

**Kgl. Bayer. Akademie
der Wissenschaften**

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Klasse

der

K. B. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band XXXV. Jahrgang 1905.

München

Verlag der K. B. Akademie der Wissenschaften

1906.

In Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

1. Dr. Wilhelm His, Professor der Anatomie an der Universität Leipzig, gestorben am 1. Mai 1904;

2. Dr. Friedrich Knapp, Professor der Technologie an der Technischen Hochschule zu Braunschweig, gestorben am 8. Juni 1904;

3. Dr. Ernst Abbe, ordentlicher Honorar-Professor für theoretische Physik an der Universität Jena, gestorben am 14. Januar 1905.

Hierauf hielt das ordentliche Mitglied der mathematisch-physikalischen Klasse, Herr Professor Dr. August Rothpletz, die inzwischen besonders erschienene Denkrede auf Karl Alfred v. Zittel.

I.

Wilhelm His.¹⁾

Geheimrat Professor Dr. Wilhelm His, seit 1900 korrespondierendes Mitglied unserer Akademie, ist am 1. Mai 1904 zu Leipzig in fast vollendetem 73. Lebensjahre an einem Magenleiden gestorben.

Es handelt sich um einen der ersten Anatomen seiner Zeit, der weit über den Kreis der Fachgenossen hinaus verdientes Ansehen genoß. Er ist auf anthropologischem und histologischem, aber vorherrschend auf embryologischem Gebiete tätig gewesen und hat in allen Fragen theoretischer Art, welche die Entwicklungsgeschichte in den letzten 30 Jahren bewegten, eine hervorragende Stimme geführt.

Er wurde am 9. Juli 1831 in Basel als der Sohn des Leiters des alten Sarasinschen Seidengeschäftes geboren; das Elternhaus war der Mittelpunkt einer geistig angeregten Geselligkeit, in dem auch die bedeutendsten Gelehrten der Universität verkehrten. Der regsame Knabe besuchte zunächst die Schulen seiner Vaterstadt; nach Absolvierung des Gym-

¹⁾ Siehe die Nekrologe von Rudolf Fick im Anatomischen Anzeiger 1904 Bd. 25 Nr. 7 und 8 S. 161—208; von Spalteholz in der Münchener medizinischen Wochenschrift 1901 Nr. 28 S. 1138 und 1904 Nr. 22, S. 972.

nasiums, wo er sich in den Freistunden eifrig mit Daguerreotypieren beschäftigte, entschloß er sich Medizin zu studieren (1849—1854). Nachdem er zuerst die heimischen Universitäten zu Basel und Bern besucht hatte, ging er für drei Semester nach Berlin, woselbst die mächtige Persönlichkeit von Johannes Müller, der damals das ganze biologische Gebiet beherrschte, tiefen Eindruck auf ihn machte und ihn der Morphologie zuführte; auch Robert Remak, bei dem er Vorlesungen über Entwicklungsgeschichte hörte, übte großen Einfluß auf ihn aus. Bei dem bald in ihm erwachten Interesse für die theoretischen Fächer betrieb er die klinischen Studien nur so weit, um die medizinischen Prüfungen bestehen zu können. Von Berlin zog es ihn nach Würzburg, das damals der Sammelpunkt strebsamer Mediziner und angehender Forscher war. Angeregt durch eine Anzahl hervorragender Lehrer, durch Kölliker, Virchow, Scherer, Leydig, Heinrich Müller, herrschte in dieser für alle unvergeßlichen schönen Zeit eine Begeisterung für die Wissenschaft und ein reger geistiger Verkehr unter den Studierenden. Auch His fand sich bald in diesem Kreise heimisch und galt als einer der Führenden, nachdem er unter Virchow, im Anschluß an dessen Bindegewebellehre, eine mikroskopische Untersuchung über die Struktur der Hornhaut begonnen hatte. Nach der damals üblichen Reise nach Prag und Wien zur Ausbildung in den praktischen Fächern der Medizin kehrte er in die Heimat zurück, um die Examina zu machen und den Doktorgrad zu erwerben (1854), zu welchem Zwecke er die in Würzburg angefangene bemerkenswerte Arbeit über die normale und pathologische Histologie der Hornhaut benützte. Nun war ihm klar geworden, daß die praktische Medizin nicht seine Lebensaufgabe bilde, sondern die Anatomie und Physiologie; er begab sich auf vier Monate nach Paris und besuchte daselbst die Vorlesungen von Regnault, Balard, Wurtz, Boussingault, Brown-Séguard, Claude Bernard, die seinen Blick erweiterten. In Basel machte er unter Schönbein chemische Versuche über die Beziehungen des Blutes zum erregten Sauerstoff und habilitierte sich dann (1856) unter dem

