die Thatsachen vorzuführen, die seine „Theorie des Keimplasmas“ stützen. Dann wird er wohl erfahren, wie es andere Forscher schon erfahren haben, dass seine Hypothesen ohne genügende Grundlage aufgebaut worden sind.

Wie vollkommen Alles bei Weismann von der spekulierenden Phantasie geschaffen wird, wird dem Forscher klar, wenn er nach der Möglichkeit der Prüfung der Existenz der behaupteten „Iden“, „Biophoren“, „Determinanten“ u. a. m. fragt. Eine Prüfung — sei es durch Beobachtung, sei es durch Experimente ist nicht nur von Weismann eigentlich nicht versucht worden, sondern ist überhaupt unmöglich. Seine Vorstellungen liegen weit jenseits unsrer gegenwärtigen menschlichen Forschungsmittel.

Es ist an der Zeit, dass eine „Theorie“, die irre leitet, die ohne wissenschaftliche Berechtigung entstanden ist, und die trotzdem von ihrem Urheber immer wieder in den Vordergrund gedrängt wird, endgiltig beseitigt werde. Daher ist es eine wissenschaftliche Pflicht, sich in bestimmtester Weise gegen die Weismann'sche „Theorie“ zu äußern, denn nur so kann es bekannt werden, dass diejenigen, die sich speziell mit dem Problem der Vererbung beschäftigt haben, die Weismann'sche „Theorie des Keimplasmas“ unumwunden verwerfen.

Harvard Medical School. Boston, Massachusetts. 14. Febr. 1895.

Allgemeine Physiologie.

Max Verworn, Allgemeine Physiologie. Ein Grundriss der Lehre vom Leben. Gr. 8. XI u. 584 Stn. Mit 270 Abbildungen. Jena. G. Fischer 1895.

Herr Verworn, welchem wir mehrere wertvolle Beiträge zur Physiologie niederer Lebewesen verdanken, hat es unternommen, die „allgemeinen Probleme und Thatsachen, Theorien und Hypothesen vom Wesen des Lebens nach zellularphysiologischen Gesichtspunkten in einheitlicher Weise zu bearbeiten“. Zu diesem Zwecke bringt er alles, was er selbst an einfachen Lebewesen, Amöben, Rhizopoden u. s. w., beobachtet, mit den Ergebnissen sehr ausgedehnter litterarischer Studien in systematischer Ordnung zusammen und sucht daraus zu einer einheitlichen Auffassung des Wesens des Lebens zu gelangen.

Er gliedert den Stoff in 6 Kapitel: 1) Von den Zielen und Wegen der physiologischen Forschung. 2) Von der lebendigen Substanz. 3) Von den elementaren Lebenserscheinungen. 4) Von den allgemeinen Lebensbedingungen. 5) Von den Reizen und ihren Wirkungen. 6) Vom Mechanismus des Lebens. Bei dieser Einteilung ist es ihm leider nicht gelungen, vielfache Wiederholungen zu vermeiden, welche sich wohl aus dem langsamen Entstehen des Werkes (er gibt in der Vorrede an, dass er 1892 mit dem Niederschreiben begann) erklären, welche sich aber bei einer völligen Ueberarbeitung zum Vorteil des Ganzen hätten beseitigen lassen. Bei allem Dankgefühl gegen den Verfasser, welcher uns ein reiches Material von Thatsachen und Gedanken zur weiteren Benutzung darbietet, kann ich

doch nicht umhin zu bedauern, dass er sich nicht die Zeit zu einer solchen Ueberarbeitung genommen hat. Der äußere Umfang des Werkes hätte sich dann auch merklich verkleinern lassen. Denn der Verf. wiederholt sich nicht nur an verschiedenen Stellen seines Buches häufig, sondern er liebt es auch, denselben Gedanken mehrmals hintereinander mit nur wenig veränderten Worten auszudrücken, was den Leser ermüdet, ohne die Klarheit zu fördern. Gerade weil ich Herrn V.'s Verdienste voll anerkenne, glaube ich auch mit dem, was ich an seinem Werke auszusetzen habe, nicht zurückhalten zu sollen. Je ausführlicher ich das thue, um so mehr will ich damit ausdrücken, wie sehr ich seine Arbeit achte.

