

Die Ausgabe der Werke LAMBERTS ist sehr gefällig, vielleicht durch ihre Handlichkeit im Oktavformat ein wenig zu gefällig für den bisherigen Geschmack, der voluminöses Quartformat bei Operaeditionen gewohnt ist.

J. O. FLECKENSTEIN

Heaviside's Operational Calculus Made Easy

By T. H. TURNAY

102 pp., 33 Figs. (Chapman & Hall, London, 1946)
2nd edition. (Price 10s 6d.)

T. H. TURNAY führt den Leser in einfacher, verständlicher und unterhaltender Art und Weise in die HEAVISIDESCHE Operatorenrechnung ein. Mathematische Kenntnisse werden nur sehr wenige vorausgesetzt. Das Büchlein ist vor allem für den jungen Studenten der Ingenieurwissenschaften bestimmt.

Nach der Einführung in die Operatorenrechnung und dem Entwicklungssatz von HEAVISIDE werden einige einfache Beispiele aus der Theorie der elektrischen Leitungen behandelt und zum Schluß der Zusammenhang der Operatorenrechnung mit den FOURIER-Integralen und der LAPLACE-Transformation diskutiert.

E. BALDINGER

X-Rays in Research and Industry

By H. HIRST

124 pp., 82 Figs. (Chapman & Hall, London 1946)
2nd edition. (Price 13s 6d.)

Dieses Buch, das in knapper Form einen guten Überblick über die Anwendungen der Röntgenstrahlen in der Industrie und der Metallurgie bietet, geht auf eine Vorlesung des Verfassers aus dem Jahre 1941 zurück, die H. HIRST an der Universität Melbourne gehalten hat. Nach einer kurzen Einführung über die Entstehung der Röntgenstrahlen, den Aufbau der Kristalle, die verschiedenen Methoden der Kristalluntersuchung (LAUE, BRAGG, DEBYE-SCHERRER) werden folgende Anwendungen behandelt: Untersuchung von Legierungen, Bestimmung der Korngröße, anisotropes Verhalten verformter Materialien und industrielle Radiographie.

Obwohl in einem für die Praxis bestimmten Buch die Einleitung über die Entstehung der Röntgenstrahlen weniger wichtig ist, sollte sie dennoch in allen Teilen physikalisch richtig sein. Vom Abschnitt über Bremsstrahlung kann dies leider nicht behauptet werden. Ferner wirkt es störend, daß noch der alte Wert der Elementarladung benutzt wird.

E. BALDINGER

Informations - Informationen - Informazioni - Notes

EXPERIENTIA MAJORUM

Kaspar Friedrich Wolff in Rußland

Als ein enttäuschter Mann reiste KASPAR FRIEDRICH WOLFF im Frühling des Jahres 1767 von Lübeck aus nach Petersburg ab. Er verließ die Heimat, weil weder seine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen noch sein erfolgreicher medizinischer Unterricht in Breslau und Berlin ihm Anerkennung verschafft hatten. Nachdem gar eine Bewerbung um eine Professur am Berliner medikochirurgischen Institut «mit Verweisen abge-

schlagen» worden war, bot dem Dreiunddreißigjährigen der Ruf an die Russische Akademie der Wissenschaften eine letzte Hoffnung auf ein Tätigkeitsfeld, das seiner Befähigung entsprach. Die Aussicht auf ein bescheidenes Gehalt von jährlich 800 Rubel vermochte den durch seine kostspieligen embryologischen Untersuchungen in finanzielle Bedrängnis geratenen Gelehrten in die ungewisse Zukunft zu locken.

Bald wurde Rußland WOLFF zur zweiten Heimat. Er verbrachte in St. Petersburg volle 27 Jahre bis zu seinem Tode am 22. Februar 1794. WOLFF hatte dort in der Stellung eines ordentlichen Mitgliedes der Akademie das anatomische Kabinett der «Kunstammer» und das Anatomische Theater zu betreuen; etwas später übernahm er dazu noch die Leitung des Botanischen Gartens. Weitaus die meiste Zeit verwandte er auf die anatomische Bearbeitung der teratologischen Sammlung der Akademie; die früher mit Eifer gepflegten embryologischen Untersuchungen stellte WOLFF dagegen in Rußland vollkommen ein. Seine erste, in Petersburg gedruckte Arbeit war zwar noch der Darmentwicklung beim Hühnchen gewidmet (*De formatione intestinorum etc.* Novi Comm. Acad. Sci. Petropol. T. XII, XIII, 1768-69), sie basierte aber auf früher in Berlin angestellten Untersuchungen. Diese «größte Meisterarbeit, die wir auf dem Felde der beobachtenden Naturwissenschaften kennen» (K. E. v. BAER), blieb merkwürdigerweise bei den Zeitgenossen vollständig unbeachtet, bis sie von JOH. FR. MECKEL durch eine kommentierte deutsche Übersetzung der Vergessenheit entrissen wurde (*Über die Bildung des Darmcanals im bebrüteten Hühnchen.* Halle 1812). In dieser Arbeit geht WOLFF von Beobachtungen an Pflanzen aus, die



