Zeitschrift: Schweizerische pädagogische Zeitschrift
Band: 19 (1909)
Heft: 3

Artikel: Darwins wissenschaftliche Bedeutung
Autor: Lang, Arnold
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-788957

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Darwins wissenschaftliche Bedeutung.[1])

Von Prof. Dr. Arnold Lang (Zürich).

(Zu des Forschers hundertstem Geburtsjahr.)

Das Jahr 1909 ist ein grosses Jubiläumsjahr für die biologischen Wissenschaften. Vor anderthalb Jahrhunderten veröffentlichte der Begründer der neueren Lehre von der embryologischen Entwicklung der Tiere, Caspar Friedrich Wolff, sein epochemachendes Hauptwerk. Ein Jahrhundert ist verflossen seit dem Erscheinen des grosszügigen naturphilosophischen Werkes des genialen Franzosen Jean Baptiste Lamarck. Im gleichen Jahre erblickte zu Shrewsbury Charles Darwin, der grösste Biologe des neunzehnten Jahrhunderts, das Licht der Welt. Ein halbes Jahrhundert später, in seinem fünfzigsten Altersjahre, trat er, durch äussere Umstände veranlasst, mit einer zusammenfassenden Darlegung seiner Ansichten über die Entstehung der Arten vor die Öffentlichkeit, den Resultaten mehr als zwanzigjähriger Beobachtungen und Untersuchungen, mehr als zwanzigjährigen Nachdenkens. Mit Recht wird das Jahr 1859 als das Geburtsjahr des Darwinismus bezeichnet. 1909 — nur wenige Tage trennen uns noch von dem Ereignis — feiert Ernst Heinrich Haeckel seinen fünfundsiebzigsten Geburtstag und tritt am selben Tage vom Schauplatz seiner akademischen Lehrtätigkeit ab.

Lamarck, Darwin und Haeckel! Man nennt die Namen mit Recht in einem Atemzuge. Die drei Namen, sie sind auch verewigt in drei literarischen Hauptmonumenten ihrer Grösse auf dem Gebiete der theoretischen Biologie: bei Lamarck die phantasievolle, intuitiv-kühne „Philosophie Zoologique“ (1809), hinter der immerhin eine ausgedehnte biologische Erfahrung steckt; bei Darwin das klassische Werk „The origin of species by means of natural selection“ (1859), ein durch die zwingende Logik der mit unendlichem Fleiss und Scharfblick zusammengetragenen und aneinandergereihten Tatsachen und durch den ganz intimen Reiz schlichter, sachlicher Darstellung bewunderungswürdiges Buch; nur sieben Jahre später, 1866, Haeckels „Generelle Morphologie der Organismen“, seit Aristoteles der grossartigste und vornehmste Versuch der Errichtung eines umfassenden philosophisch-biologischen Lehrgebäudes auf induktivem Wege, ein Zukunftsprogramm der Biologie auf der neugewonnenen entwicklungsgeschichtlichen Basis, ein

[1]) Frankfurter Zeitung vom 11. und 12. Februar 1909. Erweitert.

Kunstwerk, ausgestattet mit all den Vorzügen der Haeckelschen klaren, fliessenden, formvollendeten und durch das Feuer glühender Begeisterung hinreissenden Darstellungsgabe. Wenn Lamarck Darwins grösster Vorläufer war, so ist Haeckel sein grösster, sein gewaltiger Apostel. Die zentrale Stellung aber gebührt dem ehrwürdigen Weisen von Down. Deshalb feiern wir das grosse biologische Jubeljahr heute, am hundertsten Jahrestage von Darwins Geburt.

Die grösste und zugleich eine wohlverdiente Ehrung des Andenkens Darwins, eine Wohltat für Forscher und Forschung, wäre es, wenn der Geist des grossen Briten immer sieghafter in die Werkstätten der biologischen Wissenschaften einziehen würde. Dies ist der Tribut, den ich persönlich bei dem heutigen Anlasse den Manen Darwins entrichte.

Es ist keine Aussicht, dass mein Wunsch in naher Zeit auch nur einigermassen in Erfüllung gehe. Denn gerade heutzutage prallen die Geister, die Darwin und noch mehr seine Apostel weckten, härter und heftiger aufeinander als je. Zuchtwahl und direkte Anpassung, Mechanismus und Vitalismus, Kausalität und Finalität, Wissenschaft und Kirche, das sind die Schlachtrufe, die in den aufgeregten Lagern ertönen. Zu keiner Zeit hat man sich leichter überzeugen können, wie mächtig die Wellen sind, die der Darwinismus weit über die engeren Gebiete der biologischen Wissenschaft hinaus geworfen hat.

Jubiläen sind Rastpunkte, auf denen der Fortschreitende und Emporsteigende gerne auf die zurückgelegte Strecke und die Landschaft zu seinen Füssen zurückblickt, die neue Umgebung durchmustert und den weiter zu verfolgenden Weg erspäht. So geziemt sich heute ein Rückblick, ein Umblick und ein Ausblick.

Der Rückblick zeigt, dass wir noch zu wenig hoch gestiegen, und dass die Nebel noch nicht genug gewichen sind für eine klare, scharfe Übersicht. So sehr wir uns auch bestreben mögen, nach dem mustergültigen Vorbilde Darwins die Einwendungen ebenso objektiv zu prüfen, die Schwierigkeiten ebenso sachlich zu werten wie das Beweismaterial, so wird uns das nur unvollkommen gelingen.

Nehmen wir gleich einen Punkt voraus! Unübertroffen, ja, man darf sagen, fast unerreicht — wir möchten aber dem Jenenser Botaniker Stahl ein Lorbeerreis nicht vorenthalten — ist Darwins Forschergeist und Forschungsmethode in der Biologie im engeren Sinne, in der Ökologie, wenn es gilt, den Beziehungen, den Zusammenhängen, den Abhängigkeitsverhältnissen in der Natur, besonders auch in der freien Natur, mit feiner, analytischer Beobachtungsgabe, mit Geduld und Überlegung nachzugehen. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich das geringe Verständnis der meisten Geologen und vieler Anatomen für die Grundgedanken der Selektionstheorie ihrer ungenügenden biologischen Schulung zuschreibe. — Ebenso gross wie die Beobachtungsgabe war bei Darwin die Findigkeit in der wissenschaftlichen Fragestellung, geradezu erstaunlich die Fähigkeit, scheinbar bedeutungslose Tatsachen und Beobachtungen jahre- und jahrzehntelang in seinem Gedächtnis aufzuspeichern und sie dann bei sich darbietender Gelegenheit theoretisch zu verwerten. Er betrachtete die Beobachtungen aber eben nur als Bausteine, die ihren Zweck verfehlten, wenn sie nicht schliesslich ihren passenden Platz zur Konsolidierung oder zum Ausbau eines theoretischen Gebäudes fanden. Niemand hat die wissenschaftlichen Fähigkeiten Darwins genauer gekannt als er selbst, und er

hat sie in seiner Autobiographie, dem Monument seiner Grösse und zugleich seiner Bescheidenheit und ehrlichen Wahrhaftigkeit, wunderbar zutreffend charakterisiert: „Ich glaube, dass ich der gewöhnlichen Art Menschen darin überlegen bin, dass ich Dinge, welche der Aufmerksamkeit leicht entgehen, bemerke und dieselben sorgfältig beobachte ... Einige von meinen Kritikern haben gesagt: O, er ist ein guter Beobachter; aber er besitzt nicht die Fähigkeit, Schlüsse zu ziehen. Ich glaube nicht, dass dies richtig sein kann; denn die „Entstehung der Arten“ ist von Anfang bis zum Ende nur eine lange Beweisführung.“

Und an einer anderen Stelle: „Mein Geist scheint eine Art Maschine geworden zu sein, allgemeine Gesetze aus grossen Sammlungen von Tatsachen herauszumahlen.“ In der Tat, nur Kopfschütteln kann die unglaubliche Behauptung hervorrufen, zu der sich ein moderner Psychovitalist verstiegen hat, Darwin sei zwar ein grosser Analytiker, aber kein Synthetiker gewesen.

