

» Oskar Hertwig (1849 – 1922) – Promotor der mikroskopischen und vergleichenden Anatomie: Forscher und Entdecker in der Histologie/Embryologie, Meister der Anatomiedidaktik

G. Wagner
Berlin

Zusammenfassung: Oskar Hertwig (1849–1922) hat in seiner fast 50-jährigen Schaffenszeit das Profil der Anatomie und Entwicklungslehre durch fundamentale Entdeckungen (Befruchtung am Seeigel, Meiose bei Samenzellen, Chromatin als Träger der Erbsubstanz) und somit durch kreative Forschungsergebnisse in der histologisch-, embryologisch-biologischen sowie vergleichend anatomischen Arbeitsrichtung maßgeblich mitgeprägt. In seinem Werdegang verstand es O. Hertwig, die individuelle Förderung seitens renommierter Hochschullehrer (Haeckel, Gegenbaur, M. Schultze) zu nutzen [24]. Daraus erklärt sich auch die Überlegung und die Kraft, schon während des Studiums gewinnbringende Universitätswechsel (Jena-Zürich-Jena-Bonn-Jena ...) vorzunehmen und die Zeit für frühzeitige Forschungsleistungen zu nutzen (23-jährig Promotion, 26-jährig Habilitation). Durch die Arbeit in Forschung und Lehre avancierte O. Hertwig mit 29 Jahren zum a. o. Professor, mit 32 Jahren zum Ordinarius in Jena und amtierte von 1888–1921 als Begründer und 1. Direktor des biologisch-anatomischen Instituts in Berlin [16, 17, 21, 25]. Oskar Hertwig erwarb sich durch seine herausragenden Forschungsleistungen einen bleibenden Namen mit Weltgeltung. Dabei besitzt sein Wirken als Hochschullehrer heute noch – aus der Ferne betrachtet – Leitbild- und Vorbildcharakter, da er gleichzeitig neben den hohen Leistungen in der Forschung über ein hohes Engagement und Fähigkeitsniveau in der Lehre und Lehrbuchgestaltung verfügte. Seine Publikationen als Autor von Fach- und Lehrbüchern sowie als Fachzeitschrift- und Handbucheditor fanden weltweit Resonanz und förderten die Modernisierung der vorklinischen Ausbildung. Seine Vorlesungen waren wegen der didaktischen Klarheit, des Einsatzes von Anschauungsmitteln, solider, praxisrelevanter Inhaltsauswahl, wegen der auf Fasslichkeit bedachten Rhetorik sehr geschätzt und begeisterten die Studenten. Die die Kollegs flankierenden Lehrveranstaltungen – Kurse, Präparierübungen – wurden unter seiner Leitung mit Strenge und Konsequenz durchgeführt, so dass die geschaffenen Möglichkeiten bei ganztägig geöffneten Übungsräumen bzw. Labor und Bibliothek für die individuell erforderliche Variationsbreite genutzt werden konnten bzw. zur Intensivierung des (Selbst-)Studiums anregten. Originalität und Niveau seiner praktizierten Ausbildungsgestaltung beruhten auf der Kenntnis der neuesten Fachinhalte und Untersuchungsmethoden bei enger Verbindung von Theo-

rie, Lehre und eigenen Forschungsleistungen. So war O. Hertwig prädestiniert für die moderne Gestaltung der Anatomieausbildung und dabei auch für das Verfassen moderner Lehrbücher. Hertwigs literarische Arbeit beschränkte sich nicht auf sein Fachgebiet, sondern widerspiegelt sein weit umfassendes Interesse für das Leben überhaupt, wie seine letzten größeren Schriften bestätigen ([7], S. 465; [21]). Dabei gelangte er in Fragen des Darwinismus zu konträren Positionen gegenüber einigen von Haeckel propagierten Ansichten [7, 21, 22].

Schlüsselwörter: Anatomie – Vorklinische Ausbildung – Medizingeschichte – Entdeckungen zu der Embryologie – Histologie – Didaktik

Promotor of Microscopic and Comparative Anatomy: Researcher and Discoverer in Histology/Embryology, a Master of Teaching Anatomy: Oskar Hertwig (1849–1922) built, in his career spanning nearly 50 years, an enviable reputation as Teacher in Anatomy and Embryology through basic, fundamental discoveries in, for example, fertilization of Sea Urchin eggs, Meiosis in sperm cells and Chromatin as the carrier of genetic material. He was renowned for his creative and successful research in Histology, Embryology, Biology, as well as in Anatomy. In his professional development Hertwig greatly profited from the direct influence and experience of the noted professors Haeckel, Gegenbaur, and M. Schultze [24]. He showed by the quality of his thinking and energy, as well as by accruing the benefits of studying by intellectual odyssey at Jena, Zurich, Jena again, Bonn, yet again Jena and so forth resulting in an early success and achievement in research. He was promoted at age 23, appointed university lecturer at 26, advanced to a. o. Professor at 29 and was made Professor Ordinarius in Jena at the young age of 32. When only 39 he founded and served as first director of the Berlin Institute of Biology and Anatomy, 1888–1921 [16, 17, 21, 25]. Oskar Hertwig earned well deserved fame worldwide through his outstanding research. The resulting mastery of his professional interests shaped his teaching and together with his uncanny capacity and motivation to teach and produce high quality textbooks that even today he serves as an inspiring model and paragon. The result of his publications whether as professional literature, textbooks, journals or technical manuals led to the modernization of Pre-clinical medical education and influenced a wide, international audience. His lectures were such excellent examples of didactic clarity, of practical relevance, of such convincing power and breath and depth of topics

that he was highly enthusiastically honored by his students. He closely watched and coached his teaching assistants to ensure that lectures, demonstrations, courses, practical or technical courses were held to the highest standards, for which he also held himself to, in order to develop and deliver intelligently appointed study rooms, a generously endowed library and well equipped practical laboratories on a daily, day-long-open basis. His goal was to provide an environment allowing students on an individual basis to realize their potential by intensive and positively motivated work. Professor Hertwig's teaching and learning facilities were driven to their high level of quality and originality by the integration of the newest and best knowledge and methods of investigation with tightly integrated theoretical erudition, inspired teaching and his own research achievements. Thus Dr. Hertwig was pre-destined for the modern development of and presentation and teaching of anatomy, not to mention his contributions to modern textbook form. His literary oeuvre was not limited to his professional fields. He had wide-ranging interests and a lively curiosity about life, as evidenced in his last major writings ([7], S. 465; [21]), where he launched a spirited attack on aspects of Darwinism, as interpreted by Haeckel.