KASPAR FRIEDRICH WOLFF

nach einer Silhouettenzeichnung von ANTING. Das Original befindet sich im Archiv der Akademie der Wissenschaften der UdSSR.

hier nicht ausführlich geschildert werden können. Sie führten ihn zur Lehre von der Metamorphose, die später so glänzend durch GOETHE (1790) verteidigt wurde. WOLFF stellte des weiteren die Prinzipien der Hühnerentwicklung fest und begründete die Ideen, die dann von PANDER (1817) und BAER (1827) zu der Keimblatttheorie ausgearbeitet wurden.

WOLFF sprach in seiner Arbeit von einer *vis essentialis*, die nur der lebenden Substanz eigen sei, die aber an sich nichts Übernatürliches bedeute, wie etwa der Animismus von STAHL oder die Lebenskraft von ALBINUS; er sah darin nur den Ausdruck einer allgemeinen natürlichen «anziehenden und abstoßenden Kraft». WOLFF ist also keineswegs ein reiner Vitalist, als den man in häufig ansieht, aber auch nicht ein eingeschworener Mechanist. Er hatte ja schon in seiner Dissertation die *medicina mechanica* angegriffen, indem er sich gegen die Auffassung des menschlichen Körpers als einer Maschine energisch auflehnte. Ebenso verwarf er den Versuch, die Lebensvorgänge allein aus der Lage und dem Bau einzelner Teile (*ex figura et modo compositionis partium*) abzuleiten und sie so zu verstehen.

Die weiteren im Druck vorliegenden Arbeiten WOLFFS aus der Petersburger Zeit sind vorwiegend anatomischen und teratologischen Inhalts; ein vollständiges Verzeichnis davon findet man im 12. Band der Nova Acta Acad. Sci. Petropol. (1801, S. 8–10). Schon ein kurzer Blick in diese Arbeiten zeigt, daß WOLFF ein außerordentlich feiner Beobachter war; er wußte auch seine Befunde in beschwingter Sprache darzustellen, so etwa, wenn er den Verlauf eines Nerven als von höchster Eleganz (*summa elegantia*) bezeichnete oder wenn ihm die Eingeweide in ihrem Bau und ihren gegenseitigen Lagebeziehungen große Schönheit (*pulchritudo*) offenbarten. Mit dem Titel seien aus der 37 Nummern umfassenden Liste von WOLFFS Petersburger Arbeiten nur zwei angeführt: *Descriptio vituli bicipitis, cui accedit commentatio de ortu monstrorum* (Novi Comm. T. XVII, 1772) und *De inconstantia fabricae corporis humani* (Acta 1778, S. 2). Diese beiden Untersuchungen werden hier deshalb besonders genannt, weil WOLFF darin Fragen der Vererbung und der Variabilität berührt, denen er später eine ganze Reihe weiterer Studien widmete, die jedoch nie publiziert worden sind.

