

INGRID KÄSTNER

## DAS WIRKEN VON WILHELM HIS SEN. (1831–1904) IN LEIPZIG UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG SEINES BEITRAGS ZUR NEURONENTHEORIE<sup>1</sup>

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts lehrten an der Leipziger Universität bedeutende Wissenschaftler und Gelehrte, die Studenten und Fachkollegen aus aller Welt in die Messe- und Buchstadt zogen.

An der Medizinischen Fakultät, die lange im Schatten der Philosophischen und Theologischen Fakultät gestanden hatte, wirkte sich in dieser Zeit der Übergang zu einem naturwissenschaftlichen, experimentell orientierten Konzept in der Medizin besonders fruchtbar aus. Die "Physiologische Anstalt" Carl Ludwigs (1816–1895), der 1865 den Ruf auf den Leipziger Lehrstuhl für Physiologie angenommen hatte, wurde zum Mekka für Experimentatoren und Kliniker. Auch die Chirurgen Carl Thiersch (1822–1895) und Heinrich Curschmann (1846–1910), der Pathologe Ernst Leberecht Wagner (1829–1888) und dessen Nachfolger Julius Cohnheim (1839–1884), der Hygieniker Franz Hofmann (1843–1920), der Neurologe Wilhelm Erb (1840–1921), der Hirnforscher und Psychiater Paul Flechsig (1847–1929) und nicht zuletzt der Anatom Wilhelm His (1831–1904) trugen zum ausgezeichneten Ruf der Leipziger Medizinischen Fakultät bei.<sup>2</sup> So konnte ein ehemaliger Student der Medizin rückblickend schreiben: "*In Summa beherbergte in den siebziger bis neunziger Jahren keine deutsche Fakultät eine so große Zahl führender Männer und weithin anerkannter Gelehrter wie Leipzig.*"<sup>3</sup>

Wilhelm His, der durch seine umfangreiche wissenschaftliche Arbeit in Basel bereits in der Fachwelt hoch angesehen war, nahm 1872 den Ruf nach Leipzig auf den Lehrstuhl für Anatomie an. Aus Basel stammend, hatte His seine medizinische Ausbildung vor allem in Berlin, Würzburg, Bern, Wien und Paris erhalten, war geprägt durch seine Lehrer Johannes Müller (1801–1858), Robert Remak (1815–1865) und Rudolf Virchow (1821–1902) und stand mit zahlreichen bedeutenden

<sup>1</sup> Aus Anlaß des 100. Todestages von Wilhelm His am 1. Mai 2004.

<sup>2</sup> Vgl. Kästner, I.; Thom, A. (Hrsg.): 575 Jahre Medizinische Fakultät der Universität Leipzig. Leipzig 1990.

<sup>3</sup> His, W. [jun.]: Erinnerungen an Leipzigs medizinische Größen. Velhagen&Klasings Monatshefte 43 (1928/29), S. 333–337.

Zeitgenossen in wissenschaftlichem Austausch und freundschaftlichem Verkehr. Bereits 1857 war His, erst 26 Jahre alt, in Basel zum ordentlichen Professor der Anatomie und Physiologie berufen worden.<sup>4</sup>

Als His 1872 den Ruf nach Leipzig annahm, hatte er in Fachkreisen große wissenschaftliche Reputation, doch trat er in Leipzig auch die Nachfolge eines bedeutenden Mannes an. Ernst Heinrich Weber (1795–1878), der seit 1821 Ordinarius für Anatomie war und seit 1840 zusätzlich, ohne Honorar, bis zur Berufung von Carl Ludwig im Jahr 1865 die Physiologie las, hatte in Leipzig eine experimentell orientierte, alle naturphilosophische Spekulation ablehnende Forschung eingeführt. Erwähnt seien nur die berühmten Experimente über die Wellenbewegung, welche wichtige Erkenntnisse über die Kreislaufmechanik (z.B. die "Windkesselfunktion" der Aorta) erbrachten, seine Forschungen über die Hörfunktion, über die Resorption in Venen und Lymphgefäßen, seine Entdeckung (gemeinsam mit Ludwig Budge) der Hemmwirkung des Vagus auf das Herz oder der Eigenschaften der Hautsinne, wobei die Beschreibung des Inhaltes grundlegender Begriffe der Sinnesphysiologie schließlich zur Formulierung des "Weberschen Gesetzes" führte.<sup>5</sup> Weber hatte immer wieder die völlig unzulänglichen Verhältnisse im Anatomischen Institut beklagt und Vorschläge für Erweiterungen oder einen Neubau eingebracht. Wie jammervoll die Situation war, erfährt man aus einer Beschreibung der Leipziger Anatomie aus dem Jahr 1833: *"Eine Etage und eine Dachetage in einem kleinen Haus mit einem großen unheizbaren Saale zu Vorlesungen und einem Theile der Sammlungen und einer großen Stube, die im Winter sowohl zu den Vorlesungen, als zu den Übungen im Zergliedern dient... Es fehlt an Wasser in der Anstalt, so wie auch an einem überwölbten Abzugs-Canale. Das übelriechende Wasser muß in Kannen zur Treppe herunter und zum Hause herausgetragen werden, wodurch die anatomischen Arbeiten sehr erschwert werden und die Anstalt den Nachbarn beschwerlich wird. Die Kosten für einen im Jahre 1818 ausgeführten Bau, welcher unternommen werden mußte, weil das Gebäude den Einsturz drohte, liegen noch jetzt als eine Schuldenlast von 5600 Thlrn. auf dem anatomischen Institute..."*<sup>6</sup> So

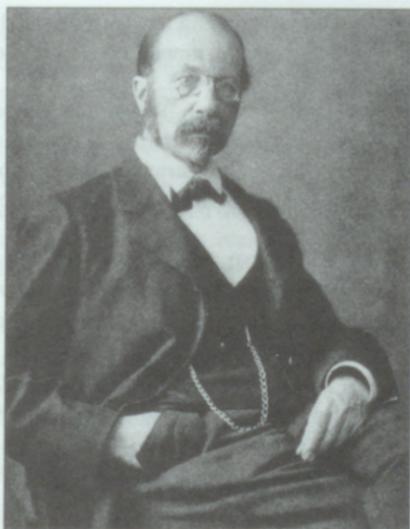
---

<sup>4</sup> Zu Leben und Werk von His vgl. His, W. [sen.]: Lebenserinnerungen. Der Familie und den Freunden gewidmet. Leipzig [o. J.] His, W. [jun.]: Wilhelm His der Anatom. Ein Lebensbild. Berlin und Wien 1931. Marchand, F.: Wilhelm His. Nekrolog. Gesprochen in der öffentlichen Gesamtsitzung beider Klassen am 14. November 1904. Berichte der mathematisch-physischen Klasse der Königl. Sachs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig 56 (1904), S. 323–340 (Leipzig 1905).