Die Charakteristik der vorbildlichen Forschungsweise Darwins wäre unvollständig, wenn wir sie nicht noch durch drei für seine Geistesverfassung kennzeichnende Aussprüche ergänzen würden: „Ich habe mich beständig bestrebt, sagt er, meinen Geist frei zu erhalten, um jedwede Hypothese, so sehr ich sie auch geliebt haben mochte (und ich kann dem Drange nicht widerstehen, mir über alle Gegenstände eine solche zu bilden), aufzugeben, sobald nachgewiesen werden kann, dass ihr Tatsachen widersprechen.“ Ferner Darwins goldene Regel: dass er, sobald er nur immer einer veröffentlichten Tatsache begegnete oder ihm eine neue Beobachtung oder ein Gedanke vorkam, welcher mit seinen allgemeinen Resultaten in Widerspruch stand, ohne Aufschub und auf der Stelle eine Notiz davon machte; „denn ich hatte“, so sagt er, „aus Erfahrung gefunden, dass derartige Tatsachen und Gedanken viel mehr geneigt sind, dem Gedächtnisse wieder zu entfallen als günstige“. Endlich, wenn Darwin davon spricht, dass er immer so lange zögerte, bis er seine Bücher veröffentlichte: „Die Verzögerung ist in diesem Falle, wie bei meinen sämtlichen anderen Büchern, ein grosser Vorteil für mich gewesen; denn nach einem langen Zeitverlauf kann ein Mensch seine eigene Arbeit beinahe ebenso gut kritisieren wie die einer anderen Person“. Über die Richtigkeit dieser wahrhaft goldenen Regeln herrscht gewiss keine Meinungsverschiedenheit. Was es uns aber gerade heute, am Jubiläumstage Darwins, zur Pflicht macht, sie so hoch hervorzuheben, ist die Tatsache, dass Darwin sie sich sein ganzes Leben lang zur strengen Richtschnur genommen, dass er sie wirklich befolgt hat. Wenn wir aber aufrichtig sein wollen, wir Kleinen und auch die meisten unter den Grossen, so müssen wir sagen, dass es bei uns meist bei dem guten Vorsatze geblieben ist.

Bei der Beurteilung des gewaltigen Lebenswerkes, der überreichen Frucht seines Fleisses, seines Beobachtungstalentes, seiner Wahrhaftigkeit und seiner Forschungsmethode, darf man sich nicht einseitig an den „Darwinismus“ halten, mag dieser noch so welterschütternd gewesen sein. Eine Reihe von grossartigen Leistungen, von denen mehrere derart sind, dass eine jede für sich allein ihrem Urheber dauernden hohen Ruf eingetragen hätte, zeigen mit der Deszendenz- oder Selektionslehre keinen oder doch nur nebensächlichen Zusammenhang. Gleich das erste grössere Buch Darwins, die „Reise eines Naturforschers um die Welt“ (1839), nimmt noch heutzutage und voraussichtlich noch lange unter den hervorragendsten Reisewerken eine erste Stelle

ein. Es ist das ausgearbeitete Tagebuch seiner Reise um die Erde an Bord des „Beagle“ (1831—1836), die er stets als das bei weitem bedeutungsvollste, wenn schon durch einen reinen Zufall veranlasste Ereignis seines Lebens bezeichnet hat, dem er in erster Linie seine geistige „Dressur“ für die naturwissenschaftliche Forschung verdanke. Diese Reise führte ihn auch zum Nachdenken über das Problem der Entstehung der Arten, und im Jahre 1837 begann er sein erstes Notizbuch für Tatsachen, die für dieses Problem von Bedeutung sein konnten.

Weitere Früchte der Bearbeitung seiner Reiseergebnisse waren seine Schrift über „Struktur und Verbreitung der Korallenriffe“ (1842), ferner die „geologischen Beobachtungen über die vulkanischen Inseln“ (1844) und die „geologischen Beobachtungen über Südamerika“. Von diesen Abhandlungen hat besonders die erste den Namen Darwins in weiteren Kreisen bekannt und fast populär gemacht. Dem weiteren Publikum ist so gut wie unbekannt, dass Darwin in den vierziger Jahren ausgedehnte, systematische, faunistische, anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die lebenden und fossilen Cirripedien, eine Unterklasse niederer, festsitzender Krebse, angestellt hat, deren Resultate er zum grössten Teil in einer zweibändigen Monographie (1851, 1854) zusammenfasste, die noch jetzt das standard work auf dem besonderen Gebiete ist.

Das Erscheinen späterer hervorragender Werke Darwins, die sich nicht oder nur teilweise auf das Artproblem beziehen, hat der Schreiber dieser Zeilen als Student und junger Forscher selbst erlebt, und ihm sind in lebhaftester Erinnerung die Gefühle der Überraschung, des Staunens und der Bewunderung, welche die neuen Probleme und die, von oft gänzlich neuen und doch so naheliegenden Gesichtspunkten aus angestellten Versuche zu ihrer Lösung in ihm stets aufs neue erweckten. Seit dieser Zeit hat er sich immer und immer wieder — und es ist gewiss hunderten wie ihm gegangen — wenn neue grosse Fragen und neue Lösungsversuche auftauchten, bei der stillen Frage ertappt: „wie würde wohl Darwin hierüber gedacht haben?“ Von jenen Schriften zitieren wir nur „Über die Bewegungen und Lebensweise der Kletterpflanzen“ (1867/75), „Über den Ausdruck der Gemütsbewegungen bei dem Menschen und den Tieren“ (1872), „Über insektenfressende Pflanzen“ (1875), „Über die Wirkung der Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreich“ (1876), „Über verschiedene Blütenformen bei Pflanzen der nämlichen Art“ (1877), „Über das Bewegungsvermögen der Pflanzen“ (unter Mitwirkung seines Sohnes Francis, 1880) und endlich „Über die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Regenwürmer“ (1882). Letzteres Buch ist der Abschluss einer Untersuchung, über deren Anfänge Darwin schon 1837 in der geologischen Gesellschaft berichtet hatte! Wie urwüchsig, anregend, fruchtbar und zuverlässsig alle diese Arbeiten waren — und das ist das Beste, was man von wissenschaftlichen Leistungen sagen kann — weiss jeder, der in biologischen Dingen einigermassen bewandert ist. Ihr bleibender Wert wird dadurch nicht vermindert, dass ihre theoretischen Teile sich vielfach durch fortgesetzte Untersuchungen als korrektur- oder ergänzungsbedürftig erwiesen haben. Was aber die ganze Welt in Bewegung und Aufregung gesetzt hat, das sind nicht diese fachwissen-

schaftlichen Arbeiten und Theorien gewesen, sondern der Darwinismus, die Entwicklungs- und die Selektionslehre. Es ist unrichtig und ungerecht, nur die Lehre von der Zuchtwahl als Darwinismus zu bezeichnen; denn wenn auch der Entwicklungsgedanke keineswegs neu war, so war er doch steril geblieben. Darwin hat ihn zu fruchtbarem Leben erweckt.

