch bei der Thermodynamik kohärenter, d.h. gleichzeitig von demselben Punkt einer Lichtquelle ausgesandter Strahlenbündel beweisen.

In einem ausführlichen Gutachten über die vorgelegten Arbeiten, das mit einer Handzeichnung versehen ist, kam Planck zu dem Ergebnis, Laue habe in mehr als einer Weise gezeigt, dass er imstande ist, „große wissenschaftliche Fragen selbständig anzugreifen“; er sei überzeugt, dass Laues Vorlesungen eine wertvolle Ergänzung des theoretisch-physikalischen Unterrichts bilden würden.

Walther Nernst beschränkte sich als zweiter Gutachter darauf, sein Einverständnis mit Plancks Urteil zu erklären. Der vorgeschriebene Kolloquiumsvortrag galt dem Thema: „Die Energieströmung in der Elastizitätslehre und Elektrodynamik“.

In der öffentlichen Antrittsvorlesung sprach Laue über „Die Entwicklung der Elektrizitätstheorie nach Maxwell und Hertz“. Die Themen der Vorlesungen, die Laue als Privatdozent hielt, lauteten nach den Vorlesungsverzeichnissen: „Kinetische Gastheorie“, „Ausgewählte Kapitel zur theoretischen Optik“, beide je ein Semester, und „Elektronentheorie“, drei Semester.

## 4.2 Universität in München - Relativitätstheorie

Nach fünfsemestriger Lehrtätigkeit in Berlin übersiedelte Laue 1909 nach München. Er ließ sich dort an der Universität als Privatdozent nieder, nachdem er sich, den Vorschriften entsprechend, „umhabilitiert“ hatte.

In der bayerischen Hauptstadt verbrachte der Physiker drei glückliche Jahre. Seine Wohnung - er hatte 1910 die Tochter eines höheren Berufsoffiziers geheiratet - wurde ein Ort wissenschaftlicher Begegnungen. In den Sommermonaten segelte er auf dem Starnberger See und arbeitete in seinem Bootshaus in Feldafing, das auf Pfählen im Wasser stand und einen prächtigen Blick auf das Karwendelgebirge bot.

Hier schrieb Laue sein Buch über die Relativitätstheorie, sein erstes Buch überhaupt. „So gut habe ich es nie wieder getroffen“, meinte er in der Schilderung seines Werdegangs. Relativitätstheoretische Forschungen wurden nun zeitweilig sein hauptsächliches Arbeitsgebiet.

Bald nach der Veröffentlichung der Schrift „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“ (1905), der Geburtsurkunde der speziellen Relativitätstheorie, war Laue, damals in Berlin Plancks Assistent, in die Schweiz gefahren, um mit Einstein einige Fragen seiner Theorie zu erörtern. Über diese erste Begegnung berichtete er später folgendes:

"Gemäß brieflicher Verabredung suchte ich ihn im Amt für geistiges Eigentum auf. Im allgemeinen Empfangsraum sagte mir ein Beamter, ich solle wieder auf den Korridor gehen, Einstein würde mir dort entgegenkommen.

Ich tat das auch, aber der junge Mann, der mir entgegenkam, machte mir einen so unerwarteten Eindruck, dass ich nicht glaubte, er könne der Vater der Relativitätstheorie sein. So ließ ich ihn an mir vorübergehen, und erst als er aus dem Empfangszimmer zurückkam, machten wir Bekanntschaft miteinander. Was wir besprochen haben, weiß ich nur noch in Einzelheiten. Aber ich erinnere mich, dass der Stumpen, den er mir anbot, mir so wenig schmeckte, dass ich ihn „versehentlich“ von der Aarebrücke in die Aare hinunterfallen ließ."

An der Durchsetzung und weiteren Ausgestaltung der speziellen Relativitätstheorie hat

sich Laue durch eigene Beiträge schöpferisch beteiligt, nicht zuletzt dadurch, dass er Einwände von Gegnern Einsteins überzeugend widerlegte. Seine hohe mathematische Befähigung, die nach dem Urteil sachkundiger Freunde und Fachkollegen die mathematische Begabung seines Lehrers Planck weit übertraf, kam ihm dabei sehr zustatten; sie ermöglichte es ihm, den mathematischen Apparat der speziellen Relativitätstheorie, den Hermann Minkowski weiterentwickelt hatte, zu bereichern und zu präzisieren.

Laues erster Beitrag zum Problemkreis der speziellen Relativitätstheorie war das zwei Druckseiten umfassende Aufsätzchen „Die Mitführung des Lichtes durch bewegte Körper nach dem Relativitätsprinzip“, das 1907 in den „Annalen der Physik“ erschien. Darin wies Laue nach, dass wir durch das Relativitätsprinzip Einsteins der Notwendigkeit enthoben sind, in die Optik einen „Äther“ einzuführen, der alle Körper durchdringt, ohne an ihrer Bewegung teilzunehmen. Ausgangspunkt für seine Darlegungen waren die von dem französischen Physiker Fresnel um 1820 angestellten Untersuchungen über eine „Mitführung“ des Lichtäthers in einem bewegten Körper.

Dieser ersten Notiz folgte 1908 - ebenfalls noch in Berlin - die Abhandlung „Die Wellenstrahlung einer bewegten Punktladung nach dem Relativitätsprinzip“. In ihr konnte Laue zeigen, wie viel einfacher im Vergleich zu den vorrelativistischen Verfahren die im Titel der Arbeit formulierte Frage durch die Relativitätstheorie gelöst wird.

Nach seiner Übersiedlung an die Universität München hat Laue weitere relativitätstheoretische Beiträge veröffentlicht. In dem Aufsatz „Zur Diskussion über den starren Körper in der Relativitätstheorie“ (1911) ging er von dem fundamentalen Satz Einsteins aus, dass für alle physikalischen Wirkungen eine Ausbreitung mit mehr als der Lichtgeschwindigkeit  $c$  ausgeschlossen ist.

Laue betonte zugleich, dass es der Relativitätstheorie aber nicht widerspricht, wenn die Phasengeschwindigkeit regelmäßiger Sinuswellen den Betrag von  $c$  übersteigt.

In dem Artikel „Zur Dynamik der Relativitätstheorie“, der ebenfalls 1911 in den „Annalen der Physik“ gedruckt wurde, legte Laue dar, dass es in der Dynamik des Massenpunktes, die bereits von Einstein und Planck behandelt wurde, „noch ungelöste Probleme“ gäbe. Laue geht dabei ausführlich auf den Kondensator-Versuch von Trouton und Noble (1903) ein, der neben dem Versuch von Michelson, Morley und Miller die experimentelle Grundlage der speziellen Relativitätstheorie bildete.

Der Aufsatz „Über einen Versuch zur Optik der bewegten Körper“, ebenfalls 1911 gedruckt, behandelte ein von Michelson vorgeschlagenes, aber noch nicht ausgeführtes neues Experiment, das die Entscheidung der Frage bezweckte, ob der Äther in der Nähe der Erde deren Drehung mitmacht oder nicht. Wenn Laue auch zu dem Ergebnis kam, dass dieser Versuch keine Klärung herbeiführen könne, so hielt er es trotzdem für „sehr wünschenswert“, dass er ausgeführt würde, denn die Optik der bewegten Körper ist nicht so reich an exakten Versuchen, als dass ihr nicht jede Verbreiterung ihrer experimentellen Grundlagen von Nutzen wäre.

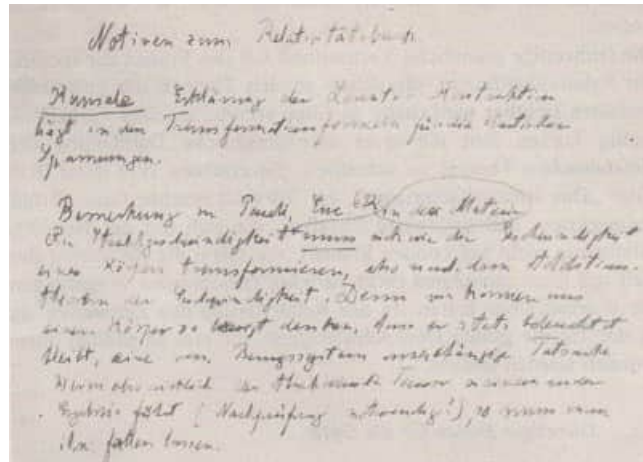


Abb.3. M. Laues Vormerkungen für die Nachauflage seines Buches „Das Relativitätsprinzip“ (1911)

Etwas später befasste sich Laue in seinen „Bemerkungen zum Hebelgesetz in der Relativitätstheorie“ ausführlich mit Einsteins Satz von der Trägheit der Energie, den er als „eins der schönsten Ergebnisse der Relativitätstheorie“ bezeichnete.

In der Anfang 1912 veröffentlichten Abhandlung „Zur Theorie des Versuches von Trouton und Noble“ wies Laue darauf hin, dass der Interferenzversuch Michelsons keineswegs „die einzige Stütze“ der Relativitätstheorie sei, wie vielfach angenommen werde; auch der Trouton-Noble-Versuch entscheide im gleichen Sinne, seine Theorie entbehre jedoch der Anschaulichkeit, die den Michelson-Versuch auszeichnet, weshalb er etwas in Vergessenheit geraten sei. Mit seiner Darstellung wollte Laue diesem Mangel abhelfen. Gegenstand des Versuchs war die Frage, ob ein geladener Plattenkondensator infolge seiner Bewegung ein Drehmoment erhält. Das Ergebnis fiel negativ aus und bestätigte damit die Einsteinsche Lehre.

Die frühzeitige gründliche Vertrautheit mit den Fragen der speziellen Relativitätstheorie, die schon an den Themen der genannten Aufsätze sichtbar wird, hatte es Laue erlaubt, in einer verhältnismäßig kurzen Zeit die erste monographische Darstellung der Einsteinschen Theorie zu schreiben. Sie erschien 1911 unter dem Titel „Das Relativitätsprinzip“. Im Vorwort machte Laue darauf aufmerksam, dass diejenigen Physiker, die sich mit der Relativitätstheorie nicht befreunden können, vor allem die Relativität der Zeit mit ihren manchmal recht paradox aussehenden Folgerungen für unannehmbar halten. In der Relativierung des Zeitwertes lag in der Tat die größte Denkschwierigkeit, die erst allmählich überwunden werden konnte.

### 4.3 Günstiger Boden für die Optik

Für Laues ursprüngliches Forschungsgebiet, die physikalische Optik, gab es an der Münchener Universität besonders günstige Voraussetzungen.

Die Experimentalphysik wurde von Wilhelm Conrad Röntgen vertreten. Röntgen hatte sich viel mit der Physik der Kristalle befasst, hielt sich aber persönlich sehr zurück und war nur schlecht erreichbar, denn er lebte im Sommer in seinem Jagdhaus in Weilheim, von wo er täglich mit der Bahn zu seinen Lehrveranstaltungen nach München fuhr. Laue schreibt in seiner Selbstbiographie über den Entdecker der X-Strahlen:

"Ich für meine Person habe ihn damals nur einmal in Ruhe sprechen können, als ich auf einer Bahnfahrt nach Feldafing in einem sehr vollen Zuge den einzigen freien Platz in einem Abteil 3. Klasse gegenüber seiner Exzellenz fand. Da gewann ich den Eindruck, dass sich unsereiner recht gut mit ihm hätte verständigen können, wäre nur mehr Gelegenheit dazu gewesen."

Als theoretischer Physiker wirkte in München Arnold Sommerfeld, der bald eine glänzende Schule um sich sammelte: eine der größten physikalischen Schulen, die es nach Helmholtz in Deutschland gab. Sommerfeld war ein hervorragender Mathematiker. Er hatte sich auf dem Gebiet der Relativitätstheorie frühzeitig schöpferisch betätigt. Später lieferte er wertvolle Beiträge zur Bohrschen Atomtheorie, insbesondere in seinem zweibändigen Werk „Atombau und Spektrallinien“.

Auch mit der Frage nach der Natur der Röntgenstrahlen hatte sich Sommerfeld beschäftigt. Im Gegensatz zu der korpuskulartheoretischen Auffassung, wie sie von dem englischen Physiker William Bragg und dessen Sohn Lawrence verfochten wurde, die die X-Strahlen als einen Teilchenregen betrachteten, hatte sie Sommerfeld wellentheoretisch gedeutet: eine Ansicht, die durch den Nachweis der Polarisation der Röntgenstrahlen gestützt wurde, den der englische Physiker Barkla 1906 erbracht hatte. Ebenso wie Willy Wien hatte auch Sommerfeld die Wellenlänge der Röntgenstrahlen geschätzt.

Besonders ausgeprägte Überlieferungen gab es in München auf dem Gebiet der Mineralogie und der Kristallforschung. Paul von Groth war ein sehr namhafter Mineraloge, und er war ein überzeugter Anhänger der Raumgitterhypothese der Kristalle, einer der ganz wenigen, die es um 1910 in Deutschland gab.

Ein Freiburger Physiker, Ludwig August Seeber, hatte bereits 1824 angenommen, dass in den Kristallen die Atome in den Mittelpunkten bestimmter geometrischer Körper angeordnet seien. Das war ein sehr kühner Versuch, den von Avogadro und Dalton in der Chemie benutzten Atombegriff in die Mineralogie zu übertragen und in den Atomen gleichsam Kristallgitter-Bausteine zu sehen.

Die Hypothese des Freiburger Gelehrten - die Vorstufe der Raumgittertheorie der Kristalle - blieb unbeachtet. Sie eilte dem theoretischen Bedürfnis der Physiker und Mineralogen weit voraus, und es gab noch keine Beobachtungstatsachen, die das Bestehen von Raumgittern wahrscheinlich gemacht hätten. So erschien Seebers Auffassung als eine bloße naturphilosophische Spekulation.

Nur Gauß griff den Gedanken einer Anordnung punktförmiger Atome in Kristallen auf und wies auf die dabei auftretenden mathematischen Probleme hin.

Mitte des 19. Jahrhunderts brachte der französische Naturforscher Auguste Bravais die Raumgitter-Vorstellung in die später geläufige Form. Um ihre mathematische Ausgestaltung machten sich im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts vor allem der russische Kristallograph Fedorow und der deutsche Mathematiker Schoenflies verdient. Auch einzelne Physiker neigten ihr zu. Aber von ihrer allgemeinen Anerkennung konnte keine Rede sein.

In München war jedoch die Kristallgitterhypothese sehr lebendig.

Der Physiker Leonhard Sohncke, der bis in die neunziger Jahre an der Technischen

Hochschule lehrte, war wie Paul von Groth ein leidenschaftlicher Verfechter dieser Auffassung. In den Sammlungen der Münchener Institute konnte man überall Gittermodelle der Kristalle sehen. Die Physiker und Mineralogen lebten hier gleichsam inmitten der Vorstellungswelt der Raumgitterstruktur der Kristalle und - dank der Wirksamkeit von Sommerfeld - der Wellennatur der Röntgenstrahlen.

## 5 Die geniale Idee und ihre Auswirkungen

### 5.1 Die Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen

Unter diesen Umständen, die er selbst als einen Glücksfall wertete, gelang Laue seine geniale Entdeckung. In seinem Nobelvortrag, gehalten mit einer durch den Weltkrieg bedingten Verspätung am 3. Juni 1920 in Stockholm, schilderte er, wie ihm im Februar 1912 jener Einfall kam, der sich als wissenschaftlich so ungemein fruchtbar und folgenreich erweisen sollte.

Ein Doktorand Sommerfelds, Paul Ewald, suchte Laue in seiner Wohnung auf, um sich von ihm bei einer wellenoptischen Arbeit, in der er auf Schwierigkeiten gestoßen war, fachlich beraten zu lassen. Laue hatte jahrelang auf dem Gebiet der Optik gearbeitet und galt als ein besonders gründlicher Kenner aller einschlägigen Probleme. Zwar wusste er im vorliegenden Fall auch keinen Rat, aber er äußerte während der Unterhaltung den Gedanken, man sollte doch einmal Kristalle mit Röntgenstrahlen durchleuchten.

Dabei ließ sich Laue von folgender Überlegung leiten: Wenn die Röntgenstrahlen wirklich Wellennatur besitzen und ihre Wellenlänge den Schätzungen von Wien und Sommerfeld einigermaßen entspricht und wenn die Kristalle tatsächlich aus Raumgittern aufgebaut sind, dann müssen sich - so schlussfolgerte er - bei der Röntgen-Durchstrahlung von Kristallen gesetzmäßige Beugungs- und Überlagerungserscheinungen zeigen, wie sie beim gewöhnlichen Licht längst bekannt waren.

Nach den Berechnungen der Kristallographen waren die atomaren Raumgitter in den Kristallen von einer solchen Größenordnung, dass sie als natürliche „optische Gitter“ für Röntgenlicht dienen konnten. Die künstlichen optischen Gitter, die benutzt wurden in Form von Strich- und Kreuzgittern, wie sie zuerst der Münchener Optiker Fraunhofer mit größter Präzision in Glas geritzt hatte, waren für die mutmaßlich sehr kurze Wellenlänge der Röntgenstrahlen viel zu grob. Daher hatten die Experimentatoren mit ihnen vergeblich Interferenzerscheinungen mit Röntgenstrahlen zu erzeugen versucht.

In Laues entscheidendem Gedankengang waren also in geistvoller Weise zwei Annahmen aus zwei verschiedenen Wissenschaftsgebieten miteinander verbunden: die Wellentheorie der Röntgenstrahlen und die Raumgitterhypothese der Kristalle. Es war im Grunde nichts weiter als eine einfache Verknüpfung von zwei schon vorhandenen, bis dahin jedoch voneinander unabhängigen Gedankenreihen.

Wie alles Einfache war auch dies schwer zu machen, und vor Laue kam niemand darauf. Er sagte später über seine Entdeckung:

"Die ihr zugrunde liegende Idee schien mir, nachdem ich sie einmal gefasst hatte, so selbstverständlich, dass ich das Erstaunen, das sie in der Fachwelt hervorrief, nie verstanden habe, ebensowenig die Zweifel, denen sie ein paar Jahre noch begegnete."

Aber die schöpferische Idee Laues war - wie Planck mit Recht meinte - kein zufälliger Einfall, sondern „das notwendige Ergebnis einer folgerichtigen Ideenverbindung“. Sie reifte in Laue früher als in jedem anderen Physiker, weil sie in engem Zusammenhang stand mit den Fragen, die sein wissenschaftliches Denken erfüllten. Der „optische In-

stinkt“, den er sich in Berlin bei Otto Lummer erworben hatte, und seine eindringlichen mathematischen Studien über die Theorie des optischen Gitters hatten daran entscheidenden Anteil. Max Born meinte dazu:

"Wie viel Physiker mögen schon Röntgenstrahlen durch einen Kristall geschickt haben, ohne die Beugungsstrahlen zu bemerken. Es gehörte dazu die Fähigkeit, die Strahlen, ehe sie auf der Platte erschienen, im Geiste zu sehen. Und das war eben Laues Leistung."

Im Sommerfeldschen Institut für theoretische Physik, dem Laue als Privatdozent angehörte, war seit kurzem ein Assistent tätig, der bei Röntgen studiert und promoviert hatte: Walter Friedrich.

