

- wicklung. — Festschrift zum 50jährigen Bestehen des kärntn. naturhist. Landesmuseums in Klagenfurt. Klagenfurt, 1898. Kleinmayr. 75 S., 1 Bild.
26. Monsignore Dechant David Pacher †. — Car. II, 1902, S. 93—98.
27. Die Knautien der heimatlichen Flora. — Car. II, 1905, S. 101—106.
28. Vegetationsverhältnisse (Kärntens). — In „Kärnten“. Reisehandbuch. Klagenfurt, 1906. Ferd. v. Kleinmayr. LX—LXV der Einleitung.
29. Die Ardeschitzenklamm bei Rosenbach. — Klagenfurter Zeitung v. 4. Juni 1907, Nr. 127.

Weiters erschienen in der „Klagenfurter Zeitung“ wöchentliche Blütenberichte über den botanischen Garten zu Klagenfurt alljährlich von Mai bis August, und zwar seit den siebziger Jahren.

Über den jetzigen Stand der Entwicklungslehre.

(Museums-Vortrag.)

Von Dr. R. Puschnig.

(Schluß.)

II. Spezielle Entwicklungstheorien.

Das Bestimmende für Darwins Erfolg war nicht bloß darin gelegen, daß er zur günstigen Zeit die Entwicklungsidee aufgriff und ausführte, sondern auch darin, daß er gleichzeitig eine Erklärung für das Zustandekommen, für die Art und Weise der Entwicklung und ihre treibenden Kräfte gab, eine Erklärung, die durch ihre Einheitlichkeit, Einfachheit und Folgerichtigkeit überzeugen und gewinnen mußte. Lamarek hatte in seiner Abstammungslehre die Verschiedenheit der äußeren Lebensbedingungen und den Gebrauch oder Nichtgebrauch der Organe als Faktor der Umbildung erklärt, Geoffroy St. Hilaire vor allem den Einfluß der Außenwelt, besonders den in den geologischen Epochen sich allmählich umgestaltenden Zustand der Atmosphäre

als die umbildende Ursache angesehen. Darwin kennt und anerkennt diese Faktoren, allein sie erscheinen ihm nicht allein ausreichend, um die zahlreichen, komplizierten Lebensformen zu erklären. Und nun setzt sein eigenster Gedanke, die Auslese durch Naturzüchtung, durch natürliche Zuchtwahl, durch den Daseinskampf, den struggle for life, ein. Dieses Gedankengebäude wird, auch wenn es gar nicht haltbar sein sollte und dem natürlichen Vorgange gar nicht entsprechen sollte, in seiner Klarheit und konsequenten Durchführung auch noch späteren, historisch betrachtenden Urteilern bewundernswert erscheinen müssen. Diese Selektionslehre Darwins allein ist Darwinismus im engeren, im eigensten Sinne, es ist das, was heute die Wissenschaft Darwinismus nennt. Nach Darwins Überlegungen brauchte es, nachdem bei der Züchtung der Haustiere die abweichendsten und in ihrer Abweichung relativ konstanten Gestalten auf dem Wege bewußter Auslese der von selbst sich bietenden Variationen durch den Züchter erzeugt werden, in der großen Natur nur ein ähnlich waltendes Ausleseprinzip, um bei der Fülle von bestehenden Varianten durch Sonderung des Wertvollsten neue und zweckmäßige Formen entstehen zu lassen. Er fand dieses Ausleseprinzip im Kampfe ums Dasein, worunter aber Darwin keineswegs ein wirkliches Kämpfen der Lebewesen miteinander, sondern eine Art Konkurrenzkampf verstand, der bedingt ist durch die Abhängigkeit der Organismen sowohl von einander als von den äußeren Lebensbedingungen. Indem jede Lebensform — wie es vor Darwin Malthus für die menschliche Gesellschaft zu zeigen versuchte — sich in einer die günstigen Existenzverhältnisse weit übertreffenden Zahl von Individuen fortpflanzte, mußte es unter diesen Individuen, die alle irgend welche kleine Variationen ihres Baues und ihrer Eigenschaften aufwiesen, zu einer natürlichen Sonderung der durch ihre mitgebrachten Eigenschaften für den Daseinskampf besser gestellten und der schlechter ausgerüsteten kommen; erstere, die schnelleren, kräftigeren, mit besseren Sinnen versehenen, durch Form, Farbe, Waffen oder anderes besser geschützten, kurz die irgendwie zweckmäßiger Organisierten mußten mehr Chancen haben, zu leben,

länger zu leben, sich eher und häufiger fortzupflanzen und dadurch ihre guten Eigenschaften zu vererben, als die „Stiefkinder der Variation“. So sollte langsam, leise, aber fortwährend eine Selektion, eine Auswahl des Besten, des Zweckmäßigsten stattfinden und in dieser Selektion der wichtigste Grund für die Bildung stets neuer und stets höher organisierter Formen liegen.

