

abeliane. Qui la nozione di superficie di RIEMANN sviluppata estesamente per le curve algebriche piane si combina con quella di trasformazione conforme, per dar luogo al concetto di trasformazione birazionale tra due curve, ponendo la base di quello che sarà la geometria algebrica; le superficie di RIEMANN si considerano nel loro aspetto topologico aprendo così un ramo nuovo di ricerche, che ha cambiato il volto di tutta la matematica; il genere di una curva introdotto come invariante topologico della relativa superficie di RIEMANN, viene anche interpretato funzionalmente come numero degli integrali abeliani di prima specie linearmente indipendenti, i quali a loro volta, ancora attraverso un'ardita e feconda analogia fisico matematica, si costruiscono per mezzo del principio di DIRICHLET. Chi consideri quali sviluppi e quale potente impulso a tutta la matematica abbiano portato tali risultati e concetti, anche là, come nel caso del principio di DIRICHLET, dove si annidava un errore, che pur esso è stato così fecondo, non potrà a meno di ammirare in BERNHARD RIEMANN l'orma inconfondibile del genio.

Certo, chi ami – come è oggi costume di più d'uno – identificare la matematica con i ben costrutti edifici assiomatici, splendidi nella loro perfezione logica ed in sé chiusi sul fondamento di pochi assiomi, che solo da se stessi traggono la loro legittimità, potrà non riconoscere in RIEMANN il suo ideale di matematico e ripudiare come metafisica tutta la sua concezione fisico matematica. Ma il gigante del pensiero, che in RIEMANN s'incarnò, di ciò non si cura certamente; e dal suo posto nella storia delle matematiche, da cui nessuno lo può sbalzare, egli ci ammonisce tutti che la posizione di nuovi problemi e l'apertura di vie nuove alle ricerche non potrà mai essere una questione soltanto di assiomi ma di idee, non potrà mai essere compito della sola logica ma frutto di un atto creativo o d'intuizione o di pensiero, come più piaccia, quale, nelle sue forme più elevate è consentito soltanto al genio.

## IN MEMORIAM

### Arnold Sommerfeld

5. Dezember 1868 bis 26. April 1951

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft feierte in diesem Herbst das Andenken an einen der bedeutendsten Theoretiker ihrer Wissenschaft, ARNOLD SOMMERFELD. Unter den deutschen Physikern gibt es keinen, der eine so große Zahl erfolgreicher Schüler gehabt hätte. In den Vereinigten Staaten, in England, in der Schweiz und in Deutschland sind bedeutende, oft die bedeutendsten der Hochschullehrer der theoretischen Physik und hervorragende Wissenschaftler der Industrie seine Schüler gewesen. Das Geheimnis dieses Erfolges lag in seiner Art, zu lehren, Aufgaben zu stellen, und in seiner Bereitschaft, die in seiner Nähe Arbeitenden in ihrer Eigenart zu fördern. Er hatte eine naturwissenschaftliche Art, andere Begabungen mit einer wohlwollenden Neugier zu betrachten, zu achten und dadurch zu entwickeln, daß er ihnen Aufgaben stellte, die ihre Leistungsfähigkeit oft bis zum äußersten anspannten: «Man muß immer mit der Peitsche hinterher sein.» Über seine Vorlesungen sagte er: «Die Vorlesungen sollen nicht so ausgefeilt sein und so

