

Am 5. Juni 1914 starb das korrespondierende Mitglied **Ludimar Hermann**, Professor der Physiologie an der Universität Königsberg.

Ludimar Hermann wurde am 21. Oktober 1838 in Berlin geboren. Die Studienzeit verbrachte er in der Heimatstadt, wo ihn die Vorlesungen der Physiologen Johannes Müller und du Bois-Reymond besonders anzogen. Seine Neigung für die Physiologie entwickelte sich stetig weiter. Er wurde Famulus bei du Bois-Reymond, assistierte Pflüger bei den Vorlesungen und praktizierte bei Hoppe-Seyler, dem späteren Leiter des physiologisch-chemischen Laboratoriums in Straßburg. Nach der Promotion, die auf Grund einer physiologischen Dissertation über den Tonus der Skelettmuskeln erfolgte, und nach dem Bestehen des Examen rigorosum im Jahre 1860 ließ er sich zunächst als praktischer Arzt nieder, arbeitete aber stets experimentell und literarisch auf dem Gebiet der Physiologie. Nach kurzer Unterbrechung seiner Tätigkeit durch den Schleswig-Holsteiner Krieg, in dem er sich als Arzt auszeichnete, gab er seine Praxis auf und habilitierte sich 1865 in Berlin. Bald darauf war er ein Semester lang Assistent von du Bois-Reymond. In dieser Zeit dürfte sich die Meinungsverschiedenheit mit seinem früheren Lehrer entwickelt haben, die später zu einem heftigen wissenschaftlichen Streit führte. Die Lösung der unerquicklichen Verhältnisse, die für Hermann dadurch entstanden, brachte im Jahre 1868 ein Ruf nach Zürich als Vertreter der Physiologie. In

dieser Stellung war er bis 1884 in ununterbrochener reger Arbeit tätig. 1884 wurde er nach Königsberg berufen. Hier war er 1902/03 Rektor der Universität. Bald nach seinem 70. Geburtstag erkrankte er an Carcinom. Mit staunenswerter Energie überwand er die Folgen einer tiefeingreifenden Operation und erfüllte, trotzdem eine fast vollständige Erblindung seine Leiden noch vergrößerte, die Pflichten seines Amtes, bis zum Jahr 1913, in dem er von seinem Lehramt zurücktrat. Ein Rezidiv der heimtückischen Krankheit setzte seinem Leben ein Ende.

Hermann war einer der vielseitigsten und fruchtbarsten Physiologen. Es ist unmöglich seine gesamte wissenschaftliche Tätigkeit auch nur oberflächlich in dem engen Rahmen eines Nekrologes zu schildern. Nur seiner wichtigsten Leistungen kann hier gedacht werden. Seine Hauptarbeitsrichtung erstreckte sich auf das Gebiet der Nerven- und Muskelphysiologie, vor allem auf die elektrischen Erscheinungen am Nerven und Muskel, weiter auf die Theorie der Stimmbildung und schließlich auf die physiologische Akustik.

Von du Bois-Reymond war die Grundlage für unsere Kenntnis der elektrischen Erscheinungen, die sich am Nerven und Muskel abspielen, gelegt worden. Zunächst hatte er die schon von Matteucci behauptete Tatsache, daß sich ein künstlicher Querschnitt des Nerven oder Muskels negativ gegenüber der unversehrten Oberfläche verhält, durch eine folgerichtig ausgebildete Methodik sicher gestellt. Er führte diese Erscheinung auf die Anwesenheit von Molekeln zurück, die in der Längsrichtung des Nerven oder Muskels eine elektromotorische Kraft besitzen. Sie sollten vorgebildet, die elektromotorische Kraft also schon vor der Anlegung des Querschnitts vorhanden sein. Gewisse Einzelercheinungen, vor allem das Verschwinden der elektromotorischen Gegensätze an den natürlichen Enden der Fasern bereiteten der du Bois-Reymondschen Hypothese Schwierigkeiten, die ihn zu einigen Hilfsannahmen von verwickelt aufgebauten Molekeln nötigten. Hermann wandte sich gegen die tatsächlichen Grundlagen