<sup>5</sup> Bueck-Rich, U.: Ernst Heinrich Weber (1795–1878) und der Anfang einer Physiologie der Hautsinne. Med. Diss., Zürich 1970.

Ludwig, C: Rede zum Gedächtniss an Ernst Heinrich Weber. Gehalten im Namen der Medicinischen Facultät am 24. Februar 1878 in der Akademischen Aula zu Leipzig. Leipzig 1878.

<sup>6</sup> Ueber die Bedürfnisse und Mittel der Universität Leipzig mit vorzüglicher Berücksichtigung des medicinischen Lehrfachs. Veranlaßt durch eine Schrift der chirurgisch-medicinischen Academie Dresden. Leipzig 1833 (Zitat S. 23f.).



Wilhelm His (9. Juli 1831 – 1. Mai 1904)  
(Bildersammlung Karl-Sudhoff-Institut)



Die neue Anatomische Anstalt (Zeichnung von B. Straßberger;  
aus: Illustrierte Zeitung, März 1876, S. 209)

erinnerte Weber z.B. in der Fakultätssitzung am 16. Februar 1831 daran, daß ein Institutsneubau unbedingt einen Brunnen, einen Eiskeller und einen Sektionsraum brauche.<sup>7</sup>

Zum Oktober 1871 suchte Ernst Heinrich Weber um Entbindung von seinen Pflichten nach, damit das geplante neue anatomische Institut durch seinen Nachfolger ganz nach dessen Vorstellungen eingerichtet werden konnte. Carl Ludwig, der in dieser Zeit wesentlich die Fakultätsgeschicke bestimmte, schlug der Fakultät Wilhelm His aus Basel vor.

Diesem schrieb Ludwig am 3. Februar 1872: *„Die Facultät hat einstimmig beschlossen, Sie primo loco, eventualiter ganz allein zum Ordinarius für menschl. Anatomie vorzuschlagen ...“*<sup>8</sup> Im Oktober 1872 trat His sein Amt an, doch zugleich hatte man Christian Wilhelm Braune (1831–1892), der noch nach altem Brauch zugleich Anatom und Chirurg war, zum Ordinarius für topographische Anatomie ernannt. Entgegen allen Befürchtungen entwickelte sich zwischen beiden eine herzliche Freundschaft, und als Braune starb, betrachtete dies His als einen schweren Verlust.<sup>9</sup> Zwanzig Jahre lang hatten beide gemeinsam die Studenten in Anatomie unterrichtet.

Der nach den Plänen von His errichtete und am 26. April 1875 eröffnete Neubau des Leipziger Anatomischen Institutes galt als mustergültig und diente anderen Institutsbauten als Vorbild.<sup>10</sup>

Neben den umfangreichen Lehrverpflichtungen – His soll ein ausgezeichnete Lehrer gewesen sein – und seinen Ämtern an der Fakultät (Dekan 1877/78, 1883/84, 1887/88 und 1898/99 sowie 1882 *Rector magnificus*) widmete er jede freie Minute der Forschung. Dabei waren seine wissenschaftlichen Interessen nicht auf einige wenige Gebiete begrenzt, und auch die Ergebnisse spezieller Forschungen bemühte er sich in die Biologie und Medizin zu integrieren.<sup>11</sup> Er war, wie Werner Spalteholz (1861–1940) im Nekrolog auf His betonte, eine *„groß angelegte Gelehrtennatur durch und durch“*.<sup>12</sup> Welchen Arbeiten widmete sich His nun bevorzugt in Leipzig? Genannt seien vor allem die durch ihn angeregte und in großen Teilen realisierte Reform der anatomischen Nomenklatur, die zur *„Baseler*

---

<sup>7</sup> Universitätsarchiv Leipzig (UAL), Med. Fak., A I 80 II, Bl. 12.

<sup>8</sup> UAL, PA 1405, Bl. 1.

<sup>9</sup> His, W. [sen.]: Zur Erinnerung an Wilhelm Braune. Arch. Anatom. Physiol. Jg. 1892, S. 231–256.

<sup>10</sup> Rabl, C.: Das Anatomische Institut. In: Festschrift zur Feier des 500jährigen Bestehens der Universität Leipzig, Bd. 3. Leipzig 1909, S. 1–20.

Vgl. auch Rabl, C.: Geschichte der Anatomie an der Universität Leipzig. Leipzig 1909 (Studien zur Geschichte der Medizin, Heft 7).

<sup>11</sup> His, W. [sen.]: Über die Aufgaben und Zielpunkte der wissenschaftlichen Anatomie. Leipzig 1872.

<sup>12</sup> Spalteholz, W.: His, Wilhelm. In: Bettelheim, A. (Hrsg.): Biographisches Jahrbuch und Deutscher Nekrolog, Bd. IX. Berlin 1906, S. 231–242 (Zitat S. 235).

