

NDB-Artikel

Laue, Max von Physiker, * 9.10.1879 Pfaffendorf bei Koblenz, † 24.4.1960 Berlin. (evangelisch)

Genealogie

V Julius (preuß. Adel 1913, 1848-1927), preuß. Wirkl. Geh. Kriegsrat, Mil.intendant in B., S d. Brauerei- u. Freigutbes. Wilhelm in Magdeburg u. d. Dorothee Neubauer;

M Wilhelmine (1853-99), T d. →Theodor Zerrenner (1823-93), Kaufm. u. Fabrikbes. in Magdeburg, u. d. Auguste Rettig; *Vorfahre* →Gottlieb Zerrenner (1750-1811), Oberpfarrer in Derenburg, päd. u. theol. Schriftsteller (s. ADB 45); *Verwandte* Friedrich Wilhelm v. L. (1796-1882), preuß. Gen.-Major (s. Priesdorff VI, S. 388 f., P); Hans v. L. (1829-1913), preuß. Gen.-Lt.;

- • München 1910 Magdalene Degen (1891-1961);

1 S, 1 T.

Leben

Nach dem Abitur in Straßburg 1898 begann L. noch während des Militärdienstes das Studium der Physik an der Universität Straßburg und siedelte im Herbst 1899 nach Göttingen über. Unter dem Einfluß Woldemar Voigts wurde er für die Theoretische Physik gewonnen; zugleich entwickelte er eine Vorliebe für optische Probleme, die sich in den an der Berliner Universität verbrachten drei Semestern durch die Spezialvorlesungen Otto Lummers noch verstärkte. Im Juli 1903 wurde L. bei →Max Planck in Berlin über die Theorie der Interferenzen an planparallelen Platten promoviert; anschließend verbrachte er abermals zwei Jahre in Göttingen, wo er das Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien ablegte. Im Herbst 1905 entschied sich der Lebensweg, als ihm Planck in seinem Institut für theoretische Physik in Berlin eine Assistentenstelle anbot: L. entwickelte sich zum Meisterschüler Plancks, und beide Männer begründeten eine lebenslange Freundschaft. Den für Planck zentralen Begriff der Entropie führte L. in die Optik ein und habilitierte sich 1906 in Berlin mit einer Arbeit über die Entropie von interferierenden Strahlenbündeln. Im Wintersemester 1905/06 hörte L. im Physikalischen Kolloquium den Vortrag Plancks über die soeben von →Albert Einstein begründete Spezielle Relativitätstheorie. Nach anfänglichen „Skrupeln“ wurde L. einer der ersten Anhänger der neuen Theorie und trat schon im Juli 1907 mit einem Beweis hervor, der bezeichnenderweise der Optik entnommen war. – In der Speziellen Relativitätstheorie Einsteins gab es die bisher als selbstverständlich angesehene Addition oder Subtraktion von Geschwindigkeiten nicht mehr, vielmehr war nun ein besonderes, das sogen. „Einsteinsche Additionstheorem“

anzuwenden. L. zeigte 1907, daß dieses Additionstheorem zwanglos die schon 1851 von Armand Hippolyte Fizeau gefundene, aber unverstanden gebliebene Formel für die Lichtgeschwindigkeit in strömendem Wasser erklärt. Damit hatte er einen wichtigen experimentellen Beweis für die Einsteinsche Theorie beigebracht, der neben dem Michelson-Versuch und den gruppentheoretischen Argumenten eine Rolle bei ihrer frühzeitigen Anerkennung spielte. Solchermaßen als Kenner der Relativitätstheorie ausgewiesen, verfaßte L. 1910/11 die erste einschlägige Monographie, die, 1919/21 durch einen 2. Band über die Allgemeine Relativitätstheorie erweitert, mehrere Auflagen erlebte, aber durchaus auch Kritik (z. B. durch →Felix Klein) erfahren hat. 1909 kam L. als Privatdozent an das von →Arnold Sommerfeld geleitete Institut für theoretische Physik der Univ. München. Hier hatte er im Frühjahr 1912 die entscheidende Idee, Röntgenstrahlen durch Kristalle zu senden. Es war nämlich noch keineswegs gesichert, daß es sich bei den 1895 von Röntgen entdeckten Strahlen um sehr kurze elektro-magnetische Wellen handelt; ebenso war die physikalische Natur der Kristalle umstritten, wenn man auch vielfach davon überzeugt war, daß als ihr Kennzeichen der regelmäßige Aufbau aus den Atomen anzusehen sei. Wären diese Vermutungen richtig, so argumentierte L., dann müßte ein Kristall für Röntgenstrahlen etwas Ähnliches sein wie die Beugungsgitter für Licht – und dort hatte man ja Interferenzerscheinungen schon seit J. v. Fraunhofer studiert. Diese in einer Diskussion mit Peter Paul Ewald geäußerten Gedanken L.s sprachen sich bald unter den jüngeren Fachkollegen herum. Schließlich begann Walther Friedrich, ein Assistent Sommerfelds, mit dem Doktoranden Paul Knipping am 21.4.1912 entsprechende Versuche tatsächlich durchzuführen. Dabei lieferte die Durchstrahlung eines Kupferkristalls auf einer hinter dem Kristall aufgestellten photographischen Platte regelmäßig angeordnete Schwärzungspunkte: das erste der heute sog. Laue-Diagramme. Diesen Erfolg konnte L. mit Friedrich und Knipping am 4. Mai 1912 in einem Brief der Bayer. Akademie der Wissenschaften mitteilen. „Tief in Gedanken“, schrieb L. in seiner Autobiographie (Mein physikal. Werdegang, in: Physikal. Bl. 16, 1960, S. 260-66), „ging ich durch die Leopoldstraße nach Haus, als mir Friedrich diese Aufnahme gezeigte hatte. Und schon nahe meiner Wohnung ... kam mir der Gedanke für die mathematische Theorie dieser Erscheinung. Die auf Schwerd (1835) zurückgehende Theorie der Beugung am optischen Gitter hatte ich kurz zuvor für einen Artikel in der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften neu zu formulieren gehabt, so daß sie, zweimal angewandt, auch die Theorie des Kreuzgitters mit umfaßte. Ich brauchte sie nur, den drei Perioden des Raumgitters entsprechend, dreimal hinzuschreiben, um die neue Entdeckung zu deuten.“