glatt vorgetragen werden, daß der Hörer glaubt, alles verstanden zu haben. Es muß immer etwas bleiben, woran er weiterzudenken hat.» Es kam nicht selten vor, daß er in der Hauptvorlesung über eine Frage so nachdenklich wurde, daß er kurze Zeit schwieg. Dann sagte er etwas weniger laut einige Sätze, die den Begabteren unter seinen Hörern die Schwierigkeit zeigten, an der er war, und die Zusammenhänge, die ihn gerade beschäftigten. Er liebte es, auf mathematische Zusammenhänge, physikalische Analogien hinzuweisen, auch wenn solche Bemerkungen weit über den Stoff der Vorlesung hinausgingen. Immer waren seine Bemerkungen so verständlich gesagt, daß sie Anregung zum Weiterdenken, auch zu selbständiger Arbeit boten. Die größte Wirkung an wissenschaftlicher Anregung hatten seine kleinen Vorlesungen über Forschungsfragen der theoretischen Physik und das Seminar. Häufig hielt er die kleinen Vorlesungen über ein Gebiet, das er selbst kennenlernen wollte, und nicht wenige seiner eigenen Arbeiten sind aus solchen Vorlesungen entstanden. Im Seminar hielten die Teilnehmer, ältere von ihm zugelassene Studierende und die Assistenten, Vorträge über neue Arbeiten. Das Seminarthema war meist für das ganze Semester vorbestimmt, ein Forschungsgebiet, das ihn gerade interessierte. Die Vortragenden unterbrach er oft und fragte unbefangen nach allem, was ihm nicht recht begründet oder unverständlich schien. Er war von einer vorbildlichen Großzügigkeit im Diskutieren, ließ jeden Widerspruch gegen seine Äußerungen zu, ihn interessierte bei wissenschaftlichen Fragen nur die sachliche Richtigkeit. Ob er recht gehabt hatte oder nicht, war für ihn beim Diskutieren keines Gedankens wert. Auffallende Begabungen förderte er in der großzügigsten Weise. Berühmt geworden ist, daß er dem 20jährigen W. PAULI übertrug, den Artikel über Relativitätstheorie in der Enzyklopädie der Mathematischen Wissenschaften zu schreiben.

ARNOLD SOMMERFELD ist am 5. Dezember 1868 in Königsberg in Preußen geboren. Sein Vater, der praktische Arzt Dr. FRANZ SOMMERFELD, war ein «großer Freund der Naturwissenschaften», wie der Sohn in einer biographischen Skizze schreibt. An seiner geistvollen und energischen Mutter hing ARNOLD SOMMERFELD mit großer Liebe. Mit 17 ½ Jahren, 1886, erhielt er das Reifezeugnis am Altstädtischen Gymnasium in Königsberg. An der Universität Königsberg ließ er sich für Mathematik einschreiben, hörte daneben auch Vorlesungen über Volkswirtschaft und Philosophie. Als Mathematiker lehrten damals in Königsberg LINDEMANN und HURWITZ; HILBERT war Privatdozent. Nach den Angaben von SOMMERFELD und WIECHERT wurde 1890 am Königsberger Institut für theoretische Physik ein harmonischer Analysator gebaut, der die Erdthermometerbeobachtungen einer Station auswerten helfen sollte, die in der Nähe eines Abhangs lag. So geriet SOMMERFELD an das Problem, die Wärmeleitungsgleichung zu lösen für einen Raum, der von zwei gegeneinander geneigten Ebenen begrenzt ist. Er versuchte es nach einem Gedanken zu bewältigen, der auch seiner späteren berühmten Beugungsarbeit zugrunde lag: Erfüllung der Randbedingungen durch Spiegelung, Aufstellung der Lösung auf einer mehrblättrigen Riemannschen Fläche. Die Doktorarbeit, 1891, hatte zum Thema: «Die willkürlichen Funktionen in der mathematischen Physik»; sie ist in wenigen Wochen entstanden. 1892 macht er die Lehramtsprüfung, 1893 wird er Assistent am mineralogischen Institut in Göttingen. FELIX KLEIN sucht ihn für die mathematische Physik zu gewinnen: «Ich habe KLEIN stets als meinen eigentlichen Lehrer angesehen», schreibt SOMMERFELD 1919. 1894 wird er Assistent von

