

Nekrolog



Walter Heitler
(1904–1981)

Am 15. November 1981 haben die Theoretischen Physiker der Schweiz ihren Nestor und den berühmtesten Vertreter ihrer Wissenschaft verloren; Walter Heitler starb. Geboren am 2. Januar 1904 in Karlsruhe, wo sein Vater Professor für Maschinenbau am Technikum war, gehört er zur Generation der Gründungsväter der neuen Quantenphysik. «Knabenphysik» hiess die neue Lehre aufgrund der Jugendlichkeit ihrer Erfinder, unter welchen Werner Heisenberg der berühmteste und knabenhafteste war. Wie viele dieser jungen Genies wurde auch Walter Heitler mit dem vollen Gepäck an klassischer Bildung aus dem humanistischen Gymnasium entlassen: eine Wegzehrung, für die er bis ans Lebensende dankbar blieb.

Seine Studienjahre führten ihn von Karlsruhe nach Berlin und schliesslich nach München, wo er mit einer von Karl F. Herzfeld geleiteten Dissertation bei Arnold Sommerfeld 1926 promovierte. Mit einem Rockefeller-Stipendium besuchte er dann Kopenhagen und kam schliesslich nach Zürich.

Unterdessen hatte die «Knabenphysik» durchgehend gesiegt: in Zürich allerdings durch Erwin Schrödinger, der dem Alter nach in keiner Weise mehr ein Knabe war. Walter Heitler stürzte sich auf die neue Wellenmechanik, und zusammen mit seinem Freund Fritz London entschloss er sich, das Rätsel der chemischen Bindung zu lösen. Schon Michael Faraday hatte vermutet, dass die molekülbindenden Kräfte elektrostatischen Ursprungs seien. Aber diese Vermutung liess die homöopolaren Molekeln wie H_2 unerklärt. Und ebenso rätselhaft wie die Existenz des Wasserstoffmoleküls blieb die Nichtexistenz eines Moleküls aus 2 Heliumatomen. Die klassische Physik war hier machtlos, nicht aber die Wellenmechanik: Walter Heitler und Fritz London erklärten das Rätsel aus dem Zusammenwirken einer typisch wellenmechanischen Schwebungserscheinung mit dem Ausschlussprinzip von Wolfgang Pauli.

Diese Entdeckung aus dem Frühsommer 1927 machte die beiden Autoren mit einem Schlag berühmt. Ihre Arbeit ist der Ausgangspunkt für die gesamte Theorie der chemischen Bindung: mit ihr wurde die Theoretische Chemie gewissermassen der Atomphysik als eine Provinz angegliedert. Im übrigen führte die Beschäftigung mit (analytisch nicht geschlossen integrierbaren) Mehrelektronen-Problemen Walter Heitler mit Notwendigkeit zur gruppentheoretischen Methode, für die Zürich durch Andreas Speiser und Hermann Weyl ein fruchtbarer Boden war. Aber

schon die nächsten Arbeiten von Walter Heitler sind aus Göttingen signiert, wohin er, empfohlen durch seine Leistung, 1927 als Assistent von Max Born übersiedelt war. Zusammen mit G. Herzberg machte er dort die Entdeckung, dass Stickstoff-14-Kerne, die man sich damals als aus 14 Protonen und 7 Elektronen zusammengesetzt dachte, nur in symmetrischen Zuständen vorkommen. War dies nun ein Zeichen für das Versagen der Quantenmechanik im Innern des Atomkernes? Oder war das Kernmodell falsch? Im Lichte dieser und ähnlicher Tatsachen (Spin 1 von N^{14} , entdeckt von R. Kronig 1928, kontinuierliches Spektrum beim β -Zerfall) sprach man damals viel von der Krise der Erhaltungssätze, bis Wolfgang Pauli 1931 sein Neutrino riskierte und damit der Krise ein Ende setzte.