WOLFFS wissenschaftlicher Nachlaß, der sich bei näherem Betrachten nicht nur als umfangreich, sondern auch als äußerst interessant erwies, lag fast völlig vergessen in den Archiven der Petersburger Akademie, bis er vor kurzem von B. E. RAIKOW wiederentdeckt und gründlich durchstudiert wurde (B. E. RAIKOW, *Očerki po istorii evolucionnoi idei v Rossii do Darvina* (Skizzen zur Geschichte der Evolutionsidee in Rußland vor Darwin) Akad. d. Wiss. U.d.S.S.R., Leningrad 1947, russisch). Zwar hatten schon die Akademiker F. F. BRANT und K. E. v. BAER in den dreißiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts das Studium des Nachlasses von WOLFF begonnen, aber die geplante Veröffentlichung seiner Werke wurde aus unbekannten Gründen nie verwirklicht. Am 20. März 1846 hielt K. E. v. BAER einen Vortrag in der Akademie über die handschriftlichen Notizen WOLFFS, auch veröffentlichte er nachträglich darüber in den Annalen der Akademie einen umfangreichen Aufsatz in deutscher Sprache. v. BAER kam zum Schluß, daß der Hauptinhalt der WOLFFschen Manuskripte in der anatomischen Beschreibung der Mißgeburten der akademischen Sammlung besteht. Er pries die Genauigkeit der WOLFFschen Beobachtungen wie auch seine feine Technik, verhielt sich aber gegenüber den theoretischen Auswertungen WOLFFS eher

skeptisch; zwar fand er sie «immer anregend», hielt aber ihre Veröffentlichung für überflüssig.

Nach v. BAER befaßte sich niemand mehr mit den WOLFFschen Notizen, bis B. RAIKOW, wie oben erwähnt, die große Mühe auf sich nahm, die mit kleiner, oft fast unleserlicher Handschrift in lateinischer Sprache verfaßten Manuskripte zu entziffern. Dieses zeitraubende Studium erwies sich bald als lohnend. WOLFFS Werk erstand vor dem russischen Gelehrten in einem ganz neuen, ungeahnten Lichte, WOLFF erwies sich als kühner und konsequenter Verteidiger der Evolutionstheorie (im heutigen Sinne des Wortes), als ein Vorgänger von LAMARCK und DARWIN. Seine Ideen, die 150 Jahre vergessen im Staube der Archive verborgen blieben, überraschen uns durch ihre «Modernität»; auf alle Fälle stehen sie der heutigen Wissenschaft näher als die des großen Franzosen.

Wie schon v. BAER richtig bemerkt hat, bilden die anatomischen Untersuchungen der Mißgeburten der Petersburger akademischen Sammlung den Hauptinhalt der WOLFFschen Manuskripte. Mit größter Sorgfalt und Genauigkeit beschreibt WOLFF z. B. das Gehirn eines zweiköpfigen Kalbes; er bezeichnet es als «aller schönstes» (*egregium atque pulcherrimum monstrum*) und widmet ihm 50 handschriftliche Seiten. Die Beschreibung eines Zwillingspaars mit zusammengewachsenen Rumpfen und Köpfen nimmt 230 Seiten in Anspruch. Ihr folgen noch andere mehr, so daß im ganzen ein stattliches, von RAIKOW auf wenigstens 1000 Seiten geschätztes Werk vorliegt. WOLFF begnügte sich aber nicht mit der rein pragmatischen Beschreibung der anatomischen Befunde, er suchte sie auch zu deuten. So widmet er sein Manuskript *Objecta meditationum pro theoria monstrorum*, das unvollendet geblieben ist und den Charakter einer vorläufigen Mitteilung trägt, solchen theoretischen Erwägungen. Diese große Arbeit ist in drei Teile gegliedert. Im ersten, *Observatio propagativae facultatis* benannten Abschnitt befaßt sich der Autor mit dem Problem der Vererbung einzelner Merkmale. Er sucht den Mechanismus der Vererbung zu ergründen und greift die Vererbungstheorie von BUFFON heftig an, die er als dunkel und irrig bezeichnet. Der zweite Teil, *De mutilitate et propagabilitate*, ist der Frage der Variabilität und ihrer Vererbung gewidmet. WOLFF berührt hier auch das Artproblem, wie es damals von verschiedenen Gelehrten aufgefaßt wurde. Schließlich ist im dritten Teil, *De constantia generum speciorumque verarum et de varietatum ortu et formatione continuatio*, weiter die Rede vom Artproblem, nur wird diese Frage ausführlicher betrachtet und mit verschiedenen Ergänzungen und Verbesserungen versehen.

