

NDB-Artikel

Schrödinger, *Erwin* Rudolf Josef Alexander Physiker, * 12.8.1887 Wien-Erdberg, † 4.1.1961 Wien, = Friedhof Alpbach bei Brixlegg (Tirol). (evangelisch)

Genealogie

V →Rudolf (1857–1919), Kaufm., Gesellschafter d. Fa. Gebrüder Groll, private Wachs- u. Ledertuchfabrik in W., Botaniker, 1913 Gen.sekr., 1917 Vizepres. d. Sektion Botanik d. Zoolog.-botan. Ges. in W. (s. ÖBL), *S* d. →Josef (1827–84), Gesellschafter d. Fa. Gebrüder Groll, private Wachs- u. Ledertuchfabrik, Gde.- u. Kommerzialrat in W., aus ursprüngl. in Rötz b. Cham (Oberpfalz) ansässiger Fam., d. n. Österr. übersiedelte, u. d. Marie Bogner (1834–58), Cafetiers-*T* in W.;

M Georgi(n)e (1867–1921, kath., später ev.), *T* d. →Alexander Bauer (1836–1921), o. Prof. d. chem. Technologie am Polytechnikum Wien (s. NDB I; ÖBL; Pogg. III-VIII a), u. d. Emily (Minnie) Russell (1841–74), aus Leamington Spa (England);

Urur-Gvv →Josef Groll (1771–1830), aus Guntersdorf b. Hollabrunn (Niederösterr.), kam um 1788 n. Erdberg b. W., Gründer e. Wachs- u. Ledertuchfabrik in W.;

Ur-Gvv →Stefan (1792–1862), Gastwirt „Zum Landesaufgebot“, Hausinh. in Neulerchenfeld b. Wien;

Gr-Ov Josef Groll, 1848 Vorstand d. Gde. Erdberg, Georg Christian Groll, beide Wachs- u. Ledertuchfabr.;

- • Wien 1920 Anny (Anna Maria) Bertel (1896–1965), aus Salzburg; 3 *außerehel.* *K* u. a. aus Verbindung mit Hildegunde March (* 1900) *T* →Ruth Braunizer (* 1934), Erbin u. Verw. v. S.s Nachlaß in Alpbach.

Leben

S. wurde zunächst im Elternhaus unterrichtet und besuchte seit 1898 das Akademische Gymnasium in Wien. 1906-10 studierte er an der Univ. Wien Mathematik und Physik, u. a. bei →Franz Mertens (1840–1927), →Gustav v. Escherich (1849–1935) und →Wilhelm Wirtinger (1865–1945) sowie bei →Fritz Hasenöhrle (1874–1915) und →Franz Serafin Exner (1849–1926); bei diesem wurde er 1910 mit einer Arbeit über luftelektrische Messungen promoviert. Während der folgenden zehnjährigen Assistentenzeit am II. Physikal. Institut Exners widmete sich S. weiterhin der Auswertung der ihm von →Egon v. Schweidler (1873–1948) und →Friedrich Kohlrausch (1840–1910) überlassenen Höhenstrahlungsmessungen sowie Studien zur Theorie des Magnetismus und der Dielektrizität. Eine von →Peter Debye vorgeschlagene Erklärung

der temperaturabhängigen Eigenschaften von Isolatoren durch die Wirkung rotierender Dipolmoleküle konnte S. auch auf anisotrope Medien ausdehnen. Diese Vorstellung baute er in seinen „Studien über Kinetik der Dielektrika, den Schmelzpunkt. Pyro- und Piezoelektrizität“ zu einer neuartigen Auffassung des Schmelzvorganges aus, die ihm im Jan. 1914 die *venia legendi* für Physik einbrachte. Nach Ausbruch des Krieges wurde S. als Artillerieoffizier an der ital. Isonzofront eingesetzt und wegen besonderer Tapferkeit ausgezeichnet. Zwischen den Einsätzen studierte er die Allgemeine Relativitätstheorie und veröffentlichte 1918 zwei auch Einstein interessierende Arbeiten zur Lösung der allgemeinen kovarianten Gravitationsgleichungen.