Key words: Anatomy – Preclinical Training – History of Medicine – Discoveries in Embryology – Histology – Didactics

Prolog

Oskar Hertwig zählt zu den Medizinern, die im letzten Quartal des 19. und am Anfang des 20. Jahrhunderts die Forschung und Lehre in Anatomie, vergleichender und mikroskopischer Anatomie bzw. in der histologisch-, embryologisch-biologischen Arbeitsrichtung maßgeblich mitgeprägt haben und in die vorklinische Ausbildung neue Inhalte, kausalwissenschaftliche Erkenntnisse bzw. eine medizinrelevantere Qualität einbrachten.

Die von Franz Keibel über Hertwigs Leistungen und Verdienste getroffene Einschätzung (1923, S. 372/73), dass „Oskar Hertwig seinen Namen für alle Zeiten in die Annalen der Wissenschaft eingetragen hat“, ist vielfach und bis in die Gegenwart belegbar, z. B. H. Braus (1923), E. Giese/B. v. Hagen (1958), G. Uschmann (1958), R. Weißenberg (1959), G. Tembrock (1963), H. H. Eulner (1970), Agneta Geitel/Beate Meyer (1986), L. Pätzold/W. Linß (1988), Marlies Gebuder/Ingrid Graubner (1998/99), Ilse Jahn (1999).

Aus Anlass „250 Jahre Charité“ wurde 1960 das ehemalige „Anatomisch-biologische Institut“ in „Oskar-Hertwig-Haus“ benannt. Der darin befindliche denkmalgeschützte „Oskar-Hertwig-Hörsaal“ wurde nach gründlicher Renovierung 1998 gleichsam am Vorabend seines 150. Geburtstages feierlich übergeben – für wahr ein Beispiel aktiver Traditionspflege, ermöglicht durch Spenden auf Initiative des „Vereins der Freunde und Förderer des Oskar-Hertwig-Hauses/Charité e. V.“ (Vorstand: Prof. Dr. R. Nitsch; Prof. Dr. Th. G. Ohm) [6].

121 Publikationen von fachwissenschaftlichem und didaktischem Rang entstammen O. Hertwigs Feder, darunter mehrere Handbuchbeiträge und Fach- bzw. Lehrbücher, z.T. auch ins Englische, Französische, Italienische, Russische übersetzt [16].

Gewiss spielten bei O. Hertwigs Kreativität die Kontakte mit seinen renommierten Lehrern wie Ernst Haeckel (1834–1919), Carl Gegenbaur (1826–1903) sowie Max Schultze (1825–1874) eine Rolle, doch sind seine Untersuchungen eigenständig, innovativ und originell:

Hertwigs Habilitationsthese „Die Befruchtung beruht auf der Verschmelzung von geschlechtlich differenzierten Zellkernen“ stellt einen Markstein in der Geschichte der Biologie dar. Seine Klarstellung der Meiose (an *Ascaris*) und die Erkenntnis, dass das Chromatin Träger der Erbsubstanz (Gene) ist, sind weitere Beiträge von bleibendem Wert, durch die die Wissenschaftsentwicklung nachhaltige Impulse erhielt. Die mikroskopische Anatomie verdankt ihm darüber hinaus wertvolle Studien, z. B. über Hautskelette von niederen Wirbeltieren. Die Entwicklungsphysiologie ist durch seine Zentrifugierungsmethoden sowie die späteren Temperatur- und Bestrahlungsversuche wesentlich bereichert worden. Seine entwicklungs-geschichtlichen Lehrbücher haben Generationen die Grundlage solider Ausbildung geliefert. G. Tembrock (1963) wertet Hertwigs „allgemein-biologische Werke als ein Stück Geistesgeschichte der Naturwissenschaft“.

Es liegt auf der Hand, dass sich O. Hertwigs Lehrveranstaltungen durch den neuen Inhaltsstand und seine Forschungsrichtung durch Originalität und Niveau auszeichneten. Dabei war er darauf bedacht, das Wesentliche und Typische durch organisch einbezogenen, erläuterten Anschauungsmiteinsatz einsichtig, fasslich und konsolidierend zu vermitteln (vgl. [1]). O. Hertwigs didaktisches Engagement kam außerdem explizit zum Ausdruck, z. B. durch seine publizierte Berliner Antrittsvorlesung über den „Unterricht in Anatomie“ (1881) und in seiner Rede anlässlich der Amtsübernahme als Rektor (1904) „Über die Aufgaben anatomisch-biologischer Institute in Unterricht und Forschung“ [10,12].

Werdegang und Wirken O. Hertwigs lassen ihn als Genie der Grundlagenmedizin erscheinen, geben Anregungen mit Transferwert, haben in vielerlei Hinsicht aktuell gebliebene Orientierungsfunktion und untersetzen didaktische Erkenntnisse in Publikationen der Gegenwart [1,8,18–20].