Dem grössten und genialsten Vorgänger Darwins, Lamarck, standen nicht genug Tatsachenreihen zur Verfügung, um seiner Lehre die wissenschaftliche Anerkennung zu erzwingen. Ausserdem zog er durch allzu gewagte Phantasien und Paradoxismen den verderblichen Fluch der Lächerlichkeit auf sich. Erst Darwin brachte die wissenschaftliche Begründung der Deszendenztheorie auf breitester empirischer Basis. Mit Bewunderung müssen wir heute noch konstatieren, dass keine von den wichtigeren Reihen von Beweismitteln Darwin unbekannt war. Von allen Seiten trug er die Bausteine in Massen herbei; er entlehnte sie dem Gebiete der Tierzucht und Variationslehre so gut wie der Zoogeographie, der Systematik und Faunistik wie der Morphologie, der Paläontologie wie der Entwickelungsgeschichte. Ihm war auch die Bedeutung des Parallelismus zwischen den ontogenetischen und systematischen Stufen durchaus nicht unbekannt. Wir konstatieren das mit demselben Nachdruck, mit dem wir betonen, dass Darwins grösster Nachfolger, Haeckel, der ihm an Erfahrung auf den Gebieten der vergleichenden Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Zellenlehre überlegen war, mit seinem unerreichten künstlerischen Geschick der überzeugenden Gruppierung der Tatsachen und der glänzenden Form der Darstellung die erdrückende Konkordanz der Beweise in viel helleres Licht setzte und damit viel mehr Eindruck machte als Darwin selbst. Ich habe den Siegeszug des Darwinismus in den siebziger und achtziger Jahren aufmerksam verfolgt und glaube mich nicht zu irren, wenn ich der Meinung bin, dass sein Hauptquartier für den Kontinent, ganz besonders auch für Italien und Frankreich, dessen Schulbiologie am längsten Widerstand leistete, sich in Jena befand. Es ist auch wahr, dass Carl Vogt, Haeckel und Huxley in der Anwendung des Deszendenzgedankens auf den Ursprung des Menschen Darwin zuvorkamen. Dass Darwin aber selbst diese Konsequenz längst für sich gezogen hatte, ist bei seiner absoluten wissenschaftlichen Ehrlichkeit, bei der steten Bereitwilligkeit, hergebrachte Überzeugungen gegenüber neuen, besser begründeten Ansichten preiszugeben, selbstverständlich. Er selbst sagt darüber: „Sobald ich im Jahre 1837 oder 1838 überzeugt worden war, dass Spezies veränderliche Produkte sind, konnte ich die Annahme nicht vermeiden, dass auch der Mensch unter dasselbe Gesetz fallen müsse“. Trotzdem nahm er in seinem Buche über den Ursprung der Arten nur die Bemerkung auf, die Bronn merkwürdigerweise in der ersten deutschen Übersetzung desselben unterdrückte: „Licht wird auf den Ursprung der Menschheit und ihre Geschichte fallen“. „Es würde nutzlos und für den Erfolg des Buches schädlich gewesen sein“, sagt er in seiner Biographie, „hätte ich mit meiner Überzeugung betreffs des Ursprungs des Menschen paradieren wollen, ohne irgendwelche Beweise beizubringen“. Erst im Jahre 1871 fühlte er sich hinlänglich gerüstet zur Veröffentlichung seines zweibändigen Werkes „Über die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl“.

Wenn nun die Redaktion von mir wünscht, dass ich darlege, „was noch

heute von der Darwinschen Theorie unbestritten anerkannt wird", so müsste ich eigentlich sagen: „nichts" — und damit Punktum! Ich tue das aber nicht. Es gibt ja immer und immer wieder Leute, welche auch die „Theorie" des Blutkreislaufes als eine lächerliche Erfindung bekämpfen. Der Vergleich hinkt zwar; denn der Darwinismus ist wirklich eine Theorie und nicht eine Tatsache. Nein, ich antworte vielmehr: Vom Darwinismus wird auch heute noch allgemein von den Biologen anerkannt und wird in der Zukunft sicher auch immer mehr von den Nichtbiologen anerkannt werden die Hauptsache, die Deszendenztheorie, und damit der grosse, herrliche Entwicklungsgedanke. Das anerkennen die Biologen aller Länder, Botaniker, Zoologen und Anthropologen, die Vertreter aller Spezialfächer, wohei bemerkenswert ist, dass die Systematiker, die am längsten am Dogma von der Artenkonstanz festhielten, jetzt, unter der zwingenden Macht der vertieften und erweiterten Erfahrung, die überzeugtesten Anhänger der Entwicklungslehre geworden sind, und ganz besonders auch Naturforscher der allerverschiedensten philosophischen und religiösen Observanz, Materialisten, Mechanisten, Monisten, Psychoteleologen und Theisten und jene Agnostiker vom Schlage Darwins, denen man Mutlosigkeit vorwirft, wo sie doch die Mutigsten sind. Sogar die Jesuiten sind zu Konzessionen bereit, die sie als kunstvoll geschmiedete Verteidigungswaffen der katholischen Kirche allerdings nur an exponierten Stellen und nur im äussersten Notfall benutzen, während sie im eigenen Lager, wo sie gefährlich werden könnten, sorgsam verborgen gehalten werden. Die Ehrlichkeit gebietet es, die Gegner in unserem eigenen Lager zu nennen; es sind eigentlich nur der Erlanger Zoologe Fleischmann, Gegner, weil er bei der Menschwerdung nicht zugegen war, und der berühmte Heidelberger Entwicklungsmechaniker und Philosoph Driesch, dessen leidenschaftlich ablehnender Standpunkt allen ein Rätsel ist, wenn man nicht annehmen will, dass der Gelehrte durch intensives Denken auf anderen Gebieten zu stark in Anspruch genommen ist. Jene sonderbaren Heiligen, welchen die Annahme Herzensbedürfnis ist, dass zwar der menschliche Leib weltlichen, tierischen, die Seele aber sicher göttlichen Ursprungs sei, dass ein Pithecanthropus an einem schönen Frühlingsmorgen mit menschlicher Seele beglückt erwachte, wollen wir gewähren lassen. Schon der gesunde Menschenverstand — dem wir sonst in wissenschaftlichen Dingen keine beweisende Kraft zuerkennen — wird leicht mit solchen Selbsttäuschungen fertig werden.

Seit Darwin hat die mächtig ausgedehnte Forschung keinerlei Tatsachen zutage gefördert, die nicht mit dem Entwicklungsgedanken prinzipiell vereinbar wären, dagegen hat dieser Gedanke auf den verschiedensten Gebieten wahre und zum Teil ganz unerwartete Triumphe gefeiert. Es ist ganz unmöglich, in einem Zeitungsartikel auch nur die allerwesentlichsten Bestätigungen der Entwicklungslehre aufzuzählen. Ein Riesenmaterial lieferte im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts die vergleichend morphologische Forschung unter der Führung des dem „biogenetischen Grundgesetze" Haeckels zugrunde liegenden Leitgedankens, der sich durchaus bewährt hat.