Schon als Oberschüler hatte sich Friedrich, der am 25. Dezember 1883 in Magdeburg als Sohn eines Ingenieurs zur Welt kam, mit Röntgenstrahlen experimentierend beschäftigt. Er tat dies so gründlich, dass er zwar ausgezeichnete Leistungen in der Physik aufweisen konnte, in den philologisch-historischen Fächern aber kaum noch zu unterbietende Zensuren nach Hause brachte. Nach endlich bestandem Abitur studierte er kurze Zeit in Genf - schwankend, ob er sich nicht lieber der Musik zuwenden sollte - und widmete sich dann in München unter Röntgens Leitung der Experimentalphysik. Das Ergebnis seiner Doktorarbeit stützte die wellentheoretische Auffassung der Röntgenstrahlen.

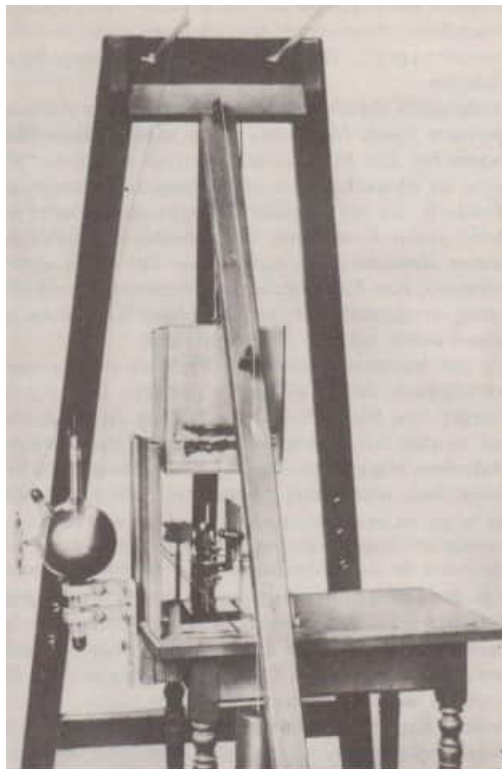


Abb. 4. Versuchsanordnung bei den ersten Aufnahmen von Röntgenstrahlinterferenzen an Kristallen (1912)

Friedrich war damals achtundzwanzig Jahre alt. Er besaß bereits große Erfahrung im Umgang mit Röntgenstrahlen und beherrschte meisterhaft die Technik der wissenschaftlichen Fotografie. Als er von dem bestrickenden Gedanken Laues hörte, erklärte er sich in jugendlicher Begeisterung sogleich bereit, diese Vermutung experimentell zu prüfen.

Das Vorhaben stieß jedoch zunächst auf Schwierigkeiten.

Sommerfeld, der Chef des Instituts, wollte von einem solchen Experiment seines Assistenten nichts wissen. Seiner Meinung nach waren bei dem beabsichtigten Versuch wegen der Wärmebewegung der Atome keine klaren Beugungserscheinungen zu erwarten.

Friedrich, der mit dienstlichen Aufgaben überlastet war, konnte seine ersten Experimente nur nebenbei und heimlich - in den späten Abendstunden - durchführen. Von einem anderen Schüler Röntgens, Paul Knipping, der bei Sommerfeld gerade seine Doktorarbeit fertiggestellt hatte und in wenigen Wochen das Institut verlassen wollte, wurde er dabei unterstützt.

Zu den Versuchen verwendete Friedrich anfangs einen Kupfervitriolkristall, der in willkürlich gewählter Richtung durchstrahlt wurde: ohne Rücksicht auf die Stellung der Kristallachsen oder auf sonstige kristallographische Besonderheiten. Schon die zweite Aufnahme zeigte deutlich die von Laue vorausgesagte Erscheinung, wenn auch noch wenig eindrucksvoll. Friedrich erinnerte sich:

"Es ist mir ein unvergessliches Erlebnis, als ich spät abends ganz allein in meinem Arbeitszimmer des Institutes vor der Entwicklungsschale stand und die Spuren der abgelenkten Strahlen auf der Platte hervortreten sah."

Für das Gelingen des Experiments war es ausschlaggebend, dass Friedrich auf Grund seiner röntgenfotografischen Praxis von vornherein eine vielstündige Belichtungszeit einsetzte, weil er sicher war, dass nur so die schwachen Beugungsstrahlen fotografisch wirksam werden konnten. Andernfalls hätten wohl auch schon frühere Experimentalphysiker etwas davon merken müssen, denn Kristalle wurden damals seit mehr als fünfzehn Jahren mit Röntgenstrahlen durchleuchtet. Röntgen selbst hatte bereits solche Versuche gemacht, ohne Beugungsfelder zu erhalten.

Der offenkundige Erfolg Friedrichs beeindruckte Sommerfeld und veranlasste ihn, seinem Mitarbeiter nun großzügige Experimente mit den reichen Mitteln des Instituts zu ermöglichen. Er beteiligte sich auch selber mit wertvollen Ratschlägen, und er war später sehr stolz darauf, dass diese fundamentale Entdeckung aus seinem Institut hervorgegangen ist.

Die Durchstrahlung von Zinkblende, Steinsalz und anderen regelmäßig gebauten Kristallen - unter Beachtung der kristallographischen Gesetzmäßigkeiten - ergab nun jene wundervollen fotografischen Bilder der abgebeugten Gitterspektren, jene prächtigen Interferenzmuster, die unter der Bezeichnung „Laue-Diagramme“ in kurzer Zeit weltberühmt wurden.

Laues Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen an Kristallen betrachtete Planck als eines der eindrucksvollsten Beispiele für die Fruchtbarkeit eines vorbildlichen Zusammenwirkens von Theorie und Experiment. Er sagte:

"Wie es die scharfen und doch phantasievollen Gedankenkombinationen Laues waren, welche den ersten Anstoß gaben zur Anstellung der Versuche, so bedurfte es der großen experimentellen Geschicklichkeit der Herren Friedrich und Knipping, um die Gedanken in die Wirklichkeit umzusetzen."

Planck knüpfte daran die verallgemeinernde Bemerkung:

"Theorie und Experiment, sie gehören zusammen, eines ohne das andere bleibt unfruchtbar. Theorien ohne Experimente sind leer, Experimente ohne Theorie sind blind. Darum fordern beide, Theorie und Experiment, mit gleichem Nachdruck die ihnen gebührende Achtung."

## 5.2 Führende Rolle der Theorie

In einer gemeinsamen Arbeit berichteten Friedrich, Knipping und Laue über die „Interferenz-Erscheinungen bei Röntgenstrahlen“.

Dass der von Laue verfasste theoretische Teil in der Druckschrift vorangestellt wurde, entsprach nicht dem tatsächlichen zeitlichen Ablauf der Entdeckungsereignisse. Eine durchgebildete quantitative Deutung der Erscheinungen gab Laue erst, nachdem die Beugungsbilder vorlagen. Aber da von ihm der richtungweisende Gedanke ausgegangen war und Friedrich und Knipping ohne Laues Anregung und ohne seinen theoretischen Plan ihre Versuche nicht gemacht hätten, ist die in der Gemeinschaftspublikation gewählte Reihenfolge der Arbeiten gerechtfertigt.

Sie kennzeichnet auch äußerlich die führende Rolle, die dem theoretischen Denken bei dieser Entdeckung zukam. Die Theorie hatte sich hier - wie Laue es selbst ausdrückte - „als leitender und ordnender Gesichtspunkt bewährt“.

Die mathematische Leistung Laues bestand darin, dass er die bereits vorhandene Theorie der Beugung von Lichtstrahlen an Flächengittern so umformte, dass sie auf die Beugung von Röntgenstrahlen an den Raumgittern der Kristalle zutraf. Diese geometrische Theorie der Röntgenstrahlinterferenzen, die er damals ausarbeitete, wurde später von anderen Forschern und von ihm selbst verfeinert und schließlich durch eine dynamische Theorie ersetzt, die die nochmalige Abbeugung der Röntgenstrahlen im Innern der atomaren Gitter berücksichtigte.

Noch bevor die Entdeckungsschrift gedruckt war - Sommerfeld hatte das Manuskript am 8. Juni 1912 der Bayerischen Akademie der Wissenschaften vorgelegt - sprach Laue über ihren Inhalt vor der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Berlin. Die im Hörsaal des Physikalischen Instituts am Reichstagufer versammelten Physiker wussten - außer Planck - vor Beginn der Veranstaltung nicht, worum es sich handelte. Umso nachhaltiger war die Überraschung.

In seinem Gedenkvortrag zum 25. Jahrestag der Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen schilderte Planck den Verlauf dieser denkwürdigen Versammlung, die an derselben Stelle stattfand, wo er zwölf Jahre zuvor die Begründung seiner Strahlungsformel mitgeteilt und damit die Ära der Quantentheorie eröffnet hatte. Planck sagte:

"Es war am 14. Juni 1912, hier in diesem Saal, an dieser Stelle, Herr Rubens führte den Vorsitz. Wir waren alle in großer Spannung. Ich erinnere mich noch deutlich der Einzelheiten des Herganges. Als Herr von Laue nach der theoretischen Einleitung die ersten Aufnahmen zeigte, die den Durchgang eines Strahlenbündels durch ein ziemlich willkürlich orientiertes Stück von triklinem Kupfervitriol darstellten - man sah auf der photographischen Platte neben der zentralen Durchstoßungsstelle der Primärstrahlen

ein paar kleine sonderbare Fleckchen -, da schauten die Zuhörer gespannt und erwartungsvoll, aber doch wohl noch nicht ganz so überzeugt auf das Lichtbild an der Tafel.

Aber als nun jene Figur 5 sichtbar wurde, das erste typische Laue-Diagramm, welches die Strahlung durch einen genau zur Richtung der Primärstrahlung orientierten Kristall regulärer Zinkblende wiedergab, mit ihren regelmäßig und sauber in verschiedenen Abständen vom Zentrum angeordneten Interferenzpunkten, da ging ein allgemeines, nur schwach unterdrücktes Ah! durch die Versammlung.

Ein jeder von uns fühlte, dass hier eine große Tat vollbracht war, dass hier durch eine bisher undurchdringliche Wand zum ersten Male ein Loch geschlagen war, welches aus dem bisherigen Dunkel verborgener und quälender Geheimnisse hinaus in die Helle einer neuen Erkenntnis führte und den Blick eröffnete in weite verheißungsvolle Fernen."

Augenzeugen dieser Veranstaltung berichten von der ungeheuren Spannung, die sich während Laues Vortrag allmählich dem ganzen Auditorium mitteilte und sich am Ende in einem gewaltigen Beifallssturm entlud.

Im Unterschied zu Plancks Erkenntnis der Energiequantelung, die zunächst nur von den Berliner Physikern erörtert wurde, in der wissenschaftlichen Öffentlichkeit aber jahrelang unbeachtet blieb, trat Laues Entdeckung sogleich ihren Siegeszug um die Erde an: ein neuer Beleg dafür, welche Bedeutung der fotografischen Dokumentation bei der Durchsetzung naturwissenschaftlicher Errungenschaften zukommt.

Die Fotogramme, die Laue in Berlin zum ersten Mal den Fachgenossen mit dem Bildwerfer zeigte, erregten ein ähnliches Aufsehen wie fünfzehn Jahre zuvor die Fotografien, die Röntgen an seine Freunde und Fachkollegen versandte. Begeistert schrieb Einstein im Juni 1912 aus Prag an einen früheren Mitarbeiter:

"Laue schickte mir eine Photographie seiner Beugungserscheinung mit Röntgenstrahlen. Es ist das Wunderbarste, was ich je gesehen habe, Beugung an den einzelnen Molekülen, deren Anordnung so geoffenbart wird."

An Laue selbst schrieb Einstein zur gleichen Zeit: "Ihr Experiment gehört zum Schönsten, was die Physik erlebt hat."

Auch Röntgen bewunderte die Aufnahmen, die Laue und Friedrich ihm vorlegten. Bei seinem ausgeprägten Misstrauen gegenüber allen „sensationellen Entdeckungen“ ließ er sich jedoch nur schwer davon überzeugen, dass es sich hier wirklich um Beugungs- und Überlagerungserscheinungen handelte. Er hat sich - wie Laue schrieb - „lange gefühlsmäßig gesträubt, die Interferenz-Deutung anzuerkennen“.

### 5.3 Ein wichtiger Beitrag zum Sieg der Atomistik

Die Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen, mit der das Forschungswerk Röntgens gekrönt wurde, gehört zu den bedeutendsten physikalischen Entdeckungen der neueren Wissenschaftsgeschichte. Sie hatte eine vielschichtige Auswirkung. Zunächst wurde durch sie erstmalig einwurfsfrei bewiesen, dass die Röntgenstrahlen sehr kurzwellige elektromagnetische Strahlen sind, wenn man anfangs auch noch nichts über die absolute Größe ihrer Wellenlänge erfuhr.



Abb. 5. Eine der frühesten Interferenzaufnahmen

Die anderen Deutungen der Röntgenstrahlen, vor allem die Korpuskulartheorie, waren damit widerlegt. In dieser Hinsicht bildete die Lauesche Entdeckung das Gegenstück zum Nachweis der langen elektromagnetischen Wellen durch Heinrich Hertz in den Jahren 1886 bis 88.

Zugleich erhob sie durch die Feststellung von Interferenzen der Röntgenstrahlen an Kristallen die Raumgitterhypothese der Kristallographen in den Rang einer gesicherten, experimentell bestätigten kristallographischen Theorie. Mit Hilfe der Laue-Interferenzen gelang es den englischen Physikern und Kristallforschern William und Lawrence Bragg, die Länge der Röntgenwellen und die Abmessungen der Kristallgitter rechnerisch exakt zu ermitteln. Die von ihnen geschaffene Drehkristallmethode wurde von grundlegender Bedeutung für die Röntgenspektrographie.

Auch für die Atomlehre hatte die Entdeckung Laues großes Gewicht. Sie eröffnete - nach Plancks Worten - „eine ganz neue Ära der Atomistik“.

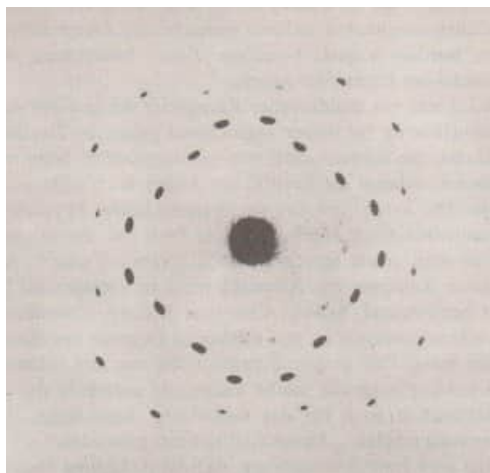


Abb. 6. Typisches Laue-Diagramm an Zinkblende

Sie lieferte den Schlüssel für die qualitative und quantitative Erforschung der Atomstruktur der Materie. Durch sie konnte man neue Einsichten in den Bau der Elektronenhülle der Atome gewinnen und die Ordnungszahl der Elemente im Periodischen System physikalisch bestimmen. Die Laueschen Methoden der Röntgenspektroskopie ermöglichten

es sogar, neue chemische Elemente aufzufinden, wie die Schwermetalle Hafnium und Rhenium.

Einsteins Untersuchungen über die Brownsche Bewegung (1905) und die anschließenden Forschungsergebnisse französischer und englischer Experimentalphysiker hatten die atomistischen Anschauungen bereits molekularphysikalisch entscheidend gestützt.

Durch Laues Interferenzverfahren wurde die Anordnung der Atome in den Kristallgittern nun optisch nachweisbar, wenn es zur Entschlüsselung der reizvollen fotografischen Diagramme auch einer nicht gerade einfachen mathematischen Theorie bedurfte. Aber im Verein mit der fast gleichzeitig von Wilson geschaffenen Nebelkammer, in der die Bahnspur einzelner bewegter Atome und Atomteilchen unmittelbar sichtbar gemacht und fotografisch festgehalten werden konnte, beseitigte Laues Entdeckung den letzten Zweifel am Dasein der Atome.

Damit war ein traditionelles Kerngebiet der materialistischen Naturauffassung für immer abgeschirmt, gegen die Zweifel und Vorbehalte, die insbesondere von positivistischer Seite vorgebracht wurden, solange die Realität der Atome noch nicht nachgewiesen war. Die Frage, mit der der österreichische Physiker und Antiatomistiker Ernst Mach jedem ins Wort fiel, der in seiner Gegenwart vom Atom sprach: "Hab'n S' ein's g'sehn?", konnte nun keinen Anhänger der Atomistik mehr in Verlegenheit bringen.

Es ist bezeichnend, dass der Chemiker Wilhelm Ostwald, der um die Jahrhundertwende zu den schärfsten Gegnern des Atomismus gehört hatte, 1913 in eine Schrift, in der von ihm behauptet wurde, er bekämpfe gerade solche Dinge, die unterhalb der Grenze der Sichtbarkeit auch für das bewaffnete Auge lägen, als Randbemerkung schrieb: "Atome sind sichtbar geworden!"

Man muss freilich hinzufügen, dass die Abbildung einzelner ruhender Atome erst einige Jahrzehnte später gelungen ist: durch das Feldelektronenmikroskop und das aus ihm hervorgegangene Feldionenmikroskop. Erwin Müller, ein Schüler und Doktorand von Gustav Hertz an der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg, hatte an dieser experimentellen Entwicklung hervorragenden Anteil; ihm wurde dafür 1952 die Gauß-Medaille zuerkannt.

Max von Laue hielt bei dieser Gelegenheit einen Festvortrag, in dem er einleitend sagte: „Mit dieser Entdeckung Müllers nähert sich m.E. eine Epoche in der Geschichte der Atomistik ihrem Ende.“

Wilson-Kammer und Laue-Diagramme hatten diese Epoche eröffnet.

Wie Laue mehrfach betonte, wäre er ohne die Überzeugung von der Wirklichkeit der Atome nicht auf den Gedanken gekommen, seine Durchstrahlungsversuche anzuregen. Der mit der materialistischen Überlieferung eng verbundene Glaube an die Realität der Atome förderte also die Auffindung einer neuen Naturwahrheit. Damit war die Entscheidungsschlacht für den Atomismus geschlagen.

Die drei Jahrhunderte, die der große Atomistiker Ludwig Boltzmann für den Sieg der von ihm leidenschaftlich vertretenen Atomlehre noch für notwendig hielt, hatten sich in wenige Jahre verwandelt; Boltzmann, der 1906 aus dem Leben schied, hat diesen Triumph des Atomismus leider nicht mehr erlebt.

Über die Gelehrten, die trotz allem die Atomtheorie noch immer nur als Arbeitshypothese gelten lassen wollten, bemerkte Laue 1914 in einem Vortrag:

"Man sollte diese Skeptiker einmal fragen, ob sie die Sonne und die Fixsterne für wirklich halten oder ob sie auch die Behauptung der Astronomie, dass es sich bei diesen um riesige unvorstellbar weit von uns entfernte Körper handelt, für eine Arbeitshypothese erklären. Mir scheint nämlich, als hätten wir für die Existenz der Atome mindestens ebenso gute Beweisgründe als für die der Sterne."