Darwins Gedanke, den gleichzeitig auch Wallace speziell für die Farben- und Formenanpassungen im Tierreiche, für die Schutzfärbungen und Mimikryerscheinungen anwendete, packte, fesselte, bezauberte vor allem durch seine *Einfachheit*. In einer einfachen, jeder Metaphysik entbehrenden Formel schien das ganze ungeheure Getriebe der lebendigen Welt verständlich und auflösbar. Was Wunder, daß sich der Idee insbesondere die Philosophie, im speziellen der Materialismus, bemächtigte, daß der „Kampf ums Dasein“, von den unmittelbaren Darwinisten, wie u. a. Huxley, viel einseitiger, wörtlicher und rücksichtsloser gedacht als von Darwin selbst, auf ganz andere Gebiete, auf philosophische, sozialpolitische, ethische, literarische Gebiete als Erklärungsbegriff übertragen wurde, daß endlich bei dieser Übertragung dem genialen Gedanken das Schlimmste geschah, was Ideen passieren kann: zum Schlagworte zu werden. Inzwischen sammelte sich bei den besonneneren Betrachtern Gegengrund auf Gegengrund und es kam, nachdem die erste, dem Kampfe eigene Begeisterung für die durch Darwin gegebene Verbindung von Deszendenz- und Selektionsidee zur Ruhe gekommen, zur kritischen, reinlichen Scheidung der beiden Lehren. Mivart, Bronn, Broca, Nägeli, Roux, Pauly haben das zusammengefaßt, was sich bei aller Überzeugtheit von der Richtigkeit der *Entwicklungslehre* gegen die Darwinsche Selektionserklärung sagen läßt. Es ist nun für Darwin sehr charakteristisch, daß er einen Teil dieser sich gegen seine Idee ergebenden Erwägungen selbst gekannt und durchgesprochen und zum Teile als berechtigt erklärt hat, daß sie ihm aber doch zu wenig Gegengewicht zu bieten schienen. So setzt er dem Mivartschen Einwurfe, daß die Variationen der Organismen zum größten Teile zu unbedeutend seien, als daß sie für den Daseinskampf Auslesewert besitzen könnten, entgegen, daß wir über Wert oder Unwert irgend einer

kleinen Variation bei der Kompliziertheit der Lebensbedingungen nicht viel sagen können. Ein kleines Beispiel aus neuerer Zeit scheint, wenn die Beobachtungen richtig und eindeutig sind, diese Auffassung Darwins wenigstens für einzelne Fälle zu rechtfertigen. Zwei englische Beobachter, Weldon und Thompson, fanden, daß bei zunehmender Verschlammung des Plymouths von Strandkrabben (*Carcinus maenas* Leach.) solche Exemplare sich am Leben erhielten und eine Lokalform bildeten, welche durch eine kleine Variation, eine stärkere Ausbildung ihres Stirnrandes, der dadurch die Kiemen besser schützte, ausgezeichnet waren, während die nicht so geschützten Individuen zugrunde gingen. Aber gerade das wird heute der Selektion vorgeworfen oder noch zugestanden, daß sie eben im besten Falle nur ausmerze, dann eine Auslesewirkung ausübe, wenn eben von der Natur schon ausgesprochene Anpassungseinrichtungen erzeugt worden sind. Es ist also nicht die Selektion, welche neue Formen bildet, höchstens erleichtert sie die Sonderung dieser Formen. Ferner ist in der Natur von der von Darwin verlangten ständigen Variationsbildung nach allen Richtungen hin, ebenso wie von dem ständigen Daseinskampfe zu wenig zu beobachten. Fürst Kuropatkin hat in einem Buche gezeigt, daß nicht bloß gegenseitige Bekämpfung, sondern auch gegenseitige Unterstützung, Mitleid, Hilfeleistung, wenigstens in der höheren Tierwelt, herrschen, und auch bei der Ausdehnung des Begriffes Daseinskampf auf Wettbewerb um Lebensbedingungen sehen wir in der Tier- und Pflanzenwelt ebenso wie in der menschlichen Gesellschaft, daß neben den Starken, den Auserlesenen, den Kindern des Glückes auch die Schwächeren, die ungünstiger Gestellten sich behaupten, existieren und vor allem sich fortpflanzen und ihre minderwertigen Eigenschaften ebenso weitervererben können, als wie die ersteren.