Ich benutze hier die Gelegenheit, um auf die überraschende Tatsache hinzuweisen, dass der Parallelismus zwischen Ontogenie (individuelle Entwicklung) und Phylogenie (Stammesgeschichte, erdgeschichtliche Entwicklung) auch auf physiologisch-chemischem Gebiete nachgewiesen worden ist. Es ist dies durch

den bekannten Basler Physiologen Bunge 1899 und 1901 für den Kochsalzgehalt der Tiere geschehen. Während die exquisit terrestrischen Insekten sehr arm an Kochsalz sind, sind die Land-Wirbeltiere sehr kochsalzreich, was seine Erklärung darin findet, dass sie von marinen Formen abstammen. Das natronreichste Gewebe ist der Knorpel, dieser aber ist die älteste Skelettsubstanz der Wirbeltiere, welche bei den Haifischen allein vorhanden ist und bei den höheren Knochentieren der Bildung der Knochen vorausgeht. Wir müssen, sagt Bunge, nach dem biogenetischen Grundgesetz erwarten, dass die landbewohnenden Wirbeltiere um so kochsalzreicher sind, je jünger sie sind. Dies trifft zu, wie beispielsweise folgende Tabelle zeigt.

Auf 100 Teile der bei 120° C. getrockneten Knorpel kommen:

	Chlor	Natron
Haifische	6,692	9,126
Rinderembryo, 1 1/2 kg. schwer	1,457	
„ 5 1/2 „ „	1,415	
„ 30 1/2 „ „	1,151	3,398
Kalb, 14 Tage alt	0,757	3,245
„ 10 Wochen alt	0,686	2,604

Bunge fügt bei, dass eine genaue vergleichende chemische Analyse uns in den Stand setzen wird, den Grad der Verwandtschaft der Wirbeltiere zu beurteilen und die Ergebnisse der vergleichenden Anatomie zu prüfen. „Die Entwickelungsgeschichte und die Systematik der Zukunft werden keine rein morphologischen Disziplinen sein.“ Diese prophetische Voraussage Bunges hat sich überraschend schnell durch die nachher zu besprechenden Resultate der Serumforschung (Verwandschaftsreaktion) verwirklicht.

Es lässt sich unschwer nachweisen, dass auch die neueste Beweisführung von Oskar Hertwig gegen das biogenetische Grundgesetz verfehlt ist. Um ein allgemein gültiges Gesetz freilich im physikalischen Sinne handelt es sich nicht. Das ist auch nie behauptet worden. In den biologischen Wissenschaften hat man eben von jeher den Begriff Gesetz nie so allgemein gefasst, sondern vielfach etwa im Sinne der Regeln und Gesetze der Grammatik. — Wertvolle Stützen der Deszendenztheorie lieferte auch die fortgesetzte biogeographische und die palaeontologische Forschung. Aus dem reichen Tatsachenmaterial, das letztere zutage förderte, sei nur dasjenige von grosser Tragweite hervorgehoben, welches sich auf die Säugetierfauna der älteren Tertiärzeit bezieht. In den untersten Schichten des Tertiärs (basales Eocän) tritt nämlich eine Fauna von Plazentalsäugern auf, die aus ganz primitiv organisierten und wenig spezialisierten Vertretern sich zusammensetzt; trotzdem lassen sich diese schon den wichtigsten, sich von da ab rasch und vielseitig differenzierenden Plazentalsäugerordnungen zuteilen, es sind bereits Ungulaten, Carnivoren, Rodentia, Primaten usw.; aber sie stehen einander noch so nahe, dass, wie Zittel sagt, sie „vermutlich jeder Zoologe in eine einzige, einheitliche Ordnung zusammenbringen würde“ (Fauna der Puercoschichten in Nordamerika, Fauna des basalen Eocäns von Cernays bei Reims). Wichtigste gemeinsame Merkmale sind: fünfzehige, unspezialisierte Extremitäten, die von einer gemeinsamen Ausgangsform wenig abweichen; Schädel langgestreckt, ohne besondere Differenzierungen,

Hirnkapsel sehr klein und Hirn sehr einfach gebaut; Gebiss ausserordentlich übereinstimmend, stets vierundvierzig Zähne; Molaren einfache Höckerzähne, die den Trituberculartypus deutlich erkennen lassen.

Ein überaus wert- und bedeutungsvolles Tatsachenmaterial zugunsten der Entwicklungslehre haben die Erforschung der fossilen Reste der diluvialen Hominiden und die einander in erfreulicher Weise in die Hände arbeitende anthropologische, ethnographische und prähistorische Forschung zutage gefördert. Was die fossilen Hominiden anbetrifft, so muss zwar der prinzipielle Standpunkt des Naturforschers durchaus gewahrt werden, dass das Problem der Menschwerdung nur eines von den unendlich zahlreichen Spezialproblemen innerhalb des allgemeinen Problems der Entwicklung der Organismenwelt ist, und dass die Abstammung des Menschen von Primatentieren eine fest begründete Theorie auch dann wäre, wenn sie durch keinerlei zufällige fossile Funde gestützt würde; allein jeder solche Fund ist doch als Demonstrationsobjekt für die geistig Zaghaften und Unselbständigen sehr willkommen. In Wirklichkeit haben die Funde von Pithecanthropus und der beiden besonderen fossilen Menschenarten Homo primigenius (neandertalensis) und Homo heidelbergensis in ihrer Bedeutung die kühnsten Erwartungen, die man noch vor zwanzig Jahren hegen konnte, weit übertroffen. Gegenüber unzutreffenden Nörgeleien muss übrigens ausdrücklich betont werden, dass die Bedeutung dieser Funde kaum geschwächt würde, wenn sich wirklich als „sicher“ herausstellte, dass sie nicht der direkten Vorfahrenreihe des Menschen angehören. Und wie lehrreich ist nicht die Geschichte des armen, kranken Neandertalmenschen! Wie mussten wir uns nicht jahrelang gefallen lassen, dass die armseligsten Käseblättchen in den hintersten katholischen Gebirgstälern die Autorität Virchows gegen die bösen Affentheoretiker ausspielten! Wir wollen nicht mit dem grossen Manne wegen seiner mehr als oberflächlichen Untersuchung rechten; aber dass sich die ganze Anthropologie jahrzehntelang willig unter das autoritative Joch eines in mancher Beziehung auf dem besonderen Gebiete doch etwas dilettantenhaften, mächtigen Geheimrates beugte, ist eine betrübende Erscheinung.

In völlig überraschender Weise wurde vor wenigen Jahren die gewaltige Konkordanz des Tatsachenmaterials ergänzt durch die Serumforschung. Als besonderer Zweig dieser Wissenschaft hat sich unter der Führung von Friedenthal, Nuttall, Uhlenhuth u. a. die biologisch-systematische Serum-Diagnostik rasch entwickelt, deren wichtiges Resultat, die Möglichkeit der Ermittlung der Blutsverwandtschaft durch die „Verwandtschaftsreaktion“ des Blutserums im Reagenzglas, sich nicht nur für das ganze Tierreich, sondern auch für die Pflanzen als gültig erwiesen hat. Durch diese Verwandtschaftsreaktion liess sich der Nachweis der nahen Verwandtschaft der Menschen und der Menschenaffen erbringen und der zunehmende Abstand von den übrigen Affen bis zu den niedern Halbaffen demonstrieren.

An die biologisch-systematische Serumsdiagnostik reihen sich ganz neuestens an beginnende Untersuchungen über die Verwandschaftsreaktion von transplantierten Gewebestücken von Tieren auf das umgebende, entsprechende Gewebe anderer Tierarten, in welche die Gewebsstücke verpflanzt werden. Loeb hat kürzlich (Januar 1909) über derartige Versuche berichtet. Er vollzog die Transplantation von Stücken von Meerschweinchenhaut in die Haut anderer

Tiere und fand, dass verschiedene Tiere verschieden günstig sind für das Fortleben und das Wachstum derselben. Man kann die verschiedenen zum Versuch herbeigezogenen Tierarten in eine Reihe anordnen, in der die Zuträglichkeit des Mediums für das übertragene Epithel graduell abnimmt: 1. Meerschweinchen, 2. Kaninchen, 3. Hund, 4. Taube, 5. Frosch. Wir sehen, dass diese Reihe gleichzeitig die Verwandschaft der Spezies mit dem Meerschweinchen ausdrückt. Je weiter entfernt eine Spezies in der Tierreihe von dem Meerschweinchen steht, desto ungünstiger ist sie als ein Medium für transplantiertes Gewebe des Meerschweinchens.