S. war schon in Hasenöhrls Vorlesungen über Wärmelehre mit der neuartigen Quantentheorie in Berührung gekommen, hatte jedoch dieses Forschungsgebiet während seiner Wiener Zeit weitgehend ausgespart. Erst gegen Kriegsende begann er, auf der Suche nach einer auswärtigen akademischen Stellung, seine Forschung neu zu orientieren. 1917 und 1919 veröffentlichte er zwei umfassende Referate über das Wärmeverhalten der Gase und Festkörper auf quantentheoretischer Grundlage. Sein Vorschlag eines experimentellen Nachweises der von Einstein prognostizierten „Nadelstrahlung“ erregte die Aufmerksamkeit von →Arnold Sommerfeld (1868–1951). Es folgten mehrere Rufe an dt. Hochschulen, die ihn 1920 nach Jena, 1920/21 nach Stuttgart und 1921 nach Breslau führten. S. begann nun, sich mit der Bohrschen Atomtheorie auseinanderzusetzen, und gelangte dabei zur Entwicklung des Begriffs der sog. Tauchbahnen, die sich als ein wichtiges Hilfsmittel bei der Entschlüsselung der schalenförmigen Struktur der Elektronenhüllen der Atome erwiesen, und den Weg zu einer neuen Atommechanik bahnen halfen.

Im Okt. 1921 zum Ordinarius für Theoretische Physik an die Univ. Zürich berufen, entdeckte S. im Okt. 1922 eine „bemerkenswerte Eigenschaft der Quantenbahnen“, welche die Vorstellung der später von →Louis de Broglie (1892–1987) geforderten Materiewellen vorwegnahm. Als Anhänger der einst durch →Ludwig Boltzmann (1844–1906) in Wien vertretenen Schule der statistischen Mechanik griff S. das Problem der sog. Gasentartung auf. Infolge einer Quantisierung der Translationsbewegung der Gasmoleküle sollten sich bei den spezifischen Wärmen der idealen Gase bei sehr niedrigen Temperaturen ebenfalls Abweichungen von den klassischphysikalisch berechneten Werten einstellen, die allerdings jenseits aller Beobachtungsgrenzen lagen. Durch diese Forschungen kam er in nähere Berührung mit →Max Plancks und →Albert Einsteins Arbeiten zur Theorie der einatomigen Gase und entwickelte begriffliche Vorstellungen, welche der Entdeckung der Wellenmechanik vorangingen. Als S. im Herbst 1925 – von Debye aufgefordert – im Züricher Seminar über einen von de Broglie in seiner Doktorarbeit geäußerten Gedanken referierte, wonach der beim Licht bestehende Welle-Teilchen-Dualismus auch für materielle Teilchen wie Elektronen gelte, erkannte er sofort dessen revolutionäre Bedeutung. Innerhalb weniger Wochen entwickelte er eine vollständig neuartige Wellentheorie für Mikroteilchen. Die gequantelten Energiezustände eines Atomsystems ergaben sich nun auf ganz natürliche Weise als Eigenwerte einer Differentialgleichung („Schrödinger-Gleichung“), die S. durch Übertragung eines von dem irischen Mathematiker William Rowan

Hamilton entdeckten Zusammenhang zwischen optischen und mechanischen Erscheinungen auf das Wasserstoffatom gefunden hatte.