Außer der gemeinsam mit seinen beiden experimentellen Helfern verfassten Entdeckungsschrift hat Laue zum Problemkreis der Röntgenstrahlinterferenzen in jenen Jahren mehrere Aufsätze veröffentlicht. Von ihnen seien genannt: „Eine quantitative Prüfung der Theorie für die Interferenz-Erscheinungen bei Röntgenstrahlen“ (1912), „Die Gestalt der Interferenzpunkte bei den Röntgenstrahlinterferenzen“, „Kritische Bemerkungen zu den Deutungen der Photogramme von Friedrich und Knipping“, „Über den Temperatureinfluss bei den Interferenzerscheinungen an Röntgenstrahlen“, alle drei 1913, „Die Sichtbarmachung des Raumgitters der Kristalle durch Röntgenstrahlen“ (1914) sowie „Röntgenstrahlinterferenzen und Mischkristalle“ (1918).

Die Röntgenstrahlinterferenzen wurden weit über das Gebiet der Physik und der Philosophie hinaus bedeutsam. Sie ermöglichten die Entwicklung neuer Wissenschaftszweige, vor allem die Herausbildung neuer Forschungsrichtungen in der Mineralogie und der Kristallographie. Das von Laue und seinen Mitarbeitern begründete Verfahren der röntgenographischen Strukturanalyse erweiterte sprunghaft die Untersuchungsmethoden der Mineralogen, die bis dahin auf Hammer, Lupe und Polarisationsmikroskop angewiesen waren.

Als Seitenstück zur Lichtspektroskopie entwickelte sich nun die Röntgenspektroskopie. Die Erforschung des Feingefüges der Festkörper, der Metalle und ihrer Legierungen, die Werkstoffanalyse, die Schaffung von Kunststoffen beruhen zum großen Teil auf der Laueschen Entdeckung. Ihre Auswirkungen in Technik und Industrie sind unübersehbar. Fast alles, was wir heute über den atomaren Aufbau der Substanzen wissen, haben wir ihr zu verdanken; sie lieferte uns den Schlüssel für die qualitative und quantitative Erkundung der Struktur der Materie.

## 6 Forscher und Lehrer an drei Universitäten

### 6.1 Professor in Zürich und Frankfurt am Main

Wie Röntgen 1896, so hatte Laue 1912 über Nacht Weltruhm erlangt. Noch im Entdeckungsjahr wurde der Münchener Privatdozent als Professor für theoretische Physik an die Universität Zürich berufen. Hier bekleidete er das Extraordinariat, das drei Jahre zuvor auch die erste Professur Albert Einsteins war, der nun - nach seiner Rückkehr aus Prag - als ordentlicher Professor für mathematische Physik an der Technischen Hochschule lehrte.

In diesen Jahren, in denen sich die Freundschaft der beiden Altersgenossen vertiefte, lernte Laue die Vorstufen der allgemeinen Relativitätstheorie und der relativistischen Gravitationslehre aus Gesprächen mit Einstein kennen. Ihre neuartigen Gedankengänge bereiteten ihm nicht geringe Schwierigkeiten. Darüber schrieb er am 30. Oktober 1959 an den Autor:

"Ich muss bekennen, dass ich in den Zeiten der werdenden allgemeinen Relativitätstheorie zwar oft mit Einstein gesprochen habe, aber seine Monologe eigentlich nie verstanden habe. Erst nachträglich, als alles klar war, konnte ich mit ehrfürchtigem Staunen allmählich die Wahrheit erkennen, die ihm aufgegangen war."

Wie Laue an anderer Stelle bemerkte, hat ihm "wie so vielen anderen" die allgemeine Relativitätstheorie weit mehr "Kopfzerbrechen" gemacht als die spezielle, und er ist mit ihr "eigentlich erst um 1950 zu Rande gekommen".

Für die Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen wurde der Gelehrte 1914 mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet. Nach Wilhelm Röntgen, Philipp Lenard, Ferdinand Braun und Willy Wien war Laue der fünfte deutsche Physiker, dem die Schwedische Akademie der Wissenschaften diese hohe wissenschaftliche Ehrung zuerkannt hat. Ein Drittel des Geldbetrags, der mit dem Nobelpreis verbunden war, trat Laue öffentlich an seine beiden experimentellen Gehilfen Friedrich und Knipping ab.

Über die gemeinsame Arbeit bei der Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen schrieb Walter Friedrich ein halbes Jahrhundert später:

"Stets werden die Jahre der Zusammenarbeit mit Max von Laue für mich wegen ihres harmonischen und tief kollegialen Charakters eine der schönsten Lebenserinnerungen sein."

Friedrich, der auf der Naturforscherversammlung in Wien im Herbst 1913 über die Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen und die anschließenden Arbeiten referierte, wandte sich bald danach ganz der Anwendung der Röntgenstrahlen in Biologie und Medizin zu.

Er leitete seit 1914 in Freiburg i.Br. das Physikalische Laboratorium der Universitäts-Frauenklinik und erweiterte dort die Grundlagen der Röntgenstrahlentherapie. Im Jahr 1917 erwarb er die Lehrbefugnis für das Gesamtgebiet der Physik; vier Jahre später wurde er zum Professor ernannt.

Seit 1923 wirkte Walter Friedrich als Inhaber des für ihn errichteten Lehrstuhls für Strahlenforschung an der Medizinischen Fakultät der Berliner Universität. Sein Institut entwickelte sich rasch zu einem Mittelpunkt der biophysikalischen Forschung und Lehre in Deutschland und wurde bald weit über die deutschen Grenzen hinaus rühmlich bekannt. Max von Laue schrieb 1953 zum 70. Geburtstag seines einstigen Mitarbeiters:

"Wir Physiker müssen es bis zu einem gewissen Grade bedauern, dass seine wertvolle Kraft unserer Wissenschaft verloren ging. Aber wir dürfen gegen Nachbarwissenschaften nicht neidisch sein."

Der andere, mehr zufällige Helfer Laues, Paul Knipping, arbeitete auf dem Gebiet der Röntgenstrahlinterferenzen weiter. Kurz bevor er die Leitung des Instituts für Röntgenphysik und technische Physik an der Technischen Hochschule Darmstadt, das er mit aufgebaut hatte, übernehmen wollte, fiel er unverschuldet einem Verkehrsunfall zum Opfer.

Fünfundzwanzig Jahre danach ereilte Max von Laue das gleiche tragische Geschick, nachdem ein Jahrzehnt zuvor auch Arnold Sommerfeld auf diese Weise ums Leben gekommen war.

Nach zweijähriger Tätigkeit in Zürich erhielt Max von Laue einen Ruf als ordentlicher Professor an die neugegründete Universität in Frankfurt am Main. In den Jahren des ersten Weltkrieges, der seine Wirksamkeit als Hochschullehrer beeinträchtigte, wurde er wie die meisten seiner Physikerkollegen von der deutschen Heeresleitung mit „kriegswichtigen“ Aufträgen beschäftigt.

Er war an der Entwicklung von Elektronenröhren für die drahtlose Telegraphie beteiligt. Eine Frucht dieser theoretisch-technischen Arbeit ist der Aufsatz „Über die Wirkungsweise der Verstärkerröhren“, der 1919 in den „Annalen der Physik“ erschien.

## 6.2 Heimkehr an die Universität Berlin

Auf eigenen Wunsch kehrte Laue Anfang 1919 - als Professor der theoretischen Physik - an die Berliner Universität zurück, die er vor zehn Jahren als Privatdozent verlassen hatte. Es war eine Art von Tausch mit Max Born, der nach vierjähriger Tätigkeit in Berlin den Lehrstuhl Laues in Frankfurt übernahm.

Das Motiv für die Rückkehr Laues nach Berlin war nicht sein Ehrgeiz oder der seiner Frau, wie Einstein damals in einem Brief an Hedwig Born zu Unrecht vermutete, sondern sein Wunsch, seinem hochverehrten und geliebten Lehrer Planck nahe zu sein, wie Max Born in seinem Kommentar 1965 ausdrücklich bezeugt hat. „Neben Planck leben ist eine Freude“, hatte auch Einstein in anderem Zusammenhang geschrieben.

Max von Laue betrachtete die Universität Berlin als seine eigentliche geistige Heimat - „die Universität, nicht die Stadt“, wie er in seiner Selbstbiographie betonte, denn wie Einstein fühlte er sich in großen Städten nicht wohl. Zählt man seine Studenten- und Assistentenjahre mit, so war er fast drei Jahrzehnte lang mit der von Wilhelm von Humboldt 1809 gegründeten Hochschule verbunden.

In der Weimarer Republik wirkte Laue noch mehrere Jahre - bis 1927 - neben Planck,

der bereits 1921 die Leitung des Instituts an ihn abgegeben hatte, später neben Plancks Nachfolger Erwin Schrödinger.

Von 1936 bis 1940 war Peter Debye, der geniale holländische Physiker und Nobelpreisträger für Chemie, an der Universität sein Kollege auf dem Lehrstuhl für Experimentalphysik. Debye, den Laue als Forscher und Menschen sehr schätzte, hatte sich um die Aufklärung der Struktur der Moleküle verdient gemacht und besonders auf dem Gebiet der Beugung von Röntgen- und Elektronenstrahlen in Gasen gearbeitet. Als theoretischer Physiker lehrte neben Laue in den ersten Jahren des zweiten Weltkrieges Werner Heisenberg.

Das berühmte, heute fast schon legendäre Kolloquium im Physikalischen Institut am Reichstagufer, das von Heinrich Rubens eingerichtet worden war, leitete Laue nach dem Tode seines Begründers (1922) mit vorbildlicher Gewissenhaftigkeit und großer Umsicht.

Er war nach Plancks Ausdruck die „Seele“ dieser einzigartigen Zusammenkunft hervorragender Physiker. Laue sorgte dafür, dass nicht nur theoretisch-physikalische Fragen im engeren Sinn behandelt wurden, sondern auch Probleme aus den angrenzenden Wissenschaften: aus der physikalischen Chemie sowie aus Astronomie und Astrophysik, zwei Wissenschaftsgebiete, die seit Einsteins Gravitationslehre und Kosmologie immer mehr in den Vordergrund traten.

Ein Jahr nach Antritt seiner Berliner Professur wählte die Preußische Akademie der Wissenschaften Max von Laue einstimmig zu ihrem ordentlichen Mitglied. Der Wahlantrag, von Planck verfasst und am 11. Mai 1920 eigenhändig niedergeschrieben, wurde von Emil Warburg, Walther Nernst, Heinrich Rubens, Erhard Schmidt, Albert Einstein mitunterzeichnet.

In dem Schriftsatz heißt es, dass die Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen den wissenschaftlichen Weltruf Laues begründet und ihm einen Ehrenplatz in der Reihe der führenden Physiker gesichert habe. Diese Entdeckung sei zum Ausgangspunkt eines ganz neuen Zweiges der Physik, der Röntgenspektroskopie, geworden. Auch auf anderen Gebieten habe sich Laue dank seiner vielseitigen mathematisch-physikalischen Bildung mit Erfolg betätigt; insbesondere habe er zur Anwendung der Thermodynamik und der Statistik auf Energiestrahlung und Elektronentheorie in zahlreichen Einzelabhandlungen wichtige Beiträge geliefert und auch „eine originelle, namentlich für Physiker wertvolle Darstellung der Einsteinschen Relativitätstheorie“ ausgearbeitet.

Der Wahlantrag schließt mit den Worten:

"Laues Eintritt in die Akademie würde in der gesamten physikalischen Welt als eine wohlverdiente, selbstverständliche Anerkennung der Bedeutung seiner wissenschaftlichen Persönlichkeit aufgenommen werden."

In seiner akademischen Antrittsrede stellte Laue am 30. Juni 1921 einleitend fest, dass seine wissenschaftliche Tätigkeit mit Arbeiten über Optik, „namentlich über ihren Zusammenhang mit den Prinzipien der Statistik und Thermodynamik“, begonnen habe. Als Einstein 1905 die Relativitätstheorie begründet hatte, habe ihn dieser neue Gedankenkreis mächtig in seinen Bann gezogen. Mit größter Begeisterung und darum ziemlich

rasch habe er das Buch über das Relativitätsprinzip geschrieben. Seine wissenschaftliche Arbeitsweise charakterisierte der Forscher mit den Sätzen:



Abb.7. Max von Laue in den ersten Jahren seiner Berliner Professur

"Gelang mir etwas, so lag es stets daran, dass ich mir getraute, aus vorhandenen Prinzipien selbst recht weitgehende Folgerungen zu ziehen und sie auf Dinge anzuwenden, für deren Deutung sie zunächst nicht aufgestellt waren. Den Mut dazu entnahm ich einmal aus dem tiefempfundenen Bedürfnis, das physikalische Weltbild im Sinne seiner Einheit auszubauen und zu vervollständigen, und aus der Freude, mit den Mitteln des Gedankens die Natur beherrschen zu können."

Max Planck führte in seiner Erwiderung als Sekretar der physikalisch-mathematischen Klasse unter anderem aus:

"Als Sie diejenige Reihe von Arbeiten begannen, die Ihren Weltruf begründen sollten, da war, wenn ich Sie recht beurteile, die eigentliche treibende Kraft für den von Ihnen unternommenen Vorstoß nicht die Absicht, eine aufsehenerregende Entdeckung zu machen, auch nicht die Gewissheit des vorausgesehenen Erfolges, sondern es war die dringliche Forderung Ihres wissenschaftlichen Gewissens, nach einer Aufklärung des Widerstreites zu suchen, der damals bestand zwischen der Vorstellung von der regelmäßigen atomistischen Struktur der Kristalle und der weitverbreiteten Annahme von dem Fehlen jeglicher Beugung und Interferenz bei den Röntgenstrahlen.

Mit der Beseitigung der letzteren verschafften Sie sich selber die verlangte Beruhigung und damit zugleich der messenden Physik ein neues Werkzeug zum Eindringen bis tief in das Innere der Atome, wo uns jetzt die kühnen Ideen von Niels Bohr ungeahnte Schätze neuer Erkenntnis verheißen ..."

Wie die Protokolle der Sitzungen der physikalisch-mathematischen Klasse und des Plenums der Akademie zeigen, fehlte Max von Laue nur selten, und er beteiligte sich meist lebhaft an der Diskussion. Sein hochentwickeltes Pflichtgefühl und sein Verantwortungsbewusstsein traten auch hierbei deutlich in Erscheinung.

### 6.3 Erfolgreicher Hochschullehrer

An der Berliner Universität, der er seit dem 1. April 1919 angehörte, hielt Laue Vorlesungen über sehr unterschiedliche Themen. Er dozierte - jeweils ein Semester lang - über: „Allgemeine Relativitätstheorie und nichteuklidische Geometrie“, „Atombau und Spektrallinien“, „Die mathematischen Grundlagen der Quantentheorie“, „Kinetische Gastheorie“, „Magnetismus“, „Mechanik der deformierbaren Körper“, „Optische Beugungserscheinungen“, „Physik der Röntgenstrahlen“, „Theoretische Optik“ und ähnliche Spezialthemen.

Obwohl Laue sich als Vortragender nicht mit Planck oder Schrödinger messen konnte und oft starke Hemmungen hatte, wenn er vor einer größeren Zuhörerschaft sprechen sollte, war er ein erfolgreicher akademischer Erzieher. Neben Planck, Nernst, Schrödinger und dem „lesenden Akademiemitglied“ Einstein trug er entscheidend bei zu dem einzigartigen Hochstand der physikalischen Ausbildung an der Berliner Universität in den Jahren der Weimarer Republik.

Der Schwerpunkt seiner Unterrichtstätigkeit lag aber nicht im Abhalten von Vorlesungen, sondern in der Leitung von Seminaren, Übungen und Kolloquien. Hier konnte sich seine wissenschaftliche Persönlichkeit frei und ungehemmt entfalten.

Aus den Schülern und Doktoranden Laues - unter ihnen spätere Professoren - ragt Leo Szilard heraus. Er hatte 1922 bei Laue mit einer Arbeit über thermodynamische Schwingungserscheinungen den Doktorgrad erworben und war seit 1925 sein Assistent. Wiederholt vertrat er den Chef während dessen Abwesenheit in der Leitung des Instituts.

Mit einer Abhandlung über die Entropieverminderung in einem thermodynamischen System habilitierte sich Szilard 1927 für theoretische Physik. Der hochbegabte und ungemein vielseitige Physiker - er hat in den letzten Jahren der Weimarer Republik allein und gemeinsam mit Einstein zahlreiche Patente erworben! - musste 1933 aus „rassischen“ Gründen Hitlerdeutschland verlassen. Im Sommer 1939 wurde er in den Vereinigten Staaten von Amerika zusammen mit Eugene Paul Wigner, der ebenfalls aus Berlin emigriert war, Initiator des historischen Briefes, den Einstein an Roosevelt richtete.

Im Frühjahr 1945 gehörte Szilard zu jenen amerikanischen Kernphysikern, die den von der US-Regierung beabsichtigten Einsatz der Atomwaffe gegen die japanische Zivilbevölkerung zu verhindern suchten. Diese Bemühungen blieben leider ohne Erfolg.

In der Nazizeit, als Einstein und Schrödinger nicht mehr in Berlin lebten und Planck und Nernst längst emeritiert waren, bemühte - sich Laue, der theoretischen Physik den ihr gebührenden Platz an der größten deutschen Universität zu erhalten. „Ohne ihn“ - sagte Planck 1939 aus Anlass von Laues 60. Geburtstag - „wäre eine gründliche Spezialpflege der theoretischen Physik an der Berliner Universität vorläufig nicht denkbar.“

Auch im Ausland vertrat Max von Laue nach 1933 die Würde der deutschen physikalischen Forschung und Lehre, so auf einer zweimonatigen Vortragsreise, die ihn im Herbst 1935 in die Vereinigten Staaten von Amerika führte.

Er hielt Vorträge in Princeton (New Jersey): an der Universität und am „Institute for Advanced Study“, an dem Einstein seit seiner Auswanderung tätig war. Anschließend sprach er an der Harvard-Universität in Cambridge (Mass.) und am Carnegie-Institut für Erdmagnetismus in Washington.

Max von Laue wurde in der gesamten wissenschaftlichen Welt als ein großer Physiker und - nach 1933 - als ein Repräsentant der humanistischen deutschen Gelehrsamkeit angesehen und hoch geachtet. Dies trifft insbesondere auch für Einstein zu, den Laue durch briefliche Berichte, die außerhalb der Grenzen des Hitlerreiches der Post anvertraut wurden, über die Ereignisse in der nazistischen Wissenschaftspolitik auf dem laufenden hielt. „Hier geht die Zerstörung der Wissenschaft weiter“, schrieb er im Herbst 1933 an seinen Freund, und er führte an, wieviel namhafte Physiker und physikalische Chemiker zu diesem Zeitpunkt ihre Ämter verloren hatten.

## 6.4 Forschungen über die Supraleitfähigkeit

Als Forscher befasste sich Max von Laue in den Jahren seiner Berliner Professur, genauer gesagt: seit etwa 1930, mit der Ausarbeitung einer verbesserten phänomenologischen Theorie der Supraleitung.

Seine Tätigkeit als theoretischer Berater der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin - seit 1925 - kam ihm dabei sehr zustatten. Dort wurden im Laboratorium für Tieftemperaturen von Walther Meißner entscheidende Versuche über das Verhalten von Supraleitern durchgeführt.