Werdegang und Wirken im Überblick

Oskar Hertwig wurde am 21.4.1849 in Friedberg/Hessen geboren. Seine Eltern siedelten schon bald nach Mühlhausen/Thüringen über, wo er den Großteil seiner Kindheit und Jugend verbrachte. Im Elternhaus bestand trotz des Kaufmannsberufs des Vaters großes Interesse für die Naturwissenschaft. Der Vater hatte nämlich bei Justus v. Liebig (1805–1873) in Gießen Vorlesungen besucht, war aber dann aus ökonomischen Gründen Kaufmann geworden. Auf Empfehlung des ehemaligen Lehrers von E. Haeckel, des Gymnasialdirektors Osterwald (Merseburg), nahm O. Hertwig 1868 das Medizinstudium in Jena auf, das in jener Zeit noch der Hauptweg für angehende Naturwissenschaftler war.

Nach einem Semester in Zürich (1869) setzte Hertwig seine Studien in Jena fort und absolvierte am 11.3.1870 das Tentamen physicum in Botanik und Zoologie bei Haeckel [22].

Nach kurzer Unterbrechung durch den Krieg 1870/71 erfolgte 1871 der zügige Fortgang des Studiums in Bonn bei Max

Schultze (1825–1874), dem damals führenden Histologen, der in Kenntnis der aktuellen Problemlage bemüht war, die mikroskopischen Untersuchungen auf dem neuesten Stand zu halten.

Hier erwarb sich O. Hertwig „from first hand“ die Befähigung, Sichtweise und Motivation für seine späteren Forschungen und Entdeckungen.

Zunächst wurde Hertwig 1872 mit der Arbeit „Über die Entwicklung und den Bau des elastischen Gewebes im Netzknorpel“ bei M. Schultze promoviert. Es erschien sodann in dem von Max Schultze herausgegebenen „Archiv für mikroskopische Anatomie“ die Doktorarbeit [2,16]. Er wurde Assistent am Anatomischen Institut in Bonn und schloss 1873 sein medizinisches Staatsexamen ab. Noch im selben Jahr legte Oskar Hertwig in Jena eine als Preisaufgabe durchgeführte Untersuchung „Über den Bau und die Entwicklung des Cellulosemantels der Tunicata“ vor, die als preiswürdig prämiert wurde [16,22,25].

Nachdem in Bonn durch den Tod von Max Schultze für O. Hertwig keine besonderen Entwicklungsmöglichkeiten mehr bestanden, schloss er sich einer von Haeckel durchgeführten Mittelmeerreise an, die ihm völlig neue Arbeitsaspekte bot und seine weitere Entwicklung stark beeinflusste. Er stellte sich dabei die Aufgabe, die bis dahin noch nicht genau bekannten Vorgänge bei der Befruchtung zu erforschen. Von großer Bedeutung sollten hierbei meereszoologische Studien werden – und zwar in Dalmatien, Triest, Helgoland, Korsika, Neapel, Sizilien, Spezia. Diese Studien betrieb er z.T. mit Haeckel (März–April 1875 z.B. auf Korsika). In Villafranca gelang O. Hertwig (in absentia von Haeckel) eine hochwichtige Entdeckung. Diese bestand darin, dass er erstmalig in der Welt den Befruchtungsvorgang am Seeigeli (*Toxopneustes* [Paracentrotus] lividus) beobachtete und die wesentlichen Phänomene der Befruchtung klarzustellen vermochte. Darauf aufbauend habilitierte O. Hertwig 1875 über „Beiträge zur Kenntnis der Bildung, Befruchtung und Teilung des tierischen Eies“ für Anatomie. In dieser Arbeit waren fundamentale Erkenntnisse dokumentiert:

1. Während der Reifung der Ei- und Samenzelle findet keine Neubildung von Zellkernen statt (omnis nucleus e nucleo), das heißt, es treffen bei der Befruchtung zwei einkernige Zellen zusammen.
2. Die färbare Substanz der Zellkerne (später DNS) wurde als der Träger der Erbanlagen erkannt. Damit erhielt die Vererbungslehre ihre entscheidende wissenschaftliche Grundlage [18].

Die spätere Bearbeitung dieses Vorgangs klärte dessen Einzelheiten auf, so die Entstehung der „Richtungskörperchen“, die Reduktion der Chromosomen im Kern der Ei- und Samenzelle und die schließliche Vereinigung der übrigen Chromosomen, wie Hertwig bei dem Pferdespulwurm, *Ascaris megaloccephala*, zuerst nachwies [11,22].

Die nächsten Jahre nach der bahnbrechenden Entdeckung der Befruchtung durch den damals 26-jährigen galten z.T. der ungebundenen Forschung, finanziell vom Elternhaus abgesichert. Oskar Hertwig (zusammen mit Karl v. Bardeleben, 1849–1918) wurde am 28.6.1878 zum a.o. Professor ernannt [7,21,22].

Trotz Wahrnehmung umfangreicher Lehraufgaben hat Hertwig auch weiterhin in der Jenaer Zeit eine ganze Reihe bedeutender zoologischer Untersuchungen durchgeführt. Die Studien erstreckten sich auf Medusen (Nervensystem, Sinnesorgane, Organismus und dessen Stellung zur Keimblättertheorie), Actinien und Chaetognathen. In Ergänzung und Fortführung der Lehre von den Keimblättern stellte Hertwig 1881 die Coelomtheorie auf, die in der Fachwelt große Beachtung fand.

So führten die hohen Leistungen auf dem Forschungssektor und sein Renommee in der Lehrtätigkeit dazu, dass Hertwig zum Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher (Halle) gewählt wurde (28.1.1881) und im gleichen Jahr in Jena auf den Lehrstuhl für Anatomie, den zuvor Gegenbaur [23] und danach Schwalbe (1844–1916) innehatten, berufen wurde.