KLEIN, dessen Vorlesungen er auszuarbeiten hat. Die Habilitationsschrift 1896 ist die berühmte Beugungsarbeit: «Mathematische Theorie der Diffraktion», in der zum ersten Male ein Beugungsproblem exakt und in der geschlossenen Form eines komplexen Integrals gelöst wurde. Fünf Semester lang hält er Vorlesungen in Göttingen: Über Wahrscheinlichkeitsrechnung, projektive Geometrie, Flächentheorie, Variationsrechnung, partielle Differentialgleichungen der Physik. Das Buch «Theorie des Kreisels», an dem er von 1896 bis 1910 arbeitete, verdankt seine Entstehung einer Vorlesung von KLEIN. Es unternimmt bewußt den Versuch, die anschauliche Behandlung mechanischer Probleme zu lehren. 1897 wird SOMMERFELD Professor der Mathematik an der Bergakademie in Clausthal; er hat Vorlesungen über Elementarmathematik zu halten. 1898 erscheint die Arbeit über die Fortpflanzung elektrodynamischer Wellen längs eines Drahtes, 1900 eine über die Beugung der Röntgenstrahlen. In Clausthal beginnt er die Redaktion des Physikbandes der Mathematischen Enzyklopädie. 1900 folgt er einem Ruf auf die Professur für technische Mechanik an der Technischen Hochschule Aachen. Er verlegt den Schwerpunkt seiner Arbeiten auf technische Fragen, schreibt 1904 die berühmte Arbeit über die «hydrodynamische Theorie der Schmiermittelreibung», die später in «Ostwalds Klassikern» abgedruckt wurde. Auf Veranlassung von RÖNTGEN wird SOMMERFELD 1906 auf den Lehrstuhl für theoretische Physik an der Universität München berufen, den vor ihm BOLTZMANN innegehabt hatte. In München hat SOMMERFELD zum ersten Male Gelegenheit, Vorlesungen über die verschiedenen großen Gebiete der theoretischen Physik zu halten. Bewußt und mit aller Energie strebt er an, eine hohe Schule der theoretischen Physik an seinem Institut zu gründen. Es ist ihm gelungen, wie keinem vor ihm in Deutschland, wie kaum jemandem auf der Erde. Er schreibt Arbeiten über die Dispersion von begrenzten Wellenzügen (1907), über Wellenfortpflanzung in der drahtlosen Telegraphie (1909), über die Einseitigkeit der Emission von Röntgen- und Gammastrahlen (1909), über Relativitätstheorie (1910), über die Wellenlänge von Röntgenstrahlen (1912). An diese Arbeit schließt LAUES Entdeckung der Interferenz der Röntgenstrahlen unmittelbar an (1912); die Entdeckung ist in SOMMERFELDS eigenem Institut unter seiner verständnisvollen Förderung gemacht worden. 1914/15 trägt er in Vorlesungen über seine Theorie der Ellipsenbahnen beim Wasserstoffatom und über die Feinstruktur vor; 1916 erscheint die große Arbeit darüber. Er gibt die Deutung der relativistischen Dubletts der Röntgenspektren. 1919 entdeckt er zusammen mit KOSSEL den spektroskopischen Verschiebungssatz, 1920 die innere Quantenzahl, von der sich bald herausstellte, daß sie den gesamten Drehimpuls des Atoms angibt. 1919 erscheint sein Buch «Atombau und Spektrallinien», das durch seine meisterhafte Darstellung der Ergebnisse und Probleme die Entwicklung der Atomphysik entscheidend beeinflußt hat. Es ist in sechs Auflagen erschienen und unter den Wissenschaftlern, die auf diesem Gebiet arbeiteten, als «die Bibel» bekannt. 1923 gibt er die Grundlagen der Multiplett-Theorie, also die theoretische Ordnung der komplizierten Liniengebilde, welche CATALAN und nach ihm viele andere in den komplizierten Spektren fanden. 1922/23 ist SOMMERFELD als Carl-Schurz-Professor an der Wisconsin-Universität in Madison. Er lernt ARTHUR COMPTON und dessen neue Entdeckung, den Comptoneffekt, kennen. SOMMERFELD sieht sofort die fundamentale Bedeutung der Entdeckung, recht im Gegensatz zu vielen der bedeutenden Experimentalphysiker der 20er Jahre. Die nächsten Jahre beschäftigt