Die Entdeckung des Effektes der Magnetfeldverdrängung, demzufolge das Innere eines hinreichend starken Supraleiters magnetfeldfrei bleibt, bedeutete dabei einen Wendepunkt in der Geschichte der Supraleitung. Der „Meißner-Effekt“ zwang die Physiker zu der Auffassung, dass es sich bei Supraleitung und Normalleitung thermodynamisch um zwei qualitativ verschiedene Phasen derselben Erscheinung handelt, vergleichbar Diamant und Graphit, die zwei verschiedene Ausbildungsstufen desselben chemischen Elements, des Kohlenstoffs, darstellen.

Dieses neuerschlossene, hochinteressante Forschungsgebiet reizte Laue sehr. Zu Meißner sagte er damals:

"Es ist wie zu den Zeiten Faradays, ganz neue Versuche und ganz neue Überlegungen muss man zur Aufklärung der neuen Erscheinungen machen."

Die Physik offenbarte sich hier wieder einmal überaus eindrucksvoll als „Abenteuer der Erkenntnis“. Dabei legte Laue stets großen Wert darauf, dass wissenschaftliche Behauptungen exakt bewiesen werden. Nichts wäre für die Physik verheerender, meinte er, „als wenn sich der Physiker gewöhnte zu glauben, wo Beweise erforderlich und möglich sind“.

Im Verlauf seiner Forschungsarbeit konnte Laue theoretisch begründen, warum der elektrische Widerstand eines Supraleiters, wenn sich seine Temperatur dem Sprungpunkt nähert, bei Wechselströmen wesentlich langsamer abfällt, als dies bei Gleichströmen der

Fall ist. Laue verfolgte mit seiner Theorie der Supraleitung das Ziel, für den Supraleiter etwa dasselbe zu leisten, was Maxwell mit seiner Theorie des elektromagnetischen Feldes - in ihrer ursprünglichen Fassung - für den Normalleiter und den Nichtleiter geleistet hatte.

Dies ist ihm im wesentlichen gelungen.

Unter Laues Arbeiten über die Supraleitung aus der Zeit vor 1945 sind hervorzuheben: „Zur Deutung einiger Versuche über Supraleitung“, ein Vortrag, den er 1932 auf der Physikertagung in Bad Nauheim beim Empfang der Planck-Medaille hielt; die Aufsätze „Zur Thermodynamik der Supraleitung“ und „Der magnetische Schwellenwert der Supraleitung“, beide 1938, sowie „Unsere heutige Kenntnis der Supraleitung“ (1942) und „Nochmals über Stromverteilung in Supraleitern“ (1943).

Insgesamt hat Laue über diese Problematik fast zwanzig Arbeiten veröffentlicht, darunter eine umfangreiche Darstellung in Buchform, die allerdings erst nach dem Krieg, 1947, erschien und schon nach zwei Jahren neu aufgelegt werden musste; sie galt als das deutschsprachige Standardwerk über diese Thematik.

In Laues Monographie war die Erweiterung enthalten, die der Physiker Fritz London, ein Schüler Sommerfelds in München und später Assistent Schrödingers in Berlin, der Theorie der Supraleitung gegeben hatte.

An der Habilitation Londons, der sich 1928 mit einer quantentheoretischen Untersuchung die Lehrbefugnis für theoretische Physik an der Berliner Universität erwarb, wirkte Laue als Gutachter mit, und er beteiligte sich später am Ausbau der Londonschen Theorie, die ihm als ein beachtenswerter Versuch erschien, „in die Maxwellsche Elektrodynamik und die anschließende Thermodynamik den Suprastrom einzubeziehen“.

Auch seine Theorie der Röntgenstrahlinterferenzen vertiefte und ergänzte der Forscher in Berlin in mathematisch-physikalischer Hinsicht. Anlass dazu war der Umstand, dass G. J. Davisson, L. H. Germer und G. P. Thomson 1927 bei der Durchstrahlung von Kristallen mit Elektronenstrahlen ähnliche Beugungserscheinungen erhalten hatten wie W. Friedrich und P. Knipping fünfzehn Jahre zuvor mit Röntgenstrahlen.

Das neue Gebiet der Elektronenstrahlinterferenzen, für das die Entdeckung von 1912 die wichtigste Vorarbeit war, behandelte Laue in dem Werk „Materiewellen und ihre Interferenzen“, das 1944 gedruckt wurde. Dabei bediente er sich der verfeinerten und vereinfachten Rechenmethoden, die auf der Grundlage der Wellenmechanik Schrödingers entwickelt worden waren. Drei Jahre zuvor - 1941 - war seine fast 400 Seiten starke Monographie „Röntgenstrahlinterferenzen“ erschienen, eines seiner bedeutendsten Werke.

Unter Laues physikgeschichtlichen Vorträgen und Aufsätzen, die während seiner Berliner Lehrtätigkeit entstanden sind, seien als wichtigste genannt: „Das physikalische Weltbild“ (1922), „Materie und Raumerfüllung“ (1933), „Materie und Raum in der neuen Physik“ (1934), „Experimentelle und theoretische Physik“ (1936) sowie „Zum dreihundertsten Geburtstag des ersten Lehrbuches der Physik“ (1938), womit Galileis „Discorsi“ gemeint sind.

Dabei ist bemerkenswert, dass Laue in seinen Texten offen von Einstein und der Relativitätstheorie spricht, obwohl dies in der Nazizeit in Deutschland „unerwünscht“ war. Der Rundfunkvortrag, den er am 18. November 1933 über „Die deutsche Mitarbeit an der Gestaltung des heutigen physikalischen Weltbildes“ im „Deutschlandsender“ gehalten hat, wäre in dieser Hinsicht sicherlich sehr aufschlussreich; leider ist der Text nicht überliefert.

In einem Artikel zum 50. Geburtstag Laues am 9. Oktober 1929 hatte Planck die wissenschaftliche Persönlichkeit seines größten und liebsten Schülers gekennzeichnet mit den Worten:

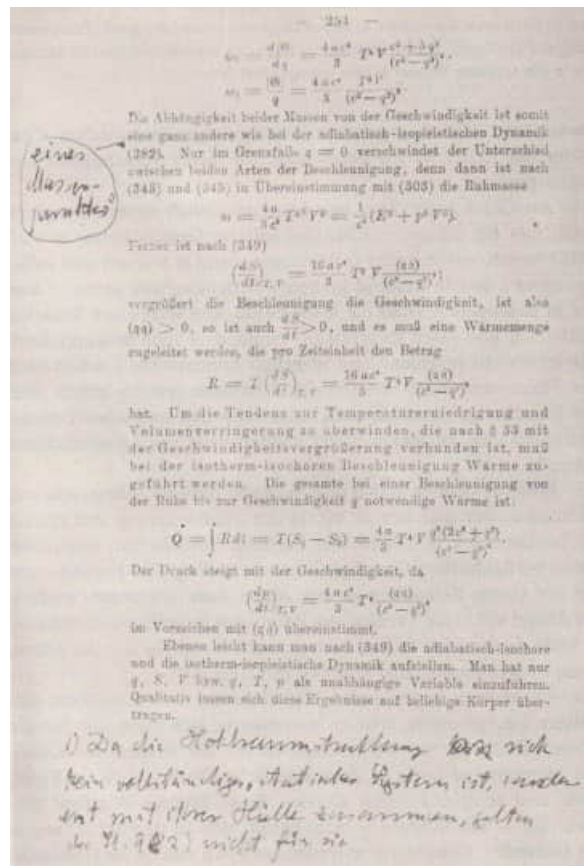


Abb.8. Eine Seite aus der 4. Auflage von Band I der "Relativitätstheorie" mit handschriftlichen Ergänzungen

"Wenn man versucht, die Einstellung Max von Laues als Forscher in Kürze zu charakterisieren, so könnte man das treibende Element seiner Ideen vielleicht finden in dem Drang nach allseitiger Vertiefung der wissenschaftlichen Erkenntnis, in der Freude an der Durchführung von Ordnung und Sauberkeit der Theorie, mit einem Wort: in dem Bestreben, einen jeden physikalischen Gedanken möglichst bis zu Ende zu denken und ihn namentlich auch in solchen Gebieten zu erproben, für die er ursprünglich nicht geschaffen war.

Er knüpfte dabei mit Vorliebe an dasjenige Gebiet der Physik an, welches von jeher die genauesten Messungen aufzuweisen hat und welches infolgedessen auch theoretisch am meisten durchgearbeitet ist: an die Optik. Schon seine Dissertation galt einem optischen Problem .... und in allen seinen späteren Arbeiten zeigt sich immer der große Zusammenhang mit der Optik, deren Gesetzen er nach den verschiedensten Richtungen

bis in die feinsten Winkel hinein nachgespürt hat."

Dieser von Planck gegebenen forschungspsychologischen Charakteristik Laues ist aus der Rückschau nichts Wesentliches hinzuzufügen.

Wer das Glück hatte, Max von Laue persönlich näher zu kennen, weiß, was für ein geistreicher und heiterer Gesellschafter er war. "Man konnte mit ihm sehr fröhlich sein, denn er war mit sich selbst im reinen", wurde treffend in einem Gedenkaufsatz gesagt. Laue, der in besonderem Grad die Gabe besaß, den Witz einer Situation treffsicher und rasch zu erfassen, verstand es auch ausgezeichnet, Anekdoten zu erzählen. Sein wahrhaft homerisches Lachen nach der Pointe war unter den Physikern beinahe sprichwörtlich. Dass der Forscher gelegentlich auch unter schweren seelischen Depressionszuständen zu leiden hatte, wussten wohl nur seine nächsten Freunde.

Wie Einstein, dem er in den gemeinsamen Berliner Jahren sehr eng verbunden war und den er oft in der Stadtwohnung und zuletzt im Sommerhaus in Caputh bei Potsdam besucht hat, ging Laue aller oberflächlichen Geselligkeit aus dem Weg. Als Fachkollegen ihn auf einem Skiausflug in den Alpen dazu überreden wollten, am Abend mit in die Tanzbar des Berghotels zu gehen, und meinten, er hätte doch sicher früher auch getanzt, erwiderte er: "Ja, schon, wenn es sein musste, aber was soll der Unsinn?"

Wie die meisten bedeutenden Naturforscher war Laue kein einseitiger Fachgelehrter, und er interessierte sich nicht nur für die Wissenschaft. Er war aufgeschlossen für alle Fragen der Kunst.

Als Musikfreund hörte er gern klassische Werke, auch im Rundfunk, und er spielte selbst Klavier. Seine Rotgrün-Blindheit hinderte ihn - wie Röntgen - nicht daran, sich an den Schöpfungen der bildenden Künstler zu erfreuen, so noch zuletzt an Gemälden auf der Berliner Museumsinsel.

Lise Meitner nannte Max von Laue einen „ausgezeichneten und dankerfüllten Beobachter der Natur“. Freunde berichten, wie er auf einer Autofahrt am Rhein plötzlich anhielt und sein Fernrohr aufbaute, weil von dieser Stelle aus das Straßburger Münster besonders gut zu sehen war. Am meisten bewunderte er die Hochgebirgswelt, die er sehr liebte, wenn er auch kein so leidenschaftlicher Alpinist und geübter Hochtourist war wie etwa Max Planck."

Oft erzählte er von seinen gemeinsamen Bergwanderungen mit Otto Hahn oder Rudolf Ladenburg und von seinen Skiausflügen mit Willy Wien. Schon gutgelungene Hochgebirgsaufnahmen konnten ihn begeistern.

Die Lieblingsbeschäftigung des großen Physikers und seine eigentliche Erholung war das Kraftfahren. Anfangs fuhr er ein Motorrad, seit Ende der zwanziger Jahre einen Sportwagen. Als Meißner 1947 Laue in Göttingen besuchte und mit ihm, der damals seinen „Steyr“ nicht mehr besaß, einen Autoausflug machte, bat Laue ihn, er möge ihn doch einmal selbst fahren lassen.

Auf die Frage: „Tun Sie denn das so gern?“, antwortete er strahlend: „Teuflisch gern!“ - „Und nun hat ihn dies teuflische Vergnügen das Leben gekostet“, bemerkte Walther Meißner 1960 in seiner Gedächtnisrede.

## 7 Vom bürgerlichen Nationalisten zum Feind des Hitlerfaschismus

### 7.1 Die Grenzen des bürgerlichen Patriotismus

Im Herbst 1914 billigte Max von Laue den Aufruf der dreiundneunzig namhaften deutschen Wissenschaftler und Künstler „An die Kulturwelt“, und er hätte ihn sicherlich unterzeichnet, wenn er dazu aufgefordert worden wäre. Bis zuletzt war er davon überzeugt, dass diese Erklärung richtig gewesen sei und dass Deutschland damals „Unrecht geschah“.

Nach dem Weltkrieg begann er politisch aktiv zu werden, zunächst freilich in einer Weise, die uns heute befremdet.

Im Gegensatz zu Albert Einstein, der in den Novembertagen 1918 den militärischen Zusammenbruch der wilhelminischen Monarchie begrüßte und mit Genugtuung vermerkte, dass seine Fachkollegen ihn als einen „Obersozi“ betrachteten, stand Max von Laue der Welt der Arbeiterbewegung und des Sozialismus fern. Den Kieler Matrosenaufstand vom November 1918, der das Signal zur Massenerhebung gegen die herrschenden Klassen des imperialistischen deutschen Kaiserreiches gegeben hatte, hielt er für etwas Verwerfliches.

Noch drei Jahre später gedachte er dieses Ereignisses in einem Vortrag auf der „Kieler Herbstwoche 1921“ mit „tiefster Trauer und Scham“.

Laue beklagte zwar nicht, dass man die „Fürstengeschlechter entthront“ habe und dass „die schimmernde Wehr zu Lande und zur See zerbrochen“ sei, wie Planck dies 1922 in seiner Eröffnungsrede auf der Naturforscherversammlung in Leipzig getan hat; als Sohn eines preußischen Generals und Schwiegersohn eines Majors hatte er es jedoch schwer, sich aus den überlieferten politisch-konservativen Anschauungen zu lösen. Dies ist ihm auch nur allmählich gelungen, ganz eigentlich erst angesichts der faschistischen Gewaltherrschaft. Einstein schrieb 1944 in einem Brief an Max Born über Laue:

"Bei ihm war es interessant zu beobachten, wie er sich schrittweise von den Traditionen der Herde losgerissen hat unter der Wirkung eines starken Rechtsgefühls."

In der Zeit des konterrevolutionären Aufmarsches gegen die Münchener Räteregierung fragte Laue, der sich damals in Bayern aufhielt und seine Lehrtätigkeit an der Berliner Universität noch nicht aufgenommen hatte, beim Unterrichtsministerium in Berlin telegraphisch an, ob es mit seinem Eintritt in ein Freiwilligenkorps „gegen den Bolschewismus“ einverstanden sei.

„Ihr vorbildlicher Entschluss gern genehmigt“, drahtete der Unterstaatssekretär Becker in einem „Staatstelegramm“ lobend zurück. Und dann „diente“ der berühmte Physiker, der das Militärwesen innerlich hasste, nur auf Drängen seines Vaters Reserveleutnant geworden war und im Weltkrieg vom Waffendienst verschont blieb, tatsächlich vier Wochen lang bei der „Bayerischen Schützenbrigade“, kam allerdings nicht mehr zum Einsatz.

In welche Gesellschaft der Gelehrte da geraten war, zeigt die aktenkundige Tatsache,

dass er nachher seine Geldtasche mit allen Papieren vermisste.

Wie die überwiegende Mehrheit der deutschen Geistesschaffenden glaubte Laue, dass das Vaterland, das er liebte, durch die „Spartakisten“ bedroht sei, und er wollte es verteidigen helfen. Er sah nicht, dass es den revolutionären Teilen der deutschen Arbeiterklasse und ihren Führern darum ging, die endlich errungenen demokratischen Rechte und Freiheiten vor dem Würgegriff der alten Mächte zu schützen und in Deutschland gesellschaftliche Verhältnisse zu schaffen, die der Ausbeutung für immer ein Ende machten und künftige imperialistische Kriegsabenteuer ausschlossen.

Es scheint, dass Laue auf dieses „antibolschewistische“ Unternehmen - es war das erste und letzte in seinem Leben - später nicht gerade stolz war. Als der Autor in Kenntnis der einschlägigen Archivdokumente ihn Anfang 1960 nach einigen Einzelheiten fragte, wich er aus und lenkte mit einer heiteren Anekdote das Gespräch in eine weniger verfängliche Richtung.

Im übrigen betätigte sich auch ein anderer berühmter deutscher Physiker und Nobelpreisträger bei Bekämpfung des „Bolschewismus“ auf bayerischem Boden: Willy Wien. Er trommelte in Würzburg, wo er als Nachfolger Röntgens wirkte, selbst ein Freiwilligenkorps zum Kampf gegen die Münchener Räteregierung zusammen.

Die „Grundtorheit unserer Epoche“, wie Thomas Mann ein Vierteljahrhundert später den Antikommunismus abwertend bezeichnete, griff in Deutschland schon frühzeitig um sich und verwirrte auch humanistisch gesinnte Geister.

Aus jenen Tagen im Frühjahr 1919 überlieferte Laue in seiner Selbstbiographie ein Erlebnis mit Röntgen. Er schreibt:

"Kurz nach der Münchener Rätezeit suchte ich ihn einmal in seinem Institut auf, fand ihn jedoch im Aufbruch, um wieder nach Weilheim zu fahren. So begleitete ich ihn zu Fuß bis zum Starnberger Bahnhof. Aber er sprach nicht über Wissenschaftliches, freute sich vielmehr der Anzeichen der wiederkehrenden Ordnung und betrachtete mit einem gewissen Ergötzen die in der Tat höchst zierlichen Spaltensysteme, welche jedes Schussloch in den Scheiben der Schaufenster umgaben."

Die Vaterlandsliebe Max von Laues war stark und echt, aber sie zeigte alle Muttermale der unseligen, nationalistisch geprägten deutschen Vergangenheit, und ließ deutlich die Grenzen des bürgerlichen Patriotismus erkennen.

Laue erinnerte in seiner politischen Haltung in vielem an seinen Lehrer Planck. Wie dieser war er in der Zeit der Weimarer Republik eingeschriebenes Mitglied der Deutschen Volkspartei, der von Gustav Stresemann geführten Partei der deutschen Schwerindustrie. Vorher hatte er - wieder nach seiner eigenen Angabe - der Nationalliberalen Partei angehört, der Partei des deutschen Großbürgertums.

War Laue somit nicht einmal ein „Gefühlssozialist“ wie Einstein, so gab es doch schon damals und erst recht im weiteren Verlauf der politischen Entwicklung in einigen Grundfragen Gemeinsames zwischen ihm und den fortschrittlichen Gesellschaftsklassen.

Laue verurteilte den Krieg als Mittel politischer Entscheidung. Er war ein erbitterter Gegner des Faschismus bereits in dessen Anfängen. Er verwarf jede Form von Rassenüberheblichkeit und Rassenhass. Insbesondere wandte er sich mit großer Schärfe

und mit einer unter den deutschen Intellektuellen seltenen Unversöhnlichkeit gegen den Antisemitismus, gegen den er seit seiner Schülerzeit eine unüberwindliche Abneigung empfand, obwohl er selbst nicht davon betroffen war.

"Nie hatte ich vor 1933, wenn ich eine Freundschaft schloss, über die "Rasse" des anderen auch nur nachgedacht", heißt es in seiner Autobiographie.