von ihm als vielseitigen und hochbegabten Gelehrten verehrten Anatomen und Physiologen Georg Meißner mit einer Rede über Zellen und Gewebe. Kaum hatte er ein Jahr lang über normale und pathologische Anatomie Vorlesungen gehalten, als Meißner einen Ruf an die Universität Freiburg i. B. bekam (1857) und so die ordentliche Professur für Anatomie und Physiologie in Basel frei wurde. Es ist ein Beweis für das Vertrauen, das man in das Talent von His setzte, daß man ihm im Alter von 26 Jahren das schwierige Amt übertrug. Er wirkte in demselben 18 Jahre lang und entwickelte sich zu einem der angesehensten Anatomen, so daß er nach dem Rücktritt des hervorragenden Anatomen und Physiologen Ernst Heinrich Weber (1872) als Professor der Anatomie nach Leipzig berufen wurde. In dieser Stellung, einer der ersten der deutschen Hochschulen, wirkte er mit W. Braune, der die Professur für topographische Anatomie erhalten hatte, 32 Jahre lang bis zu seinem Tode, reich an Erfolgen als einer der gefeiertsten Lehrer der großen Universität. Das nach seinen Angaben im Jahre 1875 vollendete anatomische Institut ist ein mustergültiges Vorbild geworden.

Die wissenschaftliche Tätigkeit von His bezog sich anfangs auf histologische Fragen. In der schon erwähnten ersten Arbeit über die Hornhaut wurden die damals nur unvollkommen bekannten Hornhautzellen isoliert und ihre Beziehung zur Interzellulärsubstanz festgestellt. Dann kamen Untersuchungen über den feineren Bau der Gewebe des menschlichen Organismus, insbesondere der zu dem Lymphsystem gehörigen Gebilde; er entdeckte dabei das adenoide Bindegewebe in den die weißen Blutkörperchen erzeugenden Organen; beschrieb in den Lymphdrüsen die Rinden- und Marksubstanz sowie die Lymphsinus genauer; tat den feineren Bau der Peyerschen Haufen, der Thymusdrüse mit ihrem Zentralkanal dar; verfolgte die Lymphgefäßwurzeln und die Lymphgefäße der nervösen Zentralorgane; wies in den letzteren die perivaskulären Lymphscheiden nach, und ermittelte die Nervenverzweigung in der äußeren Haut der Blutgefäße. Es ist charakteristisch, daß ihn bei seinen

histologischen Untersuchungen nicht nur der Bau der Teile interessierte, sondern daß er stets auch Rückschlüsse auf die physiologischen Vorgänge der Gebilde zu machen suchte.

Aber alle diese histologischen Funde, so verdienstvoll sie auch waren, hätten nicht seinen Ruhm begründet, seine Bedeutung hat er vielmehr durch seine entwicklungsgeschichtlichen Forschungen erlangt. Er wurde dazu geführt durch die Untersuchung des Baues des Säugetiereierstockes (1865), bei welcher er auch die früheren Stufen dieses Organes betrachtete und die fertigen Formen desselben von den Keimblättern aus abzuleiten suchte. Dadurch angeregt begann er in dem an Gedanken reichen akademischen Programm aus seiner Baseler Zeit (1865) „die Häute und Höhlen des Körpers“ zu prüfen, inwieweit sich im allgemeinen die einzelnen Organe von den Keimblättern ableiten lassen; und indem er diese Untersuchungen immer weiter verfolgte, gelangte er zu seinen bedeutungsvollsten Entdeckungen. Er ging dabei bis zu der ersten Anlage des Wirbeltierleibes im unbebrüteten Ei des Hühnchens zurück. Dies führte ihn dazu, die frühere Remaksche Lehre von der Entstehung des mittleren Keimblattes fallen zu lassen und eine neue Lehre aufzustellen, nach der im Vogelei von Anfang an zwei getrennte mittlere Keimanlagen vorhanden sein sollen, der Archiblast und der Parablast; der erstere stellt den Hauptteil der Keimscheibe dar, aus welchem das Zentralnervensystem, die peripheren Nerven, die Oberhautgebilde, die Drüsen und die quergestreiften und glatten Muskeln hervorgehen; der letztere ist ein aus dem weißen Dotter entstehender Nebenkeim, der das Blut und die Binde substanz liefert. Diese sogenannte Parablastenlehre wurde von der Mehrzahl der Embryologen lebhaft bekämpft, und als später Beobachtungen zum Teil von His selbst gemacht wurden, die mit ihr nicht übereinstimmten, z. B. daß die parablastischen Gewebe nicht aus dem weißen Dotter hervorgehen und das Blut und die Binde substanz nicht eine gemeinsame Herkunft haben, gab His (1881) seine Lehre selbst auf. Aber es muß erwähnt werden, daß die damit zusammenhängende