Bis zum Ende des Sommers 1926 veröffentlichte S. in rascher Folge seine vier berühmten wellenmechanischen „Mitteilungen“, welche die gesamte Mikrophysik auf eine neue Grundlage stellten. Mit Hilfe der Wellenmechanik ließen sich das Problem der chemischen Bindung, die Berechnung von Linienintensitäten, die Behandlung von Stoßproblemen und anderer aperiodischer Vorgänge sowie alle Atom-, Molekül- und Festkörpereigenschaften in besonders einfacher Weise bewältigen. Auch für die relativistischen Erweiterungen und zur quantitativen Beschreibung des 1925 durch Samuel Goudsmit und George Uhlenbeck postulierten Elektronenspins bildete S.s Theorie den geeigneten Ausgangspunkt. Zudem trug der Nachweis der Äquivalenz mit der zuvor durch Werner Heisenberg formulierten Matrizenmechanik zur schnellen Anerkennung der neuen Theorie erheblich bei. Im Gegensatz zum Siegeszug der Wellenmechanik bereitete die Deutung der in ihr auftretenden ψ -Funktion als Wahrscheinlichkeitsamplitude durch →Max Born (1882–1970) große Schwierigkeiten und veranlaßte viele bis heute nicht abgeschlossene wissenschaftliche Debatten. Zur Verdeutlichung der mit dem Welle-Teilchen-Dualismus einhergehenden Paradoxien erfand S. 1935 im Exil in Oxford das Beispiel einer in einem verschlossenen Behälter befindlichen „Schrödinger-Katze“, die sowohl lebendig als auch tot ist (quantenmechanischer Überlagerungszustand) und die nur im Falle einer Beobachtung definitiv in einen dieser beiden möglichen Zustände übergeht. Für die Entwicklung der Wellenmechanik erhielt S. 1933 zusammen mit →Paul Dirac (1902–84) den Nobelpreis für Physik.

Im Dez. 1926 unternahm S. zusammen mit seiner Frau eine Amerikareise, um seine Theorie auch dort bekannt zu machen, und traf auf breite Zustimmung. Im Herbst 1927 erfolgte seine Berufung als Nachfolger von →Max Planck auf den Berliner Lehrstuhl für Theoretische Physik. Ende Juli 1933 verließ S. mit seiner Frau Deutschland und fand in Oxford eine neue Wirkungsstätte als Mitglied des Magdalen College. Hier blieb er drei Jahre und unternahm mehrere Auslandsreisen, u. a. nach Spanien und in die USA, wo man ihn neben Einstein an das Institute for Advanced Study in Princeton zu holen versuchte. Doch S. kehrte im Herbst 1936 in seine österr. Heimat zurück und übernahm das Ordinariat für Theoretische Physik in Graz. Nach der Annexion Österreichs im Sept. 1938 emigrierte S. nach einer kurzen Gastprofessur in Gent im Okt. 1939 nach Dublin. Bis zu seiner Emeritierung 1956 leitete er dort die eigens für ihn eingerichtete Theorieabteilung des dem amerik. Vorbild nachempfundenen Institute for Advanced Studies. Hier entstand ein Zentrum der Theoretischen Physik, an dessen Veranstaltungen auch auswärtige Physiker ersten Ranges, wie Max Born, Arthur Eddington und Paul Dirac teilnahmen. S. selbst befaßte sich in diesen Jahren wiederholt mit der einheitlichen Feldtheorie Einsteins, die er so umzugestalten suchte, daß sie auch die neu entdeckten kurzreichweitigen Kräfte zwischen den Elementarteilchen einbezog, doch blieb ihm ebenso wie Einstein ein anhaltender Erfolg versagt. Die letzten Jahre seines Lebens verbrachte S. wieder in Österreich, zuerst zwei Jahre als Professor an der Univ. Wien, dann auch in Alpbach in Tirol. S. arbeitete meist alleine und hatte

keine Schüler im eigentlichen Sinn. Besonders nahe stand ihm sein Mitarbeiter
→Bruno Bertotti, der 1953-55 mit S. in Dublin arbeitete.

Auszeichnungen

Haitinger-Preis d. Österr. Ak. d. Wiss. (1920);

Matteucci-Medaille d. Acc. del Quaranta, Rom (1930);

Nobelpreis f. Physik (1933);

Max-Planck-Medaille (1937);

Preis d. Stadt Wien f. Naturwiss. (1957);

Orden Pour le mérite f. Wiss. u. Künste (1956);

Paracelsus-Ring d. Stadt Villach (1960);

Dr. h. c. (Dublin, Edinburgh, Gent, Nat. Univ. of Ireland);

Mitgl d. Royal Soc., London, d. Irish Ac., Dublin, d. Österr. Ak. d. Wiss. (korr. 1928, wirkl. 1956), d. Berliner Ak. d. Wiss. (o. 1929 u. 1950, ausw. 1933), d. Ak. d. Wiss. d. UdSSR u. d. Bayer. Ak. d. Wiss. (korr. 1949);

Ehrenmitgl. d. Elektrotechn. Ver. Österr., d. österr. PEN-Clubs u. d. Österr. Physikal. Ges.;

Schrödinger-Preis d. Österr. Ak. d. Wiss. (seit 1956);

- Gedenktafeln in Clontarf (Irland) u. am Wohnhaus in Alpbach (1987).