Herr V. ist der Ansicht, dass sich die Methode der Forschung in der heutigen Physiologie erschöpft habe und dass neue Wege eingeschlagen werden müssen, um dem Ziele, der Erforschung des Lebens, näher zu kommen. Diese neuen Wege sieht er erstens in der Schöpfung einer Zellphysiologie im Gegensatz zur bisherigen Organphysiologie, zweitens in der vergleichenden Physiologie, welche an Joh. Müller anzuknüpfen habe, drittens in der Betonung des psychologischen Moments. Er hat diese etwas herbe Kritik der jetzigen Physiologie schon in einem Aufsatz in der amerikanischen Zeitschrift „Monist" veröffentlicht, welchen ich nur in dem (vielleicht unvollständigen) Abdruck in „Nature" kennen gelernt habe, und wiederholt sie in seinem ersten Kapitel. Nun bin ich zwar auch der Ansicht, dass die Physiologie die Pflicht habe, sich der genaueren Erforschung der Vorgänge in den Zellen zuzuwenden und habe dies u. a. in meinem Vortrage über Lavoisier ausdrücklich ausgesprochen [1]). Ich glaube also von dem Verdachte frei zu sein, dass ich die Zellphysiologie nicht genügend würdige. Aber dennoch kann ich Herrn V. nur in sehr beschränktem Maße zustimmen. Erstlich übersieht er oder erwähnt wenigstens nicht, dass sich zwischen Zelle und Organ noch die Zwischenstufe des Gewebes einschiebt. Und gerade auf dem Gebiet der Gewebephysiologie hat die letzte, nach Joh. Müller beginnende Periode der physiologischen Forschung so viele und schöne Erfolge gezeitigt, dass unsere Anschauungen durch sie vielfach umgestaltet, jedenfalls wesentlich erweitert worden sind. Der Zufall wollte es, dass gerade während ich noch mit dem Studium des Verworn'schen Werkes beschäftigt war, von demselben Verlage ein Werk des Herrn Biedermann ausgegeben wurde [2]), auf dessen erster Seite folgendes zu lesen ist:

„Während es in der Morphologie als selbstverständlich gilt, dass die Betrachtung vom Einfachen zum Komplizierteren fortschreiten müsse, lehrt sowohl die Erfahrung wie einfache Ueberlegung, dass in der Physiologie vielfach der umgekehrte Weg erfolgreicher ist und rascher zum Ziele führt, was teils auf der Eigenart der anzuwendenden Untersuchungsmethoden beruht, anderenteils aber in der physiologischen Differenzierung der einzelnen Elementarbestandteile begründet liegt. Nicht immer ist das morphologisch Einfachere auch physiologisch am durchsichtigsten, ja man könnte in gewissem Sinne eher das Gegenteil behaupten. Wenn es richtig ist, dass im nicht weiter differenzierten Plasma etwa einer Amoebe alle Funktionen höher entwickelter, vielzelliger Organismen so zu sagen potentia schlummern, so verbirgt sich unter der scheinbaren Einfachheit eine Mannig-

1) Vergl. Biolog. Centralbatt, Bd. X, S. 531.
2) W. Biedermann, Elektrophysiologie. Erste Abteilung.

faltigkeit der physiologischen Leistungen, die nicht zu vergleichen ist mit dem Falle, wo eine Zellenart nur einer ganz bestimmten Funktion angepasst erscheint, wie etwa eine Muskelzelle der Kontraktion, eine Drüsenzelle der Sekretion u. s. w. Offenbar ist aber mehr Aussicht vorhanden, in einem solchen Falle etwas Genaueres über das eigentliche Wesen der betreffenden physiologischen Funktion zu erfahren, als wenn man sich an Elementarorganismen wendet, deren Plasma noch in gleicher Weise den verschiedensten Leistungen dient. So verspricht sicher das Studium der Drüsenzellen und Drüsen besseren Aufschluss über den Absonderungsvorgang, als etwa die Untersuchung derartiger Prozesse an einzelligen Organismen, und die Muskelphysiologie hat unsre Kenntnisse über den Kontraktionsvorgang und die sich dabei abspielenden Vorgänge unendlich mehr gefördert, als es jemals die mikroskopische Untersuchung niederer Organismen allein würde haben erreichen können".