## 7.2 Freund und Verteidiger Albert Einsteins

Als im August 1920 Einstein als Schöpfer der Relativitätstheorie in einer Hetzveranstaltung in der Berliner Philharmonie von Vertretern der „Deutschen Physik“ an seiner wissenschaftlichen und menschlichen Ehre angegriffen wurde - unter anderem legte man ihm geistigen Diebstahl und Reklamesucht zur Last -, nahm Laue, unterstützt von seinen Physikerkollegen Nernst und Rubens, unverzüglich für den Angegriffenen Partei. Zum Schluss der von einigen Tageszeitungen veröffentlichten Erklärung, die zu den Ruhmesblättern der deutschen Gelehrten Geschichte der neueren Zeit gehört, heißt es:

"Wer die Freude hat, Einstein näher zu stehen, weiß, dass er von niemand in der Achtung fremden geistigen Eigentums, in persönlicher Bescheidenheit und Abneigung gegen Reklame übertroffen wird. Es scheint eine Forderung der Gerechtigkeit, ungesäumt dieser unserer Überzeugung Ausdruck zu geben, um so mehr, als dazu gestern abend keine Gelegenheit geboten wurde."

Als dreizehn Jahre später, im Frühjahr 1933, Albert Einstein in politisch-demonstrativer Form sein Amt an der Preußischen Akademie der Wissenschaften niedergelegt hatte und die Akademiemitglieder sich mit dem „Fall Einstein“ befassen mussten, war es wieder Laue, der als unerschrockener Anwalt des genialen Physikers auftrat.

Dass Einstein auf einer Auslandsreise politische Erklärungen abgegeben hatte, die unter den bestehenden Machtverhältnissen seine Rückkehr nach Deutschland und seinen weiteren Verbleib in der Berliner Akademie unmöglich machen mussten, hielt Laue für einen grundsätzlichen Fehler.

Er war der Meinung, Einstein hätte sich politischer Äußerungen in der Öffentlichkeit enthalten sollen und deutlich machen müssen, dass er mit der im Ausland betriebenen „Hetze gegen Deutschland“ nichts zu tun haben wolle. In der antifaschistischen Gesinnung und im Abscheu vor der braunen Gewaltherrschaft stimmte er mit Einstein jedoch vollständig überein.

Laue missbilligte es sehr, dass in der amtlichen Verlautbarung der Akademie vom 1. April 1933 behauptet wurde, die Akademie hätte keinen Anlass, Einsteins Austritt zu bedauern. Noch mehr als zwei Jahrzehnte später schrieb er, diese „schmachvolle Erklärung“ müsse „heute noch jedem Deutschen die Schamröte ins Gesicht treiben“.

Nach der Veröffentlichung dieses schändlichen Dokuments hatte Laue die Einberufung einer außerordentlichen Plenarsitzung der Akademie für den 6. April 1933 veranlasst. Aus den wortkargen Protokollen wird nur undeutlich sichtbar, dass es wegen des Ausscheidens Einsteins zu einem „Riesenkrach“ in der Akademie kam, wie Laue in seinen letzten Jahren wörtlich sagte.

Gestützt auf sein zuverlässiges Gedächtnis, wusste er viele Einzelheiten über den dramatischen Verlauf dieser Auseinandersetzungen zu berichten. Er bedauerte es sehr, dass er mit seinem Vorschlag, die Akademie sollte sich öffentlich zu Einstein und seinen wissenschaftlichen Leistungen bekennen, gegen die Mehrheit der Akademiemitglieder nicht durchgedrungen war.

Auch ein so bedeutender Gelehrter wie der Mathematiker Erhard Schmidt gehörte nach seinen Angaben zu jenen Mitgliedern der physikalisch-mathematischen Klasse, die von einem Eintreten der Akademie für Einstein nichts wissen wollten und davon abrieten. Seine privaten Aufzeichnungen über die stürmischen Vorgänge in der Akademie im Zusammenhang mit dem Austritt Einsteins hatte Laue im Herbst 1948 in einem verschlossenen Umschlag dem „Institute for Advanced Study“ in Princeton (USA) zur Aufbewahrung anvertraut.

Ende 1959 rief er sie zur wissenschaftsgeschichtlichen Auswertung zurück, J. Robert Oppenheimer, der zu jener Zeit das Institut leitete, sandte die Papiere an die damalige Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, wo sie kurz nach Laues tragischem Tod eintrafen.

Für Sinn und Wortlaut der zweiten Stellungnahme der Akademie zum „Fall Einstein“, die am 12. April 1933 in einigen deutschen Zeitungen erschien, lehnte Laue jede Mitverantwortlichkeit ab.

Diese Erklärung gründete ihre Vorwürfe unter anderem auf die Tatsache, dass Einstein in einem Schreiben an die Liga gegen den Antisemitismus von einem Rückfall Deutschlands „in die Barberei längst entschwundener Epochen“ gesprochen hatte. Laue teilte diese Ansicht.

Wenn Max von Laue auch nicht allen politischen Anschauungen und Handlungen seines Freundes zustimmte, so war er doch wie dieser ein unversöhnlicher Gegner des deutschen Militarismus, und er machte aus seinem Abscheu gegen die faschistische Gewaltherrschaft kein Hehl. „Das Schlimmste ist die vollkommene Ohnmacht, etwas dagegen zu tun“, heißt es in einem seiner Briefe an Einstein.

Seinem verehrten Lehrer Planck hat Laue es niemals ganz verziehen, dass er den Schwierigkeiten, die der „Fall Einstein“ über die Akademie brachte, durch eine Reise aus dem Wege ging.

Als die ersten Nachrichten, die den Konflikt ankündigten, Planck in München erreichten, wo er sich auf der Durchfahrt nach Italien aufhielt, hätte er - so meinte Laue - unverzüglich nach Berlin zurückkehren müssen, um als der zuständige und verantwortliche Sekretar zur Stelle zu sein. Statt dessen reiste er nach Sizilien weiter, und so lag die Führung der Akademie in den entscheidenden Stunden in den Händen des Rechtswissenschaftlers Ernst Heymann, der zwar kein Gegner Einsteins, aber - wie Laue sich gegenüber dem Autor drastisch ausdrückte - ein „Schlappschwanz“ war und unter dem Druck des Nazi-Ministeriums im Namen der Akademie die würdelose Erklärung vom 1. April 1933 verfasste und verbreiten ließ.

Es war zweifellos dem Einfluss Laues zuzuschreiben, dass Planck nach seiner Rückkehr aus Italien in der Plenarsitzung der Akademie vom 11. Mai 1933 so scharf und unmiss-

verständlich zum Ausdruck brachte, wie die deutschen Physiker in ihrer Mehrheit über Einstein als Forscher dachten. Max Planck sagte laut Protokoll:

"Ich glaube im Sinne meiner akademischen Fachkollegen sowie der überwältigenden Mehrheit aller deutschen Physiker zu sprechen, wenn ich sage:

Herr Einstein ist nicht nur einer unter vielen hervorragenden Physikern, sondern Herr Einstein ist der Physiker, durch dessen in unserer Akademie veröffentlichte Arbeiten die physikalische Erkenntnis in unserem Jahrhundert eine Vertiefung erfahren hat, deren Bedeutung nur an den Leistungen Johannes Keplers und Isaac Newtons gemessen werden kann.

Es liegt mir vor allem deshalb daran, dies auszusprechen, damit nicht die Nachwelt einmal auf den Gedanken kommt, dass die akademischen Fachkollegen Herrn Einsteins noch nicht imstande waren, seine Bedeutung für die Wissenschaft voll zu begreifen."

Das war auch Laues Meinung. Wenn Planck seiner Erklärung hinzufügte, es sei „tief zu bedauern, dass Herr Einstein selber durch sein politisches Verhalten sein Verbleiben in der Akademie unmöglich gemacht hat“, so stimmte dies ebenfalls mit Laues Einschätzung überein, der im Mai 1933 an Einstein schrieb:

"Aber warum musstest Du auch politisch hervortreten! Ich bin weit entfernt, Dir aus Deinen Anschauungen einen Vorwurf zu machen. Nur finde ich, soll der Gelehrte damit zurückhalten. Der politische Kampf fordert andere Methoden und andere Naturen als die wissenschaftliche Forschung. Der Gelehrte kommt in ihm in der Regel unter die Räder. So ist's nun auch mit Dir gegangen ..."

Die Quittung für das mutige Eintreten Laues für Einstein blieb nicht aus. Im November 1933 schlug Planck, der in Akademie-Angelegenheiten - nach Laues Ausdruck - „sehr steif und förmlich“ war, nach langem Zaudern vor, die durch Einsteins Ausscheiden im Frühjahr 1933 freigewordene Stelle eines hauptamtlichen Akademie-Mitglieds mit Laue zu besetzen.

In der Begründung sagte er, Laue würde dadurch zugleich von der Verpflichtung befreit, vor einem großen Kreis von Anfängern zu lesen, was ihm unverhältnismäßig viel Zeit und Kraft raube; durch die Übertragung der Forschungsprofessur der Akademie erhielte er die Möglichkeit, seine Arbeit in eine wissenschaftlich wertvollere Richtung zu lenken, die ihn auch selbst befriedige.

Die Akademie billigte den Antrag Plancks und wählte Laue einstimmig zu Einsteins Nachfolger; der Nazi-Minister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung lehnte es im Januar 1934 jedoch ohne Angabe von Gründen ab, diese Wahl zu bestätigen: ein sehr seltenes Vorkommnis in der Geschichte der Berliner Akademie.

### **7.3 Kompromissloser Gegner des Hitlerfaschismus**

Zu der frostig-abweisenden Einstellung der faschistischen Behörde trug zweifellos der Umstand bei, dass Laue sich im September 1933 in seiner Ansprache bei der Eröffnung der Physikertagung in Würzburg gegen die Wissenschaftspolitik der braunen Machthaber gewandt hatte, wenn dies auch in historisch verkleideter Form geschehen war.

Aber sein Hinweis auf die Verurteilung Galileis und auf dessen angeblichen Ausruf: „Und sie bewegt sich doch!“ konnte in dem vorliegenden Zusammenhang nur als eine Absage an den faschistischen Gesinnungsterror verstanden werden.

Der Nazi-Physiker Johannes Stark, der den Anspruch erhob, nun der „Führer“ der deutschen Physiker zu sein, erwiderte auf Laues Rede auch unverzüglich in diesem Sinn. Er scheute sich nicht vor der Androhung von Gewaltmaßnahmen gegen alle Gelehrten, die sich den nationalsozialistischen Anschauungen nicht willig unterwürfen.

In einem geharnischten Schreiben an die Deutsche Physikalische Gesellschaft beschuldigte er Laue einer „Verdächtigung der nationalsozialistischen Regierung“ und sprach, allerdings vergeblich, die Erwartung aus, Laue werde aus dem Vorstand der Gesellschaft unverzüglich ausscheiden.

Dass dieser Erzfascist - „ein genialer Mann, aber ohne Erziehung“, wie Laue ihn 1960 in einem Gespräch charakterisierte - Ende 1933 nicht als Mitglied in die Berliner Akademie der Wissenschaften aufgenommen wurde, war wesentlich dem entschiedenen Auftreten Laues gegen die Wahl Starks zu danken, die drei Akademiemitglieder unter dem Druck des Unterrichtsministeriums beantragt hatten.

Auf Grund der überzeugenden Argumente Laues gegen die Wahl Starks zogen sie den Antrag zurück. Wie massiv der Druck von oben gewesen sein muss, kann man daran ermessen, dass Max Planck - in seiner akademischen Funktion als Sekretar - zu den Antragstellern gehört hatte.

Als „Gegenleistung“ wurde Max von Laue von Johannes Stark, dem neuen Präsidenten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Anfang 1934 als theoretischer Berater dieser Einrichtung entlassen. Auch Walther Meißner, der mit Laue eng befreundet war und in der Beurteilung Starks mit ihm übereinstimmte, musste die Institution verlassen.

Von der Würzburger Physikertagung 1933 berichtete Meißner eine Begebenheit, die Laues Wesensart trefflich kennzeichnet. Laue kam in den Vortragssaal mit einem weißen Baumwollhandschuh auf der rechten Hand. Als Meißner ihn erstaunt fragte, ob er sich denn verletzt hätte, flüsterte er ihm ins Ohr: „I wo, es sind hier nur Verschiedene, denen ich nicht die Hand geben möchte.“ Neben Stark war damit vor allen wohl Lenard gemeint.

Laue gehörte zu den wenigen großen Naturwissenschaftlern in Hitlerdeutschland, die vor dem braunen Terror nicht die Waffen streckten und der faschistischen Ideologie auch nicht die geringsten Zugeständnisse machten. Selbst in amtlichen Schriftstücken vermied er die damals gebräuchliche und in solchen Fällen erwartete Grußformel, wo immer es ging; und wenn er sie in Eingaben und Berichten an vorgesetzte höhere Dienststellen gelegentlich in Sperrschrift schreiben ließ, so wirkt dies fast wie eine Verhöhnung.

Über die nazistische Gewaltherrschaft war Laue tief empört. In seiner Selbstbiographie heißt es dazu:

"Besonders schwer traf meinen Willen zum Recht die gesetzlose Willkür des Nationalsozialismus und meinen Gelehrtenstolz seine Eingriffe in die Freiheit der Wissenschaft und der Hochschule...n. Niemals, auch nicht 1918/19, bin ich daher in solcher Verzweiflung

um das Vaterland gewesen, wie während seines Todeskampfes 1933/34. Gleich vielen anderen zitierte ich damals im stillen häufig des Vers:

Denk ich an Deutschland in der Nacht,  
so bin ich um den Schlaf gebracht.

Oftmals fragte ich mich, wenn mir beim Aufwachen die Schrecknisse des letzten Tages einfielen, ob ich sie nicht nur geträumt habe. Leider waren sie Wirklichkeit, harte Wirklichkeit."

In diesem Zusammenhang muss auch Laues Eintreten für Fritz Haber genannt werden, der aus Protest gegen die jüdenfeindliche nazistische Wissenschaftspolitik sein Amt als Direktor des Instituts für physikalische Chemie und Elektrochemie an der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Frühjahr 1933 niederlegte und ins Ausland ging. Lise Meitner schrieb dazu 1960:

"Als Professor Haber 1933 vor dem Entschluss stand, Deutschland zu verlassen, damals noch Habers eigener Entschluss, der ihn aber sehr unglücklich machte, waren von Laue und ich fast täglich bei Haber, und ich war voll Bewunderung über Laues Einfühlungsvermögen und die Herzenswärme, mit der er Haber seine schwierige Situation zu erleichtern suchte."

Nachdem der große Chemiker und Nobelpreisträger ein knappes Jahr später, im Januar 1934, in der Schweiz verstorben war, seelisch völlig zerbrochen an den unmenschlichen Ereignissen in seinem deutschen Vaterland, veröffentlichte Laue in den „Naturwissenschaften“ im Februar 1934 einen Nachruf, in dem es zum Schluss hieß: Wie Themistokles in die Geschichte eingegangen sei „nicht als der Verbannte am Hof des Perserkönigs, sondern als der Sieger von Salamis“, so werde Haber in die Geschichte eingehen als der geniale Erfinder des Verfahrens, das der technischen Stickstoffgewinnung aus der Atmosphäre zugrunde liegt, als der Mann, der auf diese Weise Brot aus Luft gewann und einen Triumph errang im Dienste seines Landes und der ganzen Menschheit."

Wegen seiner Würzburger Ansprache vom Herbst 1933 und der unmissverständlichen Anspielungen im Nachruf auf Haber wurde Laue vom Unterrichtsministerium disziplinarisch mit einer „Zurechtweisung“ bestraft. „Man fühlte dort wohl das Bedürfnis, etwas für mein Amüsement zu tun“, meinte er dazu in seiner Selbstbiographie.

In der Rückschau mochte ihm das vielleicht so erscheinen, im Zeitpunkt der Ereignisse im Frühjahr 1934 war es aber, wie Briefe beweisen, für ihn alles andere als erheiternd. Die NSDAP, bei der man ihn denunziert hatte, begann Anfang 1934 Laue ins Visier zu nehmen. „Es geht eine Hetze gegen mich los“, schrieb er aus der Schweiz an einen Freund. Der Hauptgrund war der: Als Mitglied eines Verbandes ehemaliger Offiziere war Laue aufgefordert worden, der SA-Reserve II beizutreten. Er hatte dies abgelehnt mit der Begründung, er übernehme mit seinem Beitritt „unter Umständen Verpflichtungen“, die er mit seinem Gewissen nicht vereinbaren könnte. Dies brachte die Nazis in Wut. Nur sein weltweiter Ruhm, der Nobelpreis und wohl auch seine Herkunft haben ihn vor dem Schlimmsten bewahrt.

Aber keine Hetze, keine „Zurechtweisung“ konnten Laue dazu bewegen, nicht mehr von Einstein und der Relativitätstheorie zu sprechen. Die meisten seiner Fachkollegen in Deutschland vermieden in ihren Vorlesungen und bei Literaturangaben nun den Namen des Verrufenen und bedienten sich für die Kennzeichnung seiner Forschungsergebnisse behutsamer Umschreibungen, um politischen Schwierigkeiten aus dem Weg zu gehen. In seiner erschütternden Szenenfolge „Furcht und Elend des Dritten Reiches“ hat Brecht dieses Verhalten anschaulich und mit geradezu dokumentarischer Genauigkeit geschildert. Die Lage auf dem Gebiet der Physik beschrieb er mit den Versen:

Es kommen die Herren Gelehrten  
Mit falschen Teutonenbärten  
Und furchterfülltem Blick.  
Sie wollen nicht eine richtige,  
Sondern eine arisch gesichtige  
Genehmigte deutsche Physik.

Mit der arisch gesichtigen „Deutschen Physik“, die Philipp Lenard 1936/37 in vier Bänden herausbrachte, hat Laue sich als Rezensent polemisch auseinandergesetzt. Über seine „großartige Besprechung von Lenard Band 2“ schrieb Walther Nernst an ihn:

"Sehr treffend finde ich, dass Sie über den Titel „Deutsche Physik“ nichts sagen, sondern nur auf das Verschweigen gerade deutscher Physiker, wie Röntgen und Planck, hinweisen; durch nichts konnte der blödsinnige Gesamttitel stärker ad absurdum geführt werden!"

Als Max von Laue im Frühjahr 1943 in Stockholm einen Vortrag hielt und dabei von Einstein und seinen wissenschaftlichen Verdiensten sprach, verließen die beiden Vertreter der Deutschen Gesandtschaft während der Veranstaltung demonstrativ den Vortragsaal. Lise Meitner, die nach ihrer unfreiwilligen Auswanderung - Juli 1938 - in Schweden Zuflucht gefunden hatte, äußerte damals gegenüber Laue die Befürchtung, es könne ihm übelgenommen werden, wenn er mit ihr freundschaftlich verkehre, denn er würde doch sicherlich streng überwacht. Er antwortete ihr nur: "Ein Grund mehr, dies zu tun."

Angesichts solcher Tatsachen kann man es gut verstehen, wenn Einstein, der an Laue auch das „menschliche Format“ hochschätzte, ihm später schrieb:

"Wie hab' ich mich mit jeder Nachricht von Dir und über Dich gefreut. Ich hab' nämlich immer gefühlt und gewusst, dass Du nicht nur ein Kopf, sondern auch ein Kerl bist."