der du Bois-Reymondschen Aufstellung und damit auch gegen seine Theorie. Er leugnete die Präexistenz der elektromotorischen Gegensätze und behauptete, daß sie erst durch das Anlegen des Querschnittes selbst erzeugt würden. Dadurch sollte ein Absterben der lebenden Substanz, die sogenannte Demarkierung, hervorgerufen werden, die veränderte Substanz sollte sich negativ gegenüber der unveränderten verhalten. Durch diese Kritik, die er noch als Assistent des Berliner physiologischen Instituts übte, kam er in unversöhnlichem Gegensatz zu dem berühmten Mann. Eine Reihe von sorgfältig durchgeführten, zum Teil sehr schwierigen Versuchen, bestätigte zunächst die Tatsache, daß die unverletzte Nerven- und Muskeloberfläche stromlos ist. Weiter glaubte er durch genaue Zeitmessungsmethoden ermittelt zu haben, daß der Demarkationsstrom nicht sofort nach dem Durchschneiden vorhanden ist, sondern eine gewisse Zeit zur Entwicklung braucht. Die Entwicklungszeit, die neuerdings von Garten nochmals genauer bestimmt wurde, ist jedoch so kurz, daß ihre Existenz nicht als sicherer Beweis für die Hermannsche Annahme von der Demarkation bzw. dem Absterben der lebenden Substanz an dem Querschnitt angesehen werden kann. Es ist schwer anzunehmen, daß die eigentlichen Absterbeprozesse so rasch einsetzen. So ist auch in der neueren Zeit die Hermannsche Anschauung durch andere Deutungsversuche verdrängt worden. Im Anschluß an eine von Ostwald ausgesprochene Idee führt man die elektromotorischen Kräfte auf Differenzen in der Salzzusammensetzung verschiedener Schichten zurück, welche die Eigenschaften von semipermeablen Membranen besitzen. Man baut also die neuere Anschauung auf die Lehre der physikalischen Chemie auf. In diesen Versuchen ist schon das Unbefriedigende in der Hermannschen Anschauung zum Ausdruck gebracht. Sie ist keine Theorie in dem Sinn, wie sie die Physiologie erstreben muß, nämlich eine Zurückführung auf physikalische oder chemische Prinzipien, ja schließlich kann man sagen, daß die du Bois-Reymondsche Molekulartheorie im Prinzip eher dieser Forderung

Genüge leistet. Nur ist du Bois-Reymond bei dem Ausdenken seiner Moleküle zu willkürlich verfahren. Es sind keine Moleküle, wie sie der Physiker oder der Chemiker kennt, sondern vitale Moleküle, sozusagen zurechtgeschnitten für den Hausgebrauch des Physiologen. Die du Bois-Reymondsche Molekulartheorie umschreibt eigentlich nur die Tatsachen in einer Sprache, die zu seiner Zeit sehr geläufig war. Wenn man die kleinen Teilchen beliebig bilden und kombinieren kann, ohne ihre Berechtigung an der Hand der streng physikalischen Theorien prüfen zu müssen, kann man durch sie dem Ganzen jede beliebige Eigenschaft erteilen. Es erscheint gewiß nicht ausgeschlossen, daß eine Molekulartheorie wieder einmal hier Geltung erhalten könnte, aber nur eine solche, die auf der Grundlage der neueren physikalischen Anschauung über den Aufbau des Stoffes aus Atomen, Elektronen und komplizierteren Elementargebilden aufgestellt ist. In dem Kampf zwischen der Anschauung du Bois-Reymonds und derjenigen Hermanns kann man vielleicht so einen Reflex von dem allgemeinen erkenntnistheoretischen Zwiespalt erkennen, der mit wechselndem Erfolg der beiden Richtungen seit langer Zeit die Naturwissenschaften durchzieht. Der Widerspruch Hermanns gegen die Molekulartheorie von du Bois-Reymond entsprang wohl zum Teil der damals auf allen Gebieten der Naturwissenschaften wachsenden Abneigung gegen die Molekulartheorien überhaupt, die sich auf die Erfolglosigkeit vieler derartiger recht unbekümmert aufgestellter Konstruktionen gründete. Die Molekulartheorien wurden durch eine Betrachtungsreise verdrängt, die ihr Endziel in der klaren und geordneten Beschreibung der Erscheinungen erblickte. In der neuesten Zeit ist dann wieder der Rückschlag eingetreten. Wenn man die Frage nach der Richtigkeit der Molekulartheorien ganz außer Acht läßt, so scheint es fast, als ob sie für die logische Entwicklung der Gedanken und für die Lust am Ausdenken am geeignetsten wären. Denn selbst ganz naive Konstruktionen haben sich besonders in der Biologie oder Physiologie heuristisch sehr wertvoll erwiesen. So ist

vielleicht auch Hermann gerade durch das Problematische der du Bois-Reymondschen Theorie zum Widerspruch gereizt worden und der Kampf der Meinungen, der sich entsponnen hat, hat eine Reihe für die Auffassung der Lebensvorgänge wichtige Tatsachen gefördert, von denen eine große Anzahl von Hermann selbst in mühevollen und mit strenger Kritik durchgeführten Versuchen aufgefunden worden ist.