Ich habe diese Stelle hierhergesetzt, weil sie genau das ausdrückt, was ich auch sagen wollte, und fast mit denselben Worten. Und das weitere Studium des Verworn'schen Werkes bestätigt nur noch mehr die hier ausgesprochenen Ansichten. Man kann geradezu behaupten, dass wenn die Physiologie nicht schon vorher durch das Studium der Gewebe mit ihren ausgesprochenen, spezifizierten Eigenschaften zur Kenntnis derselben gelangt wäre, sie schwerlich je oder doch vielleicht nur sehr spät und mit großen Schwierigkeiten zur Erkenntnis aller dieser in den freilebenden Zellen in unentwickeltem Grade vorhandenen Fähigkeiten gelangt wäre. Fast auf jeder Seite des Buches zeigt es sich, dass, was man an diesen Organismen erkennen kann, im Grunde genommen nur ein Wiedererkennen ist, erleichtert eben durch den Umstand, dass man es anderwärts schon in viel vollkommnerer Weise erkannt hat. Nehmen wir z. B. den Stoffwechsel. Wer würde der Amoebe ansehen, dass sie O aufnimmt und CO_2 abgibt? Wenn wir es bestimmt behaupten, thun wir es doch mehr nur aus Analogie, weil wir es eben von Zellkomplexen erfahren haben. Und das gleiche gilt von allen anderen Vorgängen des Stoffwechsels. Mikrochemische Reaktionen, die uns an einer einzelnen, freilebenden Zelle etwas Neues lehren könnten, gibt es nicht. Nur was wir aus Massenuntersuchungen erfahren haben, können wir auch an der Einzelzelle als wahrscheinlich vorhanden gelten lassen. Ja selbst das Phänomen der Kontraktilität, welches Herr V. durch seine Untersuchungen so vielfach gefördert hat, würde schwerlich nur aus Untersuchungen an Amoeben u. s. w. zu seiner heutigen Gestalt gekommen sein. Ich muss es unterlassen, genauer auf die Fragen einzugehen, welche mit diesem Phänomen verknüpft sind, insbesondere zu untersuchen, ob Herrn V.'s Versuch, die an niederen Organismen gewonnenen Anschauungen auch auf die Muskelfaser zu übertragen [1]), welchen er auch in dem neuen Buche wiederholt, schon für abgeschlossen gelten kann. Soviel steht aber fest, dass die Untersuchungen an den Muskeln nicht hätten entbehrt und durch Beobachtungen an den kontraktilen Substanzen niederer Tiere allein ersetzt werden können.

Ob die Organphysiologie sich erschöpft hat und in Zukunft fruchtlos sein wird, vermag niemand vorauszusagen. Sicher aber haben die komplizierten Vorgänge, welche in einem Säugetier oder im Menschen vorgehen, gerade so gut ein Anrecht, möglichst genau erforscht zu werden,

1) Vergl. Biol. Centralblatt, Bd. XII, S. 744.