## 7.4 Ein Hort der Unterdrückten

In Hitlerdeutschland ermöglichte Max von Laue manchem verfolgten Wissenschaftler die Flucht ins Ausland. Dies geschah oft unter persönlichem Einsatz. So brachte er - um nur ein Beispiel anzuführen - einmal einen Bekannten, der sich bedroht glaubte, in seinem Kraftwagen bis an die Grenze bei Bad Elster und dann auf einem Waldweg in das tschechoslowakische Staatsgebiet.

"Das ging damals leichter, als man jetzt für möglich hält", bemerkte er dazu. Vie-

len, die flüchten mussten, ebnete der weltbekannte Physiker die Wege, indem er den ausländischen Hilfsorganisationen schon vorher Näheres über ihre Persönlichkeit, ihre besonderen Fähigkeiten und ihre Familienverhältnisse mitteilte. Diese Empfehlungsbriefe mussten heimlich, auf sicheren Wegen, über die Grenze gebracht und im Ausland aufgegeben werden, um zu verhindern, dass sie bei der Postzensur in die Hände der Gestapo fielen und unterschlagen wurden.



Abb. 9. In der Zeit des Hitlerfaschismus

Seinen einzigen Sohn schickte Laue 1937 zum Studium an die Universität Princeton in den USA, „damit er nicht in die Zwangslage käme, für einen Hitler kämpfen zu müssen“. Hatte der Gelehrte sich 1919 verpflichtet gefühlt, sein deutsches Vaterland gegen den „Bolschewismus“ verteidigen zu helfen: den Hitlerstaat wollte er gegen nichts und niemanden verteidigt sehen; er wünschte seinen Untergang.

Vom Fenster des Instituts für theoretische Physik im 2. Stock des Hauptgebäudes der Universität schaute er voller Verachtung hinunter auf die braunen Marschierer, die in der Straße Unter den Linden, Hassgesänge grölend, vorüberstampften.

Besonders warmherzig trat Max von Laue für den Physiker Arnold Berliner ein, den verdienstvollen Gründer und jahrzehntelangen Herausgeber der Zeitschrift „Die Naturwissenschaften“, der 1935 als „Nichtarier“ seine Stellung niederlegen musste und bald danach fast völlig erblindet ist. Laue kam oft in seine Wohnung und unterstützte den Verfolgten in jeder ihm möglichen Weise, obwohl ein solches Verhalten nicht nur „unerwünscht“, sondern auch gefährlich war.

Als 1942 die Judenverfolgungen mit dem verbrecherischen Ziel der „Endlösung der Judenfrage“ einsetzten und Arnold Berliner seine Wohnung verlassen sollte, entzog sich der Achtzigjährige durch den Freitod der Überführung in ein Lager. Laue widmete später seine „Geschichte der Physik“ mit herzlichen Worten dem Andenken seines Freundes, der ihn zur Abfassung dieses Buches angeregt hatte.

Auf der Linie seiner tatkräftigen Hilfe für politisch bedrängte Fachgenossen lag auch Laues Eintreten für den deutschen Kernphysiker Fritz Georg Houtermans im Jahre 1940.

Houtermans, der als Antifaschist 1933 über England in die Sowjetunion emigriert war, dort an einem Institut in Charkow wertvolle Arbeiten zur Elektronenphysik geliefert und zum Teil gemeinsam mit dem sowjetischen Kernphysiker I. W. Kurtschatow veröffentlicht hatte, wurde bei seiner Rückkehr von der Gestapo unter dem Verdacht der Spionage festgenommen.

Laue erreichte, dass Houtermans aus der Untersuchungshaft entlassen wurde, und er vermittelte ihm eine Anstellung am Privatinstitut Manfred von Ardennes in Berlin-Lichterfelde, da Houtermans aus „Sicherheitsgründen“ nicht an einer staatlichen Einrichtung beschäftigt werden durfte.

Gemeinsam mit Werner Heisenberg bemühte sich Max von Laue in den letzten Kriegsjahren darum, den Eltern des Atomphysikers Samuel Goudsmit, die als Juden aus Holland von der Gestapo in ein Vernichtungslager verschleppt worden waren, das Leben zu retten. Den Bemühungen der beiden Wissenschaftler kam leider das Giftgas des IG-Farben-Konzerns zuvor.

Goudsmit hatte gemeinsam mit Uhlenbeck 1925 die Hypothese des Elektronendralls oder Spins aufgestellt: die Annahme, dass das Elektron einen Eigenmagnetismus besitzt und sich um seine Achse in ähnlicher Weise dreht wie die Erde bei ihrem täglichen Achsenumlauf.

In der Ansprache zum achtzigsten Geburtstag Laues am 9. Oktober 1959 sagte der Präsident der damaligen Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin zum Jubilar:

"Sie haben im Mai 1942, mitten in dem die Welt zerreißen den Toben des zweiten Weltkrieges, dem Plenum der Akademie einen von vornehmer, humanistischer Gesinnung zeugenden Akt der Royal Society in London gegenüber der Leistung und dem Andenken eines der glänzendsten deutschen Physiker mitteilen können. Unsere Akademie bekannte sich damals auf Ihren Vorschlag, Herr von Laue, zu der gleichen, alle Wissenschaftler und alle homines humani ohne Unterschied und ohne Umstände verbindenden Gesinnung, und sie verstand es, sich damit durchzusetzen."

Den Sachverhalt, auf den hier angespielt wurde, schilderte Laue dem Autor in einem Brief vom 25. Dezember 1959 wie folgt:

"Im November 1941 starb Nernst, und bald darauf starb William Bragg. Die Royal Society, bei der Nernst Foreign Member gewesen war, sandte über die Schweiz und unser Auswärtiges Amt ein Beileidsschreiben an Frau Nernst - trotz des Krieges. Daraufhin erklärte ich, nunmehr müsste die Preußische Akademie, bei der Bragg auswärtiges Mitglied gewesen war, an Lawrence Bragg ihr Beileid erklären.

Das leuchtete Planck ein und sogar dem Obernazi Vahlen, der damals Präsident der Preußischen Akademie war. Ich setzte das Schreiben auf und verlas es im Plenum der Akademie; es wurde angenommen. Aber als jener Präsident es unterzeichnen sollte, packte ihn die Angst vor der eigenen Tapferkeit und er erklärte, Planck oder ich sollten unterzeichnen.

Nun, ich tat es; das Schriftstück ging über das Reichskultusministerium an das Auswärtige Amt. O je!! Nie hat dieses Amt einen schwierigeren Fall zu bearbeiten gehabt.

Monatelang schleppte es die Erledigung hin und schließlich schickte es es an Hitler selbst. Der lehnte ab. - Warum? Es sickerte folgende Erzählung durch; Hitler habe anfangs mit Interesse und ohne Abneigung zu zeigen zugehört. Als er aber den Zusammenhang erfuhr, und dass Nernsts Schwiegersöhne Juden sind, war der Fall für ihn entschieden."

In Nazi-Deutschland war Max von Laue allen humanistisch gesinnten Wissenschaftlern ein moralisches Vorbild. Sommerfeld nannte ihn ehrenvoll einen „Ritter ohne Furcht und Tadel“, einen „Hort der Unterdrückten“. Seine antifaschistische Gesinnung und aufrechte Haltung blieben auch dem Ausland nicht verborgen. Der sowjetische Kristall- und Halbleiterforscher Joffe schreibt dazu in seinem Erinnerungsbuch „Begegnungen mit Physikern“:

"In den Jahren des Faschismus nahm Laue eine fortschrittliche Stellung ein. Er half tatkräftig den Opfern des Faschismus und kämpfte gegen dessen Anhänger."

Abram F. Joffe, einer der namhaftesten russisch-sowjetischen Naturforscher der neueren Zeit, dessen Institut in Leningrad ein Zentrum der physikalischen Forschung und Lehre war, hatte 1905 in München bei Röntgen promoviert und dann mehrere Jahre als dessen Privatassistent gearbeitet. Laue war mit ihm seit seiner Münchener Dozentur bekannt.

In der Zeit der Weimarer Republik begegneten sie sich öfter bei wissenschaftlichen Kongressen, beispielsweise bei der „Weltkraftkonferenz“ im Juni 1930 in Berlin. Im Anschluss daran nahm Laue in seinem Wagen Joffe mit nach Leipzig, wo Debye ein Kolloquium organisiert hatte.

Zum letzten Mal trafen sich die beiden Physiker im April 1958 in Berlin bei den Feiern zu Plancks 100. Geburtstag. Joffe war mit Laue also jahrzehntelang befreundet und kannte seine Einstellung.

Sein Geburtsland verließ Max von Laue nur deshalb nicht, weil er nicht eine der wenigen Professuren besetzen wollte, die es im Ausland für geflüchtete deutsche Physiker gab, und weil er es für seine Pflicht hielt, nicht ohne zwingende Notwendigkeit das Feld zu räumen. In seiner Selbstbiographie sagte er dazu:

"Vor allem wollte ich aber sogleich zur Stelle sein, wenn nach dem von mir stets vorausgesehenen und erhofften Zusammenbruch des „Dritten Reiches“ sich die Möglichkeit zu einem kulturellen Wiederaufbau auf den Ruinen bot, die dieses Reich schuf."

Albert Einstein, der von dem knieweichen Verhalten der Mehrheit der deutschen Wissenschaftler nach der „Machtergreifung“ des Hitlerfaschismus tief enttäuscht war, schätzte Laue nach wie vor sehr hoch. Er betrachtete ihn als einen der ganz wenigen in Deutschland verbliebenen namhaften Forscher, die sich nicht gleichschalten ließen.

Dem Physiker und Kristallographen Paul Ewald, der ihn 1936 in Princeton besuchte und beim Abschied fragte, ob er in Deutschland etwas von ihm bestellen könne, antwortete er: „Grüßen Sie Laue!“ Auf Ewalds Rückfrage, ob er nicht auch anderen deutschen Physikern einen Gruß übermitteln soll, wiederholte Einstein nur: „Grüßen Sie Laue!“

## 8 Schöpferische Nachkriegsjahre in Göttingen und Westberlin

### 8.1 Abschied vom Lehramt - Britische Geheimhaft

Am 1. Oktober 1943 wurde der Forscher vier Jahre vor der Erreichung der gesetzlichen Altersgrenze, die für Universitätslehrer bei 68 Jahren lag, von den Pflichten als ordentlicher Professor der Berliner Universität entbunden. Wie aus Archivdokumenten hervorgeht, geschah dies auf seinen eigenen Antrag.

Da um diese Zeit bei dem Mangel an Studierenden und wegen der sich häufenden Bombenabwürfe auf Berlin von einem erfolgreichen und geregelten Unterrichtsbetrieb kaum mehr die Rede sein konnte, schien Laue ein solcher Schritt wohl gerechtfertigt zu sein. Die erneute disziplinarische Verwarnung, die ihm sein Auftreten in Stockholm im Frühjahr 1943 eingetragen hatte, beschleunigte offenbar seinen Entschluss, sich aus allen amtlichen Verpflichtungen zu lösen und sich damit der Dienstaufsicht des Nazi-Ministeriums zu entziehen.

Das Schreiben des „Führers“, der „im Namen des Deutschen Volkes“ dem emeritierten Professor „für seine erfolgreiche akademische Wirksamkeit und dem Deutschen Volke geleisteten treuen Dienste“ Anerkennung und Dank aussprach, konnte für Laue unter diesen Umständen nicht mehr sein als eine unausweichliche Formsache.

Auf den Lehrstuhl Max von Laues berief der Nazi-Erziehungsminister ein Jahr später den Physiker Pascual Jordan von der Universität Rostock. Jordan, der zu den Mitbegründern der Quantenmechanik gehörte, hatte sich aus einem begeisterten Schüler und engen Mitarbeiter von Max Born und James Franck in einen Faschisten und dienst-eifrigen SA-Mann verwandelt, der in Berichten an seine Vorgesetzten im Nazi-Jargon von der „Niederringung des Bolschewismus“ mit Hilfe „weltanschaulich-blutsmäßiger Kampfkraft“ faselte.

Das war ganz im Stil Lenards, der die Naturwissenschaft als „rassisch, blutmäßig bedingt“ aufgefasst wissen wollte. Als Hochschullehrer kam dieser sonderbare Nachfolger des kompromisslosen Antifaschisten allerdings nicht mehr zum Zuge, da das Institut für theoretische Physik durch Spreng- und Brandbomben stark beschädigt war und der Vorlesungsbetrieb bald darauf gänzlich eingestellt werden musste.

Anfang 1944 hatte Laue, obwohl schon nicht mehr im Amt, noch vorsorglich veranlasst, dass die Bibliothek des Instituts aus dem gefährdeten Gelände der Universität in das Forschungsinstitut der Reichspost in Zeuthen-Miersdorf, südlich von Berlin, ausgelagert und dort „in einem Raum mit Betondecke“ untergebracht wurde.

Ein Verzeichnis dieser Bücher hinterlegte er „an feuersicherer Stelle“. Er selbst blieb noch bis Mitte April 1944 in Berlin. Hier wurde er Zeuge der Vernichtung weiterer wissenschaftlicher Institute durch die anglo-amerikanischen Bombergeschwader. In seiner Selbstbiographie heißt es dazu:

"Ich sah in der unvergesslichen Nacht vom 15. zum 16. Februar 1944 Otto Hahns Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie brennen. Schauerlich schön schlug aus dem Dach-

stuhl und der gesprengten Südwand des monumentalen Gebäudes ein Flammenmeer heraus."

Das Ende des Hitlerkrieges erlebte Laue in Hechingen, einer kleinen Kreisstadt in Süddeutschland. Dorthin war das 1917 formell gegründete und 1936 eröffnete Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik im April 1944 verlagert worden. Max von Laue gehörte diesem Institut seit 1921 als stellvertretender Direktor an.

Ein Jahr später, im April 1945, wurde das Städtchen von französischen und antifaschistisch-spanischen Einheiten kampflos besetzt. Eine eilends nachrückende englisch-amerikanische Sondertruppe mit Atomspezialisten durchsuchte das Institut. Man nahm Max von Laue sowie andere deutsche Forscher, die im Verdacht standen, an der Herstellung von Kernwaffen gearbeitet zu haben, in Gewahrsam und brachte sie über Heidelberg zunächst nach Frankreich in einen Vorort von Paris.

Wie Otto Hahn berichtet, wurde Laue, der von ihnen allen „am würdigsten“ aussah, von der französischen Bewachungsmannschaft für den gefangenen Marschall Petain gehalten.

Über Belgien kamen die insgesamt zehn Physiker und Chemiker - neben Max von Laue und Otto Hahn waren unter ihnen Walther Gerlach, Werner Heisenberg, Carl Friedrich von Weizsäcker für mehrere Monate nach England in die Nähe von Cambridge. Laue berichtet darüber:

"Wir konnten uns über die Behandlung nicht beklagen, die Militär-Verpflegung tat uns nach den Entbehrungen der Kriegszeit über die Maßen wohl. Wir hatten englische und amerikanische Zeitungen, Journale und Literatur zur Verfügung, dazu einige wissenschaftliche Werke, wir konnten mit einem vortrefflichen Empfänger den Londoner Rundfunk mit seinen vielen ausgezeichneten musikalischen Darbietungen hören. Nicht so selten nahm uns einer der uns bewachenden englischen Offiziere zu Autofahrten in die schöne Umgebung von Huntingdon, ja sogar nach London mit...

In das so nahe bei Huntingdon liegende Cambridge jedoch kamen wir nie; in dieser Universitätsstadt hätte man uns wohl erkannt. Und unser Aufenthalt war doch streng geheim."

Es ist ein Zeichen der Hochschätzung, die Max von Laue nicht nur als genialer Physiker und Entdecker der Röntgenstrahlinterferenzen, sondern auch als mutiger Antifaschist genoss, dass er schon ein halbes Jahr nach dem von ihm ersehnten Zusammenbruch des Hitlerregimes zu der Festsitzung der Royal Society im November 1945 aus Anlass des 50. Jahrestages der Entdeckung der Röntgenstrahlen nach London eingeladen wurde. Er konnte dieser Einladung, die ihm mündlich übermittelt wurde, jedoch nicht folgen, da er sich noch in „Geheimhaft“ befand. Erst Anfang 1946 wurde er mit den übrigen deutschen Forschern in die Heimat entlassen.

Im Juli 1946 nahm Laue dann als einziger Deutscher an einem internationalen Kristallographenkongress in London teil. Der Vorsitzende der Tagung würdigte in einer Tischrede die aufrechte Haltung des humanistischen deutschen Physikers während der Hitlerzeit. Wie Teilnehmer berichten, kam es nach Laues Vortrag zu keiner Diskussion. Die versammelten Gelehrten wollten Laue nicht merken lassen, wie sehr die Röntgen-

spektrographie, die einst durch seine Entdeckung begründet wurde, in Deutschland in den zwölf Jahren der Nazi Herrschaft hinter dem Stand zurückgeblieben war, den sie inzwischen in anderen Ländern erreicht hatte. Dies galt insbesondere für Großbritannien dank der Tätigkeit so bedeutender Kristallographenschulen wie der von Sir Lawrence Bragg und von John Desmond Bernal.

## 8.2 Honorarprofessor in Göttingen - Institutsdirektor in Westberlin

Nach seiner Rückkehr aus der englischen Internierung lebte Max von Laue fünf Jahre in Göttingen. Seit 1947 wirkte er hier am Max-Planck-Institut für Physik und gleichzeitig als Honorarprofessor an der Universität, an der er einst zweimal Student war.

Die Nachauflagen seines Buches „Geschichte der Physik“, das er im letzten Kriegsjahr in Hechingen geschrieben hatte und das 1946 in Bonn herauskam, ergänzte er aus seinen Vorlesungsmanuskripten.

Diese kurzgefasste, fakten- und ideenreiche Darstellung fand weltweite Verbreitung und förderte das Interesse für eine entwicklungsgeschichtliche Betrachtung der physikalischen Grundprobleme. Einstein, dem Laue ein Exemplar gesandt hatte, schrieb am 15. Mai 1947 an ihn:

"Ich lese mit großem Entzücken Deine Geschichte der Physik, die mit Meisterschaft das Entscheidende aus der Masse heraushebt. Manche historische Bemerkung ist mir darin neu... Es ist wirklich verdienstlich, dass einer, der die ganze Linie so verständnisvoll übersieht, den Philologen und Wortkrämern die Darstellung der Geschichte des menschlichen Gedankens aus der Hand nimmt und das große Drama hinstellt, gereinigt vom Staub der belanglosen Einzelheiten."

Unter den sonstigen physikgeschichtlichen Arbeiten Laues aus den Nachkriegsjahren ist neben Abhandlungen wie: „Was ist Materie?“ (1947), „Der Atombegriff in der Physik“ (1952) und „Zur Geschichte der Röntgenstrahlinterferenzen“ (1953) besonders beachtenswert der Beitrag über „Trägheit und Energie“.