er sich mit der Intensität von Spektrallinien; zusammen mit HÖNL findet er durch geistvolles Raten die richtigen Formeln für die Multiplettintensitäten. 1927 schreibt er, angeregt durch eine Arbeit von W. PAULI, seine großartige Arbeit über die Anwendung der Fermi-Statistik auf die Metallelektronen, die zur Grundlage der heutigen Metalltheorie geworden ist. In den folgenden Jahren beschäftigt er sich mit den verschiedensten Problemen der Schrödingerschen Wellenmechanik, mit der Theorie des kontinuierlichen Röntgenspektrums, mit Photoeffekt und Comptoneffekt. 1928/29 macht er eine wissenschaftliche Weltreise über Indien, Japan, nach den Vereinigten Staaten. Ein Kometenschweif von Arbeiten jüngerer Physiker, die von ihm angeregt wurden, bezeichnet seinen Weg. «Mit Genugtuung», so schreibt er 1950, «konnte ich die allgemeine Anerkennung genießen, die die deutsche Wissenschaft genoß». 1929 wird ihm der Plancksche Lehrstuhl in Berlin angeboten; er zieht es vor, in München zu bleiben.

Trotz der schlimmsten Bombenangriffe bleibt SOMMERFELD während des Krieges in München. Er erlebt noch, daß die Fehlbesetzung seines Lehrstuhls, die ihn als einen der wichtigsten Exponenten der Theoretischen Physik in Deutschland treffen sollte, nach dem Kriege wieder gutgemacht wird. Am 26. April 1951 ist er an den Folgen eines Unfalls gestorben, ein Auto hatte den Schwerhörigen überfahren. Bis in die letzten Jahre seines Lebens war er wissenschaftlich tätig, arbeitete er an der Herausgabe seiner Vorlesungen.

Er war großzügig im Wesen, weltoffen, unermüdlich fleißig, er liebte sein Land und hatte eine ruhige Freude am «Richtigen», im Menschlichen und in der Wissenschaft.

K. BECHERT

## PRAEMIA

*Die Nobelpreise 1951 für Physik, Chemie und Medizin*

### J. D. Cockcroft und E. T. S. Walton

Die Verleihung der diesjährigen Nobel-Preise für Physik und Chemie steht ganz im Zeichen der Kernphysik. Es wurden Arbeiten ausgezeichnet, die dieses Spezialgebiet und seine Anwendungen ungemein förderten.

Die beiden britischen Nobelpreisträger für Physik, Prof. Dr. J. D. COCKCROFT und Prof. Dr. E. T. S. WALTON, verdanken ihre Ehrung einer 1932 veröffentlichten Arbeit über erfolgreiche Versuche zur Erzeugung von Kernreaktionen mit künstlich beschleunigten Wasserstoffionen. Obgleich ihr Lehrer, Lord RUTHERFORD, und damit wohl alle Mitarbeiter des berühmten Cavendish-Laboratoriums von dieser Möglichkeit seit langer Zeit überzeugt waren, bedeutete es für die damalige Zeit eine außergewöhnliche Leistung, geeignete Apparaturen für solche Versuche aufzustellen. Hochspannungsmaschinen, Ionenquellen und Beschleunigungsröhren mußten erst erfunden und gebaut werden. Es brauchte dazu viel technisches Können. Beide Forscher hatten für solche Dinge Erfahrung.

J. D. COCKCROFT, geboren 1897 in Todmorden (England), studierte zunächst an der Universität Manchester technische Fächer (M. Sc.) und war anschließend in der elektrischen Industrie als Ingenieur tätig; 1922 kam er nach Cambridge. Zusammen mit KAPITZA studierte er Methoden zur Erzeugung hoher Magnetfelder und baute einen großen permanenten Magneten für Beta-Spektroskopie. Ende der zwanziger Jahre begann er mit E. T. S. WALTON die Arbeiten über die Beschleunigung von positiven Ionen.