Nomenklatur" führte,<sup>13</sup> seine Identifizierung der Gebeine von Johann Sebastian Bach samt der Rekonstruktion von dessen Skelett, Schädel und Gesichtsteilen (als Vorarbeiten für das durch den Bildhauer Seffner geschaffene Bach-Denkmal an der Thomaskirche),<sup>14</sup> seine auf der Histogenese basierende Klassifikation der Gewebe, zahlreiche methodische Entwicklungen (vom "mikrophotographischen Apparat" bis zu den berühmten His-Steger-Modellen), vor allem aber seine Forschungen auf dem Gebiet der Embryologie des Nervensystems. Bis ans Lebensende ließ ihn dieses Gebiet nicht los, und sein letztes, 1904 erschienenes Werk trägt den Titel *"Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während der ersten Monate"*.<sup>15</sup>

Bei einer so vielseitigen und erfolgreichen Persönlichkeit fällt es schwer, die Ergebnisse nach ihrer größeren oder geringeren Bedeutung für die Wissenschaft zu werten. Wahrscheinlich war es die Fähigkeit von His, innerhalb der Anatomie und der gesamten experimentellen Medizin grenzüberschreitend zu arbeiten und zu denken, die zu einer seiner wichtigsten Entdeckungen, nämlich der des Neuroblasten, führte.<sup>16</sup> Diese Entdeckung samt der daraus von His abgeleiteten Schlußfolgerungen hatte im Streit um die Feinstruktur des Nervensystems und um die sogenannte Neuronentheorie eine außerordentliche Signifikanz. Die Geschichte der Neuronentheorie ist mehrfach Gegenstand wissenschaftshistorischer Darstellungen geworden.<sup>17</sup> Zu nennen ist besonders das Buch von Shepherd, Professor für Neurowissenschaften an der Yale University.<sup>18</sup>

Bereits 1903 urteilte der Nervenarzt und Histopathologe Franz Nissl (1860–1919), selbst ein Gegner der Neuronentheorie:

*"In der Geschichte der Wissenschaften steht es wohl einzig da, in welcher kurzer Frist der Neuronengedanke Eingang fand, und zwar nicht nur bei dem Spezialforscher, sondern auch beim Kliniker, Physiologen und pathologischen Anatomen."*<sup>19</sup>

Die Auseinandersetzungen um den Feinbau des Nervensystems müssen nicht alleine im Zusammenhang gesehen werden mit der Entwicklung der Physiologie

---

<sup>13</sup> His, W. [sen.]: Die anatomische Nomenclatur. Nomina anatomica. Verzeichnis der von der Anatomischen Gesellschaft auf ihrer IX. Versammlung in Basel angenommenen Namen. Leipzig 1895.

<sup>14</sup> His, W. [sen.]: Johann Sebastian Bach. Forschungen über dessen Grabstätte, Gebeine und Antlitz. Leipzig 1895.

<sup>15</sup> His, W. [sen.]: Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während der ersten Monate. Leipzig 1904.

<sup>16</sup> His, W. [sen.]: Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark. Leipzig 1889.

<sup>17</sup> Andreoli, A.: Zur geschichtlichen Entwicklung der Neuronentheorie. Basel 1961.  
Gibson, W. C.: The History of the Neurone Theory. *Clio Medica* 5 (1970), S. 239–253.  
Ochs, S.: Waller's Concept of the Trophic Dependence of the Nerve Fiber on the Cell Body in the Light of Early Neuron Theory. *Clio Medica* 10 (1975), S. 253–265.

<sup>18</sup> Shepherd, G.M.: Foundations of the Neuron Doctrine. New York, Oxford 1991.

<sup>19</sup> Nissl, F.: Die Neuronenlehre und ihre Anhänger. Jena 1903 (Zitat S. 327).

im 18. und 19. Jahrhundert,<sup>20</sup> sondern auch mit den sich im 19. Jahrhundert vollziehenden Änderungen im theoretischen Konzept und im wissenschaftlichen Selbstverständnis der Medizin. Darauf soll zunächst kurz eingegangen werden.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts war der Streit um eine naturphilosophische oder eine naturwissenschaftliche Fundierung der Medizin zugunsten letzterer entschieden. Bereits in der Zeit des Vormärz hatten junge Ärzte, zu denen auch der spätere Leipziger Kliniker Carl Reinhold August Wunderlich (1815–1877) oder der Physiologe Carl Ludwig gehörten, die Einführung experimenteller Methoden in die Medizin, den Ersatz des „Philosophikums“ im Medizinstudium durch ein „Physikum“ mit Prüfungen in Anatomie und Physiologie sowie eine neue Forschungs- und Berufungspolitik gefordert. Die bedeutendsten Physiologen dieser Zeit, welche fast alle dem Schülerkreis von Johannes Müller (1801–1858) angehörten, wie Hermann von Helmholtz (1821–1894), Emil du Bois-Reymond (1818–1896), Ernst Brücke (1819–1892) oder – dieser allerdings nur mittelbar – Carl Ludwig wollten nachweisen, daß im Menschen alleine die Gesetze der Physik und Chemie herrschten und waren überzeugt, daß die Medizin, jenseits aller metaphysischen Ansätze, eine Naturwissenschaft werden müsse. Den Gedanken einer im menschlichen Organismus wirkenden Lebenskraft lehnten sie strikt ab und wollten durch das quantifizierende Experiment nicht nur die Strukturen und Funktionen des Körpers, sondern auch die Zusammenhänge aufklären, die zum Verständnis – und letztlich einer kausalen Therapie – von Krankheiten führen sollten. Wilhelm His stand ohne Zweifel auf dem Boden dieser naturwissenschaftlichen Medizin, sah aber in der Forschung keinen Selbstzweck, sondern auch eine Möglichkeit, z.B. durch Fortschritte in der Hirnforschung Erkrankungen des Nervensystems heilen zu können.

Um 1870 war der Kenntnisstand auf dem Gebiet der Hirnanatomie jedoch noch relativ gering, und Hirnanatomie wurde fast nur von Psychiatern betrieben, die in der wissenschaftlichen Arbeit im Labor einen gewissen Ausgleich für die oft deprimierende klinische Arbeit sahen. Eindrucksvoll schildert Emil Kraepelin (1856–1926) diese Erfahrung bei der Aufnahme seiner Tätigkeit im Jahr 1878 in der Kreis-Irrenanstalt München, die unter dem Direktorat Bernhard von Gudden (1824–1886) stand:

---

<sup>20</sup> Rothschild, K.E. (Hrsg.): Von Boerhaave bis Berger. Die Entwicklung der kontinentalen Physiologie im 18. und 19. Jahrhundert mit besonderer Berücksichtigung der Neurophysiologie. Stuttgart 1964 (Medizin in Geschichte und Kultur; Band 5).

