

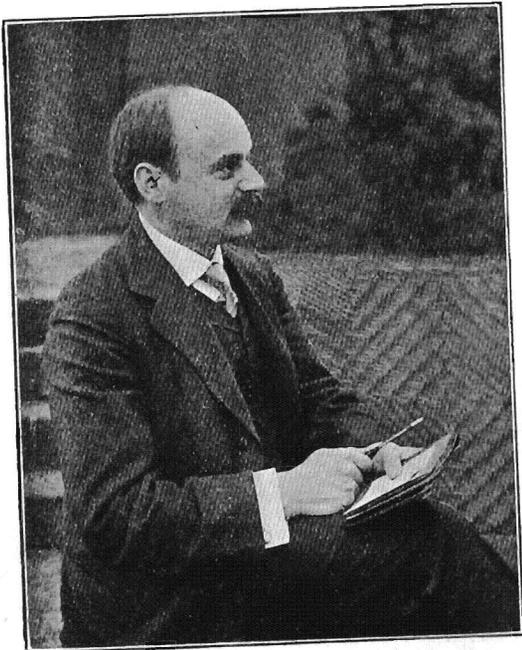
Karl Schwarzschild.

VON OTTO BLUMENTHAL in Aachen, z. Z. im Felde.

Am 11. Mai 1916 ist Karl Schwarzschild, Direktor des Astrophysikalischen Instituts in Potsdam, gestorben.

Er war nicht Mathematiker von Fach, aber es ist eine Ehre für die Mathematik, ihm ein Denkmal neben den Besten der ihren zu setzen. Er war Astronom, ein Jünger der alten allumfassenden Astronomie, der Schwester der philosophia naturalis. So führte auch ihn vielseitige, tiefgehende astronomische Wißbegier hinüber zu der Physik und zu den exakten Naturwissenschaften im allgemeinsten Sinne. Und wo er bohrte, erschlossen sich ihm schöne Funde.

Da ich diesen Nachruf im Felde schreiben und Literatur nur in beschränktem Maße einsehen kann, vermag ich nur Bruchstücke einer Analyse von Schwarzschilds wissenschaftlichem Werk zu geben. Mein



Karl Schwarzschild.

Wunsch ist aber, das prächtige Bild des Menschen und Forschers festzuhalten, das mir eine jahrelange Freundschaft eingepreßt hat.

I.

Wer von Schwarzschild spricht, muß tönende Worte durchaus vermeiden. Sie ständen in grellem Gegensatz zu der Schlichtheit und Natürlichkeit des Mannes. Und doch charakterisiert ihn nichts besser als die Aussage: Er war ein genialer Mensch. Sein Wesen war völlig harmonisch und klar. Im Leben wie in der Wissenschaft fand er instinktiv den richtigen Weg. So erklärt sich die zwingende Macht

seiner Persönlichkeit: sein Auftreten war gänzlich anspruchslos, vielfach etwas verlegen, aber bald brach seine natürliche, zwanglose Heiterkeit durch, und wen er dann mit seinen blanken Augen anlachte, der gewann ihn lieb und spürte den Hauch seines Geistes.

Die Quellen von Schwarzschilds wissenschaftlicher Leistung liegen in zwei scharf hervortretenden Eigenheiten seiner Begabung.