Unterscheidung von Epithelien und Endothelien auf einem anderen Gebiete, dem der pathologischen Anatomie, namentlich in der Entwicklung der Geschwulstlehre, sich sehr förderlich erwiesen hat. Später (1900) kam er in seiner Abhandlung „Lecithoblast und Angioblast“ wieder auf diese Fragen zurück; er stellte darin fest, daß die Anlagen der Gefäße und der Bindesubstanz getrennt sind, und die letztere aus dem embryonalen Mesoderm entstehen.

Schon in seinen ersten Arbeiten über die Höhlen und Häute des Körpers (1865) und über die erste Anlage des Wirbeltierleibes am Hühnchen (1867) kam er bei dem Suchen nach der Ursache der Entstehung der mannigfaltigen Formen des Embryo zu einer mechanistischen Betrachtungsweise für die Erklärung entwicklungsgeschichtlicher Vorgänge; er glaubte in den Umbildungen biegsamer Platten und Röhren durch Horizontalschub Ähnlichkeit zu erkennen mit den Formveränderungen der Embryonalanlage während der Entwicklung und so suchte er für die letzteren die mechanische Ursache in dem ungleichen Wachstum der verschiedenen Teile der Anlage und den dadurch hervorgerufenen Spannungen und Widerständen an anderen Stellen, wodurch Zusammenschiebungen, Faltungen, Röhrenbildungen etc. entstehen. Er führte auf solche Falten- und Rinnenbildung der Embryonalanlage die Medullarrinne, die Kopfbeugung, die Herzfalte etc. zurück. Diese anfangs von manchen widersprochene Annahme hat immer mehr Anhänger gefunden; His ist dadurch zu einem der bedeutendsten Vertreter der Entwicklungsmechanik geworden. In der höchst wichtigen Abhandlung: „Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung“ (1874) ist diese Theorie ausführlich dargelegt; es findet sich darin auch eine scharfe Kritik des biogenetischen Grundgesetzes von Hückel.

Von der größten Bedeutung sind die Bemühungen von His auf dem Spezialgebiete der Embryologie des Menschen gewesen; in dem großen mit einem Atlas versehenen Werke: „Die Anatomie menschlicher Embrionen“ (1880—1885) sind

die Ergebnisse seiner Forschungen an dem von ihm gesammelten reichhaltigen Material niedergelegt; es findet sich darin zum ersten Male eine Schilderung der ganzen menschlichen Entwicklungsgeschichte in zusammenhängender Weise und eine Beschreibung aller Stadien und Organe von der Furchung an bis zur Ausbildung der ausgewachsenen Form. Hier nimmt His unbestritten die erste Stelle ein; die Anatomie menschlicher Embryonen gehört nach allgemeinem Urteil zu den klassischen Werken der ontogenetischen Literatur.

Bei den Beobachtungen über die frühesten Entwicklungsstadien des Wirbeltierembryo gelangt er zu seiner berühmten Konkreszenztheorie (1874), nach welcher die beiden Hälften des Embryo gesondert angelegt sind; die Mitte der Keimscheibe enthalte zuerst nur die Anlage des Kopfes, während am Rand der Keimscheibe die Anlagen der axialen Rumpfteile entstehen, die dann sekundär in die Mitte herangezogen werden und dort verwachsen. Diese Theorie, oder richtiger wohl Hypothese, ist viel umstritten worden; es handelt sich dabei um eine ganz fundamentale Frage, durch deren Anregung His jedenfalls äußerst fruchtbar gewirkt hat.

Von größter Ausdehnung und Bedeutung sind die in den beiden letzten Jahrzehnten entstandenen Untersuchungen über die Entwicklung des Zentralnervensystems und der Nerven. In der Abhandlung über die Höhlen und Häute des Körpers läßt er, wie vorher schon erwähnt wurde, die Blutgefäße des Zentralnervensystems nicht aus dem Ektoblast entstehen, wie Remak annahm, sondern aus dem Mesoblast, von wo sie sich sekundär in das Hirn und Rückenmark hineinschieben, während die Neuroglia im Ektoblast sich bildet. Eine seiner folgenreichsten Entdeckungen auf diesem Gebiete ist die Bildung der Nervenfasern durch Auswachsen der Nervenzellen (1883); seine Lehre von den Neuroblasten, nach der jede Nervenfasern aus einer einzigen Zelle als Ausläufer hervorgeht und in ihr das genetische, nutritive und funktionelle Zentrum besitzt, ist die Grundlage der neueren Neuronenlehre. Auch hat er es zuerst ausgesprochen, daß die Fasernetze der grauen Substanz aus