Zur Bedeutung der Entwicklung „vom Seelenorgan zum Neuron“ vgl. Florey, E.; Breidbach, Olaf (Hrsg.): Das Gehirn – Organ der Seele? Zur Ideengeschichte der Neurobiologie. Berlin 1993.

Breidbach, Olaf: Die Materialisierung des Ichs. Zur Geschichte der Hirnforschung im 19. und 20. Jahrhundert. Frankfurt a. M. 1997. Vgl. auch Young, R.M.: Mind, Brain and Adaptation in the Nineteenth Century. Cerebral Localization and its Biological Context from Gall to Ferrier. New York, Oxford 1990 (History of Neuroscience; No. 3).

*„Die ersten Eindrücke, die ich von meiner neuen Tätigkeit hatte, waren entmutigend. Das verwirrende Gewimmel ungezählter verblödeter, bald unzugänglicher, bald zudringlicher Kranker, mit ihren lächerlichen oder ekelerregenden, bedauernswerten oder gefährlichen Absonderheiten, die Ohnmacht des ärztlichen Handelns, das sich meist auf Begrüßungen und gröbste körperliche Pflege beschränken mußte, die völlige Ratlosigkeit gegenüber allen diesen Erscheinungsformen des Irreseins, für die es keinerlei wissenschaftliches Verständnis gab, ließen mich die ganze Schwere des von mir gewählten Berufes empfinden. [...] Allmählich indessen half mir die abstumpfende Gewöhnung und namentlich der angenehme Verkehr mit den gleichgestimmten Kollegen. [...] Dazu kam unser Stolz auf die wissenschaftliche Bedeutung unserer Klinik, wie sie sich hauptsächlich in unseren anatomischen Laboratorien und Tierställen ausdrückte. Hier lag das Gebiet, das uns für die Unfruchtbarkeit und Unerquicklichkeit unserer Tagesarbeit entschädigte.“<sup>21</sup>*

Fachanatomen – mit Ausnahme von Jakob Henle (1809–1885), Albert Kölliker (1817–1905) oder Otto Friedrich Karl Deiters (1834–1863) – hielten sich nicht nur von mikroskopischen Untersuchungen des Zentralnervensystems fern, sondern sie betrachteten die experimentell-anatomischen Resultate auch oft mit Skepsis.

Für eine neue Qualität der hirnanatomischen Forschung waren exakte Fragestellungen und bessere technische Voraussetzungen auf dem Gebiet der Schnitt-, Färbe- und mikroskopischen Technik notwendig. Doch erst im Jahr 1875 wurde in der Schnittherstellung das Rasiermesser abgelöst durch das erste für Serienschnitte geeignete Hirnmikrotom, das Bernhard von Gudden gemeinsam mit seinem Oberarzt Melchior Josef Bandorf (1845–1901) und seinem damaligen Assistenten August Forel (1848–1931) konstruierte. Das aus einer Bikonvexlinse als Objektiv und einer Bikonkavlinse als Okular zusammengesetzte Mikroskop war bereits 1590 von den Brüdern Janßen erfunden worden.<sup>22</sup> Doch erst um die Mitte des 19. Jh. setzte in Deutschland, ausgehend von den Forschungen Joseph von Fraunhofers (1787–1826), eine erfolgreiche Zusammenarbeit von Feinmechanik und Optik mit den Universitäten ein, die zu einer wesentlichen Verbesserung der optischen Instrumente führte. Durch die Verbindung des Physikers Ernst Abbe (1840–1905) mit den optischen Werkstätten von Carl Zeiss in Jena (gegründet 1846) konnte die Leistung der Optik eines Mikroskops im Effektivitätsbereich nun vorausberechnet werden. Von Abbe stammen die Theorie der Bildentstehung und die Schaffung des Begriffs der numerischen Apertur (1872), der Auflösungsvermögen und Lichtstärke des Mikroskopobjektivs charakterisiert. 1863 führte Joseph Gerlach (1820–1896) in seiner Schrift *„Die Photographie als Hülfsmittel mikroskopischer Forschung“* den Beweis, daß sich die fotografische Technik mit der Mikroskopie erfolgreich kombinieren läßt.<sup>23</sup> Gerlach kann auch als Entdecker der histologischen

---

<sup>21</sup> Kraepelin, E.: *Lebenserinnerungen*. Berlin 1983 (Zitat S. 12f.).

<sup>22</sup> Freund, H.; Berg, A. (Hrsg.): *Geschichte der Mikroskopie*. 3 Bde., Frankfurt am Main 1965.

<sup>23</sup> Gerlach, J.: *Die Photographie als Hülfsmittel mikroskopischer Forschung*. Leipzig 1863.

Färbung gelten, denn er stellte 1858 erstmals Zellen im Cerebellum mit Karmin dar. Er fand die Edelmetallimprägnation des Nervengewebes und konnte mittels Goldchloridkalium die Nervenzelle mit allen ihren Fortsätzen deutlich sichtbar machen.<sup>24</sup> Genannt werden muß in diesem Zusammenhang auch Carl Weigert (1845–1904), ein überaus vielseitiger Neuropathologe, der das Mikrotom verbesserte (1885 sogen. Schanzsches Mikrotom), zur Entwicklung der Zelloidinschnitttechnik beitrug und zahlreiche Farbstoffe in die Histologie einführte, so Hämatoxylin, Gentionviolett bzw. Methylviolett sowie Resorzinfuchsin.<sup>25</sup>