Für die Fortentwicklung der Lehre von der tierischen Elektrizität war von noch größerer Bedeutung die klare Formulierung der elektrischen Erscheinungen, die bei der Tätigkeit des Nerven, der Erregung, auftreten, durch Hermann. Er stellte das Gesetz des Aktionsstromes auf.

Die experimentellen Unterlagen waren hauptsächlich durch du Bois-Reymond und Bernstein geliefert worden. Beide Forscher waren aber in der Erkenntnis gehemmt, durch die Meinung du Bois-Reymonds, daß die elektrischen Gegensätze schon bei dem ruhenden Organ vorhanden, die Erscheinungen während der Tätigkeit integrierend mit dem Ruhestrom verbunden seien. Hermann faßte die gesamten Erscheinungen, die während der Erregung auftreten, in dem einfachen Satz zusammen „die erregte Stelle verhält sich negativ gegenüber der unerregten“. Aus dieser Regel lassen sich alle Einzelercheinungen ableiten. Hermann hat sofort die zwei Hauptformen als diphasische und monophasische Aktionsströme bezeichnet. Der erstere zeigt sich, wenn die Elektroden an zwei unversehrten Stellen des Nerven liegen, der letztere, wenn eine von ihnen an einem künstlichen Querschnitt angebracht ist. Der Satz hat sich in der Folge so bewährt, wie Hermann selbst vielfach auch für die im Körper befindlichen Organe gezeigt hat, daß man ihn selbst dann als gültig annehmen muß, wenn wie bei dem Herzen die Anordnung der Muskelfasern eine bis jetzt noch nicht vollständig aufgelöste Verwicklung der Erscheinungen erzeugt. Hermann ist noch einen Schritt weiter gegangen bei der Bildung seiner Regel. Er hat seine Meinung über die Entstehung des Ruhestromes mit derjenigen für die Entstehung des Aktionsstromes

verwoben in die sogenannte Alterationstheorie, nach der die alterierte Substanz, ob sie nun durch Absterben oder Erregung verändert wird, sich negativ gegenüber der unveränderten verhält. Wenn er auch diese Annahme auf eine Reihe von Erscheinungen, die am Nerven oder Muskel beobachtet worden sind, besonders auf die von ihm betonte Ähnlichkeit der Totenstarre und der natürlichen Kontraktion des Muskels stützen kann, so sind die Begriffe Erregungen und Absterben doch so wenig geklärt, als daß man durch ihre Heranziehung befriedigt sein könnte. Man wird sich nicht damit zufrieden geben können, daß ein physiologischer Vorgang durch einen eigentlich noch dunkleren erklärt wird. Es ist selbstverständlich, daß einen so gut mathematisch und physikalisch gebildeten Kopf wie Hermann diese Anschauungen nicht voll befriedigen konnten, so viele Anerkennung sie gefunden haben und so oft sie nachgesprochen worden sind. Er hat wiederholt Versuche gemacht, sie durch physikalische Hypothesen zu ersetzen. Dazu diente ihm vor allen die Ausbildung der Lehre von den Kernleitern. Schon Mateucci hatte eine Kombination von metallischen und flüssigen Leitern aufgefunden, die eine Reihe der am Nerven beobachteten elektrischen Erscheinungen zeigt, den sogenannten Kernleiter. Hermann zeigte, daß wichtige elektrische Phänomene des Nerven vollständig am Kernleiter reproduzierbar sind. Auf der anderen Seite aber ergab die von Hermann entwickelte Theorie des Kernleiters, die zu einer der Differentialgleichung für die Wärmeleitung analogen Beziehung führte, daß wohl eine an einer Stelle des Kernleiters gesetzte elektrische Veränderung sich mit einer gewissen, relativ geringen, Geschwindigkeit über den Kernleiter fortpflanzen kann, daß aber diese Wellen, ähnlich wie die Wärmewellen, keine konstante Geschwindigkeit und außerdem ein sehr starkes Dekrement besitzen, was den Beobachtungen der Aktionsströme nicht entspricht. Es muß also noch irgend ein Vorgang bei dem Nerven stattfinden, der an dem Kernleiter nicht möglich ist. Hermann hat früher chemische Veränderungen an der Grenze zwischen Hülle und Kern ver-