Viel ernstere Schwierigkeiten ergaben sich beim Verschmelzen der Quantenmechanik mit der speziellen Relativitätstheorie. Zwar, die Ansätze des überragenden Paul Adrien Maurice Dirac für ein relativistisches Elektron und für eine Quantenelektrodynamik waren genial und führten zu einer der erschütterndsten Manifestationen von Einsteins Beziehung zwischen Masse und Energie: zur unmittelbaren Materialisierung der «Kraft» (im alten Helmholtzschen Sinn) bei der Paarerzeugung. Aber eine konsequente Durchführung der Quantenelektrodynamik stößt auf grundsätzliche Schwierigkeiten, die heute zwar einigermaßen gezähmt, aber nicht überwunden sind. Diesem schwierigsten Gebiet der damaligen Physik wandte sich Walter Heitler in Bristol zu, wo er 1933, verfolgt von den Nationalsozialisten, Zuflucht gefunden hatte.

Zunächst untersuchte er 1934 mit Hans A. Bethe den Energieverlust energetischer Elektronen beim Durchgang durch Materie, eine Rechnung, welche die theoretische Grundlage zur Entdeckung der (μ -)Mesonen in der kosmischen Strahlung durch C. D. Andersen und S. H. Neddermeier (1936) bildete. In der gleichen Arbeit wird zum ersten Mal die Paarerzeugung von Elektronen im Feld eines Atomkerns in allen Einzelheiten berechnet. Und diese Rechnung, verbunden mit den Formeln für die Bremsstrahlung, diente als Ausgangspunkt für die Kaskadentheorie der Schauer aus Elektronen und Positronen, die man beim Durchgang von kosmischer Strahlung durch Materie entdeckt hatte (W. Heitler und H. J. Bhabha 1936). Das war ein bedeutender Triumph für Heitler und die Quantenelektrodynamik, denn gerade bei den Schauern hatten sehr berühmte Physiker den Zusammenbruch der theoretischen Vorstellungen vermutet.

Als höchst gewichtiges Nebenresultat dieser Forschungen verfasste Walter Heitler die erste Monographie über Quantenelektrodynamik überhaupt: seine «Quantum Theory of Radiation» (1. Auflage 1936, 2. Auflage 1944, 3. Auflage 1954). Dieses Buch ist ein Klassiker: bewundernswert verständlich, klar, gerafft führt es alle Rechnungen bis zur unmittelbaren Anwendbarkeit.

Unterdessen wurde es durch H. Yukawa und E. C. G. Stückelberg klar, dass die Kernkräfte zu ihrer theoretischen Erklärung die Existenz neuer Teilchen mit zwischen Elektron und Proton intermediärer Masse, sogenannte (π -)Mesonen, verlangte. Diese wurden zunächst mit den (μ -)Mesonen von Anderson und Neddermeier identifiziert. Die daraus entspringende heillose Verwirrung kann hier nicht beschrieben werden. Mit seinem Freund Herbert Fröhlich und dem gelehrten Niclas Kemmer aus der Züricher Schule von Gregor Wentzel und W. Pauli entschloss sich Walter Heitler, die Mesonentheorie der Protonen und Neutronen und ihrer Wechselwirkung auszubauen. Dabei entdeckten die drei Forscher eine spezielle symmetrische Mesonentheorie, die neben den (vermeintlich gesehenen) geladenen Mesonen auch ein neutrales (und später entdecktes) Meson postulierte und die zu ladungsunabhängigen Kernkräften, wie sie vom Experiment gefordert schienen, führte. Sie erfanden dadurch die Isospin-Gruppe als Symmetrie der starken (Kern-) Kräfte, und diese sollte in der weiteren Entwicklung der Elementarteilchen-Physik eine entscheidende Rolle spielen. Eine erste Anwendung in der Streutheorie publizierte Walter Heitler 1946.