Zur Jenaer Wirkungszeit als ordentlicher Professor (1881–1888): Nachdem Oskar Hertwig die Berufung angenommen hatte, fand am 7.5.1881 die Vereidigung und Einführung in den Senat statt. Die Antrittsvorlesung hielt O. Hertwig am 28.5.1881 über das Thema „Der anatomische Unterricht“ [5,22].

In den folgenden Jahren (1881–1888) las O. Hertwig entsprechend seinen neuen Amtspflichten über menschliche Anatomie und leitete (zusammen mit K. v. Bardeleben) die Präparierübungen. Darüber hinaus erstreckte sich seine Lehrtätigkeit auch weiterhin auf die vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte, die Parasitenkunde sowie auf das Abhalten von mikroskopischen Übungen. Seine Veröffentlichungen in dieser Zeit behandeln insbesondere die Keimblätterlehre, den Befruchtungs- und Teilungsvorgang des tierischen Eies unter dem Einfluss äußerer Agenzien.

In die Jenaer Zeit Oskar Hertwigs fällt eine wesentliche Folgerung aus seinen vergangenen Studien zur Befruchtung und Ei-entwicklung. Nachdem Nägeli (München) die Grundsubstanz der Erbanlagen als „Idioplasma“ bezeichnet hatte, gelang es Hertwig (1884), nachzuweisen, dass das Chromatin im Kern diesem theoretisch angenommenen Material entsprechen müsse. Damit begründete er die „Kern-Idioplasma-Theorie“. Neben ihm beschäftigten sich Eduard Strasburger (1844–1912) und A. Weismann (1834–1914) mit diesem Fragenkomplex. Dadurch erhielt die Erbforschung einen großen Auftrieb. Hertwig selbst entwickelte aus diesen Feststellungen später in Opposition zu Weismann und Roux (1850–1924) die „Biogenesistheorie“.

Schon in Jena ergänzte O. Hertwig seine entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten durch experimentelle Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang und die Zellteilung während der Furchung, darunter befinden sich auch Beiträge über Bastardbefruchtungen und über die Effekte äußerer Agenzien auf Befruchtung und Teilung. Oskar und sein Bruder Richard Hertwig als Kooperationspartner kommen u.a. zu dem Schluss, dass „in der Eizelle regulatorische Kräfte vorhanden sind, welche den normalen Ablauf der Befruchtung garantieren“.

Damit wurde methodisch eine neue Epoche experimenteller Entwicklungsstudien eingeleitet, die zu dieser Zeit vor allem noch durch Roux stark ausgebaut wurden, der 1887 auf der Versammlung der Naturforscher und Ärzte erstmals experimentell erzeugte Halbembryonen demonstrieren konnte. – Die produktive Tätigkeit O. Hertwigs in Jena spiegelte sich fer-

ner in dem bahnbrechenden „Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere“ 1886 wider, das ab 1900 in verkürzter Form unter dem Titel „Die Elemente der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere“ zahlreiche Auflagen (10. Auflage 1915) sowie Übersetzungen in vier Fremdsprachen erlebte.

Zur Berliner Wirkungszeit (1888–1921/22): 1888 folgte O. Hertwig dem Ruf nach Berlin, wo für ihn eine zweite anatomische Professur (neben Wilhelm Waldeyer, 1836–1921) und ein neues „Anatomisch-biologisches Institut“ geschaffen wurden. Er brauchte die menschliche Anatomie nicht mehr direkt zu vertreten, konnte und sollte sich seinen Spezialgebieten fortan mehr widmen.

Haeckel, Schüler des Berliner Anatomen Johann Müller (1801–1858) begrüßte O. Hertwigs Übersiedlung nach Berlin als „höchst glücklich und bedeutungsvoll“ für ihn persönlich, aber auch ganz besonders im Interesse „unserer Wissenschaft“ [21,22].

O. Hertwig übernahm am 1.10.1888 das neue Amt in Berlin, wobei der ihm versprochene Institutsneubau jedoch erst 1892 vollendet wurde. Als Begründer und erster Direktor des „Anatomisch-biologischen Instituts“ amtierte er hier bis zur Emeritierung (1. April 1921). 1889 wurde er Mitglied der Akademie der Wissenschaften. 1894/95 sowie 1908/09 war er Dekan der Medizinischen Fakultät und 1904/05 Rektor der Universität. Als forschender Hochschullehrer setzte er seine auf neue Erkenntnisse abzielende Arbeit engagiert fort.

Sein Institut unterteilte Oskar Hertwig in drei Arbeitsrichtungen:

1. eine histologisch-biologische,
2. eine embryologisch-biologische und
3. eine vergleichend-anatomische [16,21].

Nachdem er bereits die embryologischen Arbeiten durch experimentelle Untersuchungsmethoden (z.B. Zentrifugieren von Froscheiern zur Elimination des Dotters) erweitert hatte, bemühte er sich um die Verbesserung und Erweiterung der experimentellen Forschung. O. Hertwig artikuliert zur Bedeutung der experimentellen Forschungsrichtung:

„Denn der Histologe wie der Embryologe haben es keineswegs bloß mit der Untersuchung der toten Zelle, sondern, wie es auch die Geschichte beider Disziplinen bestätigt, mit allen Seiten ihres Lebensprozesses zu tun, in welche uns das Mikroskop einen Einblick eröffnet.“ „Wenn schon die beschreibende, auf reiner Beobachtung beruhende vergleichende Histologie und Entwicklungslehre ein sehr umfassendes Lehr- und Forschungsgebiet ist, so gewinnt es natürlich noch viel mehr an Ausdehnung, je mehr die experimentelle Forschungsrichtung sich ihr zugesellen und in Zukunft kräftiger entwickeln wird“ (1910).

