

Paul Drude und Ludwig Boltzmann.

Nachruf

vorgetragen in der Sitzung der physikalisch-chemischen Sektion der Naturforschenden Gesellschaft in Görlitz am 8. November 1906.

Von **Dr. W. Lorey.**

Zwei Ereignisse haben diesen Sommer die wissenschaftliche Welt aufs Tiefste erschüttert und darüber hinaus die Kreise, die am Geistesleben des deutschen Volkes Anteil nehmen. Zwei Naturforscher, weithin bekannt durch ihre grossen Leistungen, beide in glänzenden Stellungen, haben selbst vorzeitig ihrem Leben Halt geboten. Beide Forscher im gleichen Fache, in der Physik, und auch darin in den Arbeitsgebieten sich berührend: Paul Drude in Berlin, Ludwig Boltzmann in Wien.

Wenn ich heute, da zum ersten Male wieder die physikalische Sektion der Naturforschenden Gesellschaft vereinigt ist, die gemeinsame Arbeit durch einige Worte des Gedenkens für die der Welt entrissenen Gelehrten eröffne, so kann es natürlich nicht meine Aufgabe sein, beider Bedeutung und Schaffen erschöpfend hier darzustellen. Selbst wenn der Mangel an Zeit nicht ein gewaltiges Hindernis wäre, so könnte ich aus dem einen Grunde schon gar nicht wagen, ein vollständiges Bild hier zu geben, weil ich selbst gar nicht in der Lage bin, die Arbeit beider grossen Männer annähernd zu überschauen und zu beurteilen. Aber trotzdem halte ich es für meine Pflicht, Drudes und Boltzmanns heute zu gedenken, für eine Pflicht der Dankbarkeit; denn ich habe das Glück gehabt, beide zu meinen Lehrern zu zählen. Bei Drude, dem damaligen Privatdozenten, hörte ich in Göttingen die Theorie der Elektrizität, nachdem ich das Jahr zuvor bei Boltzmann in München über das gleiche Gebiet gehört habe. Bei Boltzmann nahm ich an den Übungen des mathematisch-physikalischen Seminars teil, die freilich nicht, wie das sonst wohl der Fall ist, zu einer per-

sönlichen Beziehung führten. In diesen Übungen trug er selbst zum grössten Teil vor oder sein Assistent über eine wichtige physikalische Arbeit Bernhard Riemanns, des grossen Göttinger Mathematikers, des zweiten Nachfolgers von Gauss, den ich in meinem ersten Göttinger Semester, das auf München folgte, von mathematischer Seite durch Kleins Vorlesungen kennen lernte. Dadurch bildete sich bei mir unausgesprochen doch eine persönliche Beziehung zu München und Boltzmann, der, freilich sonst bewundert, turmhoch über dem jungen Studenten stand. Anders bei Drude: abgesehen von dem Altersunterschied brachte mich zu ihm in persönliche Beziehung unser Göttinger mathematischer Verein, dem ich, als ich bei Drude hörte, vorstand, und wo der „alte Herr“ des Vereins so fröhlich mit uns jungen Studenten verkehrte.

Drude ist aus der Göttinger Schule hervorgegangen. Einige Semester hat er in Berlin studiert und war hier von dem Zauber der Kroneckerschen Vorlesungen über die abstraktesten Gebiete der Mathematik befangen; aber als er nach Göttingen kam, erwachte das physikalische Interesse in ihm. Woldemar Voigt wird sein Lehrer, der letzte Schüler jener grossen Königsberger Epoche, die mit dem Namen Franz Neumann verknüpft ist. Was Drude zu Voigt zog, waren wohl jene naturwissenschaftlichen Neigungen, die sich, wie wir dem schönen Nachruf seines Studienfreundes Bühring¹⁾ entnehmen, schon auf dem Gymnasium zeigten: Die Vorliebe für Kristalle. Drude ist aber nicht ein Schüler Voigts, der nur die Pfade des Lehrers wandelt; Drude macht sich selbstständig gerade auch von der Voigtschen Methode, die in ihrer grossen Allgemeinheit mitunter abschreckend wirkt, aber für die freilich, die die Schwierigkeiten des Eindringens überwunden haben, von nachhaltendem klärendem Einfluss ist. In Göttingen entstand Drudes erstes grosses Werk die „Physik des Äthers auf elektromagnetischer Grundlage“, die im Sommer 1894 erschienen ist. Den Gipfel dieses Werkes bilden die Maxwellschen Gleichungen, die Heinrich Hertz in seiner bekannten Abhandlung an die Spitze gestellt hat mit dem Bemerkten: „Nachdem die Gleichungen einmal gefunden sind, erscheint es nicht mehr zweckmässig, sie aus Vermutungen über die elektrische und magnetische Konstitution des Äthers und das Wesen der wirkenden Kräfte, als wären dies be-