Laue schrieb ihn für die Festschrift zu Einsteins 70. Geburtstag (1949), die als Sammelband unter dem Titel „Albert Einstein als Philosoph und Naturforscher“ herauskam. Einstein schätzte diesen Aufsatz sehr hoch. Er bemerkte dazu:

„Eine historische Untersuchung über die Entwicklung der Erhaltungssätze, die nach meiner Ansicht von bleibendem Wert ist.“

Er schlug vor, diese Abhandlung Laues durch Sonderdrucke „den Studenten bequem zugänglich zu machen“. Mit seinem Artikel über Ludwig Lange, einen „zu Unrecht Vergessenen“, der 1948 in den „Naturwissenschaften“ gedruckt wurde, lieferte Laue einen bedeutenden Beitrag zur Vorgeschichte der Relativitätstheorie. Er wies nach, dass dieser hochbegabte Theoretiker, der nach einem wechselvollen Schicksal 1936 in geistiger Umnachtung starb, in den 80er Jahren als Assistent des Psychologen Wilhelm Wundt in Leipzig eine grundlegende Leistung vollbrachte: Lange schuf und definierte die Begriffe „Inertialsystem“ und „Inertialzeit“, die für die spezielle Relativitätstheorie

so wichtig wurden.

Zu der von ihm ausgearbeiteten Lehre von den Bezugssystemen - meinte Laue - habe erst Einstein Neues hinzugefügt. In einer Geschichte des physikalischen Bezugssystems für Raum und Zeit sollte daher der Abschnitt, der Einstein vorangeht, heißen: Von Nicolaus Copernicus bis Ludwig Lange.

Aus Göttingen, wo er erneut über Fragen der Supraleitung gearbeitet und darüber teilweise gemeinsam mit Heisenberg publiziert hatte, übersiedelte Max von Laue 1951 nach Westberlin. Er übernahm hier die Leitung des einst für Fritz Haber geschaffenen Instituts für physikalische Chemie und Elektrochemie der Max-Planck-Gesellschaft. Auf seinen Wunsch und Vorschlag wurde es „Fritz-Haber-Institut“ genannt.

In dem neuen Amt, das Laue bis zu seiner Emeritierung im Frühjahr 1959 fast acht Jahre hindurch innehatte, kam ihm die Fähigkeit zugute, sich auch in solche Problemgebiete rasch hineinzudenken, die außerhalb seines eigentlichen Arbeitsfeldes lagen. Unter seinem Direktorat wurde das Institut mit neuen Experimentaleinrichtungen ausgerüstet und durch eine Anlage zur Verflüssigung von Helium sowie ein dazugehöriges großes Kältelaboratorium erweitert.

Laues letzte Arbeit zur Frage der Röntgenstrahlinterferenzen und der Kristalloptik war die Abhandlung, die er am 4. Dezember 1958 unter dem Titel „Röntgenwellenfelder in Kristallen“ vor der damaligen Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin vortrug.

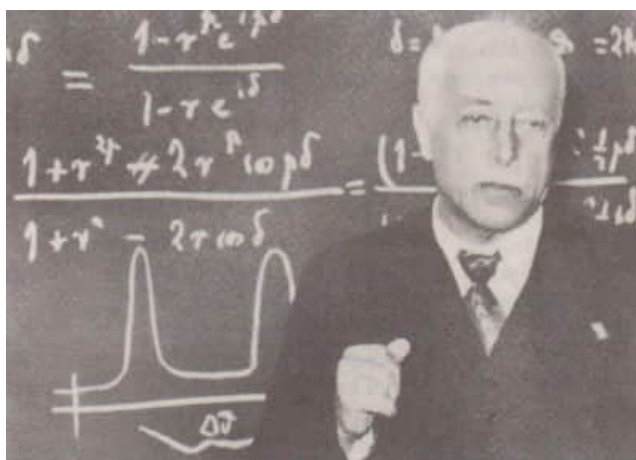


Abb. 10. Bei einem Vortrag im Fritz-Haber-Institut in Westberlin (um 1955)

Seine Ausführungen stützten sich auf experimentelle Untersuchungen, die auf seine Anregung und unter seiner Mitwirkung im Fritz-Haber-Institut an vollkommenen Einkristallen, an künstlichen Kristallen von Silizium und Germanium, gemacht wurden. Dieser Vortrag, in dem Laue seine Zuhörer „bis an neueste Grenzen der Kristallforschung“ heranführte, bedeutete die Krönung seines Lebenswerkes auf dem Gebiet der Röntgenstrahlinterferenzen.

Abschließend sagte er: „Viel ist hier noch zu tun, aber man darf wohl auch weitere wertvolle Erkenntnis beim Fortschreiten erwarten.“

Bis zuletzt hat Laue gedacht und geforscht. Er arbeitete unermüdlich an der Verbesse-

rung und am weiteren Ausbau der Texte seiner Bücher. „Sein Fleiß war ein ungeheuer großer“, sagte Walther Meißner 1960 bei der Würdigung seiner Persönlichkeit. Wenn man die Wissenschaftler nach ihrer Reaktionsgeschwindigkeit und einigen anderen psychologischen Merkmalen in die beiden großen Typengruppen „Klassiker“ und „Romantiker“ einteilen will, wie Wilhelm Ostwald dies um 1910 im Ergebnis seiner biographischen und forschungspsychologischen Studien vorschlug, so müsste man Max von Laue zweifellos dem Typ der „Klassiker“ zurechnen, dem auch Hermann von Helmholtz und Max Planck angehört haben.

### 8.3 Philosophische Probleme der Naturwissenschaft

Wie sich Einsteins Interesse für die Physik nach seinen eigenen Worten „immer in der Hauptsache auf das Prinzipielle beschränkte“, so fesselten auch Laue stets und in erster Linie die großen und allgemeinen Grundgedanken seiner Wissenschaft. Auf diese Weise ergab sich von selbst eine enge Beziehung zur Philosophie; die Beschäftigung mit ihr war ihm kein geistvoller Zeitvertreib, sondern ein ursprüngliches wissenschaftliches Lebensbedürfnis.

Max von Laue betrachtete die Philosophie nicht nur als unerlässlich für die Naturwissenschaft; er ging noch viel weiter. Er war der Ansicht, dass die Philosophie das Endziel aller wissenschaftlichen Forschung überhaupt sei. Sämtliche Wissenschaften müssten sich um die Philosophie als ihren gemeinsamen Mittelpunkt scharen; der Dienst an ihr müsse der eigentliche Daseinszweck der Einzelwissenschaften sein.

So und nur so könne gegenüber der unaufhaltsam fortschreitenden Aufsplitterung der Wissenschaften die „Einheit der wissenschaftlichen Kultur“ gewahrt werden, „jene Einheit, ohne welche diese ganze Kultur dem Zerfall geweiht wäre“.

Es ist verdienstvoll, dass der große theoretische Physiker das Problem der Einheit der wissenschaftlichen Kultur in solcher Schärfe gesehen und seine Lösung als unumgängliche Aufgabe gestellt hat. Dass es auf dem Boden der bürgerlichen Philosophie auch nicht in erster Näherung bewältigt werden konnte, vermochte er von seinem Klassenstandpunkt aus nicht zu erkennen.

Philosophisch war Laue – trotz seiner beharrlichen Berufung auf Kant – im Blick auf das Naturbild Materialist, wie Boltzmann oder Planck. Unter „Wirklichkeit“ verstand er etwas, „das Wirkungen ausübt“. In diesem Sinne bekannte er sich zur Realität der Außenwelt und damit zum philosophischen Materialismus, wenn er auch den in der bürgerlichen philosophischen Literatur üblichen Ausdruck „Realismus“ dafür vorzog. Allerdings äußerte er sich über diese Fragen nicht so ausführlich wie Planck oder Einstein, der nach Laue stets festhielt „an dem Glauben an eine objektive, durch strenge Gesetzmäßigkeit eindeutig bestimmte Außenwelt“.

Einstein hatte 1950 an Laue geschrieben:

"Es würde mich auch interessieren, wann die Theoretiker wieder zu der Ansicht kommen, dass es nötig sei, einen Tatbestand als etwas von seiner Wahrnehmung unabhängig Existierendes aufzufassen. Einstweilen vergnügen sich die philosophisch angelegten Physiker mit dem „Eiertanz um die Realität“."

Für diesen „Eiertanz“, wie er von einigen Vertretern der „Kopenhagener Schule“ aufgeführt wurde, fehlte Laue jedes Verständnis.

Der Agnostizismus war ihm wesensfremd. Wie Helmholtz und Planck war Laue von der Erkennbarkeit der Welt fest überzeugt. Dem Positivismus warf er vor, dass er kein philosophisches System zu bieten habe. Dies erschien ihm als ein grundlegender Mangel. Seine Stellung zu Ernst Mach, dem er nie persönlich begegnet war und dessen Schriften er nur zum Teil kannte – die „Analyse der Empfindungen“ hat er erst Anfang 1960 gelesen –, unterschied sich von der Plancks durch eine feinere Differenzierung. Zwar war ihm die Bewunderung, die Einstein für Mach empfand, nicht begreiflich; er teilte jedoch Einsteins Hochschätzung der „Mechanik“.

„Es bleibt bestehen“ – heißt es 1959 in einem seiner Briefe an den Autor –, „dass Einstein aus Machs Schriften starke Anregung geschöpft hat und dass insofern Machs Arbeit nicht vergeblich gewesen ist.“ Im übrigen meinte Laue, dass sich viele positivistisch eingestellte Physiker in ihrer fachwissenschaftlichen Praxis glücklicherweise nicht an ihre erkenntnistheoretischen Grundsätze hielten. Er dachte dabei vor allem an Heisenberg und Pauli, nannte in diesem Zusammenhang aber auch Schrödinger.

Unter den philosophischen Problemen der modernen Naturwissenschaft beschäftigte Laue am meisten die Frage der ursächlichen Bestimmbarkeit der Naturvorgänge, die Frage des Determinismus.

Schon Anfang der dreißiger Jahre setzte er sich in den „Naturwissenschaften“ in den Aufsätzen „Zu den Erörterungen über Kausalität“ und „Über Heisenbergs Ungenauigkeitsbeziehungen und ihre erkenntnistheoretische Bedeutung“ mit diesem Fragenkreis auseinander. Er äußerte bereits damals die Ansicht, die er bis zuletzt beibehielt: dass gewisse Begriffe der klassischen Physik versagt hätten und bessere vorläufig noch fehlten; die statistische Physik mit ihren bloßen Wahrscheinlichkeitsaussagen entspringe aus diesem Mangel.

Die Deutung der Quantenmechanik, wie sie von der „Kopenhagener Schule“ unter der Führung von Niels Bohr vertreten wurde, ließ Laue aus erkenntnistheoretischen Gründen nur als „schlechten Notbehelf“ gelten. Er befürchtete, dass dabei das Kausalprinzip außer Kraft gesetzt würde; eine Physik aber, die auf Kausalität verzichtet, war seiner Meinung nach überhaupt keine Wissenschaft.

„Das ist meine heilige Überzeugung“ – schrieb er an seinen Freund Meißner –, „mag man mich auch tausendfach als Ketzer verschreiben.“

In der Ablehnung der statistischen Quantenmechanik stimmte Laue voll überein mit Einstein, der im April 1950 in einem Brief an ihn bemerkte: „Du und Schrödinger sind die einzigen unter den bekannten Zeitgenossen, die in dieser Sache meine Glaubensgenossen sind.“

Wie Max Planck war Max von Laue – nach seinem eigenen Bekenntnis – ein tieferreligiöser Mensch, aber wohl in spinozistischem Sinn, wie man es bei bürgerlichen Naturwissenschaftler in der ersten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts nicht selten findet. Mit Kirchenfrömmigkeit und mit der Zustimmung zu überlieferten Glaubensdogmen hatte Laues religiöse Haltung nichts zu tun.

Dass er in der Hitlerzeit im evangelischen Kirchenrat seiner Wohngemeinde Berlin-Zehlendorf ebenso eifrig hervortrat wie Planck in Berlin-Grunewald, begründete er später gesprächsweise ausdrücklich damit, dass dies eine Gelegenheit gewesen sei, „die Nazis zu ärgern“. Ein Hineintragen religiöser Vorstellungen in die Naturwissenschaft, wie es beispielsweise der amerikanische Physiker Arthur Compton praktizierte, der von einem unmittelbaren Eingreifen Gottes in die Elementarvorgänge fabelte, oder wie es in anderer Form Pascual Jordan befürwortet, lag Laue fern.

Der Entdecker der Röntgenstrahlinterferenzen zählte zu jenen Naturforschern, die über der Freude am Schauen und Begreifen ihre gesellschaftliche Verantwortung und Verpflichtung nicht aus den Augen verlieren.

In der Nacht des Dritten Reiches trug Max von Laue neben Max Planck, Otto Hahn, Arnold Sommerfeld und Werner Heisenberg viel dazu bei, dass das Ansehen der deutschen Naturwissenschaft und ihrer Vertreter vor dem Untergang bewahrt wurde. Nach der Zerschlagung des Hitlerfaschismus kam es ihm darauf an zu zeigen, dass "deutsche Gelehrte öffentlich und unmissverständlich vom Hitler-Geist abrückten", wie er 1946 an Lise Meitner schrieb.

Es war nur folgerichtig und entsprach seiner humanistischen Gesinnung, wenn Laue sich an allen Unternehmungen beteiligte, die ihm geeignet erschienen, die Sache der Humanität zu fördern und den Frieden sichern zu helfen. Von einer Zurückhaltung der Gelehrten in politischen Dingen, wie er sie noch im Mai 1933 in seinem Brief an Einstein für einzig angemessen erklärt hatte, war bei ihm nun keine Rede mehr.

Damals hatte ihm Einstein aus Oxford geantwortet: „Deine Ansicht, dass der wissenschaftliche Mensch in den politischen, d.h. menschlichen Angelegenheiten in weitestem Sinne, schweigen soll, teile ich nicht.“ Die erschütternden Erfahrungen mit dem faschistischen Terror hatten Laue belehrt und ihn veranlasst, seine frühere Ansicht zu korrigieren.

## 9 Öffentlichkeitsarbeit für den Frieden

### 9.1 Kampf gegen den Kernwaffenkrieg

Im April 1957 gehörte Max von Laue zu den „Göttinger Achtzehn“.

Er war Anreger und Mitunterzeichner des „Göttinger Manifestes“, jener berühmt gewordenen Erklärung, die sich gegen den Missbrauch der Kernenergie zum Massenmord und gegen die beabsichtigte Aufrüstung der Bundeswehr mit Atomwaffen wandte, mit der Begründung, dass dadurch die Kriegsgefahr erhöht würde. In dem Göttinger Aufruf heißt es:

"Für die Entwicklungsmöglichkeit der lebensausrottenden Wirkung der strategischen Atomwaffen ist keine natürliche Grenze bekannt. Durch die Verbreitung von Radioaktivität könnte man mit Wasserstoffbomben die Bevölkerung der Bundesrepublik wahrscheinlich heute schon ausrotten. Wir kennen keine technische Möglichkeit, große Bevölkerungsmengen vor dieser Gefahr sicher zu schützen."

Dem Weltfrieden sei nur dann gedient, wenn die Bundesrepublik ausdrücklich und freiwillig auf den Besitz von Atomwaffen jeder Art verzichte,

"Jedenfalls wäre keiner der Unterzeichneten bereit, sich an der Herstellung, der Erprobung oder dem Einsatz von Atomwaffen in irgendeiner Weise zu beteiligen."

Dass es wegen einiger Formulierungsfragen nicht mehr zu einer gemeinsamen Erneuerung dieser welthistorischen Erklärung kam und Carl Friedrich von Weizsäcker mit seiner Schrift „Mit der Bombe leben“ bald darauf seinen eigenen Weg ging, hat Laue bedauert. Er hat jedoch 1959 in einem Presse-Interview ausdrücklich erklärt, dass das „Göttinger Manifest“ vom April 1957 nach wie vor in vollem Umfang gültig sei.

Auch im Westberliner Ausschuss gegen den Atomtod forderte der Gelehrte die Ächtung des Krieges und die Verständigung der Völker. Walter Friedrich schrieb dazu 1960:

"Mit dieser Überzeugung war von Laue ein vorbildlicher Vertreter der deutschen Wissenschaft, der für ein freundschaftliches Verständnis der Deutschen untereinander im Schoße des Friedens wirkte und mit seinen unvergänglichen Werken dem Fortschritt der menschlichen Gesellschaft diente."

Man muss es als ein glückliches Zusammentreffen bezeichnen, dass der entscheidende experimentelle Mitarbeiter Laues bei der Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen im gleichen Geist wie er für eine friedliche Zukunft der Menschheit kämpfte.

Schon acht Jahre vor dem Göttinger Appell, im März 1949, wandte sich Friedrich, damals Rektor der Humboldt-Universität zu Berlin, an die Rektoren aller deutschen Universitäten und Hochschulen mit dem Vorschlag, sich in einer Erklärung offen zum Frieden zu bekennen und so den übrigen Geistesschaffenden mit gutem Beispiel voranzugehen.

In der internationalen Friedensbewegung hatte der Name des bedeutenden Strahlenforschers, der von 1951 bis 1956 Präsident der Deutschen Akademie der Wissenschaften

war und dann bis zu seinem Tod (1968) an der Spitze der Akademie-Institute für Medizin und Biologie in Berlin-Buch stand, einen guten Klang. Gemeinsam mit anderen fortschrittlichen Gelehrten der jüngsten Zeit, unter denen die inzwischen gleichfalls verstorbenen Physiker Frederic Joliot-Curie und John Desmond Bernal hervorgehoben seien, wirkte Walter Friedrich für eine Welt ohne Krieg und Kriegsgefahr.

## 9.2 Ehrungen für Einstein und Planck - Universitätsjubiläen

Vierzig Jahre hindurch hat Max von Laue der Berliner Akademie der Wissenschaften angehört. Bis zuletzt nahm er regelmäßig an ihren Sitzungen teil. Als eines der ältesten Akademiemitglieder trat er angelegentlich für die Pflege der wissenschaftlichen Kontakte zwischen den Physikern der beiden deutschen Staaten ein, wie es den politischen Bedingungen jener Jahre entsprach. In den Räumen der Physikalischen Gesellschaft der DDR im Magnus-Haus am Kupfergraben war er ein häufiger Gast.

Am Zustandekommen der gemeinschaftlichen Ehrungen der deutschen Physiker für Albert Einstein, die zum 50. Jahrestag der Begründung der Lichtquantenlehre und der speziellen Relativitätstheorie im März 1955 an verschiedenen Stellen von Groß-Berlin veranstaltet wurden, hatte Laue ausschlaggebenden Anteil. Dass die Feiern zu Max Plancks 100. Geburtstag im April 1958 in Berlin trotz aller Schwierigkeiten in der von der Akademie beschlossenen Form durchgeführt werden konnten, ist vor allem seiner Tatkraft und seiner großen Autorität zu danken. Bei der Festsitzung in der Deutschen Staatsoper Unter den Linden würdigte Laue das Lebenswerk seines Lehrmeisters.

Für das Internationale Symposium über Philosophie und Naturwissenschaft, das aus Anlass der 550-Jahr-Feier der Karl-Marx-Universität Anfang Oktober 1959 in Leipzig abgehalten wurde, schrieb Max von Laue den Vortrag „Erkenntnistheorie und Relativitätstheorie“. Da er wegen der Vorbereitungen zur Feier seines 80. Geburtstages nicht selbst nach Leipzig kommen konnte, wurde das Manuskript in seinem Auftrag vom Autor dieser Biographie verlesen.