Oskar Hertwig war in Berlin publizistisch außerordentlich produktiv, trotz breiten Spektrums seiner stets gewissenhaft wahrgenommenen Verpflichtungen als Ordinarius und z.B. in den Amtsperioden als Dekan und Rektor. In einigen Arbeiten und literarischen Studien wandte er sich in Berlin verstärkt Problemen der Zell- und Gewebelehre zu. Von seinen Publikationen zu diesem Fragenkomplex sei hier als Beispiel der 1893

herausgegebene Band I des Werkes „Die Zelle und die Gewebe. Grundzüge der allgemeinen Anatomie und Physiologie“ erwähnt. Der zweite Band kam 1898 heraus, verzögert durch die Bemühungen, Auffassungen von Weismann und Roux zu widerlegen und die Biogenosistheorie zu vertiefen. Von der 2. Auflage an trug dieses Hauptwerk von O. Hertwig den Titel „Allgemeine Biologie“, dessen 7. Auflage 1923 erschien (1911 auch ins Russische übersetzt). Von 1901–1906 gab er weiterhin das „Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere“ heraus, in dem er selbst die Keimblätterlehre und das Schlusskapitel über allgemeine Fragen verfasste.

Experimentell befasste sich O. Hertwig u. a. mit entwicklungsphysiologischen Fragen an Amphibieneiern, wobei auch die Wirkung äußerer Faktoren, speziell der Temperatur, geprüft wurde. Er arbeitete dabei in seinem Laboratorium gern ungestört und nicht selten phasenweise allein. Es kam vor, dass Mitarbeiter über seine Untersuchungsergebnisse erst in Veröffentlichungen erfuhren.

Nach 1900 befassten sich seine Publikationen vielfach mit theoretischen Problemen der Keimblätterlehre, Deszendenzfragen ([7], S. 465), aber auch mit neuen Untersuchungsmethoden (u. a. neue Vorrichtungen zum Fotografieren von Entwicklungsstadien des Froscheies). Außerdem begann die Beschäftigung mit Problemen der Krebs-Geschwulst-Forschung, wobei ab 1910 Versuche mit Radium- und Mesothoriumbestrahlung einsetzten.

O. Hertwig betätigte sich redaktionell als Mitherausgeber des von Max Schultze begründeten „Archiv für mikroskopische Anatomie“, das er nach dem Tode von W. v. Waldeyer (23.1.1921) bis zu seinem Ableben allein herausgab.

Seine letzten Werke beschäftigten sich mit allgemeinen Problemen („Das Werden der Organismen“, 1916; „Der Staat als Organismus“, 1922). Nachdem O. Hertwig am 1. April 1921 aus Gesundheitsrücksichten in den Ruhestand treten musste, verstarb er in Berlin am 22. Oktober 1922.

Von seiner internationalen Anerkennung zeugen neben bereits oben erwähnten Ehrungen u. a.: Dr. h. c. Bologna (1888), Uppsala (1907); korrespondierendes Mitglied der Akademien z. B. von Kopenhagen, München, Florenz, Göttingen, Christina, Bologna, Stockholm; Mitglied ausländischer biologischer Sozietäten.

Didaktisches Engagement, Qualität der Lehre

Offensichtlich zeigt Oskar Hertwigs Wirken, dass er als didaktischer, rhetorischer Meister der anatomischen Lehre/Ausbildungsgestaltung und ebenfalls als Meister des gedruckten Wortes (Fach- und Lehrbuchautor) gelten kann.

Er besaß die Gabe und Fähigkeit, seine Manuskripte zumeist auf Anhieb in weitgehend druckreifer Form zu verfassen. Es liegt wohl auf der Hand, dass derartige Leistungen die Inhalts- und Sprach(schatz)beherrschung, die Motivation und hohe Konzentrationsfähigkeit bedingen.

H. Braus (1923) stellt dazu fest:

„In seinen Schriften und Büchern wandte er sich mit ungewöhnlicher Beredsamkeit und mit formvollendetem, die schwierigsten Probleme glättendem, oft hinreißendem Stil an weite Kreise; ja, viele seiner Schriften ergriffen fast die ganze gebildete Welt“. Er scheute sich nicht im Interesse der Fasslichkeit und der verstehenden Lesbarkeit vor Vereinfachungen und verstand es, das Wesentliche logisch, einsichtig darzustellen. Er war ein Meister der Einbeziehung von Anschauungsmitteln und Veranschaulichungsformen.

Hertwig wird von mehreren Autoren und Biografen bescheinigt, dass er „ein glänzender Redner“ war und dass auch seine Vorlesungsmanuskripte „eine druckreife Form“ aufwiesen. Seine Anatomievorlesungen waren durch einen überlegten, den Erkenntnisprozess belebenden und zugleich erleichternden, aber auch vertiefenden Einsatz von Lehrmitteln gekennzeichnet. Die Demonstrationen – auch von selbstangefertigten Wandtafeln, Präparaten – dienten vor allem dem Hervorheben, Begreifen und Einprägen des Typischen. Im Gegensatz zu anderen Anatomen seiner Zeit, die ihre Darstellungen nur bzw. extrem mit abnormen, atypischen (teratologischen) Beispielen („Ausnahmen von der Regel“) spickten und so entgegen ihrer eigentlichen Absichten nur wenige Studenten erreichten, versuchte Hertwig, die Schwierigkeiten beim Anatomiestudium in seinen Vorlesungen abzuglätten, um möglichst viele Studenten für das Fach aufzuschließen und zu begeistern. Das geschah durch die Konzentration auf die Vermittlung klarer Vorstellungen der normalen anatomischen Sachverhalte in der Einheit des Konkreten und des davon Abstrahierten bzw. von verbaler Darstellung und Anschauung bzw. Anschaulichkeit.

Im Laboratorium war er umso kritischer eingestellt. Er stellte höchste Ansprüche an die Güte eines Präparates, forderte die sorgfältigste Prüfung der Befunde und „Rede und Antwort“.