Heute hält der größte Teil der Biologen die Selektion nicht für den wesentlichsten Grund der Artenbildung, ein Teil hält sie für völlig wertlos und nur ein kleiner Teil — wie Galton, Weißmann, Plate — hält noch an der „Allmacht der Naturzüchtung“ fest.

Was ist nun an Stelle des darwinistischen Erklärungs-

versuches getreten? Gewiß nichts, was an Einfachheit und Einheitlichkeit mit dem Darwinschen Gedanken konkurrieren könnte, aber die wirklichen Verhältnisse sind eben auch nicht so einfach und unkompliziert. Von den so zahlreichen, sich so vielfach widersprechenden und zum Teile heftig befehdenden heutigen Anschauungen und Erklärungsversuchen für das Entwicklungsproblem oder Teile desselben kann im Nachfolgenden nur das Wichtigste kurz hervorgehoben werden.

Der Darwinismus selbst hat bei seinen Anhängern durch die *Weißmannsche Germinalselektion* ein wesentlich verändertes Gepräge erhalten, vor allem darin, daß die Neodarwinisten im Gegensatze zu Darwin die Vererbung erworbener Eigenschaften nicht anerkennen. Ein näheres Eingehen auf Weißmanns geistvolle und komplizierte Lehre ist hier nicht möglich; sehr viel Anhänger hat sie scheinbar nie gewonnen. Sie verlegt die Auslese von den Organismen selbst auch schon auf alle Teile desselben, auf seine Organe, Gewebe und Zellen (Roux) und endlich auf die Keimesanlage selbst. Indem in dieser alle überhaupt möglichen somatischen Details in Elementargebilden, den sogenannten Determinanten, schon vorliegen und bei der Entwicklung eine Selektion, eine Auswahl von Determinanten stattfindet, einzelne von ihnen stärker hervortreten, andere abgeschwächt werden, entstehen neue Organismen; unter ihnen setzt dann die Selektion im Sinne Darwins als auslesendes Element ein.

Viel mehr, ja wohl die größte Bedeutung hat heute das Zurückgehen auf die Ideen Lamarcks, der Lamarckismus oder *Neolamarckismus*, wie ihn Wettstein genannt hat.

Der Neolamarckismus sieht als die Ursache der Formbildung die *direkte Anpassung der Organismen* an die äußeren Existenzbedingungen und an die Änderungen derselben an und nimmt weiters die Fähigkeit der Vererbung von durch direkte Anpassung entstandenen Merkmalen und Eigenschaften an. Ersteres, die Anpassungsfähigkeit des Organismus, ist zweifelsohne mehr oder minder weitgehend vorhanden, die Möglichkeit der Vererbung erworbener Eigenschaften, eine viel umstrittene Frage, wird von den meisten Biologen heute als bestehend angesehen.

