

DIE BEDEUTUNG HENRI POINCARÉ'S FÜR DIE PHYSIK.

VON

W. WIEN

in WÜRZBURG.

Der Tod HENRI POINCARÉ's hat nicht nur für die Mathematik sondern auch für die Physik einen schweren Verlust bedeutet. Gehörte er doch zu den wenigen Mathematikern, die an der alten Tradition festhielten, dass die beiden Wissenschaften enge zusammengehören und ihre Anregungen von einander empfangen müssen. So hatte er nicht nur grosses Interesse und tiefes Verständnis für die Physik, sondern hat sich auch in sehr ausgedehntem Masse selbst an der Weiterbildung der physikalischen Theorien beteiligt. Die folgenden Zeilen sollen einer Würdigung dieser Leistungen gewidmet sein.

Zum ersten Male hat POINCARÉ in die Physik eingegriffen, als er nachwies, dass H. HERTZ in der grundlegenden Arbeit über elektrische Schwingungen einen Rechenfehler begangen hatte, durch den die Schwingungsdauer infolge eines unrichtigen Faktors 2 im Werte der Kapazität im Verhältnis $\sqrt{2}:1$ zu gross berechnet war. Die Geschwindigkeit der Wellen war hienach zu klein gefunden, was auf den Gang der HERTZ'schen Versuche von entscheidendem Einflusse gewesen ist. Seine weiteren Untersuchungen über HERTZ'sche Wellen betrafen die Methoden, um die Frequenz des elektrischen Oscillators zu berechnen und die Einflüsse zu bestimmen, durch die die Schwingungsperiode geändert wird.

Dann hat er sich weiter an der Theorie der HERTZ'schen Wellen beteiligt, indem er zuerst die Dämpfung der Primärschwingungen in richtiger Weise auffasste. Er widerlegte damit die Theorie von SARASIN und DE LA RIVE von der multiplen Resonanz. Seine Theorie ist dann später von BJERKNES bestätigt worden. Auch die Ausbreitung der elektrischen Wellen längs geraden Drähten hat POINCARÉ behandelt und die dabei auftretende räumliche Dämpfung geschätzt und im Anschluss hieran die Reflexion an dem Ende eines Drahtes behandelt. Für die

statistische Mechanik ist ein Satz POINCARÉ's bedeutungsvoll geworden, der ursprünglich für die Frage nach der Stabilität des Planetensystems aufgestellt war, dass nämlich eine bestimmte Configuration von materiellen Punkten nach endlicher Zeit wieder erreicht werden muss, wenn nur conservative Kräfte wirken. Durch diesen Satz ist nachgewiesen, dass die Irreversibilität, die wir in der Natur beobachten, nicht durch rein mechanische Vorgänge erklärt werden kann.

Eine wichtige Anregung ist von POINCARÉ ausgegangen, indem er nach der Entdeckung der Röntgen-Strahlen auf die Möglichkeit hinwies, dass dieses Phänomen mit der Fluorescenz in Zusammenhang stehen könnte. Wenn diese Auffassung auch nicht richtig war, so hat sie doch die erste Veranlassung zu den Versuchen von BECQUEREL gegeben, die dann später zur Entdeckung des Radiums geführt haben.

Von sehr grosser Bedeutung für die theoretische Physik ist eine Arbeit, die er im Jahre 1900 in dem Jubiläumsbande für LORENTZ veröffentlicht hat. Er hat dort die elektromagnetische Bewegungsgrösse eingeführt, durch welche der Widerspruch gegen das Prinzip von Aktion und Reaktion aufgehoben wird, eine Theorie, die für die weitere Entwicklung der Elektrodynamik sehr wichtig geworden ist.

Ganz besonders bedeutungsvoll sind auch die Untersuchungen POINCARÉ's über die innere Kraft eines Elektrons geworden, wo er zum ersten Male den Ausdruck ableitete für eine auf das Elektron wirksame Druckkraft, welche das Gleichgewicht der Kräfte aufrecht erhält.