Die Verleihung des Nobelpreises 1914 für Physik „für seine Entdeckung der Beugung der Röntgen-Strahlen beim Durchgang durch Kristalle“ (Über die Auffindung der Röntgenstrahlinterferenzen, Nobelvortrag 1920, in: Aufsätze u. Vorträge, 1961, S. 5-18) kennzeichnet die Bedeutung dieser Entdeckung, die →Albert Einstein eine der schönsten in der Physik nannte. In der Folge konnte man sowohl durch Wellenlängenbestimmung das Röntgenlicht selbst untersuchen, als auch die Struktur der durchstrahlten Materie studieren („Röntgenstrukturanalyse“). Im wahrsten Sinne des Wortes begann man in den Aufbau der Materie „hineinzuleuchten“. 1912 hatte L. eine außerordentliche

Professur an der Univ. Zürich übernommen und 1914 ein Ordinariat in Frankfurt. Innerhalb weniger Jahre hatte sich der in der Öffentlichkeit zuvor unbekannte Privatdozent in den weltberühmten Nobelpreisträger und Ordinarius verwandelt. Während des 1. Weltkriegs leistete L. bei Willy Wien in Würzburg Entwicklungsarbeit an elektronischen Verstärkerröhren zur Verbesserung der Heeres-Nachrichtentechnik. 1919 vereinbarte er mit dem in Berlin wirkenden Max Born einen Tausch der Lehrstühle: Born ging nach Frankfurt, L. im Okt. 1919 an die Univ. Berlin, die er als seine „eigentliche geistige Heimat“ betrachtete. Als wahren Schüler → Plancks interessierten L. nur die großen, allgemeinen Prinzipien der Wissenschaft, und deshalb hat er sich nicht an dem vor allem von den englischen Physikern Vater und Sohn → Bragg betriebenen Ausbau der von ihm begründeten Röntgenstrukturanalyse beteiligt. Nicht die Struktur einzelner Substanzen beschäftigte ihn, wohl aber die grundlegende Theorie. Nach Vorarbeiten von Charles Galton Darwin und Peter Paul Ewald erweiterte L. seine ursprüngliche „geometrische Theorie“ der Röntgeninterferenz zur sog. „dynamischen Theorie“. Während die geometrische Theorie nur die Wechselwirkung zwischen den Atomen des Kristalls und der einfallenden elektromagnetischen Wellen kennt, berücksichtigt die dynamische Theorie auch die Kräfte zwischen den Atomen. Die sich ergebende Korrektur macht zwar nur wenige Bogensekunden aus, aber bei den sehr genauen röntgenspektroskopischen Messungen bemerkte man die Abweichungen schon frühzeitig. – In den folgenden Jahren und Jahrzehnten wurde die Theorie nach verschiedenen Richtungen hin weitergeführt. Als es L. 1941 unternahm, nur deren Prinzipien zusammenzufassen, wurde aus seiner Darstellung der „Röntgenstrahl-Interferenzen“ ein Werk von 350 Seiten. L. bezog nach der Entdeckung der Elektroneninterferenzen auch diese in den Kreis seiner Betrachtungen mit ein. An der Begründung und dem Aufbau der Quantentheorie hat er aber sonst nicht teilgenommen und behielt eine skeptische Einstellung gegenüber der „Kopenhagener Deutung“ der Quantentheorie (vgl. Dokumente der Naturwiss., Bd. 4, 1963). Als L. 1932 die 1928 gestiftete → Max Planck-Medaille der Deutschen Physikalischen Gesellschaft erhielt, legte er in seinem Festvortrag durch die Deutung eines scheinbar paradoxen Meßresultats von J. W. de Haas ein bedeutsames Ergebnis auf dem Gebiete der Supraleitung vor. Hier kam es zu einer fruchtbaren Zusammenarbeit mit → Walther Meißner, dem Leiter des Kältelaboratoriums an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (PTR), der die einschlägigen Experimente ausführte; L. amtierte seit 1925 als theoretischer Berater dieser Anstalt. Während Werner Heisenberg, → Fritz und → Heinz London sich um eine Quantentheorie der Supraleitung bemühten, blieb L. bezeichnenderweise im Rahmen der klassischen Theorie. Er übertrug die rein phänomenologische Maxwell'sche Theorie auf die Supraleiter und widmete sich später der Thermodynamik der Supraleitung.