antwortlich gemacht, später hat er zugleich mit ähnlichen Erklärungsversuchen von Hoorweg und M. Cremer darauf hingewiesen, daß durch die Annahme einer starken aber nur schwer erklärbaren Selbstinduktion statt der Wärmegleichung die Wellengleichung resultiert. Eine abschließende rein physikalische Theorie der Leitung der Erregung im Nerven ist also bis jetzt noch nicht gegeben worden. Das erste Auftreten einer elektrischen Veränderung, die durch den Reiz bewirkt wird, hat Hermann überhaupt nicht in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen. Hierfür hat Nerst seine Theorie aufgestellt, die aber noch wesentlicher Modifikationen bedarf, um wichtige Erscheinungen zu erklären. Jedenfalls hat Hermann in diesem Gebiet der Physiologie so bedeutsam eingegriffen, daß sein Name stets mit ihm verbunden bleibt. Wenn die Theorien naturgemäß nicht abgeschlossen, sondern in Fluß sind, so bleiben doch die von Hermann in einer Fülle von höchst sorgfältigen, kaum antastbaren Versuchen, erzielten Ergebnisse für alle Zeiten von grundlegender Bedeutung.

Ein weiteres Lieblingsgebiet von Hermann war die Bildung der Vokale und Konsonanten. In sinnreicher Weise wandte er den Phonographen an, um die schon früher hauptsächlich von Helmholtz vertretene Anschauung neu zu stützen, daß jedem Vokal ein oder wenige charakteristische Töne zukommt, deren Höhe von dem eigentlichen Stimmtone relativ unabhängig bleibt. Er nannte diese charakteristischen Töne Formanten. Die Existenz dieser Formanten stellte er durch photographische Registrierung der Vokalsschwingungen, ferner durch Analyse der Phonographenkurven fest. Daß sie für den Charakter der Vokale notwendig sind, bewies er dadurch, daß er einen reproduzierenden Phonographen, auf dessen Walze ein Vokal registriert war, mit verschiedener Geschwindigkeit laufen ließ. Bei starker Abweichung der Geschwindigkeit von der bei dem Ansprechen wirkenden, wurde der Charakter des Vokals vollständig vernichtet. Künstliche Vokalsynthesen, die Hermann auf Grund der von ihm gewonnenen Registrierung vornahm, bestätigten die Richtigkeit der Helmholtzschen und

seiner Anschauung. Der Formantton, der unharmonisch zu dem Stimmtone sein kann, ist nach Hermann, wie auch schon frühere Autoren angenommen hatten, der Eigentone der je nach der Natur des Vokals geformten Mundhöhle. Nicht sehr einfach ist die Erregung des Eigentons zu erklären. Hermann nimmt anders wie Helmholtz an, daß die durch Anblasen der Mundhöhle erfolgt, „daß der Mundresonator in jeder Periode des Stimmklanges einmal auf kurze Zeit vom Expirationsstrom angeblasen wird“. Wohl durch diese Untersuchungen ist Hermann zu neuen Anschauungen über die Schallwahrnehmungen gekommen. Auf Grund einer Reihe von vorher bekannten Tatsachen und neuen Versuchen verwirft er die Helmholtzsche Resonatoretheorie. Vor allem sind die Tartinischen Töne nicht durch die Resonatoretheorie erklärbar, aber auch nicht die von Hermann selbst untersuchten Unterbrechungstöne. Hermann sieht sich daher genötigt, die Annahme zu machen, daß das Gehörorgan jede Rhythmik als Ton zur Empfindung bringt, auch wenn der Rhythmus auf einen Resonator nicht wirken kann. Er leugnet nicht, daß resonatorenartige Apparate im Ohr vorhanden sein könnten. Aber ihre Existenz reicht nicht aus, die verschiedenen Phänomene der Schallempfindungen zu erklären. Wenn die Hermannsche Kritik der Helmholtzschen Theorie sich schließlich als richtig erweisen sollte, so würde im gewissen Sinn das Fehlschlagen des Helmholtzschen Deutungsversuches zu bedauern sein. Es ist das Zugeständnis, daß wir eine wirkliche Erklärung des physiologischen Vorganges noch nicht einmal begonnen haben. Hermann faßt das Resultat seiner Kritik selbst so auf, wenn er sagt, „es fehlt also noch an einem befriedigenden Verständnis des musikalischen Hörens.“ Man wird aber doch noch nicht das Bestreben aufgeben dürfen, dem Element aller Schwingungsvorgänge, der einfachen harmonischen Schwingung, seine prinzipielle Bedeutung zu sichern.