Wir dürfen in diesem Zusammenhang die Überraschung nicht vergessen, die uns eben erst Lindsay Johnson durch die Resultate seiner mehr als zehnjährigen Untersuchungen über das Augenspiegelbild der Säugetiere bereitet hat, das sich als ein überaus feines und zuverlässiges Hülfsmittel der Verwandtschaftsdiagnostik erweist, welches u. a. auch wieder die nächste Verwandtschaft des Menschen mit den Affen ad oculos demonstriert.

Und die glänzenden Resultate der neueren Zellforschung, u. a. der Nachweis, dass der Befruchtungsvorgang z. B. beim Säugetier, beim Spulwurm, beim Seeigel, der Lilie und dem einzelligen Urtier im wesentlichen der gleiche ist, verkündigen sie nicht jedem, der sich die Ohren nicht absichtlich verstopft, laut und deutlich die genetische Einheit der ganzen Organismenwelt? Last not least die experimentelle Vererbungslehre, die als eines ihrer wichtigsten Resultate die Gültigkeit gewisser Vererbungsformen für das gesamte Tier- und Pflanzenreich nachgewiesen hat. Die Einheit der ganzen belebten Natur mit Einschluss des Menschen kann als vollkommen erwiesen gelten.

Herrscht mit Bezug auf die Deszendenz- und Entwicklungslehre unter den Naturforschern, man darf wohl fast sagen, vollkommene Übereinstimmung, so macht nun diese sofort der grössten Meinungsverschiedenheit Platz, wenn es sich um die Frage nach den treibenden Kräften bei der Artwandlung handelt. Darwin selbst hatte von Lamarck nur einen Faktor übernommen, die als erblich angenommene Wirkung des Gebrauchs und Nichtgebrauchs der Organe. Gegenüber den andern „Lamarckschen Faktoren", der Annahme der direkten Hervorrufung zweckmässiger Neubildungen im Organismus durch das Bedürfnis und der Annahme eines innern Faktors (Fluidum), welcher für sich allein schon eine zunehmende Komplikation bewirkt, Annahmen, die Lamarck naiverweise für vereinbar mit seiner Negation einer besondern Lebenskraft erachtete, verhielt sich Darwin ablehnend, wie er sich wohl auch irgendeinem der modernen vitalistischen Erklärungsversuche gegenüber ablehnend verhalten hätte. Man weiss, dass Darwin als wichtigstes Erklärungsprinzip für die Entstehung neuer, zweckmässig organisierter Arten die natürliche Zuchtwahl, das Selektionsprinzip, einführte. Die Selektionstheorie ist allgemein bekannt. Leider aber kennen sie auch die meisten Biologen erst aus zweiter Hand, und es wimmelt in der Nach-Darwinschen Zeit von Missverständnissen und falschen Auffassungen. Ludwig Plate, der Nachfolger Haeckels, hat sich denn auch ein sehr grosses Verdienst erworben, indem er in übersichtlicher, sachlicher und kritischer Weise in seinem Buche „Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung; ein Handbuch des Darwinismus", die Selektionstheorie Darwins, alle Einwände, die gegen sie und den Darwinismus überhaupt gerichtet worden sind, alle Erweiterungen

und Verbesserungen, die vorgeschlagen wurden, und alle neuen, abweichenden Theorien über den Ursprung der Arten behandelt. Aber jeder Biologe, der über das Problem arbeitet, muss doch auch auf den Urtext zurückgehen.

Der Gedanke der natürlichen Zuchtwahl ist bekanntlich aus den Erfahrungen bei der künstlichen Züchtung „neuer" Organismenformen entsprungen. Im Kampf ums Dasein erhalten sich von den erfahrungsgemäss immer vorhandenen Varianten einer Organismenform auf die Dauer nur diejenigen, die -- sagen wir zufällig — den durchschnittlichen Lebensverhältnissen in ihrer Organisation am besten angepasst sind, wie der Züchter nur diejenigen Individuen zur Zucht forterhält, die seinen züchterischen Absichten am besten entsprechen. Unter Kampf ums Dasein hat man sich freilich am wenigsten einen Kampf mit Faust und Ellbogen vorzustellen. Es soll damit nur gesagt sein, dass infolge der Differenz zwischen der Zahl der „offenen Stellen" in der Natur und der ungeheuren, durch die geometrische Progression der Vermehrung bedingten Zahl der Konkurrenten sich der Untergang der grossen Mehrzahl der Konkurrenten auf irgendeiner Etappe ihres Entwicklungsweges als Notwendigkeit ergibt. Bekanntlich findet ein solcher Untergang in grossem Massstabe schon in den frühesten Vorstadien der Entwickelung der Geschlechtszellen statt.

Die Ansichten über den Wert der natürlichen Zuchtwahl als Erklärungsprinzip der Mannigfaltigkeit und Zweckmässigkeit der Organismenwelt gehen diametral auseinander, wie schon aus den Schlachtrufen hervorgeht: hie Allmacht der Naturzüchtung! (Weismann); hie Ohnmacht der Naturzüchtung! (Herbert Spencer). Es wäre töricht, zu leugnen, dass gegenwärtig in der Wertschätzung des Selektionsprinzips eine — wir glauben vorübergehende — Depression eingetreten ist. Auf alle Fälle muss konstatiert werden, dass neben dem Lamarckschen Faktor des Gebrauchs und Nichtgebrauchs das Selektionsprinzip das einzige bisher vorgebrachte mechanistische Erklärungsprinzip ist. Es muss zum mindesten — das ist aber schon ungeheuer viel — zugegeben werden, dass das Prinzip der natürlichen Zuchtwahl eine mechanistische Erklärung der Zweckmässigkeit als Denkmöglichkeit zulässt.

Man hat der Selektionstheorie den Vorwurf gemacht, dass sie dem Zufall die letzte Entscheidung überlasse. Nun wird unter Zufall sehr Verschiedenes verstanden. Jedenfalls aber ist der Zufall, mit dem die Selektionstheorie rechnet, nicht etwas, was ausserhalb der Gesetzmässigkeit steht. Auch die Vitalisten sehen sich gezwungen, den Zufall in weitgehendem Masse herbeizuziehen. Die Hauptsache aber bleibt die tatsächliche Rolle, welche der Zufall wirklich spielt. Prüfe jeder ohne Voreingenommenheit die Rolle des Zufalles oder die von „Gottes unerforschlicher Fügung" in der Weltgeschichte bei den Mitmenschen und im eigenen Leben!

Alle Gegner haben der Selektionstheorie vorgeworfen, die Zuchtwahl könne nichts Neues schaffen, das zweckmässige Material für die Auslese müsse schon vorhanden sein, im besten Falle jäte oder merze die Zuchtwahl das ganz Unzweckmässige aus, sie siebe nur. Der Vorwurf ist deshalb unbegründet, weil im Grunde von Darwin nie etwas anderes behauptet worden ist. Tatsächlich produziert aber die Natur keineswegs nur zweckmässige Neubildungen, faktisch bilden die letzteren nur eine Kategorie neben vielen zwecklosen und unzweckmässigen Kategorien von Neubildungen.