Schon in jungen Jahren erreichte L. ungewöhnliche Vertrauensstellungen. Als nach dem 1. Weltkrieg bei der Gründung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft (der späteren Deutschen Forschungsgemeinschaft 1922 der physikalische Fachausschuß zu bestimmen war, wurde L. zum Vertreter der theoretischen Physik gewählt (Vorsitzender des Fachausschusses Physik, zugleich Mitglied des Elektrophysikausschusses bis 1934). Durch sein fundiertes Urteil lenkte er die vorhandenen Geldmittel auf die

wirklich wichtigen Projekte und hatte damit einen nicht unerheblichen Anteil am Fortbestand des „goldenen Zeitalters der deutschen Physik“ auch in den wirtschaftlichen Notzeiten der Weimarer Republik. Nach der nationalsozialistischen Machtergreifung ließ es L.s Gelehrtenstolz nicht zu, die Entlassung Einsteins tatenlos hinzunehmen; aber seinem Protest in der Preuß. Akademie schlossen sich nur zwei weitere Kollegen an. Als Vorsitzender der Deutschen Physikalischen Gesellschaft trat er den Schmähungen der Relativitätstheorie als eines „jüdischen Weltbluffs“ entgegen und hielt zur Eröffnung der großen Physikertagung in Würzburg im Sept. 1933 eine vielbeachtete Rede: Er setzte Galilei, den Vorkämpfer des kopernikanischen Weltbildes, zu Einstein, dem Begründer der Relativitätstheorie, in Parallele und brachte zum Ausdruck, daß sich die Wahrheit, wie damals gegen das kirchliche Verbot, so auch diesmal gegen die nationalsozialistische Verfehlung, durchsetzen würde. Als Johannes Stark Präsident der PTR wurde, verlor L. dort sein Berater-Amt und wurde auch in der Deutschen Forschungsgemeinschaft kaltgestellt. Er blieb aber – verhältnismäßig unangefochten – Professor an der Univ. Berlin und stellvertretender Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts (KWI) für Physik. Nach seiner vorzeitigen Emeritierung im Okt. 1943 siedelte er mit nach Hechingen über, als das von W. Heisenberg geleitete Institut kriegsbedingt verlagert wurde. L. hat sich nicht am Uran-Projekt, der Gewinnung von Kernenergie, beteiligt. Nach Kriegsende wurde er trotzdem von den Alliierten zusammen mit den deutschen Kernphysikern für 8 Monate interniert (vgl. W. Gerlach, O. Hahn, 1969; D. Hahn, O. Hahn, 1979, P). In der erzwungenen Muße schrieb L. 1946 eine „Geschichte der Physik“, die großen Erfolg hatte und von Einstein sehr gelobt wurde. Vom professionalen Standpunkt kann man diesem Urteil freilich nicht ganz beipflichten, weil in L.s Werk die Physik völlig isoliert dargestellt wird ohne Bezug zur allgemeinen Geistes-, Kultur- und Gesellschaftsentwicklung. – L. stand nach Kriegsende 1945 von Anfang an an der Spitze des Wiederaufbaus der deutschen Wissenschaft. Im Herbst schuf er von Göttingen aus mit alten Kollegen die „Deutsche Physikalische Gesellschaft in der Brit. Zone“ und beteiligte sich 1950 an der Wiedergründung des „Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften“, der heutigen Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG). Bei der Neugründung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig (als Nachfolgerin der ehemaligen PTR in Berlin) spielte L. als Mitglied des 1946 in Göttingen mit W. Heisenberg, H. Kopfermann und R. W. Pohl gebildeten Präsidialausschusses eine ebenso wichtige Rolle wie bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Mitgl. d. Fachausschusses Physik bis 1955). Nachdem L. vorübergehend in seiner alten Stellung als stellvertretender Direktor des KWI für Physik in Göttingen tätig war, übernahm er im April 1951 mit 71 Jahren in Berlin-Dahlem die Direktorstelle am Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Ges. („MPG“), dem früheren KWI für Chemie und Elektrochemie. Bis zuletzt aktiv, starb L. im 81. Lebensjahr an den Folgen eines Verkehrsunfalles. |