wie die einfachern an der Zelle, ganz abgesehen natürlich von dem praktischen Interesse für die Medizin. Ich bin aber auch der Ansicht, dass die genauere Verfolgung der verwickelten Erscheinungen an den höheren Organismen, bei denen nicht nur die Eigenschaften der Gewebe in höherem Grade ausgebildet (differenziert) sind als bei den niederen, sondern auch auf das mannigfaltigste ineinander greifen, uns auf Probleme führt, von denen wir, wenn es nur eine Physiologie der Protozoen gäbe, keine Ahnung haben könnten. Ich erinnere nur an das, was wir Automatie und Hemmung nennen. Wer eine Dynamomaschine studiert, muss selbstverständlich die allgemeinen Gesetze der Elektrizität schon kennen; aber hat nicht gerade diese Maschine neue Gesichtspunkte eröffnet und dazu beigetragen, Grundphänomene der Elektrizitätslehre von neuen Standpunkten aus zu erforschen und aufzuhellen? Würde Hertz ohne Induktorien im stande gewesen sein, die intermittierenden Entladungen herzustellen, deren er bedurfte, um die Undulationstheorie für die elektrischen Erscheinungen durch Versuche zu prüfen? Was in der Physik die komplizierten Apparate sind, das sind aber in der Physiologie die komplizierten Tiere. Sie zeigen uns Erscheinungen, welche an den einfacher gebauten Tieren gar nicht oder doch nur so undeutlich auftreten, dass wir nichts damit anfangen können. Um sie kennen zu lernen, müssen wir sie in ihre Komponenten zerlegen, auf die Grundphänomene zurückführen. Und wenn uns das gelungen ist, dann erkennen wir diese Grundphänomene auch in jenen einfacheren Lebensvorgängen bei Protozoen oder an amöboiden Zellen zum Teil wieder. Freilich, „das Geheimnis des Lebens“ wird durch Untersuchung des Atmungsvorgangs beim Kaninchen nicht ergründet, aber ebensowenig durch Beobachtungen an der Amoebe. Das Leben ist kein einheitlicher Vorgang, welchen man durch eine einfache oder verwickelte Formel ausdrücken könnte, sondern eine Summe von Vorgängen, schon bei der Amoebe von höchster Komplikation. Aber jeder Lebensvorgang bietet das gleiche Interesse. Und darum gerade bin ich ebenso wie Herr Verworn der Ansicht, dass auch die vergleichende Physiologie gepflegt werden soll. Aber freilich, die vergleichende Physiologie, welche ich meine, wäre nicht ganz diejenige von Rudolphi und Joh. Müller. Bei den großen Lücken, welche naturgemäß die Kenntnis der Funktionen zur Zeit dieser Forscher aufwies, musste die vergleichende Betrachtung der Formen herangezogen werden, um durch Analogieschlüsse hypothetische Ansichten über die Funktionen der Organe aufstellen zu können. Heutzutage müsste überall die experimentelle Prüfung zu Hilfe genommen werden, um jene Analogieschlüsse auf ihre Haltbarkeit zu prüfen. Ein ungeheures Arbeitsgebiet liegt da vor uns, auf dem, dank den biologischen Stationen, die ersten Schritte eben geschehen sind. Dies Gebiet zu bearbeiten wird die Aufgabe vieler Jahre sein. Aber darüber darf der weitere Ausbau der „Organphysiologie“ dennoch nicht vernachlässigt werden.

Was endlich Herrn Verworn's Auffassung aller Wissenschaft als Psychologie anlangt, so kann ich kurz über dieselbe weggehen. Gewiss besteht alle unsre Erkenntnis nur in unseren Bewusstseinszuständen, aber deswegen kann man doch nicht behaupten, dass alle Wissenschaft „nur Psychologie“ sei. Ob es eine reelle Welt außerhalb unsrer Vorstellungen gibt oder nicht gibt, ist für die Wissenschaft, welche die Erscheinungen dieser Welt, so wie sie sich unserem Bewusstsein darbieten,

erforscht, gleichgiltig. Man könnte, mit Anlehnung an ein bekanntes Wort sagen: wenn es keine reale Welt gibt, so muss man sie, wenn man Naturwissenschaft treiben will, erfinden. Und so verfährt ja auch Herr V. Auf seine Darstellung hat der absolute Subjektivismus, zu welchem er sich bekennt, weiter keinen Einfluss. Wenn er eine seiner früheren Arbeiten unter dem Titel „psycho-physiologische Protistenstudien" veröffentlicht hat, so wird jeder Physiologe jenen Versuch, den psychischen Vorgängen bei den niedersten Lebewesen etwas näher zu treten, mit Interesse verfolgt haben, auch wenn er nicht auf V.'s hylozoischem Standpunkte steht. Dass aber Herr V. den Physiologen den Vorwurf macht, sie wollten von der Psychologie nichts wissen, ist gewiss ungerechtfertigt. Nur die für das Forschen unbedingt notwendige Arbeitsteilung bringt es mit sich, dass die Psychologie getrennt bearbeitet werden muss.

