

Geschichte der Biochemie

Felix Hoppe-Seyler – Arzt und Naturwissenschaftler

GEORG HOPPE-SEYLER
SEEVETAL/HITTFELD

© Springer-Verlag 2014

■ Der Arzt, Chemiker und Physiologe Felix Hoppe-Seyler (**Abb. 1**) wurde am 26. Dezember 1825 in Freyburg an der Unstrut geboren. Schon in seiner Jugend entstand, auch unter dem Einfluss von „Turnvater“ Friedrich Ludwig Jahn, bei botanischen und geologischen Exkursionen der Wunsch, Naturforscher zu werden [1]. Gerade die Zweifel seines Schwagers und späteren Adoptivvaters Dr. Georg Seyler veranlassten Felix dazu, sich vor dem Eintritt in die hervorragende Lateinschule der Franckeschen Stiftungen zu Halle/Saale mit naturwissenschaftlicher Literatur zu befassen. In Friedrich A. Eckstein, dem Leiter der Schule, und dem Stiftungsapotheker Georg Hornemann fand er wichtige Förderer. Die Schule hatte ihren Schwerpunkt in den naturwissenschaftlichen Fächern [2, 3]. Felix war später der Überzeugung, dass er seine experimentell-chemischen Erfahrungen wesentlich Hornemann verdankte. „Naturwissenschaften“ konnte man im 19. Jahrhundert nicht studieren. Felix begann in Halle/Saale daher mit einem Medizinstudium. Im Gegensatz zu einer damals exzellenten Medizin-Ausbildung wurden Biochemiestudenten in den wenigen, meist privaten Laboratorien sich selbst überlassen. Er besuchte die Vorlesungen bedeutender Chemiker, arbeitete aber bereits selbstständig. Durch einen Zufall lernte er die Brüder Heinrich, Eduard und Wilhelm Weber kennen und erwarb sich bei ihnen in Leipzig besondere Kenntnisse in der Physiologie und Physik [3, 4]. Prägend für seine spätere Tätigkeit wurde die Zeit als Doktorand bei Johannes Peter Müller. Hermann Helmholtz, Ernst W. Brücke, Emil du Bois Reymond, die Schüler des großartigen Physiologen vertraten, im

Gegensatz zu ihrem Lehrer, antivitalistisch-mechanistische Anschauungen. Auch Hoppe kann, wie sein Freund Carl Ludwig in Leipzig und sein großes Vorbild Rudolf Virchow, als „Antivitalist“ eingeordnet werden. Nach einem Studienaufenthalt in Prag und Wien und einer kurzen Tätigkeit als praktischer Arzt am Berliner Arbeitshaus und der Cholerabaracke Weidendammstraße nahm er die Stelle des Prosektors bei dem Anatomen Carl A. Schultze in Greifswald an. Schultze versuchte nach Möglichkeit, nicht nur Hoppes Lehr- und Forschungstätigkeit, sondern insbesondere seine Habilitation zu verhindern. Hoppe war verzweifelt und soll überlegt haben, auszuwandern.

1854 wurde Virchow als Prosektor an die Charité berufen. Der trotz eines Sondervotums Schultzes habilitierte Hoppe nahm die angebotene Assistentenstelle an Virchows Institut dankbar an. Er hatte bereits Arbeiten über Grundlagen der Perkussion und Auskultation veröffentlicht (und gegen Josef Skoda verteidigt) ([4], S. 65). Aber seine eigentliche Forschungstätigkeit begann, als er Leiter des pathologisch-chemischen Labors bei Virchow wurde. Hoppe beschrieb – Claude Bernards Untersuchungen kannte er nicht – die feste Bindung des Kohlenstoffmonoxids bei CO-Vergifteten. Wie es bei den Schülern von Johannes Müller die Regel war, konstruierte er seine Forschungsgeräte selbst: Doppelpipette für die Hämoglobinbestimmung, Polarimeter, den berühmten „Spektralapparat“ usw.

(**Abb. 2**). Sein Bruder Carl Hoppe, der eine der größten Maschinenfabriken in Berlin gegründet hatte, unterstützte ihn. Die Zahl seiner „Schüler“ nahm zu: Friedrich D. Recklinghausen, der sein bester Freund wurde, Willi Kühne, dessen freundschaftliche Beziehung zu Hoppe sich später zur offenen Feindschaft entwickelte, Leopold Salkowski, der (wie

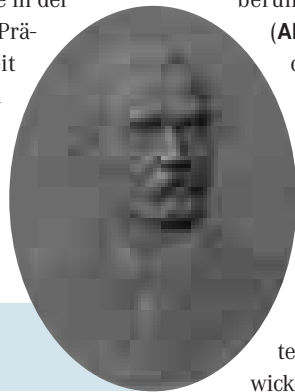
Kühne) sein Nachfolger in Berlin wurde, um nur einige zu nennen.

