

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Zehnter Jahrgang.

3. Februar 1922.

Heft 5.

Oswald Schmiedeberg.

Von Hans H. Meyer, Wien.

Im Sommer des verflossenen Jahres hat man einen der großen und bahnbrechenden Gelehrten Deutschlands zu Grabe getragen, den Pharmakologen *Oswald Schmiedeberg*, der nach kurzer, plötzlich eingetretener Krankheit in seinem dreiundachtzigsten Lebensjahr verschieden ist. Zwei Jahre vorher war der einundachtzigjährige berühmte Gelehrte aus Straßburg, wo er die deutsche Universität hatte gründen helfen und ein halbes Jahrhundert hindurch zu ihrem Weltruhm beigetragen, durch die Franzosen schonungslos vertrieben worden und lebte seitdem zurückgezogen und bis zu den letzten Lebenstagen ganz seiner schriftstellernden Gedankenarbeit hingegeben in Baden-Baden; dort hatte sich schon seit Jahren sein langjähriger Arbeitsgenosse und Freund *Bernhard Naunyn* auf einem schöngeliegenden, bergwaldbegrenzten Grunde angesiedelt, und ein Zufall fügte es, daß *Schmiedeberg* in unmittelbarer Nachbarschaft davon eine freundliche Wohnung gefunden.

Schmiedebergs Name ist in allen Kulturländern bekannt und berühmt, aber freilich nicht wie jene großen als „Wohltäter der Menschheit“ gepriesenen Ärzte, die *Billroth*, *Koch*, *Behring*, in weiten und allgemeinen Kreisen der Bevölkerung, sondern wohl fast nur bei den Ärzten selbst und den Vertretern und Jüngern der medizinischen Wissenschaft. Denn die *Pharmakologie*, die mit *Schmiedebergs* Namen für alle Zeit verknüpft bleiben wird, ist eine theoretisch forschende und erklärende, der Nutzenanwendung und ärztlichen Kunst nicht unmittelbar dienende Wissenschaft. Sie ist dazu noch eine der jüngsten und deshalb selbst in älteren ärztlichen Kreisen fast unbekannt oder doch unverstanden. Wegen ihres Namens wird sie oft mit den pharmazeutischen Disziplinen zusammengeworfen, mit der Pharmazie und der Pharmakognosie. Aber zu diesen verhält sie sich etwa so, wie die physiologische Farbenlehre zur Technologie und Chemie der Farbstoffe und Malerfarben: jene gehört dem experimentierenden Physiologen, diese dem Chemiker und dem Drogisten. Und wie der malende Künstler neben der für ihn selbstverständlichen Kenntnis von der stofflichen Beschaffenheit und technischen Behandlung und Brauchbarkeit seiner farbigen Tuschen und Palettenfarben vor allem Bescheid wissen muß von der bildschaffenden Wirkung der farbigen Lichter und Schatten und ihrer Kontraste, so soll der Heilkünstler zwar auch seine „Heilmittel“, die Phar-

maka, nach ihrer äußeren Natur, Herkunft, chemischen Beschaffenheit und zweckmäßigen Form der Verwendung kennen und somit das erforderliche *pharmazeutische* Wissen haben, um sicher und fehlerlos Arzneien verschreiben oder auch selbst anfertigen zu können; aber viel wichtiger und allein wesentlich für seine ärztliche Kunst ist das Verständnis und Urteil von den *Wirkungen* der Heilmittel auf den menschlichen Körper mit seinen Tätigkeiten, d. i. das *pharmakologische* Wissen. Dies zu vermitteln ist die analysierende experimentelle Pharmakologie berufen.