Zunächst besaß er eine ungemeine Leichtigkeit und Schärfe der Auffassung. Sie äußerte sich sehr deutlich bei Diskussionen oder wissenschaftlichen Gesprächen. Nach kurzem Nachdenken, dessen Intensität an gespannten Gesichtszügen zu erkennen war, hatte er das Wesen einer Frage erfaßt und vermochte, häufig mit überraschender Klarheit, sie neuartig zu formulieren und an Bekanntes anzuknüpfen. Und diese Fähigkeit erstreckte sich über weite Gebiete, von der Mathematik bis zur Chemie. Mit ihrer Hilfe sammelte er das reiche, vielseitige Wissen, auf das sich seine Arbeiten gründen. Klar geordnete, immer bereite Kenntnisse können nur durch angespannte Arbeit erworben werden, und doch erinnere ich mich nur weniger Fälle, wo er längere Zeit mit Anstrengung Literatur studierte. Er muß eben in ungewöhnlichem Maße seine Geisteskräfte haben konzentrieren können und die Zeit auf äußerste ausgenutzt haben. Dieser Gabe verdankt er es vor allem auch, daß bei ihm der Mensch neben dem Gelehrten nicht zu kurz kam. Er hatte Sinn und Zeit für alles Schöne, für Kunst und Dichtung, für Sport, für Bergbesteigungen und große Reisen, auf denen er mit offenen Augen um sich sah, nicht zum mindesten auch für Geselligkeit, und zwar um so mehr, je ausgelassener sie war. In ihm lebte neben dem Professor der „Schwarzschildbub“, und die Vereinigung beider gab einen Menschen von seltener Vollkommenheit.

Schwieriger ist es, die zweite Wurzel von Schwarzschilds Produktion zu kennzeichnen. Man kommt zu der klarsten Auffassung, wenn man das Wesen dieser Produktion selbst aufzudecken versucht. Jede wissenschaftliche Schöpfung bedarf der Anregung von außen, sie besteht in der Verknüpfung vorhandener Gedanken und Tatsachen. Je inhaltreicher und bedeutsamer die Neubildung ist im Vergleich zu dem benutzten Material, um so größer die Leistung; je ferner liegend die Verknüpfung, um so höher die Originalität. Die Mittelmäßigkeit kleidet Vorhandenes aus, ihre Neuschöpfung vermehrt das Wissen nur unerheblich; ganz wenige Geister schaffen Gedankenverbände, hinter deren Mächtigkeit die ursprünglichen Anregungen verschwinden. Aber auch die Männer sind vorzüglich, bei denen die Neuschöpfung von gleicher Größenordnung ist wie der verarbeitete Stoff, und unter diesen steht Schwarzschild an erster Stelle. Seine besondere Bedeutung liegt darin,

daß er seine Tätigkeit auf ein ungewöhnlich weites Gebiet erstreckte und tiefgehende schwierige Probleme bearbeitete.

Hierin äußert sich, was ich kennzeichnen wollte, die eigentliche Grundeigenschaft seines Geistes: die Freiheit und Unbefangenheit des Denkens. Da gab es keine Sonderfächer und Trennungen. Aus allen Gebieten der Wissenschaft nahm er Anregungen und Ideen mit offenem Sinne auf, verknüpfte und verarbeitete sie mit seinem Wissen und gewann rasch ein sicheres Urteil über ihre Bedeutung. Er war kritisch in dem guten Sinne, daß er richtig und falsch, wichtig und unwichtig fast instinktiv zu scheiden wußte, dagegen war er nicht skeptisch und ängstlich, im Gegenteil hatte er eine entschiedene Vorliebe für kühne, auch gewagte Ideenbildungen. So hielt er mit sichtlichem Behagen in der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften einen Festvortrag über „Lamberts kosmologische Briefe“ (55).¹⁾ So kam es auch — und das ist eine seiner größten Leistungen —, daß er, der Astronom, mit überzeugtem Eifer die neuen Theorien der bewegten Elektrizität aufgriff und sowohl in der Bewegungslehre des starren Elektrons wie in dem Einsteinschen Relativitätsprinzip als einer der ersten mitgearbeitet hat. Ursprünglich waren es wohl astronomische Fragen (Lichtdruck), die ihn in die Elektrizität einführten. Aber er konnte auf keinem Gebiet Schüler bleiben. Ein würdiger Gegenstand zog ihn, unabhängig von dem Zweck, der ihn zuerst darauf geführt hatte, um seiner selbst willen an, und er ward zum Forscher auf Gründen, die er in nebensächlicher Absicht betreten hatte.

Wie er sich selbst einschätzte, zeigt recht anschaulich ein Ausspruch vor seinem Dokorexamen: „Ich weiß nicht, warum ich summa cum laude bekommen soll, aber wenn ich es nicht bekomme, dann ärger' ich mich.“ Was damals der Student sagte, hätte mit den gleichen Worten später der Geheimrat sagen können. Bescheiden selbstbewußt, ging er mit großer Ruhe und Bestimmtheit seinen wissenschaftlichen Weg. Freundschaftliche Kritik, auch wenn sie ihm einmal ungelegen kam, nahm er gern und behaglich auf.