Es gibt fast kein Gebiet der Physiologie mit dem sich Hermann in wissenschaftlichen Untersuchungen nicht beschäftigt hätte. Bei aller Universalität, die sonst leicht von

Problem zu Problem hetzt, nur dazu verleitet, an der Oberfläche zu bleiben, war Hermann nirgends dilettantisch, sondern immer kritisch, durchdringend sorgfältig und interessant. Aus vielen Untersuchungen spricht sein mathematisch hervorragend geschulter Geist. Die Neigung für die Mathematik hat ihn wiederholt dazu geführt, Vorlesungen über die Grundzüge der Differential- und Integralrechnung für Medizinstudierende zu halten. Wenn man sich auch über den bleibenden Erfolg derartiger Belehrungen nicht täuschen darf, so haben sie zweifellos ein gewisses Interesse und auch einen gewissen Respekt vor dieser Wissenschaft bei den Zuhörern erreicht. Es sind aber nicht bloß physikalische Probleme, die Hermann behandelt hat. Wer sein bekanntes Lehrbuch der Physiologie durchgearbeitet hat, weiß, daß Hermann auch in der physiologischen Chemie originelle Anschauungen entwickelt hat. In seine ganze Denkweise sind chemische Vorstellungen tief eingedrungen. Er war ja Schüler von Hoppe-Seyler. Maßgebend hierfür ist auch sein Eintritt in die Wissenschaft mit der Arbeit über den Stoffwechsel der Muskeln gewesen. Sie war mitbestimmend für die Aufstellung seiner Alterationstheorie. Muskelstarre und Muskelkontraktion sind nach ihm ähnliche Vorgänge. Von der Klarheit des Denkens auch auf diesem Gebiet zeigt besonders seine Anschauung über die Verdauungsvorgänge. Er ist einer der ersten gewesen, der sie als hydrolytische Spaltungen charakterisiert hat. Noch moderner mutet seine Auffassung über den Zweck dieser Spaltung an, den er so angibt: „Die Spaltung erfolgt vielleicht nicht ausschließlich im Interesse der Resorption, sondern sie liefert auch ein geeigneteres Material für die assimilatorischen Synthesen; etwa wie zum Drucken eines Buches der Satz schon gedruckter Bücher nicht verwendbar wäre, wenn er nur in Wörter, statt in die einzelnen Buchstaben, zerlegt ist.“ Unwillkürlich wird man daran erinnert, daß Adolf Fick, dessen Arbeitsrichtung vorzugsweise sich auf die physikalische Seite der Physiologie erstreckte, höchst eigenartige und fruchtbare Gedanken über den Chemismus im Organismus entwickelt und

damit wiederholt in die Stoffwechsellehre entscheidend eingegriffen hat.

Die Vielseitigkeit Hermanns zeigt sich besonders in seinem Lehrbuch der Physiologie, das in vielen Auflagen gedruckt worden ist. Es ist bei den jüngeren Medizinern wegen seiner Kürze, vielleicht auch wegen der Schärfe der Deduktion und der hohen Ansprüche an die Vorkenntnisse in der Physik und der Chemie nicht gerade beliebt. Aber um so mehr bietet es dem Fachmann eine Fülle von Anregungen. Es ist weit mehr als eine Kompilation und mit vielen originellen Gedanken durchsetzt. Die gründliche Kenntnis des Gesamtgebietes machte Hermann auch in erster Linie berufen, das bekannte Handbuch der Physiologie im Zusammenwirken mit bedeutenden deutschen Physiologen seiner Zeit und den lange Jahre hindurch von ihm allein verfaßten Jahresbericht herauszugeben.

Das Verschwinden der markanten Persönlichkeit Hermanns vom Schauplatz des Lebens hat eine klaffende Lücke in die Reihe der Physiologen Deutschlands gerissen, die nur schwer auszugleichen ist.

Frank.