Die Darwinsche Selektionstheorie hat, wie jede Entwicklungstheorie, die Variabilität und die Vererbung zur Voraussetzung, also tatsächliche Erscheinungen, die ihrerseits wieder erklärt werden müssen, zurzeit aber, sagen wir es offen, noch gänzlich ungenügend erklärt sind. Variabilität und Vererbung müssen also kurz zur Sprache kommen.

Vorab die bestimmt gerichtete Variation oder Orthogenesis, im Eimerschen, nicht im Nägelischen Sinne. Ihr Vorkommen ist wohl kaum zu leugnen. Doch ist sie nur ein Einzelfall der allgemeinen Variabilität und kann für kein allgemeines Erklärungsprinzip verwertet werden. Überall da, auf allen Stufen des Systems, von den Gattungen bis zu den „kleinen Arten", wo die Mannigfaltigkeit besonders gross ist und die Verwandtschaftsbeziehungen besonders gut aufgeklärt sind, ordnen sich die unterschiedlichen Glieder nicht etwa in eine oder wenige Reihen, sondern sie verbinden sich so, dass die Form eines reich verästelten Baumes zustande kommt. Handelt es sich um geologisch alte Gruppen, so reichen oft nur einzelne Äste mit verschiedenen Verzweigungstypen in die jüngeren geologischen Epochen hinauf. Kein Mensch aber wird eine Variation, die nach tausend Richtungen geht, als „bestimmt gerichtete" Variation anerkennen. Die Sache wird so sein, dass jede Variation eine Resultante aus den ererbten organisatorischen und stofflichen Verhältnissen des reagierenden organischen Individuums resp. seines Keimes und der Qualität und Quantität sämtlicher äusserer Einflüsse ist. Es ergibt sich daraus auch die Möglichkeit einer bestimmt gerichteten, besser „einseitig" gerichteten Variation.

Darwin selbst kannte wohl alle Formen der Variation, die man heute unterscheidet, auch die sprunghafte, diskontinuierliche, die nach dem Vorgang von de Vries als Mutation bezeichnet wird und auf deren bedeutenden Selektionswert — die meisten Mutationen sind schon bei ihrem ersten Auftreten mit dem Charakter der Erblichkeit behaftet — der holländischen Forscher so grosses Gewicht legt. Darwin aber mass den Mutationen wohl wegen ihrer Seltenheit keine grosse Bedeutung für die Artbildung bei, legte bekanntlich vielmehr auf die kleinen Abänderungen, die man heutzutage als für die fluktuierende oder kontinuierliche Variation charakteristisch betrachtet, das Hauptgewicht; er hielt diese Variationen im allgemeinen für erblich und liess sie sich im Laufe der Generationen summieren. Er wusste übrigens sehr wohl, dass die „individuellen" Variationen nicht immer erblich sind, und drückt sich sehr vorsichtig aus: „they may be hereditary" oder „they are often inherited". Er rechnete aber eben nur mit den erblichen Variationen: „Any variation which is not inherited is unimportant for us". Korschinsky, Bateson und de Vries halten diese fluktuierenden Variationen nicht für erblich und für bedeutungslos bei der Artbildung. Nur die Mutationen kommen nach diesen Forschern iu Betracht. Diese sprungweisen Veränderungen sind die Stufen auf der Leiter, auf welcher die Organisation fortschreitet. De Vries geht soweit, zu glauben, dass einige tausend Mutationen genügten, um eine hochentwickelte phanerogame Pflanze hervorzubringen. Die meisten Forscher (speziell de Vries, Lang) betonen, dass die Mutationen richtungslos sind.

Nun stellt sich der Laie die sprunghaften Abänderungen, welche man als Mutationen bezeichnet, viel zu gross vor, während sie ihm, vordemonstriert, lächerlich klein erscheinen. Und Plate hat entschieden recht, wenn er sagt, dass Darwin die kleinen, aber erblichen Unterschiede, durch welche z. B. die etwa

200 „Mutationen“ des Hungerblümchens voneinander differieren, eben für solche kleine Variationen erklärt hätte, auf die sich seine Theorie stütze.

Die neueste experimentelle Vererbungsforschung hat aber überhaupt die ganze Frage wieder in der Richtung nach der Darwinschen Auffassung verschoben. Die geringfügigsten Merkmale können als charakteristische konstante Eigenschaften der sogennannten „reinen Linien“ erblich sein (Johannsen), während anderseits sprunghafte Veränderungen mit dem ausgeprägten Charakter von Mutationen inkonstant sein können (Linksschnecken nach Lang u. a.) Wir müssen also auf die Unterscheidung nach der Grösse und dem fluktuierenden oder diskontinuierlichen Charakter eines neu auftretenden Merkmals verzichten und auf die Erblichkeit oder Nicht-Erblichkeit der Merkmale das Hauptgewicht legen. Alle Stufen und Richtungen der Abweichung können sowohl in erblicher, als in nicht erblicher Form auftreten. Ich selbst bin bei meinen ausgedehnten Untersuchungen über Vererbung und Variation in der riesig variablen Gruppe der Hain- und Gartenschnecken zu der Überzeugung gekommen, dass sich die erblichen und nicht erblichen Merkmale in der äusseren Erscheinung völlig decken, dass sie sich in denselben Bahnen bewegen. Das lässt vermuten, dass die nicht erblichen Merkmale in irgendeiner, uns noch unbekannten Weise eine Art Vorstufe der sich mit ihnen in der Erscheinung deckenden erblichen sind. Die Anhänger des Selektionsprinzips können an der Darwinschen Lehre nur die Aussetzung nicht prinzipieller Natur machen, dass Darwin die Erblichkeit kleinster Variationen überschätzt hat. Man wird auch ferner geneigt sein, zuzugeben, dass er den „Selektionswert“ geringfügiger Veränderungen zu hoch taxiert habe.

Über die Ursachen oder Bedingungen des Auftretens erblicher Neubildungen, die wohl ausschliesslich auf Keimesvariationen zurückzuführen sind, wissen wir nichts.

Und nun die Vererbung. Ich muss gänzlich darauf verzichten, auf die Vor-Darwinschen, Darwinschen und Nach-Darwinschen Vererbungstheorien einzugehen, von denen mehrere mit einem ungeheueren Aufwand von Scharfsinn aufgestellt worden sind. Mir scheint, für einige Dezennien wäre jetzt Temperenz, ja sogar völlige Abstinenz dringend geboten, wenn man bedenkt, dass man über so wichtige Grundfragen, wie die Vererbung erworbener Eigenschaften und die Ursachen und den Mechanismus der erblichen Neubildungen, noch nicht ins reine gekommen ist. Auf dem Gebiete der Vererbungsforschung sind die grossen Hauptereignisse, welche die Biologen zu fruchtbarer und intensiver, namentlich auch experimenteller Arbeit anregten, zweifellos erstens die Entdeckung der cytologischen Bedeutung der Chromatinsubstanz, zweitens die Aufstellung der Frage nach der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften und drittens die Wiederentdeckung und der Ausbau der sogenannten Mendelschen Vererbungsgesetze. Diese Ereignisse haben zu einer Art der Behandlung der Probleme geführt, welche mit der Atomistik manches gemein hat. Eine solche Behandlungsweise ist durchaus zulässig, sie war bis jetzt schon sehr fruchtbar und wird in Zukunft voraussichtlich erst recht fruchtbar werden. Sollte sie auch nur einen kleinen Teil von dem leisten, was sie in den chemisch-physikalischen Wissenschaften geleistet hat, so würde man zufrieden sein können. Man wird aber dabei gut tun, sich stets zu erinnern, dass es sich vorläufig nur um Symbolik handelt.