Diesem unvollendeten Manuskript schließen sich noch zwei einzelne Aufsätze an: *Ad explicationem qualificationis materialium vegetabilium* und *Conjectura de materia vegetabili qualificata in animalibus*. Eine dritte Abhandlung, *De variis propagabilitatis rationibus*, ist nach wenigen Zeilen abgebrochen. Im WOLFFschen Nachlaß findet sich ferner noch ein kleines, aber sehr wichtiges Manuskript, *Distributio operis*, aus dem ersichtlich ist, daß WOLFF die Absicht hatte, ein umfassendes Werk über seine *Theoria monstrorum* zu schreiben. Es war zweiteilig geplant, da dem deskriptiven ein «physiologischer» – wir würden heute sagen «allgemeinbiologischer» – Teil in 6 Kapiteln folgen sollte. Auch dieses Werk blieb unvollendet. Der anatomisch-deskriptive Teil kann zwar als nahezu abgeschlossen betrachtet werden, vom «physiologischen» sind jedoch nur das 2.–4. Kapitel mehr oder weniger fertig niedergeschrieben. Im 2. Kapitel wollte WOLFF seine *Theoria*

generationis von neuem aufgreifen und sie in klarer, leicht zugänglicher Sprache schildern. Er beabsichtigte auch, die Polemik, die sich zwischen ihm, BONNET, HALLER, SULTZER u. a. entsponnen hatte, ausführlich darzulegen. Aus dem Text wird ersichtlich, daß WOLFF in einem nicht auf uns gekommenen Aufsatz, *Remarques sur les ouvrages de Bonnet*, schon früher seine Entgegnungen an diesen niedergeschrieben hatte.

Da die Manuskripte WOLFFS zumeist den Charakter einer Arbeit *in statu nascendi* tragen, wobei der Autor sich noch wenig um die definitive Anordnung seiner Gedanken kümmerte, wird ihr Verstehen nicht leicht. Noch schwieriger wird das Entziffern durch zahlreiche Randbemerkungen (*Scholiae*), die ihrerseits Notizen 2., 3. und sogar 4. Ordnung nach sich ziehen. Klar lehrt indessen das Studium dieses Werkes, daß WOLFF seine Idee der Epigenese nicht nur in onto-, sondern auch in phylogenetischem Sinn aufgefaßt hat. Er lehnte entschieden die Theorie der Unveränderlichkeit (*Theoria stabilata*) wie auch die «frommen» LINNÉschen Arten (*Linnaei pia genera*) ab und glaubte an eine «Evolution», an eine Entstehung der Arten im DARWINSchen Sinne.

In der Natur walten nach Auffassung WOLFFS zwei Prinzipien: einerseits die sehr weitgehende Veränderlichkeit (*mutabilitas*), andererseits die ihr entgegenwirkende Beharrung (*constantia, tenacitas*). WOLFF trennte deutlich die unvererbaren Veränderungen (unsere «Modifikationen», die er als *variationes* bezeichnete) von den auf die Nachkommenschaft übertragbaren Veränderungen (unsere «Mutationen»), für die er keine besondere Benennung gebraucht. Ihm war sehr gut bekannt, daß die Variationen in der Natur sehr häufig und weit verbreitet sind, und daß sie unter der unmittelbaren Einwirkung der Umwelt (Licht, Wärme, Luft, Feuchtigkeit, Nahrung usw.) entstehen. So erwähnt er einige Pflanzenarten, die – von St. Petersburg nach Sibirien versetzt – dort als Anpassung an die neuen Existenzbedingungen eine andere Form annehmen; an den früheren Standort zurückgebracht, verlieren sie dieses neue Aussehen und nehmen ihren ursprünglichen Habitus wieder an; mit anderen Worten: es entstanden Modifikationen (Somationen von PLATE), nicht aber dauerhafte Artveränderungen (*cum species perpetuo eadem maneat forma variet pro varia quam ubi residet terra*). Das Prinzip der Veränderlichkeit stößt hier auf das des Beharrens. Demgegenüber gibt es sicher auch auf die Nachkommenschaft übertragbare Veränderungen, z. B. die Sechsfingrigkeit; solche Veränderungen treten einmalig (*semel*) auf und werden sofort konstant, d. h. vererbbar.

WOLFF nahm eine besondere Vererbungssubstanz an, eine *materia qualificata*, die nicht nur jedem Organismus seine spezifischen Eigenschaften verleiht, sondern auch die erbliche Reinerhaltung der Art bedingt. Er dachte dabei weniger an irgendeine materielle Grundlage des Vererbungsphänomens, obgleich er doch gewisse Keimteilchen anzunehmen bereit war, als an ein «physiologisches», d. h. allgemein-biologisches Geschehen. Nur diejenigen Veränderungen können nach der Meinung WOLFFS auf die Nachkommenschaft übertragen werden, die das Erbgut, seine *materia qualificata*, in ihrem Kern treffen. Die übrigen Einwirkungen sind rein somatischer Natur und deshalb nicht von Dauer. Hier treffen wir also zum ersten Male den Gedanken vom Geno- und Phänotypus.