Betrachtet man die "Vorgeschichte" der Erforschung des Feinbaus des Nervensystems,<sup>26</sup> so steht am Anfang Antony van Leeuwenhoek (1632–1723), der 1864 im Nervenquerschnitt scharf begrenzte "*Tubuli*" beschrieb, wobei man heute skeptisch ist, daß es sich wirklich um Nervenfasern gehandelt hat. Ganz sicher aber dokumentierte 1781 Felice Fontana (1720–1805) die Nervenfasern,<sup>27</sup> deren Existenz erst 1816 der Bremer Physiologe Gottfried Reinhold Treviranus (1776–1837) wieder bestätigte.<sup>28</sup> Die Nervenzelle selbst sah als erster Christian Gottfried Ehrenberg (1795–1876), der sie als "*sehr große, fast kugelförmige (etwa 1/48 Linie dick), die eigentlichen Anschwellungen bildende unregelmäßigen Körper, die mehr einer Drüsensubstanz ähnlich sind,*" beschrieb.<sup>29</sup> Ehrenberg war sich jedoch der Tragweite seiner Entdeckung nicht bewußt. 1839 schrieb Theodor Schwann (1810–1882) über Ehrenbergs "Ganglienkugeln":

*"Die Ganglienkugeln sind Zellen, und die äußere Haut ist ein wesentlicher Bestandteil derselben, nämlich die Zellmembran, diese ist vollkommen strukturlos. Die Ganglienkugeln sind einfache Zellen, das Parenchym ist der Zellinhalt, und das Bläschen in denselben ist der Zellkern, die kleinen Körperchen in diesem Bläschen*

---

<sup>24</sup> Gerlach, J.: Mikroskopische Studien aus dem Gebiet der menschlichen Morphologie. Erlangen 1858.

<sup>25</sup> Weigert, C.: Gesammelte Abhandlungen. 2 Bde. Berlin 1906. Vgl. auch Beneke, G.: Carl Weigert. In: Sandritter, W. (Hrsg.): 100 Jahre Histochemie in Deutschland. Stuttgart 1964, S. 127–131.

<sup>26</sup> Ausführliche Darstellung z.B. bei Siedea, L.: Geschichte der Entwicklung der Lehre von den Nervenzellen und Nervenfasern während des 19. Jh. I. Teil: Von Sömmering bis Deiters. In: Festschrift zum 70. Geburtstag von C. v. Kupffer. Jena 1899, S. 79–196. Vgl. auch Anm. [16], [17] und [19].

<sup>27</sup> Fontana, F.: Traite sur le venin de la vipere. Florence 1781. Deutsche Übersetzung unter dem Titel: Abhandlung über das Viperngift, die amerikanischen Gifte, das Kirschlorbeergift und einige andere Pflanzengifte nebst einigen Beobachtungen über den ursprünglichen Bau des thierischen Körpers, über die Wiedererzeugung der Nerven und der Beschreibung eines neuen Augenkanals. Berlin 1787.

<sup>28</sup> Treviranus, G.R.: Über die organischen Elemente des tierischen Körpers. Göttingen 1816.

<sup>29</sup> Ehrenberg, C.G.: Notwendigkeit einer feineren mechanischen Zerlegung des Gehirns und der Nerven vor der chemischen, dargestellt an Beobachtungen von C.G. Ehrenberg. Poggendorfs Annalen der Physik und Chemie 28 (1833), S. 449–473 (Zitat S. 450).

sind die Kernkörperchen.“<sup>30</sup> Einen Zusammenhang zwischen Zelle und Faser, wie ihn Adolf Hannover (1814–1894), Robert Remak oder Hermann von Helmholtz beschrieben hatten, lehnten andere Untersucher ab, darunter auch der damals berühmteste Neurohistologe, Johannes Evangelista Purkinje (1787–1869). Erst Albert Koelliker konnte mit seiner ausgezeichneten Darstellung des Überganges eines Nervenzellfortsatzes in eine markhaltige Faser bei Wirbeltieren<sup>31</sup> die meisten Fachkollegen überzeugen. Nachdem Karl Deiters, der sehr jung an Typhus starb, in seinem (posthum herausgegebenen) Werk “Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark des Menschen und der Säugetiere”<sup>32</sup> festgestellt hatte, daß multipolare Ganglienzellen neben dem Achsenzylinder noch sich verästelnde “Protoplasmafortsätze” besitzen, war die Nervenzellen mit Achsenzylinderfortsatz (Neurit) und Protoplasmafortsatz (Dendrit) beschrieben. Die wesentliche, nun zu beantwortende Frage betraf die funktionelle Bedeutung der Nervenzellen, ihre Wechselbeziehungen untereinander und mit innervierten Organen. War die Nervenzelle eine morphologische und funktionelle Einheit oder Teil eines Kontinuums, eines Nervennetzes?

Joseph Gerlach schrieb 1872: “... ist es mir durch die Goldmethode gelungen, die Kontinuität des Netzes bis zu den Protoplasmafortsätzen der Nervenzellen nachzuweisen.”<sup>33</sup>

Auch Camillo Golgi (1844–1926), der mit seiner “*reazione nera*”, der Schwarzfärbung des Nervengewebes durch sukzessive Einwirkung von doppeltchromsaurem Kali und salpetersaurem Silber, eine hervorragende Methode zur Darstellung der feinsten Silhouetten der Neurone samt Dendritenverzweigungen gefunden hatte, vertrat die Idee eines Nervennetzes.<sup>34</sup> Franz Nissls “*nervöses Grau*”, das “*diffuse Elementargitter mit geschlossenen Maschen*” oder “*Neurocil*” Stephan von Apäthys (1863–1922) sowie die “*Golgi-Netze*” Albrecht Bethes (1872–1954) waren entweder Artefakte (wie das “*Neuropil*”) oder beruhten auf Fehlinterpretationen

<sup>30</sup> Schwann, Th.: Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Thiere und Pflanzen. Berlin 1839 (Zitat S. 181).

<sup>31</sup> Koelliker, A.: Die Selbständigkeit und Abhängigkeit des sympathischen Nervensystems durch anatomische Beobachtungen bewiesen. Ein akademisches Programm. Zürich 1844. Vgl. auch Koelliker, A.: Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1850.

<sup>32</sup> Deiters, K.: Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark des Menschen und der Säugethiere, hrsg. von M. Schultze. Braunschweig 1865.

<sup>33</sup> Gerlach, J.: Ueber die Structur der grauen Substanz des menschlichen Grosshirns. Centralbl. f. d. medicinischen Wiss. 10 (1872), S. 273–275.

<sup>34</sup> Golgi, C.: Sulla fina struttura dei bulbi olfattori. Riv. sper. Freniatria Med. legal. 1 (1875), S. 66–78.