Man mag sich zu der Frage stellen, wie man will, unter allen Umständen ist es ein ausserordentlich grosses Verdienst Weismanns, das Problem der Vererbung somatogener Eigenschaften aufgeworfen zu haben. Ohne eine solche Vererbung werden die Lamarckschen und die psychovitalistischen Faktoren, auch wenn man sie sonst anerkennen möchte, als Erklärungsprinzipien der Artwandlung von vorneherein hinfällig, während Weismann wenigstens das einwandfrei bewiesen hat, dass eine Erklärung der Mannigfaltigkeit und Zweckmässigkeit der Organismenwelt durch das Selektionsprinzip ohne Annahme der Vererbung erworbener Eigenschaften und nur unter Zuhülfenahme der durch Qualitätenmischung bei der Befruchtung und äussere Einflüsse bedingten Keimesvariation wenigstens zu den Denkmöglichkeiten gehört. Der Umstand, dass die Annahme der Vererbung erworbener Eigenschaften für den Lamarckismus und Psychovitalismus ein Postulat ist, enthebt uns nicht der Verpflichtung, durch Beobachtung und Experiment festzustellen, ob eine solche Erscheinung tatsächlich vorkommt. Und da muss man denn, wenn man ehrlich sein will — und man muss ehrlich sein — zugeben, dass die experimentelle Beweisführung bis jetzt vollständig versagt hat. Die berühmten Standfusschen und Fischerschen Temperaturversuche sprechen durchaus nicht, so bedeutungsvoll sie auch sonst sind, eindeutig für die Vererbung somatogener Eigenschaften. Es handelt sich um ein Agens, das den ganzen Körper gleichmässig durchdringt und die Flügel-Anlagen in den Keimzellen ganz ebensogut und gleichsinnig beeinflussen kann, wie die verborgenen Flügel-Anlagen am somatischen oder Personalteil der Larve und der Puppe, denn nur um diese handelte es sich bei den Versuchen, und nicht um die ausgebildeten Flügel. Auch der Semonsche Versuch, die Vererbung erworbener Eigenschaften experimentell durch Nachweis der erblichen Wirkungen des Rhythmus der Tageszeiten der Pflanzen nachzuweisen, muss nach den kritischen Erörterungen und ergänzenden Untersuchungen Pfeffers als missglückt gelten. Ferner die Xenien, die bei Kreuzungen von Pflanzenrassen beobachtete Erscheinung, dass der Pollen Merkmale der väterlichen Varietät bei der Befruchtung auch auf das, das Ei und den Embryo umgebende, vermeintlich mütterliche Gewebe überträgt. Auch sie haben sich als Erscheinungen entpuppt, die in keiner Weise für die Denkbarkeit der Vererbung erworbener Eigenschaften verwertet werden können. Es blieb der bis in die neueste Zeit noch unsichere Pfropfhybridismus, die gegenseitige spezifische Beeinflussung von Pfropfreis und Stammpflanze, wie man meinte durch die Gewebe hindurch. Eben erst ist nun wirklich ein echter Pfropfbastard zwischen Tomate und Nachtschatten von Hans Winkler experimentell hervorgerufen worden. Aber wenn nicht aller Anschein trügt, so wird auch dieser Fall bei genauerer Untersuchung sich eher zu einer Waffe gegen, als für die Ansicht von der blossen Möglichkeit der Übertragung von Eigenschaften durch somatisches Gewebe hindurch auf die Keimzellen und voraussichtlich, wie die Lösung des Xenienrätsels, zu einer glänzenden Betätigung der Resultate der zytologischen Befruchtungsforschung gestalten.

Die Tragweite der Resultate der durch die Wiederentdeckung der Mendelschen Gesetze durch Correns, Czermak und de Vries mächtig angeregten experimentellen Vererbungsforschung, der wir fast täglich überraschende Ergebnisse verdanken, lässt sich zurzeit noch gar nicht überblicken.

So viel scheint sicher zu sein, dass gerade die kleinen und kleinsten Merkmale, welche die alleruntersten systematischen Einheiten (Linien, Untervarietäten, Varietäten, Sippen, Rassen, kleine Arten) bis zu den Arten hinauf unterscheiden, also die allerjüngsten Neubildungen, den Mendelschen Spaltungs- und Dominanzregeln unterworfen sind. Die Hauptbedeutung dieser Forschungsergebnisse für das Problem der Entstehung der Arten dürfte darin zu suchen sein, dass alle, auch die kleinsten neu auftretenden erblichen Merkmale, selbst wenn sie nur bei ganz vereinzelten Individuen zutage treten, bei den unvermeidlichen Rückkreuzungen mit der Stammform nicht wieder untergehen, da sie ja autonom sind, sich nicht vermischen. Sie bereichern dadurch in fast unbegrenzter Weise das Material, mit dem „unter Umständen" die Selektion arbeiten kann.

Wir müssen bei der Überzeugung bleiben, dass die Selektion zurzeit das einzige naturwissenschaftliche Erklärungsprinzip der Mannigfaltigkeit und Zweckmässigkeit der Organismenwelt ist. Es stützt sich freilich auf Tatsachen, die selbst unerklärt sind, nämlich das Auftreten erblicher Variationen. Die mechanistische Erforschung dieses fundamental wichtigen Problems wird eine Hauptaufgabe der Biologie des neuen Jahrhunderts sein. Es hängt jedenfalls auf das engste mit den Grundproblemen des Lebens zusammen, einem Gebiet, auf dem unsere junge Wissenschaft noch in Windeln liegt. Es fehlt ja auch noch die chemische Basis. Man muss ferner zugeben, dass die Tragweite des Selektionsprinzips noch nicht abgeklärt ist. Ausgedehnte Untersuchungen werden über die Grenze des Selektionswertes der Merkmale angestellt werden müssen. Sollte sich die Vererbung erworbener Eigenschaften nachweisen lassen — die Aussichten hiezu sind noch nie so gering gewesen wie gerade jetzt, wo auch die experimentelle Bastardlehre eine scharfe Unterscheidung von Personal- und Germinalteil des organischen Individuums postuliert —, so könnte man zu den naturwissenschaftlichen Erklärungsfaktoren auch noch den Lamarckschen Faktor der Wirkung des Gebrauchs und Nichtgebrauchs hinzuzählen.

Naturwissenschaftlich nicht zulässig sind nach unserer unveränderten Überzeugung alle teleologisch-vitalistischen Erklärungsversuche, die heutzutage geradezu epidemieartig auftreten. Es ist für die Wissenschaft viel erspriesslicher, die gewaltigen Lücken der Erkenntnis scharf zu erfassen, ehrlich zuzugeben und mit Bienenfleiss und Findigkeit an ihrer allmählichen Ausfüllung zu arbeiten, als den Forschungstrieb durch Scheinerklärungen einzuschläfern. Alle teleologisch-vitalistischen Systeme machen das Problem zum Erklärungsgrunde. Zu ihnen gehören vor allem die Lehre von der direkten Anpassung (Lamarck, Wettstein u. a.) Die Unhaltbarkeit dieser Lehre, der Missbrauch, der mit dem Worte Anpassung getrieben wird (das bald im aktiven Sinne für eine Handlung, bald im passiven Sinne für einen Zustand gebraucht wird), sind von dem leider zu früh verstorbenen Botaniker Detto in scharfsinniger und überzeugender Weise dargelegt worden. Die neuesten Resultate der experimentellen Vererbungslehre kommen seinen Ausführungen in eklatanter Weise zu Hülfe.