Auszeichnungen

Pour le Mérite f. Wiss. u. Künste, 1951;

Gr. Bundesverdienstkreuz mit Stern, 1953;

Offz.kreuz d. Ehrenlegion, 1957;

zahlr. Ehrendokorate (u. a. TU Berlin, Bonn, Stuttgart, Univ. München);
Helmholtz-Medaille (Dt. Ak. d. Wiss., 1959);

Mitgl./Ehrenmitgl. zahlr. wiss. Ges. u. Ak., u. a. Preuß. Ak. d. Wiss. (1920),
Bayer. Ak. d. Wiss. (1944).

Werke

Ges. Schrr. u. Vorträge, 3 Bde., 1961 (Autobiogr. in III);

Die Relativitätstheorie, 2 Bde., 1911/19;

Korpuskular- u. Wellentheorie, 1933;

Röntgenstrahl-Interferenzen, 1941;

Materiewellen u. ihre Interferenzen, 1944;

Gesch. d. Physik, 1946;

Theorie d. Supraleitung, 1947. |

Nachlass

Nachlaß: Briefe in Hss.abt. d. Dt. Mus. München u. im Hist. Inst. d. Univ.
Stuttgart.

Literatur

Festbd. z. 70. Geb.tag, in: Ann. d. Physik (6) 6, 1949, S. 1-380 (P);

K. Reger, in: Via regia, 1955, S. 176-91 (P);

R. Brill, O. Hahn u. a., Feierstunde zu Ehren v. M. v. L. an s. 80. Geb.tag, in: Mitt.
aus d. →Max Planck-Ges. 6, 1959, S. 323-66;

O. Hahn, W. Heisenberg u. L. Meitner, ebd., 1960, S. 192-99 (P);

A. Butenandt, ebd., 1961, S. 7-11;

R. Brill, ebd., S. 31-36;

Forschung u. Prüfung, 75 J. Physikal.-Techn. Bundesanstalt/Reichsanstalt, hrsg.
v. H. Moser, 1962 (P);

W. Meißner, M. v. L. als Wissenschaftler u. Mensch, in: SB d. Bayer. Ak. d. Wiss.
1960, S. 101-21;

P. P. Ewald, in: Acta crystallograph. 13, 1960, S. 513-15, 962;

ders., in: Biogr. Memoirs of Fellows of the Royal Society 6, 1960, S. 135-56 (W-Verz.);

ders., Fifty years of X-ray diffraction, 1962;

ders., in: Physikal. Bl. 35, 1979, S. 337-49;

M. Päsler, Leben u. wiss. Werk L.s, ebd. 16, 1960, S. 552-67;

J. Franck, in: Year Book of the American Philosophical Society, 1960, S. 155-59;

F. Herneck u. O. Finger, Von Liebig zu L., ²1963, S. 345-70 (W, L, P);

F. Herneck, in: Bahnbrecher d. Atom-Za.,|1965, S. 273-326;

ders., M. v. L., 1979;

P. Forman, The discovery of the diffraction of X-rays by crystals, in: Archive for Hist. of Exact Sciences 6, 1969, S. 38-71;

A. Hermann, in: Dict. of Scientific Biogr. VIII, 1973, S. 50-53;

ders., in: Vorbilder f. Deutsche, Korrektur e. Heldengal., hrsg. v. P. Glotz u. W. R. Langenbucher, 1974, S. 122-38;

ders., Die Neue Physik, Der Weg in d. Atomzeitalter, Zum Gedenken an A. Einstein, M. v. L., O. Hahn, L. Meitner, 1979;

Gedächtnisausstellung z. 100. Geb.tag v. A. Einstein, O. Hahn, M. v. L., L. Meitner ..., Kat. Berlin, 1979;

Über d. persönl. u. wiss. Wirken v. A. Einstein u. M. v. L., Ak. d. Wiss. d. DDR, Berliner Wiss.hist. Kolloquien, H. 21, 1980;

Pogg. V-VII a (u. TI.).

Autor

Armin Hermann

Empfohlene Zitierweise

, „Laue, Max von“, in: Neue Deutsche Biographie 13 (1982), S. 702-705
[Onlinefassung]; URL: <http://www.deutsche-biographie.de/.html>

02. Mai 2025

© Historische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