Er selbst formulierte einmal die Kriterien, die seines Erachtens ein Student erfüllen müsste: „neben einer guten grundlegenden Schulausbildung müsse er Liebe zur Wissenschaft und zum zukünftigen Beruf mitbringen und Freude an ernster wissenschaftlicher Arbeit“ haben. Er legte Wert auf „learning by doing“!

Um die Studenten für das Erlernen der Anatomie gezielt zu motivieren, setzte Hertwig der systematischen Anatomie einen auch heute noch üblichen allgemeinen Teil voran, der überdies probate studienmethodische Hinweise aus eigener Erfahrung beinhaltete. Den Erfordernissen der Zeit folgend vergrößerte er den Stundenumfang für die Histologie und die mikroskopische Anatomie. Neben den normalen Mikroskopierübungen, die jeder Student absolvierte, führte er Spezialkurse über histologische Technik für besonders Geübte und Interessierte ein und trug somit dem individuellen Bedarf fakultativ Rechnung.

Hertwig hat mehrfach versucht, für die Verbesserung der Lehre und die Erweiterung der Forschungsmöglichkeiten die Gründung eines histologischen Instituts zu erreichen. Es ist ihm in Jena nicht und später in Berlin nur teilweise bei der Neustrukturierung des Anatomisch-biologischen Instituts in Abteilungen gelungen [18].

Große Bedeutung maß Hertwig den Präparierübungen während des Studiums als Schulung für die Praxis bei, obwohl er selbst „das Abhalten der Kurse als sehr anstrengend und zeitraubend“ empfand. Wegen dieses Aufwandes, den er aus Verantwortung für die Ausbildungsqualität auf sich nahm, verlangte er ein ernsthaftes, konsequentes Leistungsbemühen der Studenten. Er setzte sich dafür ein, dass der Präpariersaal ganztägig geöffnet hatte und so dem dringend geforderten praktischen Selbststudium der Studenten zur Verfügung stand [18].

Erwähnenswert ist ferner sein schon in Jena belegbares Bemühen, die Sammlungen des Anatomischen Instituts zu verbessern und zu vergrößern, um damit das Anschauungsmaterial für die Ausbildung der Studenten zu vervollkommen (S. 31–34).

Den Jahresberichten, die Hertwig als Direktor der anatomischen Anstalt schrieb, sind dafür authentische Belege zu entnehmen.

So erwähnt er im Bericht von 1882 den Ankauf von fünf Mikroskopen „zur Benutzung im histologischen Kurs sowie den Ankauf eines von Professor Ernst Abbe (1840–1905) neu konstruierten Linsensystems, welches die stärkste bisher erreichte Vergrößerung bei voller Schärfe des Bildes liefert“. Des Weiteren konnte in der obigen Quelle „aus seiner Feder“ ermittelt werden, dass er ein „Locopticon“ anschaffte, „welches in den letzten Jahren als Unterrichtsmittel an den Universitäten vielfach eingeführt und als solches gelobt worden ist“ (S. 32).

Aus den analysierten Jahresberichten in Jena geht hervor, dass O. Hertwig immer wieder bestrebt war, die technische Ausstattung (Mikroskope u. a.) zu modernisieren.

Hertwigs Engagement für die effektive Gestaltung des Unterrichts bringt auch der von ihm verfasste Jahresbericht von 1885 zum Ausdruck:

Anfertigung mehrerer Wandtafeln zur Veranschaulichung anatomischer Sachverhalte; Ankauf einer Serie von Wachspräparaten über die Entwicklung des Amphioxus lanceolatus (Lanzettfischchen); Anschaffung von vier neuen Mikroskopen (von Zeiss) für den mikroskopischen Kurs sowie eines Mikrotoms; Anschaffung einiger neu erschienener Lehrbücher für Anatomie (S. 33).

Insgesamt nahm O. Hertwig die wissenschaftliche Arbeit mit großem Engagement wahr, so dass er auf produktive Zeitausnutzung Wert legte und ungerne Festlichkeiten und Begegnungen (Tagungen) besuchte, die unproduktiv verliefen. Hier verhielt er sich zurückhaltend, wortkarg [2, 21].

Aus den Effekten seines didaktischen Engagements [5, 24] kann unschwer gefolgert werden, dass O. Hertwig der Rang eines Schulbegründers zukommt: Er hat als Hochschullehrer (Magister) herausragende Leistungen für die Lehre vollbracht. Dazu gehört auch die Qualifizierung der unter seiner Anleitung tätigen Mitarbeiter, die im Kontakt mit ihm habilitierten bzw. später Professoren wurden. Als Belege dieser Schulbegründung seien (ohne Vollständigkeit) hier namentlich aufgeführt: R. W. Semon (Professor in Jena), Corning (später Profes-

sor in Basel), Burkhardt (Professor in Rovigno, Italien), Kopsch (Professor in Berlin), Krause (Professor in Berlin), Prof. H. Poll.

Didaktisch bemerkenswert erscheint ferner, wie O. Hertwig als 1889 berufenes Mitglied der preußischen Akademie der Wissenschaften Einfluss nahm auf eine enge Verbindung der Fachgebiete, um durch Kooperation die Erkenntnisse der Einzeldisziplinen zusammenzubringen. So entstand eine neue Art der Forschungsorganisation und -institution, aus der die 1911 gegründete „Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften“ hervorging.

Epilog

Das engagierte Bemühen von solchen renommierten Hochschullehrern, wie z. B. von Oskar Hertwig, um Verbesserung der Ausbildung der Studenten, verbunden mit der Einbeziehung neuer Erkenntnisse in die Vorlesungen und der Überprüfung der Lehrinhalte auf ihre Bedeutung und Anwendbarkeit in der medizinischen Praxis, charakterisiert sie als herausragende Fachvertreter ihrer Zeit und lässt durchaus Parallelen zu heutigen Bestrebungen erkennen [1, 5, 8, 19, 20].