1860 erhielt der Privatdozent Felix Hoppe den Ruf auf den Lehrstuhl des jung gestorbenen Julius Eugen Schloßberger in Tübingen. Durch geschicktes Verhandeln und die „überraschende“ Beförderung auf ein Extraordinariat in Berlin gelang es ihm, die Stelle als Ordinariat für Angewandte Chemie zu erhalten. Bei seinen Anträgen an den Universitätskanzler Karl Friedrich von Gerber bezog er sich regelmäßig auf die Meinung des hochangesehenen Rudolf Strecker. „Nach einiger Überlegung“ [3] schloss er sich den Gründern der ersten deutschen Naturwissenschaftlichen Fakultät in Tübingen an. 1864 nahmen Felix und seine Schwester Amanda, eine Kinderbuchautorin, auf Wunsch des blinden und kranken Pflegevaters den Doppelnamen Hoppe-Seyler an.

Die Arbeitsplätze im Schlosslaboratorium waren sehr begehrt. Hoppe schätzte besonders Eugen Baumann als seinen engsten Mitarbeiter [3]. Sein Sohn Georg Hoppe-Seyler wurde dessen Schüler. Die Namen Oskar Liebreich, Enrico Sertoli, Karl Gaethgens, Sergei Petrovich Botkin, Eugen Baumann und in Straßburg Hans Thierfelder, Albrecht Kossel und weitere Mitarbeiter sind mit Entdeckungen verbunden [5], die Grundlagen für zahlreiche Bereiche der Biochemie bildeten. Ihre Forschungen wurden die erste Grundlage für die Entwicklung uns heute ganz selbstverständlich erscheinender Forschungsgebiete.

Als der bedeutendste Wissenschaftler aus dem Schlosslaboratorium muss Friedrich Miescher, der das Nuklein entdeckte, gelten. Aber Miescher war kein Schüler des kritischen Hoppe-Seyler, der ihn unterstützte und mit bester Absicht auch einmal behinderte [1, 6], sondern arbeitete selbstständig.

Eine Reihe von Forschern, u. a. sein Jugend- und Studienfreund Otto Funke, hatten bereits Kristalle aus dem Blut von Tieren dargestellt. Dass es sich dabei um den Sauerstoffträger des Blutes und nicht, wie früher angenom-



► **Abb. 1:** Felix Hoppe-Seyler (1825–1895).



▲ **Abb. 2:** Hoppe-Seylers „Spektralapparat“, mit dem er das Spektrum des Oxyhämoglobins entdeckte.



▲ **Abb. 3:** Felix und seine Tochter Clara Hoppe-Seyler am Bodensee mit Hoppe-Seylers selbst konstruiertem Segelboot.

men, um ein farbloses, durch Beimengungen verunreinigendes Protein handelte, wurde erst durch Hoppe-Seyler festgestellt. Es gelang ihm, die Substanz, der er den Namen Oxyhämoglobin / Hämoglobin gab, kristallin und sehr rein zu gewinnen. Hoppe beschrieb 1866 die reversible Oxygenierung des Hämoglobins [3] etwas eher als George Gabriel Stokes [7]. Er wies bereits auf den Zusammenhang zwischen Porphyrin-Stoffwechsel und Bilirubin hin. Erste Versuche, eine Summenformel aufzustellen, finden sich in seinen Laboraufzeichnungen.

Die fruchtbarste Analysetechnik seiner Untersuchungen beruhte auf der Spektroskopie. Aber gerade diese Methode war Ursache für eine folgenreiche Fehlentscheidung: Charles A. MacMunn hatte in der Muskulatur „Myohämatin“-Spektren nachgewiesen. Hoppe-Seyler lehnte den Befund sehr autoritär ab. Er nahm die Publikation nicht in die „Hoppe-Seyler'sche“ Zeitschrift auf, obwohl MacMunn zeigen konnte, dass diese Spektren auch in der Muskulatur von Insekten, die kein Hämoglobin besitzen, nachweisbar sind. Myohämatine (später Cytochrome) konnten daher keine Verunreinigung mit Hämoglobin-Degradationsprodukten sein, wie es Hoppe-Seylers Mitarbeiter Ludwig Levy annahm. Erst Hans Fischer (1923) und David Keilin (1925) bestätigten die Befunde MacMunns [8, 9].

In Tübingen führte Hoppe die *Anleitung zur Physiologisch-Chemischen Analyse* (Berlin, 1858) als *Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse für Ärzte und Studierende* fort und veröffentlichte die *Medizinisch-Chemischen Untersuchungen* aus dem Schlosslaboratorium.