Es kann natürlich nicht meine Absicht sein, alle Teile des Verworn'schen Buches mit einem ausführlichen Kommentar zu begleiten, zumal es sich bei den Kapiteln 2—6 mehr um die Darstellung schon bekannter Thatsachen handelt, wobei freilich die Ergebnisse der eigenen Arbeiten des Herrn Verf. einen verhältnismäßig breiten Raum einnehmen. Selbst da, wo ich etwa in diesem oder jenem Punkte andrer Ansicht bin als Herr V., handelt es sich meistens nicht um Fragen von grundlegender Bedeutung. Nur gegen die allzu hypothetischen und m. E. zu wenig begründeten Vorstellungen über die „Biogene" und ihren Stoffwechsel und alles, was aus diesen Annahmen gefolgert wird, möchte ich mein Bedenken nicht verschweigen. Ich finde nicht, dass durch solche Annahmen irgend ein Vorgang des Lebens wesentlich an Verständlichkeit gewinnt. Auch die einseitige Betonung des flüssigen Aggregatzustands des Protoplasmas und der Versuch, damit die Thatsache der Struktur in Einklang zu bringen, erscheint mir nicht glücklich. Die Schwierigkeiten werden geringer, wenn man das Protoplasma als ein, allerdings sehr spärliches Gerüst fester, mit Wasser durchtränkter Substanz auffasst. Dass auch beim Aufbau der höchstkomplizierten Proteide chemische Energie frei werde, ist wohl nicht anzunehmen. Ebensowenig kann ich mich mit den Spekulationen über die Quelle der Muskelkraft befreunden, nach denen bei der Muskelthätigkeit das lebendige Eiweißmolekul zerfallen und der stickstoffhaltige Rest die verloren gegangenen stickstofffreien Atomgruppen auf Kosten der Nahrung immer wieder regenerieren soll. Endlich ist im letzten Abschnitt des letzten Kapitels (die Verfassungsverhältnisse des Zellenstaats) der Vergleich mit Republik und Despotie als verfehlt zu bezeichnen. Nicht um „Verfassung" handelt es sich bei dem Zellenstaat, sondern um „Arbeitsteilung". Die einzelnen Zellen werden im Lauf der Entwicklung ungleich in ihren Funktionen, indem sie einzelne der gemeinsamen Eigenschaften verlieren, andre besonders ausbilden. Die einfacheren Lebewesen gleichen Gesellschaften mit geringer, die komplizierten den Gesellschaften mit ausgebildeter Arbeitsteilung. Diesen alten Vergleich benutzt ja auch Herr V. unmittelbar nachher, wozu also der andere, doch nur irreführende?

Wie wenig das Studium der einzelligen und der ihnen nahestehenden einfacheren Lebewesen allein im Stande wäre, die Aufgaben der Physiologie zu lösen, das sieht man recht deutlich an den wenigen Seiten, welche Herr V. dem Nervensystem widmet, und das Wenige, dort Gesagte ist doch auch zum allergrößten Teile aus den Ergebnissen der „Organphysio-