1) Zeitschrift für physikalischen Unterricht. 1906.

kanntre Dinge, herzuleiten“. Ein Standpunkt, logisch berechtigt, aber nicht methodisch. Drude führt den Leser in wunderbar klarer Weise aus klaren Voraussetzungen zu jenen Gleichungen, er erörtert die Hertz'schen Untersuchungen, den tiefen Zusammenhang zwischen Elektrizität und Optik, wie sich die Neumann'sche Theorie mit der Fresnel'schen vereint und lässt vor allen Dingen die Grundlage der Maxwell'schen Theorie klar hervortreten in dem wunderbaren Zusammenhang der Dielektrizitätskonstanten mit dem Brechungsexponenten in der Gleichung $\sqrt{\epsilon} = n$. Der Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten gilt vielfach auch die experimentelle Tätigkeit Drudes namentlich in Leipzig, wohin er bald von Göttingen aus berufen wurde. Ich kann über seine vielen Arbeiten hier nicht berichten, auch nicht über sein zweites grosses Werk. Dass sie aber hervorragend sein müssen, zeigt seine glänzende Laufbahn, die ihn in jungen Jahren über Giessen nach Berlin führte in das Direktorium des physikalischen Instituts, und ihm auch die Mitgliedschaft der Berliner Akademie einbrachte. Vierzehn Tage vor seinem Tode hat er dort bei seiner Aufnahme sein wissenschaftliches Werden dargelegt. Eine gewaltige Arbeitslast brachte das Berliner Amt Drude; dazu kam die Schriftleitung der Annalen der Physik, womit er, wie Planck in seinem warmen Nachrufe sagt, den er unter dem Eindruck des Todes dem ersten der darauf erscheinenden Hefte der Annalen beifügt, „ein Vertrauensmann der deutschen Physik wurde“. Gewaltig war die Arbeitslast, aber auch stark die Schultern, auf denen sie ruhte. So meinten wenigstens alle die, die den frischen von Lebenslust Strotzenden kannten. Und nun plötzlich dieser Abschluss! Was Drude am 5. Juli in den Nachmittagsstunden zu jener Tat veranlasste, weiss wohl Niemand. Ich kann die Worte, die ich ihm widme, nicht besser schliessen, als mit den Worten seines Freundes Böhning: Schlicht und einfach in Wort und Lebensweise war er ein Ideal von einem deutschen Manne, ein Jammer für Wissenschaft und Vaterland, dass er das Leben nicht länger tragen konnte.

Zwanzig Jahre älter als Drude, der nur ein Alter von 43 Jahren erreicht hat, war Ludwig Boltzmann, als er im September dieses Jahres, dort wo er Erholung suchte, seinem Leben ein Ende machte. Zwar wusste man in eingeweihten Kreisen schon lange, dass der etwas schwerfällige Mann mit dem gewaltigen Schädel auf gedrungenem Körper nicht so ein Urbild der Gesundheit war wie

Drude. Aber wie hat Boltzmann gearbeitet noch in den letzten Jahren. Boltzmann ging von Wien aus; über Graz, München, Leipzig, kehrte nach Wien vor einigen Jahren zurück, um dort, wie er scherzhaft in der Eröffnungsvorlesung sagt, sein eigener Vorgänger zu werden. Er ist dort der erste theoretische Physiker gewesen der Zeit und der Bedeutung nach, der Bedeutung nach wohl auch bei uns lange in Deutschland. Boltzmann hat die Maxwellsche Theorie dem deutschen Publikum zugänglich gemacht. Allzu bescheiden nannte er sich nur einen Kärner, der den Weg zum Bau zu ebnen hat. Den Vorlesungen über Elektrizität folgten Ende der 90er Jahre Vorlesungen über die Prinzipien der Mechanik und die Kinetische Gastheorie. Beides führte ihn tief hinein in erkenntnistheoretische Fragen, denen er namentlich in den letzten Jahren sich immer wieder zuwandte, hat er doch zuletzt einen Lehrauftrag für Philosophie als Nachfolger Machs. Es ist die Philosophie, die den tiefer denkenden Naturwissenschaftler fesselt, die Philosophie, die in der Erfahrung beruhend, nach grundlegenden Fachstudien sich zu weit ausschauenden Fragen wendet. Das philosophische Interesse ist jetzt in naturwissenschaftlichen Kreisen wieder stark im Erwachen. Bei der letzten Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte hat ein Münchener Philosoph einen Vortrag gehalten.¹⁾ Vor 11 Jahren begann, glaube ich, dieses erkenntnistheoretische Interesse bei der Naturforscher-Versammlung wieder aufzutreten, als Ostwald in Lübeck seinen Vortrag hielt mit dem Thema: „Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus“. Den Fehdehandschuh, den Ostwald damals der wissenschaftlichen Mechanik hinwarf, den nahm als gewaltiger Kämpfer Boltzmann auf, und erschütternd für Ostwalds Theorie war das, was Boltzmann gegen diese zugunsten der Atomistik vorbrachte. Wenn es zu kämpfen oder zu preisen galt, da erscheint Boltzmann sprachgewaltig mit einem wunderbaren Bilderreichtum. Lassen Sie mich kurz zum Beweise eine herrliche Stelle aus dem Nekrolog verlesen, den er als Rektor der Universität Graz Robert Kirchhoff hielt; ich meine eine Stelle, wo er Maxwells Art zu schreiben charakterisiert:

1) Lipps, Naturwissenschaft und Weltanschauung. Der jetzt im Druck vorliegende Vortrag (Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, Versammlung Stuttgart, Leipzig, Vogel, 1907, 1. Teil, S. 160 ff.) enttäuscht freilich m. E. den Naturwissenschaftler. Auch Poske äussert Bedenken über diesen Vortrag. Zeitschrift für physikalischen Unterricht. 1907, März, Heft 2, S. 118.

Gerade unter den zuletzt erwähnten Abhandlungen Kirchhoffs sind einige von ungewöhnlicher Schönheit. Schönheit, höre ich Sie da fragen; entfliehen nicht die Grazien, wo Integrale ihre Häuse recken, kann etwas schön sein, wo dem Autor auch zur kleinsten äusseren Ausschmückung die Zeit fehlt? — Doch —; gerade durch diese Einfachheit, durch diese Unentbehrlichkeit jedes Wortes, jedes Buchstaben, jedes Strichelchens kommt der Mathematiker unter allen Künstlern dem Weltenschöpfer am nächsten; sie begründet eine Erhabenheit, die in keiner Kunst ein Gleiches, — Ähnliches höchstens in der symphonischen Musik hat. Erkannten doch schon die Pythagoräer die Ähnlichkeit der subjektivsten und der objektivsten der Künste. — *Ultima se tangunt*. Und wie ausdrucksfähig, wie fein charakterisierend ist dabei die Mathematik. Wie der Musiker bei den ersten Takten Mozart, Beethoven, Schubert erkennt, so würde der Mathematiker nach wenigen Seiten seinen Cauchy, Gauss, Jacobi, Helmholtz unterscheiden. Höchste äussere Eleganz, mitunter etwas schwaches Knochengerüste der Schlüsse charakterisiert die Franzosen, die grösste dramatische Wucht die Engländer, vor allen Maxwell. Wer kennt nicht seine dynamische Gastheorie? — Zuerst entwickeln sich majestätisch die Variationen der Geschwindigkeiten, dann setzen von der einen Seite die Zustandsgleichungen, von der anderen die Gleichungen der Zentralbewegung ein, immer höher wogt das Chaos der Formeln; plötzlich ertönen die vier Worte: „Put $n = 5$ “. Der böse Dämon V verschwindet, wie in der Musik eine wilde, bisher alles unterwühlende Figur der Bässe plötzlich verstummt; wie mit einem Zauberschlage ordnet sich, was früher unbezwingbar schien. Da ist keine Zeit, zu sagen, warum diese oder jene Substitution gemacht wird; wer das nicht fühlt, lege das Buch weg; Maxwell ist kein Programmusiker, der über die Noten deren Erklärung setzen muss. Gefügig speien nun die Formeln Resultat auf Resultat aus, bis überraschend als Schlusseffekt noch das Wärmegleichgewicht eines schweren Gases gewonnen wird und der Vorhang sinkt.

Dieser Nekrolog findet sich jetzt in dem letzten Werk aus Boltzmanns Feder, in den gesammelten populären Schriften, die im vorigen Jahr erschienen sind; populär freilich nicht im weitesten Sinne, denn es finden sich darin manche mathematische Formeln; aber auch wer diese überschlägt, wird mit grossem Genuss dieses Boltzmannsche Vermächtnis lesen. Ich nenne hier nur die köst-

liche Reise eines deutschen Professors ins Eldorado, wo er die Reise beschreibt, die er im Sommer 1905 auf Einladung nach St. Franzisko unternommen hat, um dort einige Vorträge zu halten.

Aus den Worten, die ich vorhin verlas, hörten Sie, wie Boltzmann zu der Musik stand; aber auch die deutschen Dichter waren ihm geistiger Besitz. Wie oft weiss er ein passendes Zitat aus Goethe unter den Formeln anzubringen. Sein letztes Buch ist „den Manen Schillers“ gewidmet, „des unübertroffenen Meisters der naturwahren Schilderung echter, aus tiefstem Herzen kommender Begeisterung, hundert Jahre nach dessen Eingang in die Unsterblichkeit“.

Bald nachdem er diese Worte geschrieben, hat Boltzmann selbst freiwillig die Reise in die Unsterblichkeit angetreten. Die Wissenschaft wird ihn nicht vergessen, wie sie Paul Drude nicht vergisst.