einem nicht anastomosierenden Filz der aus den Protoplasmafortsätzen der Zellen hervorgehenden „Dendriten“ und der Nervenfaser-Endbäumchen bestehen. Bei seinen Untersuchungen über die Entstehung der Wurzeln des Rückenmarks (1886) zeigte er, daß die vorderen motorischen Wurzelfasern aus Zellen des Rückenmarks nach der Peripherie auswachsen, während die hinteren sensiblen Wurzelfasern von den bipolaren, die sogenannte T-Faser bildenden Zellen der Spinalganglien entspringen und von diesen in das Rückenmark hineinwachsen.

Dazu kamen seine Beiträge zur komplizierten Entwicklung des Herzens, seine wichtige Untersuchung über die Bildungsgeschichte der Nase und des Gaumens beim menschlichen Embryo; ferner die denkwürdige Abhandlung über das Prinzip der organbildenden Keimbezirke am ungefurchten Ei und die Verwandtschaften der Gewebe (1901), in der er sich gegen die Kritik seiner Anschauungen von O. Hertwig und gegen A. Weismanns Theorie des Keimplasmas ausspricht. In seiner letzten Publikation (1904), der großen Gehirnmonographie: „Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während der ersten Monate“ faßt er seine Untersuchungsergebnisse nochmals zusammen, indem er das Entstehen der äußeren Hirnform, die Bildung des Balkens, der einzelnen zentralen Kerne und der Bahnen im Rückenmark und Gehirn, sowie die morphologische Entwicklung der Hemisphären schildert.

Es seien hier nur noch die grundlegenden Untersuchungen über die Entwicklung der Embryonen einzelner Tiere wie des Lachses, des Haifisches, der Knochenfische und der Selachier erwähnt.

Große Verdienste hat sich ferner His um die Methodik und um die Technik der Herstellung anatomischer Präparate erworben. Schon frühzeitig erkannte er, daß es für die richtige Beurteilung der Gestalt der Embryonen notwendig ist, feine Schnitte zu erhalten; er konstruierte daher als einer der ersten ein Mikrotom, mit dem er lückenlose Schnittreihen herstellte. Auch war er bestrebt, die Photographie für seine Zwecke zu verwerten und die mikrographischen Methoden auszubilden. Um klare Vorstellungen von den mikroskopischen Ob-

jekten zu bekommen, stellte er als erster plastische Rekonstruktionen von Embryonen in vergrößertem Maßstab her; durch diese Modelliermethode erhielt er ganze Modellreihen zur Entwicklung des Lachses, des Hühnchens und des Menschen, und bekam so eine klare körperliche Vorstellung der Gebilde, was nicht nur für die Wissenschaft sondern auch für den Unterricht von weittragender Bedeutung wurde. Für makroskopische Untersuchungen erfand er seine Situspräparate; die frischen Leichen wurden zu diesem Zwecke durch Behandlung mit Chromsäure und Alkohol gehärtet und dann die einzelnen Teile schichtenweise präpariert und davon Gipsabgüsse durch den geschickten Gipsformator Franz Steger gemacht. Es entstand so die große Sammlung der His-Stegerschen zusammensetzbaren Gipsmodelle; sie gaben neue Anschauungen über die Lagebeziehungen der Eingeweide, z. B. des Eierstockes, des weiblichen Beckens, sowie über die Form der Leber, der Niere, des Pankreas. Die Modelle sind aber auch ein unentbehrliches Hilfsmittel für den Unterricht in der topographischen Anatomie geworden.

His hat außerdem die Anthropologie und Ethnologie gefördert. Mit seinem Freunde Rüttimeyer beschrieb er in Basel (1864) die schweizerischen Schädel in dem großen Werke „*Crania helvetica*“ in mustergültiger Weise in ihren vier Haupttypen: der alemannischen, burgundischen, keltischen und römischen Form.

Bei der Aufgabe, die Grabstätte von J. S. Bach aufzufinden, wurde nach dem in dem mutmaßlichen Grabe vorgefundenen Schädel mittelst einer ingeniosen Methode eine Rekonstruktion des Kopfes versucht; zu dem Zwecke wurde von dem Schädel ein Gipsabguß gemacht und auf diesem die Dicke der bei acht älteren Männern an zahlreichen Punkten gemessenen Weichteile an den entsprechenden Stellen markiert, so daß der Bildhauer C. Seffner danach eine Büste herstellen konnte; dieselbe entsprach nun in ihren wesentlichen Eigenschaften wirklich den Bildern von Bach.