Als geistiges Haupt des Neovitalismus gilt mit Recht Hans Driesch, welcher die Aristotelische Entelechie wieder als Erklärungs-

prinzip der Lebenserscheinungen aufleben lässt, eine besondere, nur den Organismen eigene Gesetzmässigkeit, doch innerhalb der Kausalität liegend, prinzipiell verschieden von den chemisch-physikalischen Gesetzmässigkeiten, bis jetzt nur in Verbindung mit materiellen Dingen bekannt, die anorganischen Faktoren benutzend, aber doch auch wieder durch diese in ihrer Betätigung beschränkt. Das ist viel auf einmal! Aber es scheint doch ausser Driesch auch noch andere Gelehrte zu geben, die das verstehen. Wir selbst gehören leider nicht zu ihnen; und wollen gleich offen gestehen, dass wir, was Driesch ja auch seinen Gegnern vorwirft, zu — dumm sind dazu.

Eine letzte Gruppe von Neovitalisten sind die Psychovitalisten (Pauly, Francé u. a.). Wir gestehen, dass uns diese die liebsten sind und dass wir sie fast nicht missen möchten. Sie stecken voll Poesie, voll bienenväterlicher Romantik, und ihre Reden sind jedenfalls viel unterhaltender und unserem eigenen beschränkten Fassungsvermögen angemessener als Drieschs abyssale Gedankengänge. Mit Lamarck nehmen sie an, dass ein vom lebenden Körper wahrgenommenes Bedürfnis die bewirkende Veranlassung einer bedürfnisgemässen körperlichen Umwandlung ist. Sie schreiben den Organismen, Tieren und Pflanzen und auch der letzten Einheit, der Zelle, nicht nur Empfindungen, Wille, Vorstellung und die Fähigkeit, Erfahrungen zu machen, sondern auch Urteilskraft zu, die sie befähigt, die Bedürfnisse durch Schaffung neuer Einrichtungen zweckmässig zu befriedigen. Freilich ist der Pflanzen- und Zellverstand ein sehr beschränkter und trifft nicht sofort das Richtige. So sind die vielen Unzweckmässigkeiten in der belebten Natur leicht erklärlich. Die Psychovitalisten sagen in der Tat selbst: „Solcher organischer Dummheiten gibt es zahllose!“ Und man müsse solche Dinge nicht nach dem menschlichen Wahrnehmungs- und Urteilsvermögen und nach den menschlichen Mitteln beurteilen, sondern nach denjenigen, welche die Zellen und Gewebe besitzen, und welche durch Versuche bestimmbar sind.“ Ich höre schon im Geiste die Expektorationen der experimentierenden Psychovitalisten des jungen Jahrhunderts: Weiss Gott, welche Dummheiten der Esel (als Typus eines Versuchstiers mit beschränktem Verstand) sich wieder leisten wird. Was aber wird aus dem Postulate, das der ganzen wissenschaftlichen Forschung als Triebfeder dient, dem Postulate der immer präziseren Voraussagbarkeit der Reaktionen, der Geschehnisse? Und siehe: Der herausgeschmissene Zufall ist plötzlich wieder da und wird freundlich bewillkommt. Es wird ihm jetzt gestattet, „dasselbe gewichtige Wörtlein zu sprechen, wie in der menschlichen Kultur“. Aber er wird eben nur zugelassen als ein Mittel, dessen sich die Urteilskraft zu bedienen weiss.

Fassen wir zusammen! Das neunzehnte Jahrhundert hat uns als — Dank Darwin — für alle Zeiten gesichertes Vermächtnis die Entwicklungslehre und damit den grossartigen Gedanken der Einheit der belebten Natur gebracht. Darwin auch verdanken wir den zurzeit vom mechanistischen Standpunkte unter vielen einzig zulässigen Erklärungsfaktor der Mannigfaltigkeit und mehr oder minder grossen Zweckmässigkeit der Organismenwelt. Eine Hauptaufgabe des neuen Jahrhunderts wird die gründliche weitere Erforschung der treibenden Faktoren der Artwandlung sein, vor allem auf experimentellen Wege und in Verbindung mit der fortschreitenden physikalisch-chemischen Erforschung des Lebens. Man mag sagen, was man will,

das Primat wird dabei der mechanistischen Forschung und ihren Resultaten gehören.

Man kann im Jahre 1909 eine Jubiläumsbetrachtung über den Darwinismus unmöglich schliessen, ohne mit einiger Verwunderung zu konstatieren, dass nach einem halben Jahrhundert die Kirche dem Entwicklungsgedanken noch so feindlich gegenübersteht und in den meisten Ländern der Staat sich sträubt, dem biologischen Unterricht und namentlich auch der sachlichen Unterweisung über den Wert und die Bedeutung der Entwicklungslehre in der Schule den gebührendeu Platz einzuräumen. Mit dieser kurzsichtigen Stellungnahme hängt es gewiss auch zusammen, dass die streitbaren Darwinisten vielfach in dieselben Fehler verfallen, die sie an der Kirche und ihren Dienern tadeln. Wird sich das in absehbarer Zeit gründlich ändern? Bei der katholischen Kirche ist das so gut wie ausgeschlossen. Sie ist unlösbar in ihre hierarchischen Fesseln verstrickt. Für den innerlich und äusserlich freieren Protestantismus, der sich seiner Geschichte erinnert, ist die Hoffnung indessen noch nicht aufzugeben, dann nämlich nicht, wenn jene Strömung die Oberhand gewinnt, welche den Inhalt über die Form, den Geist über den Buchstaben, die adlige Gesinnung über das Dogma, die Religion über die Kirche setzt und welche nicht nur mit ruhigem, serenem Gemüt, sondern mit aufrichtiger Freude allen Bereicherungen der Wissenschaft entgegengehen kann. Durch seine Versöhnung mit der Naturwissenschaft im allgemeinen und dem Entwicklungsgedanken im speziellen würde der Protestantismus seine eigene innere Entwicklungsfähigkeit beweisen und die protestantischen Kulturländer vor jener gähnenden Kluft zurückhalten, welche gegenwärtig besonders in den romanisch-katholischen Kulturländern die Geister und Gemüter trennt.

Literarisches.

Goebel, K., Prof. Dr. *Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen.* Mit 135 Abbild. Leipzig, 1908. B. G. Teubner. 260 S. gb. Fr. 10.70.

Diese experimentelle Morphologie, für manchen vielleicht verständlicher unter dem Titel „Entwicklungsphysiologie", macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit — die experimentelle Morphologie ist auch noch zu jung —, sondern will den Leser einfach anregen, die beschriebenen Versuche für Unterrichtszwecke zu verwenden, oder ihn veranlassen, weitergehende Untersuchungen anzustellen. Daher fehlen in den Hauptkapiteln über Beeinflussung der Blattgestalt, Ausbildung von Haupt- und Nebenaxen, Regeneration usw. beispielsweise die Einwirkung von Licht, Schwerkraft usf. auf die Gestaltung. Der Verfasser wollte eben einerseits nur das bieten, was er auf Grund eigener Untersuchungen vielfach bestätigt gefunden, anderseits stellte er sich die Aufgabe, Studierenden, Lehrern und wissenschaftlich gebildeten Gärtnern einfach zu zeigen, wie die Frage an den Organismus gestellt werden müsse, damit das Experiment einwandfrei und erfolgreich sei. Besonderes hohes Interesse dürfte das Kapitel über die Regenerationserscheinungen wecken, die uns aus der Zoologie viel geläufiger sind. Die grossen Vorzüge des Buches liegen in der klaren, vorsichtigen Darstellung und in den tadellosen Illustrationen, die fast durchweg Originale sind. Zum Selbststudium sehr zu empfehlen. —*r.*