logie" entnommen. Wenn auch nach Herrn V. die gesamte Materie als „beseelt" zu betrachten ist, so bleiben doch unleugbar die seelischen Funktionen in ihrer reichsten und reifsten Entfaltung an das Nervensystem gebunden und dieses kann man nur an höheren Tieren erforschen. Selbst die Natur des Reflexbogens, für welche Herr V. als Beispiel das Poteriodendron heranzieht, würde an diesem schwerlich erkannt worden sein, wenn man sie nicht am Frosch oder Kaninchen vorher kennen gelernt hätte, und ebenso steht es wohl auch mit anderen Vorgängen, z. B. dem der Sekretion. Auf die chemischen Vorgänge in den Zellen können wir, wie schon oben bemerkt wurde, nur Schlüsse ziehen aus Untersuchungen, die an größeren Komplexen von Zellen, d. h. in der Regel an Organen gewonnen sind. Kurz, wir sehen, die Zellphysiologie ist von der gesamten Physiologie nicht zu trennen. Sie verspricht uns nicht die Aufschließung ganz neuer Erkenntnisquellen, sondern sie ergänzt nur, was wir sonst erfahren können. Wir werden ihre Erfolge dankbar begrüßen, aber wir werden uns wohl hüten, die Schiffe der „Organphysiologie" hinter uns zu verbrennen, um uns auf dem noch unfertigen Nachen der „Zellphysiologie" auf das weite Meer der „Lehre vom Leben" zu wagen.

J. Rosenthal.

Dubois, *Pithecanthropus erectus*, eine menschenähnliche Uebergangsform aus Java.

Batavia, Landesdruckerei 1894.

In der linken Uferwand des Bengawan, eines Flusses in der Residentschaft Madium in West-Java wurde von Dubois 12—15 Meter unter der Ebene, in welche das Bett des Flusses eingeschnitten ist, im September 1891 ein Backenzahn [der dritte obere Molar der rechten Seite] und einen Monat später, nur 1 Meter weit von der ersten Fundstelle und im gleichen Niveau ein Schädeldach gefunden. Bei erneuten Nachgrabungen stieß er im August 1892 15 Meter stromaufwärts, ebenfalls in dem Niveau der früheren Funde, auf einen linken Oberschenkelknochen, der nach der Ansicht von Dubois demselben Individuum angehört wie die beiden anderen Skelettstücke. Dieses Femur besitzt in seiner oberen Hälfte eine pathologische Knochenwucherung, welche infolge einer Verletzung des Periosts durch einen von außen eingedrungenen spitzen Körper entstanden zu sein scheint. Die Knochen führende Schicht besteht aus fluviatilen vulkanischen Tuffen und Thonsteinen, die entweder dem jüngeren Pliocän oder dem ältesten Pleistocän angehören. Ihr Liegendes bilden diskordant gerichtete jungtertiäre marine Mergel und Kalksteine, deren Alter aber noch nicht festgestellt werden konnte.

Ob die im Titel ausgesprochene Annahme von Dubois, dass er die lang gesuchte Uebergangsform zwischen Affen und Menschen nun wirklich gefunden habe, berechtigt ist, wird wohl so lange zweifelhaft bleiben müssen, bis neue Funde weiteres Material zur Lösung der Frage zu Tage gefördert haben werden. Die von den Anthropologen gegen die von dem holländischen Forscher vertretene Auffassung geltend gemachten Einwände beruhen einerseits darauf, dass die Zusammengehörigkeit der gefundenen Skelettteile nicht sicher erwiesen ist, denn der Oberschenkel könne einem Menschen, das Schädeldach und der Zahn einem Affen angehört haben. Andererseits aber seien selbst in dem Falle, dass die drei Stücke doch von ein und demselben Individuum stammten, die von Dubois angestellten Berechnungen des Inhaltes der Schädelhöhle und andere, hauptsächlich auf den Bau des Femur gegründete Folgerungen doch nicht völlig beweisend für die Behauptung, dass *Pithecanthropus* einen aufrechten Gang gehabt habe und dem Menschen näher stehe als irgend eine der bisher entdeckten Affenformen. **Voigt** (Bonn).

Verlag von Eduard Besold (Arthur Georgi) in Leipzig. — Druck der kgl. bayer. Hof- und Univ.-Buchdruckerei von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 15

Autor(en)/Author(s): Rosenthal Josef

Artikel/Article: Allgemeine Physiologie. 587-592