Was man in früherer Zeit von den „Wirkungen“ der Heilmittel zu wissen glaubte, waren zum größten Teil willkürliche Annahmen, abgeleitet aus den wechselnden Erfahrungen und Eindrücken am Krankenbett und bestimmt durch die jeweiligen Vorstellungen über das Wesen der Krankheiten selbst. Sehr bezeichnend hatte *Johann Nepomuk Rust*, der berühmte Wiener Arzt aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, gelegentlich gesagt, die Geschichte des Opiums sei die Geschichte der Medizin, da in den verschiedenen ihm aufgedrungenen Wirkungen sich die verschiedenen Systeme und Theorien der Medizin widerspiegeln. Und *C. v. Pfeuffer* riet gar in seiner neu begründeten Zeitschrift für rationale Medizin (1844) den „angehenden Ärzten vorläufig das, was sie in den Vorlesungen und Handbüchern über Arzneimittel etwa behalten hätten, so schnell als möglich zu vergessen“. So stand es bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts. Freilich konnte auch erst auf dem seit kurzem neu erschlossenen und urbargemachten Grunde der Physiologie und Pathologie, den Wissenschaften von der normalen und den durch Krankheit veränderten *Körperfunktionen*, ein fester Boden zum Bau einer wissenschaftlich begründeten Lehre der Arzneiwirkungen gefunden werden: hier galt es nun, die Beeinflussung und Abänderung dieser Funktionen durch die Heilmittel zu beobachten, genau zu bestimmen und zu analysieren; und weiter nicht nur durch die „Heilmittel“ als solche — denn ob eine pharmakologische Wirkung heilsame oder schädliche Folgen nach sich zieht, hängt ganz von Umständen ab —, sondern überhaupt durch chemisch wirksame Stoffe aller Art: So entwickelte sich die Pharmakologie zur Wissenschaft von der Wechselwirkung beliebiger chemischer Agentien mit dem lebenden Körper, seinen Organen und Zellen, und von den funktionellen Folgen dieser Wechselwirkung, mögen diese Folgen nun für Heilzwecke praktisch verwertbar sein oder nicht. Es heißt also in letzter Linie die

chemische Reaktionsfähigkeit und Reaktionsart eines jeden Körperorgans und Organteiles in seiner ihm besonderen Eigentümlichkeit scharf zu erkennen, um sie dann für beabsichtigte vorausberechenbare Einwirkungen durch bestimmte Pharmaka planmäßig auszunutzen. Eine solche pharmakologische, man könnte ebensogut sagen experimentell-chemische Sichtung und Analyse des verschiedenartigen Protoplasmas der Körperorgane und Zellen kann nicht durch einfache Beobachtung symptomatischer Folgen einer Arzneibehandlung bei Mensch und Tier gewonnen, sondern nur durch planvolle pharmakologische Untersuchung aller einzelnen Körperfunktionen im zergliedernden Experiment herausgearbeitet werden.

Die Notwendigkeit solcher pharmakologischen Forschung als wissenschaftliche Grundlage für jede Arzneibehandlung war schon lange von klar denkenden Physiologen und Ärzten ausgesprochen, vereinzelt Versuche in gleicher Richtung auch schon wiederholt gemacht worden. Planvoll aber und zielbewußt hat erst *R. Buchheim* die Arbeit begonnen und mehrere Jahrzehnte hindurch unverdrossen und geduldig fortgesetzt. Er war Professor der Arzneimittellehre in Dorpat und schuf dort 1847 das erste und lange Jahre hindurch auch einzige Institut für experimentelle Pharmakologie. Seine und seiner Schüler stille und emsige Arbeit hat die Anfänge einer systematischen Grundlage der Pharmakologie festgelegt und auch zahlreiche wertvolle Bausteine geliefert — sein Hauptverdienst muß aber darin erblickt werden, daß er in seinem Schüler *O. Schmiedeberg* den hervorragenden Forschergeist früh erkannt und eifrig fördernd anerkannt hat.

Oswald Schmiedeberg, geboren den 11. Oktober 1838, entstammte einer kurländischen Försterfamilie, verlebte seine Schulzeit in Dorpat und widmete sich dort auch dem Studium der Medizin, das er mit seiner unter *Buchheims* Leitung ausgeführten Doktorarbeit 1866 zum Abschluß brachte. Gleich darauf stellte *Buchheim* seinen ungewöhnlich begabten Schüler als Assistenten an, habilitierte ihn auf Grund seiner hervorragenden Arbeiten bereits 1868 zum Dozenten und erwirkte, als er selber ein Jahr später einem Ruf an die Universität in Gießen folgte, daß *Schmiedeberg* zu seinem Nachfolger in der Professur für experimentelle Pharmakologie in Dorpat ernannt wurde.

Schmiedebergs methodische Ausbildung in Dorpat hatte vorwiegend nur eine chemische sein können, da die Voraussetzungen für tierexperimentelle Untersuchungen selbst in dem physiologischen Institut eines *Bidder* noch sehr unvollkommen waren. Mit sicherem Instinkt hatte deshalb *Schmiedeberg* gleich nach seiner Ernennung zum Professor einen Jahresurlaub genommen und zu Studien in *C. Ludwigs* physiologischer Anstalt in Leipzig benutzt. Das ward — abgesehen

von dem unmittelbar erstrebten und erreichten Zweck — für ihn von entscheidender Bedeutung, weil in der Folge er auf *Ludwigs* maßgebenden Rat im Jahre 1872 an die neugegründete Straßburger Universität berufen ward. Hier erst, im Mittelpunkt einer großen, von zahllosen jungen Gelehrten aus aller Welt besuchten, mit reichen Mitteln ausgestatteten Hochschule konnte die schaffensdurstige und in zielbewußter Klarheit und Willenskraft höchst eindrucksvolle Persönlichkeit *Schmiedebergs* zu rechter Geltung und Wirkung kommen.