Golgi, C.: La rete nervosa diffusa degli organi centrali del sistema nervoso; suo significato fisiologico. Arch. ital. de biol. 15 (1891), S. 434–463.

Golgi, C.: Über die feinere Anatomie der Centralorgane des Nervensystems. Jena 1894 (Deutsche Übersetzung von R. Teuscher).

technisch unvollkommener Schnitte. Erst in den mit wesentlich verbesserten Metallprägnationsverfahren gewonnenen Präparaten des spanischen Neurohistologen Santiago Ramon y Cajal (1852–1934) war überzeugend die Diskontinuität der neuronalen Verbindungen nachgewiesen.<sup>35</sup>

Längst war die Neurohistologie, zunächst mit unvollkommenen Mitteln vor allem durch Psychiater als „Nebenbeschäftigung“ betrieben, in die Hände qualifizierter Spezialisten übergegangen, die in ihren Laboratorien, mittels ständiger methodischer Verbesserungen, die Streitfrage „Oder Diskontinuität des Zusammenhangs der Nervenzellen?“ mit Implikationen für die Funktion des Nervensystems endgültig zu beantworten suchten. Unterstützung für den Gedanken der morphologischen und funktionellen Einheit der Nervenzelle kam von anderen methodischen Ansätzen her. In Fortsetzung der Nervendegenerationsexperimente<sup>36</sup> von Augustus Volney Waller (1816–1870) zeigte August Forel, daß die Zerstörung einer Nervenfasers stets Degeneration der zugehörigen Nervenzelle bewirkt.<sup>37</sup> Ebenso bedeutungsvoll war die Entdeckung des Neuroblasten durch Wilhelm His. Dieser beschreibt die Entstehung des Neuroblasten folgendermaßen: *„Die Keimzellen strecken sich in die Länge, ihr Protoplasma zieht sich nach der einen Seite hin zu einem, anfangs kurzen, dann aber länger werdenden Fortsatz aus, dem Achsencylinderfortsatz.“*<sup>38</sup> His vertrat *„als feststehendes Princip [...] dabei den Satz: daß jede Nervenfasers aus einer einzigen Zelle als Ausläufer hervorgeht. Diese ist ihr genetisches, ihr nutritives und ihr functionelles Centrum, alle anderen Verbindungen der Fasers sind entweder nur mittelbare, oder sie sind secundär entstanden“*<sup>39</sup> Die Resultate der Degenerationsforschung und der Neuroembryologie führten zusammen mit den histologischen Befunden Ramon y Cajals schließlich zur Formulierung der Theorie von der Diskontinuität nervöser Elemente. Die Bezeichnung „Neuronentheorie“ stammt von dem Anatomen Wilhelm Waldeyer (1836–1921), der – selbst kein Neurohistologe – 1891 in einer referierenden Darstellung neuerer Ergebnisse der Anatomie des Zentralnervensystems<sup>40</sup> die Nervenzelle mit ihren Fortsätzen als

<sup>35</sup> Cajal on the Cerebral Cortex. An Annotated Translation of the Complete Writings by Javier DeFelipe and Edwards G. Jones. New York, Oxford 1988 (History of Neuroscience; No. 1).

<sup>36</sup> Waller, A.: La reproduction des nerfs. CR. Acad. Sci. Paris 36 (1853), S. 392–402. Waller, A.: Nouvelle methode anatomique pour l'investigation du Systeme nerveux.

<sup>37</sup> Forel, A.: Einige hirnanatomische Betrachtungen und Ergebnisse. Arch. Psychiat. 18 (1887), S. 162–198.

<sup>38</sup> His, W. [sen.]: Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark. Abhandl. d. math. – phys. Cl. d. königl. Sachs. Ges. d. Wissensch. Bd. 15, Leipzig 1889, S. 312–372 (Zitat S. 361).

<sup>39</sup> His, W. [sen.]: Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarkes und der Nervenwurzeln. Abhandl. d. math. – phys. Cl. d. königl. Sachs. Ges. d. Wissensch. Bd. 12, Leipzig 1886, S. 479–514 (Zitat S. 513).

<sup>40</sup> Waldeyer, W.: Über einige neuere Forschungen im Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems. Dtsch. med. Wschr. 17 (1891), S. 1213–1218, S. 1244–1246, S. 1267–1269, S. 1287–1289, S. 1331–1332, S. 1352–1356.

“Neuron” bezeichnete und feststellte: *“Das Nervensystem besteht aus zahlreichen untereinander anatomisch wie genetisch nicht zusammenhängenden Nerveneinheiten (Neuronen).”*<sup>41</sup> Seitens der Physiologie fand die Neuronentheorie ebenfalls Unterstützung. Der englische Physiologe Charles Sherrington (1857–1952) führte 1897 den Begriff “Synapse” ein für die Schaltstellen zwischen Neuronen bzw. Neuron und innerviertem Organ.<sup>42</sup>

Am 19. September 1900 traf sich die “Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte,” in Aachen zu ihrer 72. Versammlung. Als Thema war die Neuronentheorie gewählt worden, und deren Befürworter und Gegner lieferten sich ein heftiges Gefecht. Als enthusiastischer Anhänger der Neuronentheorie sprach zuerst der Physiologe Max Verworn (1863–1921), nach ihm der Morphologe Franz Nissl, der die Neuronentheorie ablehnte. Die einzige Monographie von Nissl<sup>43</sup> beschäftigt sich mit dieser Kontroverse, und ein ganzes Kapitel im Umfang von 36 Druckseiten ist dabei der Auseinandersetzung mit His gewidmet. Die Ausführungen von Nissl zeigen aber, daß die Meinungen bereits völlig verhärtet und die Auffassungen dogmatisiert waren.