In dem Vortrag wird eingangs gesagt, dass die Einwände, die auch heute noch gegen die Relativitätstheorie erhoben würden, sich erklärten durch die noch nicht überwundene Newtonsche Auffassung einer absoluten Zeit und eines absoluten Raumes, „an denen man wie an materiellen Gegenständen messen könne“. Über die Einsteinsche Theorie von 1905 heißt es:

"Die spezielle Relativitätstheorie hat einen ungeheuren Gültigkeitsbereich. Sie umfasst eigentlich alles, was man zur Deutung irdischer Experimente braucht, solange die Gravitation nicht in Betracht kommt, einschließlich der gesamten Elektrodynamik."

Die Aufstellung der allgemeinen Relativitätstheorie von 1915 würdigte Laue als eine „große mathematische Leistung“, da auf dem Weg zu den Feldgleichungen, den 10 Differentialgleichungen zweiter Ordnung, „kein empirischer Wegweiser stand“.

Die „realistische“, d.h. ihrem Wesen nach materialistische Auffassung der Einsteinschen Theorie - trotz der wiederholten Berufung auf Kant - wird am deutlichsten sichtbar in dem zusammenfassenden Schlussabschnitt:

"Es gibt keinen erkenntnistheoretischen Zwang zur Annahme eines bestimmten Maßsystems für Raum oder Zeit. Aber die Natur schreibt uns ein solches vor, sofern wir es mit der Mechanik und Gravitationstheorie in Zusammenhang bringen wollen. Und zwar sind die natürlichen Maßsysteme für Raum und Zeit miteinander gekoppelt und festgelegt durch das vierdimensionale Führungsfeld, welches nach der allgemeinen Relativitätstheorie eine nichteuklidische Geometrie hat.

Es ist keineswegs eine mathematische Erfindung, sondern eine allen physikalischen Vorgängen zugrunde liegende Realität. Diese Erkenntnis ist Albert Einsteins größte Leistung ..."



Abb. 11. Linke Seite des Präsidiums beim Festakt zu Plancks 100. Geburtstag (April 1958) in der Deutschen Staatsoper: Max von Laue - Walter Friedrich - Lise Meitner - Max Volmer (Akademiepräsident) - Otto Hahn

Die Arbeit, ein kleines Meisterwerk nach Inhalt und Form, war Laues letzte Abhandlung über die Relativitätstheorie, zu deren Ausgestaltung er so Wesentliches beigetragen hatte. Sie wurde nach ihrer Drucklegung von den Physikern in aller Welt beachtet. Der französische Nobelpreisträger Louis de Broglie in Paris stimmte Laues „realistischer“ Deutung der Relativitätstheorie nachdrücklich zu und begrüßte sie; John D. Bernal in London, an den ebenfalls ein Sonderdruck gesandt wurde, bedankte sich für die Zusage der „wertvollen letzten Schrift dieses großen Mannes“.

Noch im März 1960, wenige Wochen vor seinem tragischen Lebensende, erklärte Laue sich bereit, für die Festschrift zur 150-Jahr-Feier der Humboldt-Universität einen Aufsatz über Hermann von Helmholtz zu schreiben. Leider war es ihm nicht mehr vergönnt, dieses Vorhaben auszuführen. Der nachgelassene Entwurf der Einleitung zu dem geplanten Artikel wurde zusammen mit zwei anderen Arbeiten Laues über Helmholtz, von denen eine 1944 in den „Naturwissenschaften“ erschienen war, im ersten Band der dreibändigen Festschrift „Forschen und Wirken“ gedruckt.

Das zwei Seiten umfassende Manuskript beginnt mit der Feststellung, dass in der „ruhmreichen Reihe der Physiker“, die an der Berliner Universität forschten und lehrten, Helmholtz eine besondere Stellung als der populärste von ihnen einnehme. Weiter heißt es:

"Man kann darüber diskutieren, ob die Leistungen seines Zeitgenossen Gustav Kirch-

hoff, der die thermodynamische Strahlungstheorie begründet hat, die seiner Nachfolger Max Planck, Walther Nernst, Erwin Schrödinger nicht ebenso große Schritte in der physikalischen Erkenntnis gebracht haben (man soll es freilich nicht tun, sondern sich freuen, dass solche Fragen überhaupt aufgeworfen werden können), aber die Popularität, die Helmholtz besaß, hat keiner von ihnen erlangt."

Der Entwurf schließt im Blick auf Helmholtz mit den Sätzen:

"Zu seiner Zeit war die Physik und die ganze Naturwissenschaft noch einheitlich, in sich geschlossen. Der große Bruch, der mit der Quantentheorie einsetzte, vollzog sich erst sechs Jahre nach seinem Tode. Helmholtz konnte an stetig fortschreitende wissenschaftliche Entwicklung glauben. Die tiefe Unruhe, unter der heute gerade die Besten der Physiker leiden, blieb ihm fern.

### 9.3 Mit allen Humanisten freundschaftlich verbunden

Max von Laue achtete jeden humanistisch gesinnten, ehrlich um Wahrheit und Erkenntnis ringenden Wissenschaftler, auch dann, wenn er politisch mit ihm nicht übereinstimmte. Herkunft, Erziehung und Umwelt versperrten ihm selber den Weg zum Marxismus. Dies hinderte ihn jedoch nicht daran, auch die Arbeit marxistischer Gelehrter mit Anteilnahme zu verfolgen und mit ihnen freundschaftlich zu verkehren. Antifaschismus, Antimilitarismus, Verurteilung des Rassenhasses, Ächtung des Krieges und der Kernwaffen, Ringen um die Verständigung der Völker bildeten hierbei das gemeinsame ideologische Band.

Auch mit sowjetischen Fachkollegen stand Laue in Verbindung, insbesondere mit A.F. Joffe. Max Planck rühmte seinen größten Schüler schon an dessen 50. Geburtstag (1929) als einen „hilfsbereiten Förderer der aufstrebenden Generation“.

Wie vielen jungen Leuten er bei Schwierigkeiten wissenschaftlicher, sozialer und wirtschaftlicher Art mit Rat und Tat in unermüdlicher Geduld zur Seite gestanden habe, meinte Planck, sei „in keiner Zeitschrift niedergelegt und in keinem Bericht verzeichnet“; es lebe nur fort in den „dankbaren Herzen derjenigen, die in dieser Hinsicht mit ihm zu tun hatten“.

Das Wirken Max von Laues erinnert in mancher Beziehung an das Alexander von Humboldts ein Jahrhundert zuvor. Dessen „liebreiche mächtige Hand“ hat zum Besten junger Wissenschaftler gewaltet, wie einer von ihnen, der Physiologe Emil du Bois-Reymond, 1849 über Humboldt schrieb, der ihm, Helmholtz, Virchow und - lange vorher, noch in Paris - Liebig die Wege geebnet hatte, um nur die bekanntesten Namen zu nennen. Macht und Einfluss, wie Humboldt sie in wissenschaftspolitischen Fragen dank seiner dienstlichen Stellung besaß und zur Förderung von Talenten zu nutzen verstand, hatte Laue zwar nicht, aber eine Empfehlung von seiner Hand wog schwer und öffnete viele Türen.

Welch internationales Ansehen Max von Laue genoss, zeigen die vielen wissenschaftlichen Ehrungen, die ihm zuteil wurden. Er war Mitglied oder Ehrenmitglied von rund vierzig Akademien und berühmten wissenschaftlichen Gesellschaften. Unter ihnen waren die sowjetischen Akademien in Leningrad und Moskau, die amerikanischen Akademi-

en in Boston, Washington und New York, die Royal Society in London, die Königlich Schwedische Akademie in Stockholm, die Accademia dei Lincei - der schon Galilei angehört hatte - sowie die Päpstliche Akademie der Wissenschaften in Rom.

Sechsmal haben deutsche und ausländische Universitäten und Hochschulen dem Entdecker der Röntgenstrahlinterferenzen die Ehrendoktorwürde verliehen. Die Universität Chicago rühmte ihn in dem Ehrendoktordiplom - in Erinnerung an seine aufrechte Haltung in der Zeit des Hitlerfaschismus - als „unerschrockenen Kämpfer für die Freiheit“. Nach den Worten des Miterforschers der Röntgenstrahlinterferenzen an Kristallen, des englischen Physikers und Kristallographen Lawrence Bragg, erwarb sich Laue einen dauernden Platz nicht nur in den Annalen der Naturwissenschaft, sondern auch in den Herzen der Menschen.

Am 9. Oktober 1959 wurde im Harnack-Haus in Westberlin der 80. Geburtstag Max von Laues festlich begangen. Zwölf Wissenschaftler würdigten seine Persönlichkeit und sein Lebenswerk, unter ihnen Otto Hahn, Walther Meißner und Paul. Ewald, der Anfang 1912 bei einer Konsultation den genialen Gedanken der Röntgenstrahlinterferenzen in Laue ausgelöst hatte.

Das Zentralkomitee der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands sandte an den Jubilar ein Glückwunschsreiben. Darin wurde hervorgehoben, dass er durch seine wissenschaftlichen Arbeiten „in hohem Maße zum Ansehen der deutschen Wissenschaft beigetragen“ habe und stets dafür eingetreten sei, „dass Wissenschaft und Technik nur humanistischen und friedlichen Zwecken dienen sollen“.

In der von Gustav Hertz verfassten Grußadresse der Akademie der Wissenschaften heißt es nach einer Würdigung der fachwissenschaftlichen Leistungen des Jubilars:

"Ihre wissenschaftliche Arbeit fiel in die Zeit einer stürmischen Entwicklung Ihrer Wissenschaft, wie sie bisher ohne Beispiel gewesen ist. Innerhalb dieser Zeit aber haben Sie in der Geschichte unseres deutschen Vaterlandes eine Zeitspanne durchleben müssen, an die wir alle nur mit Schrecken zurückdenken. Sie haben in diesen zwölf Jahren durch ihre aufrechte und mutige Haltung ein Beispiel gegeben, für das wir Ihnen noch heute dankbar sind."

Über die Verleihung der Helmholtz-Medaille, der höchsten Auszeichnung der Akademie, freute sich der Gefeierte am meisten; sie hat auf ihn - wie er sagte - „den größten Eindruck gemacht“.

Die Medaille, 1891 aus Anlass des 70. Geburtstages des berühmten deutschen Physikers und Physiologen gestiftet, war unter anderen verliehen worden an William Thomson (Lord Kelvin), Henri Becquerel, Wilhelm Röntgen, Max Planck und Otto Hahn. In seiner Erwiderung auf die zahlreichen Ansprachen und Grußadressen beschränkte sich Laue fast ganz auf den Dank für die Helmholtz-Medaille, eine Auszeichnung, die ihn auch deshalb so tief beglückt hat, weil er in Helmholtz seinen physikalischen Erwecker verehrte.

Am Schluss seiner Dankesworte gab Laue - in Anlehnung an Helmholtz - eine zusammenfassende Charakteristik seines Forschungswerkes mit den Worten:

"Meine Arbeiten waren nach meinem eigenen Bewusstsein einfach folgerichtige Anwendungen erprobter theoretischer Methoden, die nur leichter Modifikation bedurften, um sich dem jedesmaligen besonderen Zweck anzupassen. Den Maßstab für ihre Wertung ergaben mir die vielen Forschungen, die von den Zeitgenossen in der Physik gemacht wurden. Dass auch diese Zeitgenossen mir Dank sagen und sagten für das, was ich ihnen geben konnte, ist mir neben der inneren Befriedigung der schönste Lohn für meine Arbeit.

## 10 Lebensende und Nachruhm

Am 8. April 1960 wurde Max von Laue auf der AVUS, einer Autobahn in Westberlin, in einen Verkehrsunfall verwickelt, als er das „Hahn-Meitner-Institut für Kernforschung“ der Max-Planck-Gesellschaft in Wannsee aufsuchen wollte, um dort an einer Beratung teilzunehmen. Er überschlug sich mit seinem Kraftwagen und erlitt dabei schwere Verletzungen, denen er am 24. April 1960 erlegen ist.

In den wenigen Stunden, in denen er das Bewusstsein wiedererlangte, beschäftigten ihn vor allem die Neuauflage seines Buches „Röntgenstrahlinterferenzen“ sowie die Drucklegung seines Vortrags „Erkenntnistheorie und Relativitätstheorie“. Dieser Schrift, deren baldiges Erscheinen ihm sehr am Herzen lag, galten auch seine letzten Worte.

Otto Hahn widmete dem Gedenken seines Freundes die folgenden Sätze:

"Mit dem Hinscheiden unseres lieben Max von Laue ist einer der letzten aus dem Freundeskreise des Jahrganges 1879 von uns gegangen. Albert Einstein schon vor Jahren. Der frühere Berliner, später Züricher Physiker Edgar Meyer vor wenigen Wochen. Es bleiben die nach einem Scherzwort von Max Planck etwas vorwitzige, weil schon Ende 1878 geborene Lise Meitner und ich selbst als einzige übrig. Die Genannten außer mir waren alle nahe Kollegen von Max Laue.

Ich - als Chemiker - hatte aber ebenfalls das Glück, ihm von Jahr zu Jahr nähertreten zu können. Es ist ein tief schmerzliches Gefühl, einen der ältesten und treuesten Freunde zu verlieren. Die Welt wird ärmer um uns."

Seinen Abschiedsgruß an Laue schloss Hahn mit den Worten:

"Uns allen bleibst Du im Gedächtnis als der große Wissenschaftler, als der sehr mutige Mensch."

Albert Einstein, der nach den Verbrechen, die von den deutschen Faschisten an den Juden verübt wurden, von „den Deutschen“ in ihrer Gesamtheit nichts mehr wissen wollte, schrieb 1946 an Laue:

"Ich bin mir bewusst, dass Du Dich wundervoll gehalten hast in diesen unsagbar schweren Jahren, dass Du keine Kompromisse gemacht hast und Deinen Freunden und Überzeugungen treu geblieben bist wie nur ganz wenige."

Max von Laue war ein grundgütiger, stets hilfsbereiter Mensch und ein Professor in der ursprünglichen Bedeutung dieses Wortes: ein kämpferischer „Bekenner“ dessen, was er als Wahrheit und Recht erkannt hatte.

In der Rückschau erscheint der geniale Entdecker der Röntgenstrahlinterferenzen, mathematische Ausgestalter der speziellen Relativitätstheorie und theoretische Erforscher der Supraleitfähigkeit als einer der Klassiker der exakten Naturwissenschaften der neuen Zeit. Sein fachwissenschaftliches Werk ist eng und unlösbar mit der Entwicklung der Physik auf dem Weg ins Atomzeitalter verbunden, zu dessen frühen Bahnbrechern er mit Röntgen, Planck, Einstein und Bohr gehörte.

In mehr als einem Bereich hat er diese Entwicklung mitbestimmt oder entscheidend

vorangetrieben.

Darüber hinaus war Max von Laue einer der bedeutendsten bürgerlichen Vorkämpfer für die Sache der Menschenwürde und des Weltfriedens.

## 11 Literaturhinweise

A.Schriften Max von Laues in Buch- und Broschürenform (Mit dem Erscheinungsjahr der ersten Auflage)

Das Relativitätsprinzip. Braunschweig 1911.

Über die Auffindung der Röntgenstrahlinterferenzen. Nobelvortrag. Karlsruhe 1920.

Die Relativitätstheorie. Erster Band: Das Relativitätsprinzip der Lorentztransformation. Braunschweig 1921.

Die Relativitätstheorie. Zweiter Band: Die allgemeine Relativitätstheorie und Einsteins Lehre von der Schwerkraft. Braunschweig 1921.

Die Interferenz der Röntgenstrahlen. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 204. Leipzig 1923.

Korpuskular- und Wellentheorie. Leipzig 1933.

Die Interferenz von Röntgen- und Elektronenstrahlen. Fünf Vorträge. Berlin 1935, Röntgenstrahl-Interferenzen. Leipzig 1941.

Energiesatz und neuere Physik. Preuß. Akademie der Wissenschaften, Vorträge und Schriften. H. 13. Berlin 1943,

Materiewellen und ihre Interferenzen. Leipzig 1944.

Geschichte der Physik. Bonn 1946,

Theorie der Supraleitung. Berlin/Göttingen 1947.

Interferenzerscheinungen bei Röntgenstrahlen (mit W. Friedrich u. P. Knipping). Klassische Schriften deutscher Physiker, Heft 2. Leipzig 1955.

Röntgenwellenfelder in Kristallen. Sitzungsberichte der Deutschen Akademie der Wissenschaften. Klasse für Mathematik, Physik und Technik. Berlin 1959.

Gesammelte Schriften und Vorträge. 3 Bände. Braunschweig 1961.

### B.Biographisches

Feierstunde zu Ehren von Max von Laue an seinem 80. Geburtstag am 9. Oktober 1959 in Berlin. Ansprachen. In: Mitteilungen aus der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Heft 6 (1959).

A.Hermann:Max von Laue (1879-1960). In: Vorbilder für Deutsche. Korrektur einer Heldengalerie. Hrsg. v. P. Glotz u. W. R. Langenbacher. München 1974. .

(In dieser Quellschrift über Max von Laues Konflikt mit dem Hitlerfaschismus wurden auch wesentliche Stellen aus Einsteins Briefen an Laue veröffentlicht.)

F. Herneck: Max von Laue. In: Von Adam Ries bis Max Planck. 25 große deutsche Mathematiker und Naturwissenschaftler. Hrsg. v. G. Harig. Leipzig 1961.

F. Herneck: Max von Laue. In: Von Liebig zu Laue. Ethos und Weltbild großer deutscher Naturforscher und Ärzte. Hrsg. v. O. Finger u. F. Herneck. Berlin 1963.

F. Herneck: Max von Laue. Die Entdeckung der Röntgenstrahl-Interferenzen. In: Bahnbrecher des Atomzeitalters - Große Naturforscher von Maxwell bis Heisenberg. Berlin 1965, 8. Aufl. 1977 (auch: ungar., russ. u. tschech.).

Max. v. Laue: Mein physikalischer Werdegang. Eine Selbstdarstellung. In: H. Hartmann: Schöpfer des neuen Weltbildes. Bonn 1952; auch in Bd. III der Gesammelten Schriften und Vorträge von M. v. Laue. Braunschweig 1961,

G. Leibfried: Max von Laue. Der Beweis von der Wellennatur der Röntgenstrahlen und der atomistischen Struktur der Materie. In: Forscher und Wissenschaftler im heutigen Europa. Hrsg. v. H. Schwerte u. W. Spengler. Bd. 3. Oldenburg/Hamburg 1955. .

W. Meißner: Max von Laue als Wissenschaftler und Mensch. Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Sonderdruck 9, München 1960.

K. Reger: Max von Laue. In: Via regia. Nobelpreisträger auf dem Wege ins Atomzeitalter, Hrsg. v. W. Erckmann. München/Wien 1955.

Trauerfeier für Max von Laue am 15. Oktober 1960. In: Mitteilungen aus der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Heft 1 (1961).

Albert Einstein in Berlin 1913-1933. Teil I: Darstellung und Dokumente. Bearb. v. Chr. Kirsten u. H.-J. Treder. Berlin 1979.

(Die Dokumente Nr. 194-198 enthalten zusätzliche Informationen über Laues Eintreten für Einstein im Frühjahr 1933.)