Als *Schmiedeberg* 1872 sein zunächst noch bescheidenes Institut im zweiten Stock der alten École de Médecine in Straßburg einrichtete, gab es außer jenem ersten von *Buchheim* in Dorpat geschaffenen nur etwa drei oder vier, übrigens recht dürftige experimentell-pharmakologische Laboratorien im deutschen Sprachgebiet; außerhalb desselben überhaupt keines. Im Jahre 1887 bezog *Schmiedeberg* den nach seinen Angaben von Prof. *Warth* aufgeführten Prachtbau des neuen Pharmakologischen Instituts, und gegenwärtig findet sich kaum eine Universität in der Welt, an der nicht eine gut, wo nicht glänzend ausgestattete pharmakologische Lehrkanzel besteht: früher ein kaum beachtetes Nebenfach ist die Pharmakologie heute als ebenbürtige Schwester der Physiologie und der Pathologie überall anerkannt. Daß dieser Umschwung ganz wesentlich dem Wirken *Schmiedebergs* zuzuschreiben ist, mag schon allein daraus entnommen werden, daß gegen 40 von den pharmakologischen Lehrstühlen durch seine unmittelbaren Schüler, alle übrigen aber durch Gelehrte besetzt sind, die ihre methodische und kritische Erziehung wenigstens mittelbar seiner Schule verdanken.

Den verdichteten Niederschlag aus seinen und seiner Mitarbeiter in die Hunderte gehenden pharmakologischen Untersuchungen hat *Schmiedeberg* in dem 1883 zum erstenmal, seither bereits in siebenter Auflage erschienenen berühmten „Grundriß der Pharmakologie“ gesammelt und verwertet. Dies kleine, gedrängt abgefaßte Werk hat seinerzeit der gesamten experimentellen Pharmakologie und auch der Therapie die Richtung gewiesen; letzterer allerdings immer nur in Form grundsätzlicher, für den denkenden und physiologisch geschulten Arzt berechneter Regeln; denn „die Pharmakologie ist ein Wegweiser für die Therapie; welchen Weg diese aber einschlagen will, hat sie selber zu entscheiden“.

Als im Jahre 1869 *Schmiedeberg* in Dorpat Professor wurde, war fast gleichzeitig mit ihm ein anderer junger Gelehrter dorthin berufen worden, der für Jahrzehnte auf die Entwicklung der medizinisch-klinischen Wissenschaften den größten Einfluß ausüben sollte: *Bernhard Naunyn*. Die beiden bedeutenden Männer schlossen sich bald aneinander, und als in kurzer Frist *Schmiedeberg* nach Straßburg, *Naunyn* nach

Bern übergesiedelt waren, traten sie zu gleichgerichteter Arbeit zusammen und gründeten in Gemeinschaft mit dem Berner Pathologen *Klebs* das Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Diese im Verlag von F. C. W. Vogel in Leipzig erscheinende, nach Form und Inhalt gleich vornehm gehaltene Zeitschrift war jahrzehntelang das einzige, ist aber auch heute immer noch das bedeutendste und angesehenste pharmakologische Fachblatt, dem nur in den letzten Jahren das von *Schmiedebergs* Schülern *Cushny* und *Abel* herausgegebene englisch-amerikanische Journal ebenbürtig zur Seite getreten ist. Der zur Feier von *Schmiedebergs* siebzigstem Geburtstag 1908 erschienene Festband enthält 59 Arbeiten seiner Schüler, davon nur weniger als die Hälfte aus Deutschland.

Schmiedebergs Bedeutung ist aber mit seinem, hier nur in groben Umrissen angedeuteten, bis in alle Länder der Welt sich auswirkenden pharmakologischen Lebenswerk keineswegs erschöpft. Ihm war die Pharmakologie nur ein besonderes, wenn schon ungemein weites und wichtiges Gebiet der Lehre von den *Lebenserscheinungen* überhaupt; persönlich hatten ihn von jeher biochemische Fragen, namentlich die Vorgänge des tierischen Stoffwechsels gefesselt. Seine ihm eigentümliche Begabung für chemische Vorstellungen in Verbindung mit der ausgezeichneten analytischen Schulung durch den Meister der chemischen Analyse *Carl Schmidt* befähigte ihn zur Bearbeitung und Lösung sehr schwieriger, grundsätzlich wichtiger Fragen der tierischen und pflanzlichen Chemie; ja sogar die Mehrzahl seiner eigenen Veröffentlichungen betrifft die Chemie der Eiweißstoffe und der Kohlenhydrate, ihre Schicksale, Spaltungen und Synthesen im Organismus, und ihnen verdanken die chemische Physiologie und Pathologie eine große Zahl grundlegender Entdeckungen.