Der Streit zwischen “Retikularisten” und “Neuronisten” dauerte an, auch als die bedeutenden Histologen Camillo Golgi und Santiago Ramon y Cajal, die den beiden verschiedenen Lagern angehörten, 1906 gemeinsam den Nobelpreis für ihre Untersuchungen zur Feinstruktur des Nervensystems erhielten. Der vor allem in Deutschland mit großer Heftigkeit geführte Streit um die Neuronentheorie<sup>44</sup> war den meisten Psychiatern und Neurologen, die kaum mehr auf einen Nutzen dieser Forschungen für die Klinik hofften, unverständlich. Deutlich spricht die Enttäuschung aus Emil Kraepelins (1856–1926) Worten von 1918:

*“Wenn es den verfeinerten Hilfsmitteln der fortschreitenden Wissenschaft an einer Reihe von Punkten gelungen ist, die Entstehungsgeschichte seelischer Erkrankungen aufzuklären, gibt es doch noch sehr weite Gebiete, in denen wir der Lösung dieser Aufgabe bisher keinen Schritt näher gekommen sind, ja ihr unsicherer gegenüberstehen als früher, nachdem sich die der rohen Beobachtung einleuchtenden Zusammenhänge als trügerisch erwiesen haben.”*<sup>45</sup> Noch deutlicher äußerte sich 1924 Constantin von Monakow (1853–1930) in seinen Ausführungen zur Hirnpathologie:

---

<sup>41</sup> Waldeyer, W.: Über einige neuere Forschungen ... vgl. Anm. [39], (Zitat S. 1356).

<sup>42</sup> Foster, M., Sherrington, C.S.: The central nervous System. In: A textbook of physiology. 7. Ed., London 1897, S. 915–1252.

Sherrington, C.S.: The integrative action of the nervous System. New Haven 1906.

<sup>43</sup> Nissl, F.: Die Neuronenlehre und ihre Anhänger. Jena 1903.

<sup>44</sup> Vgl. dazu z.B. Kirsche, W.: Die Neuronentheorie. Geschichtlicher Überblick und heutiger Stand. Münch. med. Wschr. 46 (1960), S. 2266–2274.

Spatz, H.: Neuronenlehre und Zellenlehre. Zur 100. Wiederkehr des Geburtstages von S. Ramón y Cajal am 1. Mai 1952. Münch. med. Wschr. 94 (1952), S. 1–40.

<sup>45</sup> Kraepelin, E.: Ziele und Wege der psychiatrischen Forschung. Z. ges. Neurol. Psychiat. 42 (1918), S. 169–205 (Zitat S. 176).

*„Über die Neuron- und Fibrillentheorie, welche die histologischen Details der Beziehungen zwischen den verschiedenen Leitungsstrecken besonders auf Basis der spinalen Reflexe zu lösen versuchte und eine gewaltige Diskussion entfesselt hat, will ich mich, da sie heute bei weitem nicht die physiologische Bedeutung verdient, wie man früher annahm (man erblickte in dem Neuron den Mittelpunkt nervöser Tätigkeiten), nur kurz fassen. M. E. sind beide Theorien. [...] heute nicht mehr haltbar, obwohl die bezüglichen histologischen Studien uns wichtige Einblick in die feinste Organisation der Hirnsubstanz eröffneten. [...] M. E. war der Streit um die Richtigkeit oder Falschheit dieser beiden Theorien des gewaltigen Aufwandes an Forschungsarbeit nicht wert.“*<sup>46</sup> Im Jahr 1935, ein Jahr nach seinem Tode, erschien in Bumke-Foersters Handbuch der Neurologie Ramon y Cajals ausgezeichnete Darstellung der Neuronenlehre,<sup>47</sup> worin der Autor nochmals die histologischen Beweise und die sechs Einheiten der Neuronenlehre erläuterte. Demnach ist das Neuron eine anatomische, genetische, funktionelle und regenerative sowie trophische Einheit, es bildet eine Einheit im Hinblick auf die pathologische Reaktionsweise und – so Cajal – die Erregung pflanzt sich stets von den Dendriten gegen das Axon fort, d. h., die nervöse Erregung ist polarisiert. Doch warnte Ramon y Cajal, der nicht nur ein großer Wissenschaftler, sondern auch ein großzügiger und bescheidener Mensch war, vor der Dogmatisierung dieser Auffassungen:

*„Jedenfalls lege ich einen besonderen Wert auf die Erklärung, daß ich die erwähnten Punkte nicht als dogmatische Grundsätze betrachte ... Der Leitgedanke des Histologen soll ein weiser Skeptizismus sein, der, obwohl er die erworbenen sicheren Befunde nicht anzweifelt, sich doch nicht zu der Vorstellung verleiten läßt, daß eine Wissenschaft, die seine (sic!) exakten oder nahezu exakten Methoden nur vor 40 Jahren erwarb, schon den Schlüssel zum Aufbau des Nervensystems besitzt, dessen Aufklärung die größte Arbeit der Zukunft bedeutet.“*<sup>48</sup>

In den fünfziger Jahren unseres Jahrhunderts bekannten sich im deutschsprachigen Raum nur noch wenige Forscher zur Neuronenlehre, während die Anhänger der Kontinuitätstheorie die Neuronentheorie für widerlegt erklärten.<sup>49</sup> Doch blieb die

<sup>46</sup> Monakow, C. von: Fünfzig Jahre Neurologie. Zürich 1924 (Zitat S. 24).

<sup>47</sup> Ramon y Cajal, S.: Die Neuronenlehre. In: Bumke, O.; Foerster, O. (Hrsg.): Handbuch der Neurologie, Bd. 1. Berlin 1935, S. 887–982.

<sup>48</sup> Ramon y Cajal, S.: Die Neuronenlehre ... [Vgl. Anm. 46], (Zitat S. 937).

<sup>49</sup> Vgl. z.B. Bauer, K.F.: Organisation des Nervengewebes und Neurencytiumtheorie. München, Berlin 1953.

Stör, Ph. [jun.]: Mikroskopische Anatomie des vegetativen Nervensystems. In: Möllendorff, W. von (Hrsg.): Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen, Bd. IV/1/5. Berlin, Göttingen, Heidelberg 1957.