Für mathematischen Leserkreis bedarf Schwarzschilds Stellung zur Mathematik einer besonderen Kennzeichnung. Vor allem war er Meister in der Mechanik. Und zwar war es ein allseitiges Können: einerseits das mechanische Feingefühl des Ingenieurs, der verwickelte

1) Die Nummern beziehen sich auf das angehängte Schriftenverzeichnis, das von Professor R. Emden-München mit Benutzung einer von Professor Ludendorff-Potsdam angefertigten Liste zusammengestellt worden ist. Beiden Herren bin ich zu bestem Danke verpflichtet.

Bewegungen ohne Rechnung qualitativ überschaut, andererseits freie Beherrschung der analytischen Methoden von Lagrange bis Poincaré. In diesen Methoden bestand das Rüstzeug, mit dem er seine astronomischen und physikalischen Aufgaben bewältigte. Dazu kam eine erstaunliche Gewandtheit in formaler Rechnung. Sie tritt fast in allen Arbeiten auffallend hervor. Mir ist dafür ein eigenes Erlebnis besonders bezeichnend: er lieferte mir eines Abends in Göttingen nach kurzer Rechnung mit Hilfe einer trigonometrischen Umformung den Konvergenzbeweis für ein von mir gefundenes Iterationsverfahren zur Lösung der Keplerschen Gleichung, den ich auf begrifflich-geometrischem Wege einen Tag lang vergebens gesucht hatte. Rein mathematische Untersuchungen zogen ihn um ihrer selbst willen weniger an, er erfaßte sie aber mit der Klarheit des besten Fachmathematikers. So gewann er in einem Vortrag „Über das zulässige Krümmungsmaß des Raumes“ (25) dieser klassischen Gaußschen Frage eine neue Seite ab, indem er gewisse Besonderheiten der Fixsternverteilung mit einem elliptischen Raumbild in Zusammenhang setzte. Richtiger Mathematiker war er auch in seinem Gefühl für Bündigkeit und Vollständigkeit der Schlüsse: er nannte es „Reinlichkeit“. Gegen unkontrollierbare Näherungsmethoden war er äußerst mißtrauisch, und die einzige scharf abfällige Kritik, die ich von ihm gehört habe, galt einer astronomischen Theorie, deren Reihenentwicklungen auf einen scheinbar plausibeln, aber ungenügenden Schluß gegründet waren und sich in der Tat bei näherem Zusehen als unzulässig herausstellten. In seiner dritten Arbeit „Zur Elektrodynamik“ (37) sucht er die erste Näherung für die Lösung eines Variationsproblems, in das unendlich viele Ableitungen eingehen: den Beweis für die Richtigkeit seines Verfahrens erbringt er in aller Kürze durch Majorantenmethode. Ein schöner Beleg für Schwarzschilds analytische Kunst ist die Note „Über die Integralgleichungen der Stellarstatistik“ (69): er löst hier ein besonderes System von 2 Integralgleichungen 2. Art, indem er die gesuchten Funktionen mit den Fourierschen Integralen der gegebenen in Beziehung setzt.

Zwei Arbeiten Schwarzschilds haben einen ausgesprochen mathematischen Charakter. Die eine verdankt ihr Entstehen einer äußeren Ursache: im Anschluß an ein Göttinger Seminar und auf Anregung F. Kleins arbeitete er gemeinsam mit H. Hahn und G. Herglotz die Boussinesqsche Theorie der Turbulenz durch. Der Aufsatz der drei Verfasser „Über das Strömen des Wassers in Röhren und Kanälen“ (39) gibt in mathematisch-klarer Form einen Überblick über die grundlegenden Annahmen und die Ergebnisse dieser verwickelten Lehre. — Weitauß bedeutender ist die Arbeit „Die Beugung und Polarisation des