Wenn sich auch in jüngerer Zeit durch die enorme Entwicklung der technischen Grundlagen völlig neue Einsichten in die Struktur und Funktion des menschlichen Körpers eröffnet haben, so wird doch deutlich, dass wir auf den Schultern der bedeutsamen, kreativen Vorgänger stehend zu neuen Erkenntnissen vorstoßen. Zugleich vermag die Rückschau in die Wissenschaftsgeschichte manchen Anstoß zur Bewältigung der heutigen Probleme zu geben. Das belegen Aussagen von Anatomie-Hochschullehrern der Gegenwart, z. B. von L. Pätzold u. W. Lins [18].

Retrospektiv [3, 4, 7] lassen sich unschwer Beziehungen zum heutigen Studienablauf erkennen. Allerdings fordern auch die neu entstandenen Fächer ihren Anteil, so dass die Zahl der Ausbildungsstunden in Anatomie nicht ohne weiteres erweitert werden konnte. Die Relationen haben sich offensichtlich verschoben. Die Histologie, als damals junge Wissenschaft, hat das medizinische Wissen vor allem durch neue Methoden wie Elektronenmikroskopie, Histochemie, Immunhistochemie u. a. immens bereichert. Trotz dieser Entwicklung ist die makroskopische Anatomie nach wie vor von größter Bedeutung für den praktisch-klinisch Tätigen [8, 18].

Danksagung

Herrn Professor Dr. Gottfried Bogusch (Leiter der AG Allgemeine Anatomie/Institut für Anatomie, Charité, Humboldt-Universität Berlin) für die Durchsicht (Bonitur), Herrn Günther Wilcke (Mitarbeiter im Anatomischen Institut/Charité, Humboldt-Universität Berlin) für Literaturrecherchen und anregende Gespräche sowie Frau Margit Hartleb (Mitarbeiterin Universitätsarchiv Jena) für Mitwirkung bei der Materialsammlung/Quellenbereitstellung und Frau Dipl.-Ing. Cornelia Tischer (Dessau) für die Manuskriptgestaltung (Diskette).

Anmerkung

Eine bibliografische Übersicht der Arbeiten von O. Hertwig ist enthalten in ([16], auch in [21]). Das Verzeichnis enthält einige Titel von relativ aktuellen Publikationen zur Anatomie-Didak-

tik. Das als neunter Titel aufgenommene Zoologische Wörterbuch (Hentschel/Wagner) ermöglicht, in dem Beitrag nicht erklärte Termini und Spezialbegriffe nachzuschlagen.

Literatur

- ¹ Batka H. Über Einsatzfragen von Anschauungsmitteln im Lehrgebiet Pathologische Anatomie. Jena: Gestaltung des Medizinstudiums 1 (Schriftenreihe), Wissenschaftliche Beiträge der FSU Jena, 1978: 123 – 133
- ² Braus H. Oskar Hertwig (Nachruf). Archiv mikroskopische Anatomie, 1923; 97
- ³ DuBois RE. Bemerkungen zu den „Grundzügen für die Neugestaltung der medizinischen Prüfungen“. DMW 1894; 20: 6
- ⁴ Eulner H-H. Die Entwicklung der medizinischen Spezialfächer an den Universitäten des deutschen Sprachgebiets. Stuttgart: Enke, 1970
- ⁵ Geitel A, Meyer B. Pädagogische Bestrebungen von Medizinprofessoren und Bedingungen der ärztlichen Ausbildung an der Universität Jena von 1850 – 1950. FSU Jena: WB Hochschuldidaktik/Sekt. Erziehungswissenschaft, Sekt. Geschichte, 1986: 30 – 34
- ⁶ Gebuder M, Graubner I. Ein Hörsaal mit berühmtem Namen (Oskar-Hertwig-Haus). Humboldt, Berlin: 1998/99; 6: 11 s. auch Festkomitee der Charité: Das anatomische Institut. In: Festschrift. Berlin, 1960: 50 – 54
- ⁷ Giese E, v Hagen B. Geschichte der medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität. Jena: Gustav Fischer, 1958
- ⁸ Helmke U. Methoden der Aneignung und Aktualisierung anatomischen Wissens bei Medizinstudenten und Absolventen in operativ-klinischen Einrichtungen. In: Wilhelmi B, Wagner G (Hrsg): Gestaltung des Medizinstudiums (3). FSU Jena: Wissenschaftliche Beiträge, 1983: 71 – 78
- ⁹ Hentschel EJ, Wagner G. Zoologisches Wörterbuch. Tiernamen, allgemeinbiologische, anatomische, physiologische Termini; Kurzbiografien. Heidelberg: Akademischer Verlag Spektrum, 1999
- ¹⁰ Hertwig O. Der anatomische Unterricht (Vortrag gehalten beim Antritt der Anatomie-Professur am 28. Mai 1881). Jena: Gustav Fischer Verlag, 1881
- ¹¹ Hertwig O. Die Entwicklung der Biologie im 19. Jahrhundert. Jena: Gustav Fischer, 1900
- ¹² Hertwig O. Über die Aufgaben anatomisch-biologischer Institute in Unterricht und Forschung. Berlin: Universitäts-Buchdruckerei Gustav Schade (Otto Franke), 1904
- ¹³ Hertwig O. Carl Gegenbaur (1826 – 1903, Anatom [Nekrolog]). DMW 16.3.1903; 19: 525
- ¹⁴ Hertwig O. Das Bildungsbedürfnis und seine Befriedigung durch deutsche Universitäten. Rede z. Gedächtnisfeier Friedr. Wilh. III., 1905
- ¹⁵ Hertwig O. Das anatomisch-biologische Institut. In: Lenz M: Geschichte der Universität in Berlin. Bd. 3. 1910; (Sonderabdruck)
- ¹⁶ Keibel F. Nachruf Oskar Hertwig (Porträt mit Werk-Verz.). Anatomischer Anzeiger 1923; Bd. 56: 372 – 383
- ¹⁷ Jahn I. Geschichte der Biologie. Heidelberg: Akademischer Verlag Spektrum, 1999; 3. Aufl.
- ¹⁸ Pätzold L, Linß W. Zur Gestaltung des Anatomieunterrichts in Jena unter Huschke, Gegenbaur und O. Hertwig. In: Wilhelmi B, Wagner G (Hrsg): Jenaer Hochschullehrer der Medizin. Jenaer Reden und Schriften. FSU Jena: 1988; 2. Aufl.: 91 – 105
- ¹⁹ Rumpel E, Purrmann G, Linß W. Leistungsermittlung und -bewertung im Fach Anatomie. In: Wilhelmi B, Wagner G (Hrsg): Gestaltung des Medizinstudiums. FSU Jena: Wissenschaftliche Beiträge der FSU Jena, 1986; Bd. 3
- ²⁰ Schreiber D, Rüdiger K-D. Aktualisierung von Lehrinhalten bei Gestaltung der Lehre in Pathologischer Anatomie. In: Usbeck W, Wagner G, Kretschmar W (Hrsg): Methodische Fragen der Ausbil-