Werke

Sechs Abhh. z. Wellenmechanik, 1927, ²1928, engl. 1928, franz. 1933, Japan. 1974, Neudruck, hg. v. A. Hermann, 1963;

Four lectures on wave mechanics, 1928;

Vier Vorlesungen über Wellenmechanik, hg. v. H. Kopfermann, 1928;

Über Indeterminismus in d. Physik, Ist d. Naturwiss. milieubedingt?, 1932;

What is life?. The physical aspect of the living cell, 1944;

Statistical thermodynamics, 1946;

Science and humanism, Physics in our time, 1951;

Nature and the Greeks, 1954;

Mind and matter, 1958;

Mein Leben, Meine Weltansicht. 1961, Nachdr. 2006;

K. Przibram (Hg.), Briefe z. Wellenmechanik, 1963 (Korr. mit Planck, Einstein, Lorentz);

Ges. Abhh., hg. v. d. Österr. Ak. d. Wiss., 4 Bde., 1984.

Literatur

W. T. Scott, E. S., An introduction to his writings, 1967;

W. Moore, E. S., Life and thought, 1989;

J. Mehra u. H. Rechenberg, The historical development of quantum theory, Bd. 5, 1987;

J. U. Gerber. Gesch. d. Wellenmechanik, in: Archive for Hist. of Exact Sciences 5, 1969, S. 349-416;

P. A. Hanle, The Coming of age of E. S., His quantum statistics of ideal gases, ebd. 17, 1977, S. 165-92;

ders., E. S.s reaction to Louis de Broglie's thesis on the quantum theory, in: Isis 68, 1977, S. 606-09;

V. V. Raman u. P. Forman, Why was it Schrödinger who developed de Broglie's ideas?, in: Historical Studies in the Physical Sciences 1, 1969, S. 291-314;

Indeterminacy before Heisenberg, The case of →Franz Exner and E. S., ebd. 10, 1979, S. 225-69;

H. Kragh, E. S., and the wave equation, in: Centaurus 26, 1982, S. 154-97;

K. v. Meyenn, Die Rezeption d. Wellenmechanik u. S.s Reise n. Amerika im Winter 1926/27, in: Gesnerus 39, 1982, S. 261-77;

ders., Gespensterfelder u. Materiewellen, S.s Hang z. Anschaulichkeit, in: Physikal. Bll. 40, 1984, S. 89-94;

E. L Yoxen, Where does S.s, What is Life?' belong in the hist. of molecular biology?, in: Hist. of Science 17, 1979, S. 17-52;

DSB;

R Thirring, in: NÖB 18, 1972, S. 63-68 (P);

Pogg. V-VIII (Qu-Verz, L, W, A-Verz.);

BHdE II;

Hist. Lex. Wien;

- *zur Fam.:*

Fam.gesch. (Ms. im Bez.mus. Landstr., Wien);

H. Schönym in: Adler 14, 1986-88m S. 289 ff. (mit Ahnentafel);

G. Kerber u. a., Dokumente, Materialien u. Bilder z. 100. Wiederkehr d. Geb.tages v. E. S., 1987 (P).

Portraits

Bronzebüste v. F. Welz, 1976 (Wien, Inst. f. Theoret. Physik);

Zeichnung v. J. T. Lewis auf d. 1000-Schilling-Banknote d. Österr. Nat.bank (1983-98).

Autor

Karl von Meyenn

Empfohlene Zitierweise

, „Schrödinger, Erwin“, in: Neue Deutsche Biographie 23 (2007), S. 578-580 [Onlinefassung]; URL: <http://www.deutsche-biographie.de/html>

02. Februar 2024

© Historische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
