

Wolfgang Pauli

25. 4. 1900–15. 12. 1958

Wolfgang Pauli wurde am 25. April 1900 in Wien geboren.
In Wien ist er auch aufgewachsen und zur Schule gegangen.
Nach dem Abschluß seiner Schulzeit gegen Ende des ersten

Weltkrieges begann er mit dem Studium der theoretischen Physik an der Universität München, wo ihn besonders die von Sommerfeld vertretene Forschungsrichtung, das Studium der Atome auf der Grundlage der Bohrschen Quantentheorie des Atombaus, fesselte. Schon in den ersten Jahren seiner Universitätszeit beschäftigte er sich außerdem so eingehend mit der Einsteinschen Relativitätstheorie, daß er, kaum zwanzigjährig, als der beste Sachkenner auf diesem schwierigen Gebiet von seinem Lehrer Sommerfeld zu Rate gezogen und mit der Abfassung eines Artikels über die Relativitätstheorie für die Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften betraut wurde. Auch heute noch wird Paulis Artikel als eine der besten Darstellungen der Relativitätstheorie angesehen.

Paulis Hauptinteresse aber galt der Quantentheorie des Atombaus. Seine Dissertation, in der er das Wasserstoffmolekül-Ion nach der Bohr-Sommerfeldschen Theorie zu behandeln suchte, lieferte das wichtige, aber enttäuschende Ergebnis, daß diese noch auf der klassischen Mechanik begründete Form der Quantentheorie die Verhältnisse nicht richtig beschreiben konnte. Die Erfolge, die Bohr bei seiner Deutung des periodischen Systems der Elemente errungen hatte, beruhten also mehr auf einem intuitiven Erfassen der wirklichen Zusammenhänge an Hand der Quantisierungsregeln, als auf einer präzisen mathematischen Darstellung der Zusammenhänge durch jene Regeln.

Pauli war nicht bereit, sich mit dieser Situation zufrieden zu geben; denn er verlangte von der Physik eine bis ins Letzte durchsichtige, rationale Analyse der Zusammenhänge. Und wenn er sich auch durchaus klar darüber war, daß der Weg dorthin oft über das intuitive Erfassen von Strukturen führt, die erst viel später rational formuliert werden können, so war doch das Problem für ihn nicht gelöst, solange die präzise rationale Formulierung fehlte.

Pauli setzte seine Studien zunächst in Göttingen bei Born und Franck und dann insbesondere bei Niels Bohr in Kopenhagen fort. Schon im Alter von 23 Jahren wurde er Dozent an der Universität Hamburg. Seine wissenschaftliche Arbeit konzentrierte sich nun auf die von Bohr gewissermaßen erratene quantentheoretische Deutung des periodischen Systems der Elemente,

und hier gelang ihm bald eine Entdeckung allerersten Ranges. Bohr hatte bei seiner Theorie des periodischen Systems den etwas vagen Begriff der Resonanz zwischen den Elektronenbahnen gebraucht. Pauli ersetzte diesen Begriff durch eine ganz andersartige Vorstellung: „Jede Quantenbahn im Atom kann nur durch ein Elektron besetzt werden.“ Dieses Paulische „Ausschließungsprinzip“ lieferte unmittelbar den Schlüssel zum völligen Verständnis des periodischen Systems. In Verbindung mit der von Goudsmit und Uhlenbeck eingeführten Vorstellung einer Kreiselbewegung des Elektrons konnten alle wichtigen Einzelheiten in den Spektren der verschiedenen Atome mit Hilfe des Paulischen Prinzips qualitativ verstanden werden. Damit war ein ganz entscheidender Fortschritt in der physikalischen Deutung des chemischen und optischen Verhaltens der Atome erzielt. Allerdings war der Sinn des Paulischen Prinzips zunächst noch unverständlich. Aber als etwa ein Jahr nach Paulis Arbeit die Quantentheorie ihre endgültige mathematische Form erhielt, erwies sich das Paulische Prinzip als eine mathematisch widerspruchsfreie und naturgemäße Ergänzung der quantentheoretischen Gesetze.