Im übrigen war *Schmiedeberg* trotz seiner erstaunlichen Arbeitsleistung keineswegs ein einseitiger oder gar langweiliger Gelehrter: Fragen der Politik und Kultur haben ihn lebhaft beschäftigt, und seinen durch gründliche Studien erworbenen Ansichten pflegte er im Gespräch sehr bestimmten und lebhaften Ausdruck zu geben. Seine Liebe zur bildenden Kunst führte ihn oft zu eingehenden Studien an die Kunststätten Italiens und Spaniens, und als Dorpatenser aus der guten Zeit war er ein Kenner und Liebhaber der alten Sprachen und ihrer Literatur geblieben. Noch als Achtzigjähriger hat *Schmiedeberg* in den Schriften der Wissenschaftlichen Gesellschaft in Straßburg eine gelehrte und kritische, historisch und sachlich ebenso lehrreiche wie fesselnde Abhandlung über die Pharmaka in der Ilias und Odyssee veröffentlicht.

Schmiedebergs Vortrag war wie sein schreibender Stil gedrungen, von bewunderungswürdiger Urteilsschärfe und Fülle des Inhalts, in der

Regel auf allen Glanz und Schmuck verzichtend. So aber war seine ganze Persönlichkeit: durch und durch sachlich, wahrhaft und vornehm im Denken und Handeln. So auch gab sich *Schmiedeberg* als Lehrer im Laboratorium, und so wirkte er auf seine Schüler nicht nur als der unermüdlich arbeitende und mit wunderbarem Scharfsinn und schöpferischer Kraft reichbegabte Forscher und Lehrer, sondern, was wertvoller noch und mächtiger blieb, als das strenge und ehrfurchtgebietende Vorbild der Wahrhaftigkeit selbst und der willensstarken Gewissenhaftigkeit.

Über die Lokalisation von Schallquellen¹⁾.

Von H. Hecht, Kiel.

Der Ort einer Schallquelle kann dadurch bestimmt werden, daß an den beiden Endpunkten einer gemessenen Basis die Richtung des einfallenden Schallstrahles ermittelt und in bekannter Weise das aus Basis und den beiden ermittelten Richtungen bestimmte Dreieck berechnet wird. Ich will mich im folgenden auf den Fall beschränken, daß die durch die Basis und die Schallquelle festgelegte Ebene bekannt ist und im besonderen bei Messungen auf der Erdoberfläche die Horizontalebene sei.

Zur Ermittlung der Richtung eines Schallstrahles stehen an sich mehrere physikalische Methoden zur Verfügung. Es sollen im folgenden, bis auf einen Fall, alle diejenigen Methoden keine Berücksichtigung finden, die zur Bestimmung der Richtung des Schallstrahles einen Schallschatten erzeugenden Körper benutzen, sondern wir wollen uns auf diejenigen Methoden beschränken, die auf der Messung der beiden eigentlichen Komponenten eines Schallfeldes beruhen.

Ein *Schallfeld* setzt sich aus den beiden Größen: Geschwindigkeit des einzelnen Mediumteilchens und Schalldruck zusammen, die bei einer sinusförmigen Schwingung der Schallquelle auch sinusförmige Schwingungen ausführen. In großer Entfernung von der Schallquelle — groß im Verhältnis zur Wellenlänge des erzeugten Tones — sind Druck und Geschwindigkeit gleichphasig und ergeben in ihrem Produkt die im

¹⁾ Dieser Aufsatz bildet den Inhalt eines Vortrages in einem privaten Kreise in Kiel am 24. Juni 1921. Es ist auf Prioritätsfragen und Veröffentlichungen anderer Autoren kein Bezug genommen. Was letzteren Punkt angeht, so sei auf die Zusammenstellung der einschlägigen Literatur bei O. Klemm, „Über die Lokalisation von Schallreizen“ in dem Bericht über den 6. Kongreß für experimentelle Psychologie in Göttingen 1914 und auf die Arbeit von v. Hornbostel und Wertheimer in den Sitzungsberichten der preussischen Akademie der Wissenschaften des Jahres 1920 hingewiesen. Die angeführten Versuche und Messungen sind in dem Laboratorium und auf dem Versuchsstande der Signalgesellschaft in Kiel und Plön ausgeführt. Es sind hieran außer dem Verfasser noch die Herren B. Bruhn, H. Lichte, W. Rudolph und E. Wilckens beteiligt.