Unterdessen trieb Europa dem zweiten Weltkrieg zu. In Englands drangvollster Stunde wurden Walter Heitler und seine Mitemigranten als feindliche Ausländer vorübergehend interniert. Aber 1941 ging an ihn ein Ruf an das Institute of Advanced Studies in Dublin, dem er folgte. Zwei Jahre später, als Nachfolger Erwin Schrödingers, wurde er Direktor des Instituts. Sein Arbeitsgebiet blieb weiterhin die Mesonentheorie, jedoch beschäftigten ihn jetzt mehr grundsätzliche Fragen, wie sie mit den tiefgreifenden Mängeln der Theorie wechselwirkender relativistischer Felder verknüpft sind. Zusammen mit H. W. Peng erfand er 1942 eine Vorschrift, wie durch partielle Summation der Störungsreihe in relativistisch invarianter Weise der Wahrscheinlichkeitserhal-

tung genügt werden kann. Hier wurden wohl zum ersten Mal die höheren Ordnungen der Störungsrechnung ernst genommen. Im übrigen war das Wirken von Walter Heitler in Dublin weit über die Zeit seiner Anwesenheit hinaus folgenreich: er als erster brachte die moderne Theoretische Physik auf die Grüne Insel.

Das Jahr 1948 verbrachte Walter Heitler teilweise als Gastprofessor an der Columbia University in New York. Unter seiner Anleitung arbeitete dort der leider viel zu früh verstorbene Murray Slotnick an seiner Dissertation über die elektromagnetischen Eigenschaften der Nukleonen in einer renommierten Mesontheorie, eine Arbeit, die historisch eine Rolle gespielt hat, wie man aus Richard Feynmans Nobelvortrag weiss.

Es kam das Jahr 1949 und der Ruf an die Universität Zürich, die Gregor Wentzel an Chicago verloren hatte. Und in Zürich entfaltete Walter Heitler nun während eines Viertel-Jahrhunderts seine fruchtbare, segensreiche Tätigkeit als akademischer Lehrer und Forscher. Besonders seine Vorlesungen waren unerreicht in ihrer Klarheit und Verständlichkeit. Für die Vielen, denen andere Dozenten der theoretischen Physik schwierige und unfassliche Vorträge hielten, wurden sie zum rettenden Boot. Die Forschungsthemen blieben weiterhin die grundlegenden Fragen der relativistischen Quantentheorie und die Probleme der chemischen Bindung. Eine bedeutende, dem Prinzen Louis de Broglie gewidmete, Arbeit handelt von der statistischen Mechanik.

Mehr und mehr aber weitet sich der Kreis seines tätigen Interesses über die Physik und die Naturwissenschaften hinaus ins Philosophische. Von tiefer Sorge um Zukunft und Heil der Menschheit und der Schöpfung beunruhigt, trat Walter Heitler den modernen Naturwissenschaften jetzt kritisch entgegen, glaubte er, in ihren ehrgeizigen Zielen bedenkliche Zeichen einer Fehlentwicklung zu erkennen. Als Mann, der aus seiner Überzeugung nie ein Hehl gemacht hat, trat er mit seinen Bedenken, Warnungen und Anklagen kraftvoll an die Öffentlichkeit – und Studenten aller Fakultäten, dem technischen und naturwissenschaftlichen Fortschrittsglauben gegenüber kritisch geworden, verstanden ihn. Ihre volle Ausstrahlung erreichten die naturphilosophischen Überzeugungen Walter Heitlers, die sich in Vorträgen, Schriften und Büchern kristallisierten, erst nach seinem Rücktritt vom Amt eines Professors für Theoretische Physik. So kann er den Glücklichen zugerechnet werden, die im Alter nicht nur den Ruhm für ihre Jugendwerke ernten können, sondern deren Alterswerk selbst zu ihrem Ruhm ein wesentliches neues Element beiträgt.

Walter Heitler war Ehrendoktor der Universitäten Dublin, Göttingen und Uppsala, er war Mitglied vieler gelehrter Gesellschaften, ihm wurden die Max Planck-Medaille der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1968, der Marcel Benoist-Preis 1969, der Literaturpreis der Stiftung für Abendländische Besinnung 1977 und die Goldmedaille der Humboldt-Gesellschaft 1979 verliehen.

Eine annähernd vollständige Bibliographie der Heitlerschen Schriften findet sich im Nachruf von Sir Nevill Mott in den *Biographical Memoirs of the Royal Society* 28 (1982) 141–151. Res Jost