dung im Medizinstudium. Medizin Akademie Erfurt/FSU Jena: 1984; 36–42

- ²¹ Tembrock G. Oskar Hertwig 1849–1922. In: Freudental H (Hrsg): Geschichte der Mikroskopie. Leben und Werk großer Forscher, Bd. 1. Frankfurt/M: Umschau, 1963: 207–215
- ²² Uschmann G. Geschichte der Zoologie und der zoologischen Anstalten in Jena 1779–1919. Jena: Gustav Fischer, 1958
- ²³ Wagner G. Carl Gegenbaur (1826–1903) – Anatom, Zoologe, Begründer einer „Schule der Vergleichenden Anatomie“. Med Ausbild 1997; 14 (1): 65–81
- ²⁴ Wagner G, Wessel G. Didaktische Erkenntnisse aus Biografien bedeutender Mediziner. In: Wagner G, Wessel G (Hrsg): Medizinprofessoren und ärztliche Ausbildung. Frankfurt/M: pmi, 1992: 317–328
- ²⁵ Weißenberg R. Oskar Hertwig, 1849–1922 Leben und Werk eines deutschen Biologen. Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1959

Dr. med. Günther Wagner
ehem. Lehrbeauftragter für Hochschul-/Medizindidaktik
„Arbeitskreis Medizindidaktik“

Medizinische Fakultät der FSU Jena
Breite Straße 38
12167 Berlin-Steglitz

BUCHBESPRECHUNG

Löser J, Mechelhoff J. **Rechnungswesen für Gesundheitsberufe.** Kaufmännisches Rechnen. Buchführung in der ärztlichen, tierärztlichen und zahnärztlichen Praxis. 2001. Schlütersche GmbH, Hannover

Es gehört zu einer meiner leidvollen Erfahrungen, dass ich weder in der Schule noch im Studium kaufmännisches Rechnen oder Buchführung gelernt habe, weil dies nicht angeboten wurde, obgleich es sich hierbei um eine Basisqualifikation handelt. Mir blieb nur der autodidaktische Lernweg, der sicherlich steiniger ist, als wenn man den Stoff sach- und fachgerecht im Unterricht präsentiert bekommt. Als ich dann zufällig auf den Titel „Rechnungswesen für Gesundheitsberufe“ stieß, ließ ich mir ein Rezensionsexemplar kommen und war überrascht, die Basics sehr einfach, übersichtlich und didaktisch gut aufbereitet präsentiert zu bekommen.

Das Büchlein vermittelt auf 160 Seiten durch anschauliche Beispiele und praxisbezogene Aufgabenstellungen die Grundlagen der ärztlichen Buchführung. Mediziner sind ja oft schlechte Rechner und so stört es auch nicht, dass das Buch mit dem Thema Dreisatz beginnt und über Durchschnitts-, Verteilungs-, und Mischungs- zur Prozentrechnung fortschreitet. Spätestens bei der Zinsrechnung wird es dann interessant, allerdings fehlen Ausführungen zur Zinsseszinsrechnung. Die anschließenden praxisnahen Übungen zur Rechnungsstellung bieten gute Vorlagen für die und aus der ärztlichen Praxis.

Der zweite Teil des Buches beschäftigt sich mit der Buchführung, in dessen erstem Kapitel die Notwendigkeit einer Buchführung besprochen wird, im zweiten Kapitel die Vorschriften über Inhalt und Form der Buchführung, im dritten Kapitel die Belegarten und ihre Bedeutung, im vierten und umfangreichsten Kapitel die Buchungen mit Einnahme- und Ausgabenbuch, wobei sehr aktuell beispielsweise auf die IGeL-Liste eingegangen wird. Dieses Kapitel ist wirklich lehrreich und verschafft einen guten Überblick, z.B. auch über die Abrechnung ärztlicher Nebentätigkeiten. Das fünfte Kapitel umfasst Bestandsverzeichnisse und Abschreibungen, das sechste die einfache Gehaltsabrechnung. Abgeschlossen wird das Buch mit einem umfassenden Register.

Insgesamt ist „Rechnungswesen für Gesundheitsberufe“ ein Werk für das medizinische Assistenzpersonal im Ausbildungsstadium, jedoch auch von Wert für Medizinstudenten und angehende Ärzte. Das Buch ist up to date, didaktisch gut gemacht, sehr gut verständlich und insgesamt sehr empfehlenswert, wenn man sich über die Grundlagen des Rechnungswesens informieren will.

F. Eitel, München