Das Neuron, die Nervenzelle, die Nervenfasern: Ergänzung zu Band IV/1. Bearb. von Held, W., Reiser, K.A., Lehmann, H.J. In: Möllendorff, W. von (Hrsg.): Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Erg. zu Bd. IV/1. Berlin, Göttingen, Heidelberg 1959.

klassische Neuronentheorie der unter physiologischen Gesichtspunkten einleuchtendste Erklärungsansatz für die Funktion des Nervensystems<sup>50</sup> und findet sich so auch in neueren zusammenfassenden Darstellungen über das Gehirn.<sup>51</sup>

Wieder war es eine methodische Neuerung, nämlich die Elektronenmikroskopie, die einen deutlich sichtbaren Beweis erbrachte für die synaptische Organisation im ZNS und auch im vegetativen Nervensystem, der letzten Domäne der Anhänger eines reinen "Terminalretikulum".<sup>52</sup> Jedoch gab es auch vorsichtige Stimmen, die neben den Synapsen einen direkten Kontakt zwischen den Nervenzellen für möglich hielten. Und ganz im Sinne der zitierten Äußerung Cajals haben neuere Ergebnisse, z.B. der Nachweis von "gap junctions"<sup>53</sup> – die sowohl im ZNS (vorwiegend an den Dendriten und der Glia) als auch zwischen den Zellen anderer Organe vorkommen – nicht nur die Neuronentheorie, sondern die gesamte Zelltheorie erschüttert. Auch neue Erkenntnisse über die elektrische Aktivität des Neurons oder über die neuronale Organisation (z.B. die Beschreibung dendrodendritischer Synapsen) zeigen, daß scheinbar Gesichertes mit der ständigen Verbesserung von Methoden, dem Eindringen in immer kleinere Subeinheiten, relativiert werden muß. Junge Fachgebiete, wie Kybernetik oder künstliche Intelligenz, eröffnen neue Denkansätze für die Abläufe im Nervensystem, und die Bedeutung der aktuellen Erkenntnisse in Neuroanatomie und – physiologie ist noch nicht abzusehen.

Wilhelm His hätte dies als eine gewaltige Herausforderung betrachtet. Auf vielen Gebieten der Anatomie – oder besser, der experimentellen Medizin – hat er Spuren hinterlassen, jüngere Forscher haben seine Anregungen aufgegriffen, doch hat er keine Schule im eigentlichen Sinne begründet. Für die damaligen Auseinandersetzungen um die Neuronenlehre bildete aber die Hissche Entdeckung des Neuroblasten ein wesentliches Argument für die Richtigkeit der Neuronentheorie. Anders als seine Parablasten-Theorie, die sich als Irrtum herausstellte, bleibt die Entdeckung des Neuroblasten eine der hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen von His.

An der Leipziger Medizinische Fakultät zählte His zu den Persönlichkeiten, die im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts das internationale wissenschaftliche Renommé der Fakultät förderten und sehr erfolgreich für ihr Fachgebiet, weit über die

---

<sup>50</sup> Vgl. z.B. Glees, P.: Morphologie und Physiologie des Nervensystems. Stuttgart 1957.

<sup>51</sup> Thompson, R.F.: Das Gehirn. Von der Nervenzelle zur Verhaltenssteuerung. Augsburg 1994. (Amerikanische Erstausgabe: Thompson, R.F.: The Brain. New York, Oxford 1985.)

<sup>52</sup> Taxi, J.: Contribution à l'étude des connexions des neurones moteurs du Systeme nerveux autonome. Ann. Sei. Natur. Zool. 7 (1965), S. 413–674. [Auch als "Citation Classic" in Current Contents, Life Sei. 27 (1984), Nr. 24]

<sup>53</sup> Kandier, K.; Katz, L. C.: Neuronal Coupling and Uncoupling in the Developing Nervous System. Current Op. Neurobiology 5 (1995), S. 98–105.

Dhein, S.: Gap-Junction Kanäle und zelluläre Kommunikation. Dtsch. med. Wschr. 123 (1998), S. 912–117.

Universitätsgrenzen hinaus, wirkten. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang noch, daß His einer der Gründer der "Anatomischen Gesellschaft" war, deren erste Versammlung 1887 in Leipzig stattfand, und ebenso Mitbegründer der "Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte" wie des "Archiv für Anthropologie". Gemeinsam mit dem Psychiater Paul Flechsig hatte His großen Anteil an der Gründung der *Brain Commission*, einer Vorläuferin der *International Brain Research Organization* (IBRO). His suchte eine Möglichkeit, seine wertvolle Sammlung embryologischer Präparate der Nachwelt zu erhalten. Gemeinsam mit Flechsig (beide als Mitglieder der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften) schlug His der Versammlung der assoziierten deutschen Akademien vor, spezielle Hirnforschungsinstitute zu schaffen. Zur 1904 stattfindenden Generalversammlung der internationalen Assoziation der Akademien, zu der auch die hervorragendsten Hirnforscher aller Länder eingeladen waren, gelang es der *Brain Commission*, die Arbeit (Wien, Frankfurt am Main, Budapest, Pavia, Madrid) zu koordinieren und in Amsterdam ein Zentralinstitut für Hirnforschung zu gründen.<sup>54</sup> Diese wesentlich auf die Anregung von His zurückgehende wissenschaftsorganisatorische Leistung förderte die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Hirnforschung und findet heute in der IBRO ihre Fortsetzung.

Wilhelm His war somit eine der großen Wissenschaftlerpersönlichkeiten, die nicht nur ihr eigentliches Fachgebiet durch zahlreiche Entdeckungen und Erkenntnisse bereicherten und sich für die Ausbildung der jungen Ärzte mit allen Kräften einsetzten, sondern die auch weit über Universitäts- und Landesgrenzen hinaus wirkten.

---

Prof. Dr. Ingrid Kästner

Medizinische Fakultät Universität zu Leipzig

E-mail: kaesti@server3.medizin.uni-leipzig.de

---

<sup>54</sup> Vgl. dazu Flechsig, P.: *Meine myelogenetische Hirnlehre mit biographischer Einleitung*. Berlin 1927, S. 48f. Auch Waldeyer (der an seinem 80. Geburtstag unter dem Namen Waldeyer-Hartz geadelt wurde) geht darauf ein, vgl.: Waldeyer-Hartz, W. von: *Lebenserinnerungen*. 2. Aufl., Bonn 1921, S. 229