Statt an die Berliner Universität, wie er es sich wünschte, erreichte ihn 1871 der Ruf an die Kaiser-Wilhelm-Universität in Straßburg. Ein „geneigter Gönner“ – wohl Rudolf Vir-

chow [2] – musste sich für ihn eingesetzt haben. In Straßburg traf er auf eine Reihe von berühmt werdenden Kollegen: Friedrich von Recklinghausen, Adolf Kussmaul, Bernhard Naunyn, Oswald Schmiedeberg, Oskar Minowski.

Der Bau des ersten deutschen Physiologisch-Chemischen Instituts in Straßburg zog sich Jahre hin. 1877 erschien das erste Heft der *Zeitschrift für Physiologische Chemie*, und Hoppe-Seylers Bemühungen um die selbstständige Stellung des Fachs an den deutschen Universitäten führten zu Diskussionen zwischen leidenschaftlichen Befürwortern und Gegnern. Wie Eduard Pflüger hielt Emil du Bois-Reymond die Physiologische Chemie für eine Hilfswissenschaft der Physiologie. Seine Meinung hatte in der Hauptstadt Gewicht.

Um grundsätzliche biologische Fragen wurde mit „scharfen Klängen“ gefochten ([3], S. XIX) und Argumente wurden äußerst sarkastisch vorgetragen. Hoppe-Seyler scheint ein Meister auf diesem Gebiet gewesen zu sein. Auf seine Auseinandersetzungen mit Willi Kühne, Moritz Traube, Ludwig Thudichum, Richard Maly, Marcell Nencki [1, 10] kann hier nicht eingegangen werden.

Felix sah sich immer als Naturforscher. Er war ein erfahrener Mineraloge. Seine sehr umstrittene Dolomit-Synthese erregte Aufsehen [3]. Er stellte eine der ersten topografischen Karten des Ätnas her, nahm regelmäßig an Expeditionen mit dem kleinen Dampfer der „Zoologischen Station Neapel“, an die immer einer seiner Mitarbeiter abgeordnet wurde, teil. Der Gründer der Zoologischen Station Neapel, der Mediziner und Zoologe Anton Dohrn, war ein gern gesehener Gast in Wasserburg am Bodensee, dem Wohnort von Hoppe-Seyler. In Tübingen hielt Hoppe-Seyler Vorlesungen gemeinsam mit dem Botaniker Hugo von Mohl. Besonders eingehend

erforschte Hoppe-Seyler mit seiner Tochter Clara den Bodensee (**Abb. 3**), oft gemeinsam mit Eberhardt Graf Zeppelin. Seine Forschungsgeräte konstruierte er selbst, um Wasser- und Bodenproben aus der Tiefe des Sees zu gewinnen und Temperaturmessungen durchzuführen [1].

Am 10. August 1895 starb Felix Hoppe-Seyler, als er im Begriff war, sein (natürlich selbst konstruiertes) unsinkbares Segelboot – das Expeditionsfahrzeug – zu Wasser zu lassen, an einem Schlaganfall. ■

Literatur

- [1] Sammlung Felix Hoppe-Seyler, Universitätsarchiv Tübingen und Verfasser: Briefe, Laboraufzeichnungen, Notizbücher, Veröffentlichungen.
- [2] Vöckel A (2003) Die Anfänge der Physiologischen Chemie: Ernst Felix Immanuel Hoppe-Seyler (1855–1895). Dissertation, Technische Universität Berlin, http://web.archive.org/web/20070624042802/http://edocs.tu-berlin.de/diss/2003/voeckel_anja.pdf
- [3] Baumann E, Kossel A (1895–1896) Zur Erinnerung an Felix Hoppe-Seyler. *Z Physiol Chem* 21:108ff
- [4] Hoppe-Seyler FA (1938) Die Physiologische Chemie in Greifswald. In: 100 Jahre Medizinische Forschung in Greifswald. Loeschke H, Terbrüggen A. (Hrsg.). L. Bamberg Verlag, Greifswald, S. 63.
- [5] Hammarsten O (1910) Lehrbuch der Physiologischen Chemie. 7. Aufl. J. F. Bergmann Verlag, Wiesbaden (Privatbesitz).
- [6] His W (1897) Die histochemischen und physiologischen Arbeiten von Friedrich Miescher. F. C. Vogel, Leipzig, gesammelt und herausgegeben von seinen Freunden.
- [7] Perutz M (1995) Hoppe-Seyler, Stokes and haemoglobin. *Biol Chem Hoppe Seyler* 376:449–450.
- [8] Karlson P (1977) 100 Jahre Hoppe-Seylers Zeitschrift für Physiologische Chemie. Hoppe-Seylers *Z Physiol Chem* 358:718–721
- [9] Warburg O (1949) Heavy Metal Prosthetic Groups and Enzyme Action. Clarendon Press, Oxford
- [10] Fruton JS (1990) Contrasts in Scientific Style. American Philosophical Society, Philadelphia



Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Georg
Hoppe-Seyler
Zum Kaiserort 7A
D-21218 Seevetal/Hittfeld
georghoppeseyler@msn.com