In jener Zeit, also in der Mitte der zwanziger Jahre, entfaltete Pauli auch abgesehen von der eben genannten Arbeit eine ungewöhnlich starke wissenschaftliche Aktivität. Von seinen weiteren damaligen Veröffentlichungen seien genannt: Die Erklärung der Hyperfeinstruktur der Spektrallinien auf Grund der magnetischen Momente der Atomkerne, der Nachweis, daß die neue Quantenmechanik die richtigen stationären Zustände und das richtige Spektrum für das Wasserstoffatom lieferte, eine Untersuchung über Gas-Entartung und Paramagnetismus.

Im Herbst 1928 wurde Pauli Professor für theoretische Physik an der Universität Zürich. Von einer kurzen Unterbrechung in den Jahren des zweiten Weltkrieges abgesehen, ist er diesem Lehramt trotz vieler Angebote aus Universitäten anderer Länder bis zu seinem Tode treu geblieben.

In die erste Zeit seiner Züricher Wirksamkeit fällt eine weitere, wichtige Entdeckung. Pauli konnte durch eine sorgfältige Analyse der Beobachtungen beim β -Zerfall die Existenz eines neuen Elementarteilchens, des sogenannten Neutrinos, vorhersagen.

Der direkte experimentelle Nachweis dieses Teilchens wurde erst viel später, nämlich vor wenigen Jahren, mit den modernsten Hilfsmitteln der Atomtechnik geführt.

In den dreißiger Jahren kam Pauli durch verschiedene Aufenthalte als Gastprofessor in den Vereinigten Staaten in engeren Kontakt mit der amerikanischen Physik, der sich auch für seine weitere Forschungsarbeit fruchtbar ausgewirkt hat. Von den Veröffentlichungen aus dieser Periode seien erwähnt: Untersuchungen zur Quantentheorie der Wellenfelder, über die sogenannten Ultrarotdivergenzen und über den Zusammenhang zwischen Spin und Statistik der Elementarteilchen.

Die Kriegsjahre verbrachte Pauli größtenteils in den Vereinigten Staaten. Im Jahr 1945 erhielt er den Nobelpreis für Physik. Der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gehörte er seit 1951 als korrespondierendes Mitglied an.

Nach seiner Rückkehr nach Zürich wandte sich Paulis Interesse vor allem den Problemen der Quantenfeldtheorie und der Elementarteilchen zu. Verschiedene Arbeiten handelten von den Symmetrieeigenschaften dieser Teilchen; insbesondere entdeckte er in der Wellengleichung des Neutrinos eine bis dahin unbekannte, für die Physik der Elementarteilchen wichtige Transformationseigenschaft.

Am 15. Dezember 1958 erlag Pauli einer plötzlich erkennbar gewordenen schweren Erkrankung.

Wolfgang Pauli war ein ungewöhnlich scharfsinniger, kritischer und fruchtbarer Physiker. Die Kraft zum intuitiven Erfassen schwieriger Zusammenhänge ist ihm sein ganzes Leben hindurch erhalten geblieben, obgleich er das Wirken dieser Kraft mit einer scharfen, unerbittlichen Kritik stets auf einen engen Bereich begrenzt hat. Eine große Arbeitsfähigkeit erlaubte ihm, mit der raschen Entwicklung der Physik Schritt zu halten und diese Entwicklung immer wieder durch eigene Beiträge voranzutreiben. Er begeisterte sich an den geheimnisvollen Strukturen des Naturgeschehens, die geahnt werden können, lange bevor sie als rationale Vorstellungen ins Bewußtsein treten, aber er gab sein Vertrauen doch erst der bis in die letzte Einzelheit klaren rationalen Formulierung. Diese beiden Seiten seines Wesens und die unbestechliche Sachlichkeit seines Denkens mögen auch

zusammengewirkt haben, wenn er trotz seiner scharfen, oft fast verletzenden Kritik sich doch niemals Feinde gemacht, wohl aber viele Freunde erworben hat.

Werner Carl Heisenberg