Auch den Artbegriff suchte WOLFF genauer zu definieren. Die Art ist für ihn nicht nur eine taxonomische Einheit, sondern etwas Reelles. Trotz der sehr weitgehenden Artvariabilität, einer gewissen Somalabilität, bleibt doch eine «echte» Art konstant; das beharrende

Prinzip sorgt für die Arterhaltung (*constantia est, quae genera et species suppetitat*); ihr Wesen bleibt uns aber verborgen.

In den Mißbildungen sah WOLFF vorzügliche Beispiele für das Zusammenwirken des Beharrungs- und des Veränderungsprinzips. Er meinte, daß die Mißbildungen größtenteils nicht als Resultat äußerer Einflüsse, sondern aus inneren Gründen entstehen. Einige teratologische Phänomene erscheinen plötzlich und werden sofort erblich; so stellt sich WOLFF auch die natürliche Entstehung von neuen Arten vor. *Monstra sunt eiusmodi tentamina naturae*.

Interessant ist zu bemerken, daß WOLFF auf Grund seiner teratologischen Untersuchungen auch psychologische Probleme berührt und in seinen Scholien den Versuch macht, eine «Seelentheorie» – allerdings in sehr gedrängter Form – zu entwickeln. Die Seele sei eine Art von «Extrakt des Gehirns» (*extractum fieri puto cerebri et substantiae medullaris corporis universi, quod sit anima*), wie das Ei ein «Extrakt des ganzen Huhns». Die Seele existiere nicht vor dem Körper, sie wird mit ihm zusammen geboren (*nec praexistare ei*). Es hätte zu weit geführt, hier diese naive Theorie ausführlicher zu schildern, der Verfasser hat sie ja auch nur skizziert. Indessen soll hervorgehoben werden, daß die kühnen Auffassungen WOLFFS im schroffen Widerspruch zu den damals herrschenden Ideen standen; sie wurden von der wissenschaftlichen Welt als ketzerisch abgelehnt. So wollte HALLER die Theorie der Epigenese schon deswegen nicht anerkennen, weil sie nach seiner Meinung die Prinzipien der Religion untergräbt. Alle Annäherungsversuche WOLFFS wurden von dem berühmten Physiologen abgelehnt, und WOLFF mußte, wie eingangs erwähnt, nach Rußland ziehen, um der allgemeinen Verfolgung zu entgehen. Aber auch in der neuen Heimat mußte WOLFF Schweigen bewahren, er durfte seine Gedanken nur in den lateinisch verfaßten Manuskripten niederlegen. Selbst noch lange nach seinem Tode blieb WOLFF unverstanden. K. E. v. BAER z. B. bezeichnete dessen Gedankengut als «ein mühsames Drehen im Kreise» und hielt die WOLFFschen Manuskripte nicht für druckwürdig. Erst in allerjüngster Zeit ist dank den mühevollen Studien RAIKOWS die gewaltige Gestalt des Denkers WOLFF wieder vor unseren Augen erstanden, den wir mit vollem Recht als einen der bedeutendsten Vorgänger der großen Evolutionisten LAMARCK und DARWIN bezeichnen müssen.

V. SCHÜTZ

IN MEMORIAM

Max Planck
(1858—1947)

MAX PLANCK est mort le 4 octobre 1947. Avec lui, c'est toute une période de la physique qui disparaît.

Il vit le jour le 23 avril 1858 à Kiel. Vers sa neuvième année, sa famille se fixa à Munich, où il fit ses études. Puis il se rendit pour un an à Berlin, où il subit l'influence de HELMHOLTZ, de KIRCHHOFF et de WEIERSTRASS. Mais ce qui l'enthousiasma le plus durant ce séjour, ce fut surtout la lecture des œuvres de CLAUSIUS sur les principes de la thermodynamique et ses travaux montrèrent plus tard l'importance considérable de cette influence.

Il fut cinq ans privat-docent, puis, en 1885, l'université de Kiel l'appela comme professeur. Après la mort de KIRCHHOFF, en 1889, il occupa à Berlin la chaire nouvellement créée de physique théorique.