His war ein vielseitiger, an dem Wohl der Mitmenschen

herzlichen Anteil nehmender Mann. Als Mitglied des großen Rates von Basel wirkte er für das allgemeine Wohl; er war Referent in hygienischen Angelegenheiten und half getreulich mit die Stadt gesund zu gestalten; für die Schulhygiene verfaßte er auf Grund eigener Versuche ein mustergültiges Gutachten über die Schulbankfrage.

In einer Anzahl von vortrefflichen Reden hat er sich über Fragen von allgemeinem Interesse geäußert, so in der Baseler Rektoratsrede zur Geschichte des anatomischen Unterrichts in Basel, in der Antrittsrede zu Leipzig über die Aufgaben und Zielpunkte der wissenschaftlichen Anatomie und in der Leipziger Rektoratsrede über die Entwicklungsverhältnisse des akademischen Unterrichts.

Hier hat durch sein Schaffen der anatomischen Wissenschaft auf vielen Seiten positiven Gewinn gebracht und in stets gedankenreicher Diskussion auch dort, wo er irrte und sich seine Aufstellungen schließlich als unhaltbar erwiesen, anregend und die Forschung vertiefend gewirkt. Gerade daß er stark genug war, offen seine Irrtümer einzugestehen, zeigt ihn als wahrheitsliebenden echten Naturforscher. Unermüdlich tätig und scharf beobachtend blieb er nicht bei der einfachen Beschreibung der Objekte stehen, sondern suchte stets aus den Formen die Ursachen des Gesehenen in gedankenreicher Weise zu ergründen und die fertigen Formen auf die embryonalen zurückzuführen.

An der Universität entwickelte er eine rege, ungemein fruchtbare Lehrtätigkeit; von schlichtem klaren, streng objektiven, durch schöne Zeichnungen erläuterten Vortrag suchte er seine Schüler zum Beobachten und naturwissenschaftlichen Denken anzuleiten.

Er war einer der Gründer der Deutschen anatomischen Gesellschaft, in der er die erste Anregung zu einer einheitlichen Gestaltung der anatomischen Nomenklatur gab. — Mit W. Braune begründete er (1875) die Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte und gab seit 1877 deren Fortsetzung, die anatomische Abteilung von Müllers Archiv, heraus.

In der mathematisch-physikalischen Klasse der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften wurde er nach dem Tode von Wislicenus zum ständigen Sekretär gewählt.

His war eine ernste Natur, streng gegen sich selbst und von hoher Pflichterfüllung, dabei einfach und schlicht, zuverlässig und an seiner Überzeugung festhaltend.

Die Nachwelt wird ihm dankbar sein für das, was er der Wissenschaft geleistet hat.

II.

Friedrich Knapp.¹⁾

Am 8. Juni 1904 starb in Braunschweig im Alter von 90 Jahren das korrespondierende Mitglied der mathematisch-physikalischen Klasse, der Geheimrat Friedrich Knapp. Er war bis zum Jahre 1889 Professor der technischen Chemie an der dortigen Technischen Hochschule und einer der bedeutendsten Vertreter seines Faches, sowie einer der ersten, der dasselbe, mit allen Kenntnissen ausgerüstet, wissenschaftlich betrieb. In die Akademie ist er schon im Jahre 1863 bei seinem Aufenthalte dahier zum außerordentlichen Mitgliede gewählt worden.

Er wurde am 22. Februar 1814 zu Michelstadt im Odenwalde geboren als Sohn des damaligen Gräflich Erbachschen Regierungsrates Johann Friedrich Knapp, der später als Großherzoglich Hessischer Geheimer Staatsrat in Darmstadt wirkte; als einflußreicher höherer Beamter vermochte derselbe im Ministerium vieles zu tun, um die Wünsche Liebig's in Gießen zu befriedigen. Der junge Knapp besuchte mit Freude das vortreffliche Gymnasium zu Darmstadt, in dem er die bis an sein Lebensende bewahrte Verehrung für die klassische Bildung erwarb.

Da er frühzeitig Neigung zur Chemie hatte, tat man ihn

¹⁾ Siehe den Nekrolog von Prof. Dr. Richard Meyer an der Technischen Hochschule zu Braunschweig in den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft 1904 Nr. 19 S. 4774.