Sein grosses mathematisches Talent ermöglichte es ihm dann, die Schwierigkeiten zu überwinden, welche der theoretischen Behandlung der drahtlosen Telegraphie entgegenstehen. Er hat die Ausdrücke abgeleitet, durch welche die Ausbreitung der elektrischen Wellen auf der Erde dargestellt wird. Er hat diese Ausdrücke zunächst noch etwas korrigiert, aber das Resultat ist im wesentlichen schliesslich ein richtiges gewesen und führte zu Folgerungen, die in ihrem Verhältnis zu den tatsächlichen Beobachtungen noch nicht aufgeklärt sind.

Auch seine Untersuchungen über die Beugung enthalten sehr wichtige Entwicklungen der mathematischen Physik im Anschluss an die grundlegende Theorie von SOMMERFELD.

Für die moderne Relativitätstheorie hat er wichtige Ergebnisse beigetragen, indem er schon die in dieser Theorie auftretenden allgemeinen mathematischen Beziehungen vorausgesehen hat, so die Einführung der Lorentztransformation und des Vierervektors. Ferner hat er der modernen Theorie der Strahlung grosses Interesse entgegengebracht und eine tiefgehende Untersuchung veröffentlicht, in welcher er den Nachweis führt, dass die von der Erfahrung verlangte

Strahlungsformel notwendigerweise durch un stetige Vorgänge veranlasst sein muss, wie es von PLANCK in der Quantenhypothese angenommen ist.

Auch auf kritischem Gebiete hat POINCARÉ der Physik sehr nützliche Dienste geleistet. So hat er nachgewiesen, dass die JAUMANN'sche Theorie der Kathodenstrahlen nicht richtig sein kann, die auf einer Differentialgleichung erster Ordnung beruht. Eingehend hat POINCARÉ sich mit den Grundlagen der Wärmetheorie und dem Problem der Irreversibilität beschäftigt und nachgewiesen, dass die Theorie der monocyclischen Systeme den Tatsachen nicht ganz gerecht werden kann ebensowenig wie die gewöhnliche Begründung der Gastheorie.

Auch eine Kritik der Theorie des Zeemanphänomens hat POINCARÉ gegeben und eine Theorie aufgestellt, die von der LORENTZ'schen abweicht.

Überblickt man diese Leistungen allein auf dem physikalischen Gebiet, so muss man ebenso erstaunt sein über die Fülle der Probleme, die er bearbeitet, wie über die Tiefe seines Verständnisses für physikalische Theorien. Er zeigt dabei einen besonders scharfen Blick für die Berechtigung der Fragestellung, wie er sich z. B. klar darüber ist, dass die Kontroversen über unipolare Induktion oder über die Entscheidung über die Schwingungsrichtung des polarisirten Lichts aus den Beobachtungen an stehenden Lichtwellen der physikalischen Bedeutung entbehren. Allerdings hat er selten den Versuch gemacht, eigene Hypothesen aufzustellen und hat im ganzen mehr zu einer phänomenologischen Darstellung der physikalischen Erscheinungen geneigt, wie er ja die Meinung ausgesprochen hat, dass, sobald eine mechanische Theorie einer Erscheinung vorliege, auch unendlich viele andere möglich sein müssten. Andererseits hat er auch viele Anregungen auf experimentellem Gebiet gegeben. Ausser der bereits erwähnten, die schliesslich zur Entdeckung des Radiums führte, hat er auch die Versuche von CRÉMIEU veranlasst, bei denen untersucht wurde, ob stark convergente Kraftlinien des Gravitationsfeldes eine andere Wirkung hervorrufen, als ein Feld paralleler Kraftlinien.

So haben wir Physiker besondere Veranlassung, das frühe Hinscheiden des grossen Mathematikers schmerzlich zu empfinden. Möge sein Beispiel seine Fachgenossen veranlassen, den Problemen der Physik erhöhtes Interesse zuzuwenden zum Nutzen beider Wissenschaften, da die Physik die mathematischen Hilfsmittel, die Mathematik die aus den physikalischen Problemen geschöpften Anregungen nicht entbehren kann.