Indem ich an die Beispiele von Plastizität erinnere, die ich unter dem beweiskräftigen Tatsachenmateriale der Entwicklungslehre im allgemeinen angeführt habe, füge ich hier die interessanten Salamanderexperimente Kammerers aus der Wiener biologischen Versuchsanstalt an, die den Unterschied zwischen darwinistischer und lamarckistischer Auffassung illustrieren können. Der Feuersalamander zeigt bekanntlich auf schwarzem Grunde große gelbe Flecken von bei den einzelnen Exemplaren wechselnder Größe und Verteilung. Kammerer konnte nun bei Anwendung bestimmter Existenzverhältnisse an noch jüngeren Exemplaren eine g e s e t z m ä ß i g e Ä n d e r u n g der Färbung erzielen, indem im Laufe mehrerer Jahre Tiere, die auf schwarzem, ziemlich trockenem Erdboden gehalten wurden, eine R e d u k t i o n d e s G e l b, ein Verkleinern und Verringern der Flecken, Tiere, die auf hellem, gelben Lehmboden, der sehr stark wasserhältig war, gehalten wurden, eine R e d u k t i o n d e s S c h w a r z, eine Vergrößerung und ein Zusammenfließen der Gelbfärbung aufwiesen. Die Farbenveränderung vererbte sich nun auf die nächste Generation, und zwar bei Beibehaltung der Versuchsbedingungen unter Steigerung des Effektes, so daß die extremsten Stücke einerseits fast rein schwarz, andererseits fast rein gelb aussehen, Formen, wie sie in der freien Natur wohl nicht zu finden sind. Darwinistische Auffassung würde aber in solchen Formen eine zweckmäßige Anpassung an die Bodenfärbung, erzeugt durch A u s l e s e, durch Vernichtung der weniger geschützt gefärbten Individuen, erblicken und für die Dauer eines solchen Selektionsprozesses lange Zeiträume erforderlich erachten, während das Experiment die direkte Umwandlung in kurzer Zeit zeigt. Fast noch interessanter ist die experimentelle Untersuchung der Abhängigkeit der F o r t p f l a n z u n g s v e r h ä l t n i s s e von den äußeren Bedingungen. Die zweite europäische Salamanderart, der Alpensalamander (*Salamandra atra*), ist bekanntlich vom Feuersalamander durch sein Vorkommen in Höhenlagen, durch geringere Größe und rein schwarze Färbung auffällig genug verschieden; in der Natur sind keine Übergänge zwischen den beiden „guten“ Arten bekannt. Beide Arten unterscheiden sich auch wesentlich in ihrer Fortpflanzung.

Der Feuersalamander setzt in das Wasser, meist in fließendes Wasser, ein, zwei, auch mehr Dutzende von kiementragenden Larven ab, die erst im Laufe mehrerer Monate sich verwandeln, indem die Kiemen sich allmählich verkleinern und schließlich ganz verschwinden, wenn die jungen Feuermolche ans Land gehen. Der Alpensalamander hat zwar eine ebenfalls recht große Anzahl von Embryonalanlagen, allein nur zwei von diesen entwickeln sich, während die übrigen für sie zum Nährmateriale werden. Bei diesen zwei Embryonen geht der ganze Rückbildungsprozeß der Kiemen im Mutterleibe vor sich und die Jungen werden als fertige, lungenatmende Salamander aufs Land abgesetzt. Nun hat bereits Schreiber diesen Entwicklungsmodus als zweckmäßige Anpassung an die Existenzverhältnisse aufgefaßt, welche für den alpinen Salamander in der Regel durch Mangel an reichlichen und ständigen Wasseransammlungen charakterisiert sind. Kammerer brachte nun die beiden Salamanderarten in entgegengesetzte Existenzverhältnisse. Der Alpensalamander erhielt reichlich Wassergelegenheit, dem Feuersalamander wurde dieselbe entzogen, er wurde gewissermaßen in alpine Trockenheit versetzt. Die Antwort auf die Fragestellung war ganz nach Erwarten. Die sonst nur zwei kiemenlose Junge gebärende *Atra* setzte eine größere Anzahl kiementragender Larven ins Wasser ab, der Feuersalamander aber brachte nur zwei kiemenlose, mehr minder schwarz gefärbte Vollsalamander zur Welt. Es wurden also experimentell zwei Arten bis zu einem gewissen Grade changiert. Diese Fortpflanzungsweise vererbte sich nun, und zwar trat sie in der zweiten Generation bei Beibehaltung der Versuchsbedingungen in verstärktem, bei Aufgabe derselben in abgeschwächtem Maße wieder ein. Der einzige Einwurf, der von den hartnäckigsten Gegnern der Vererbungsmöglichkeit erworbener Eigenschaften der Beweiskraft dieser und ähnlicher Experimente gemacht werden kann, besteht darin, daß sie darauf hinweisen, daß derartige krasse Umänderungen der Existenzbedingungen ja nicht bloß das Tier, sondern auch seine Keimzellen selbst treffen und verändern und dadurch ihre spätere Entwicklung beeinflussen; aber auf anderem Wege als durch „Eindruck“ auf die Keimzellen ist ja eine Vererbung von den das

Elterntier treffenden Reizen und Reizreaktionen wohl überhaupt nicht denkbar.

Der Neolamarckismus analysiert das Wesen der Anpassung genauer und findet es begründet in der Fähigkeit des Organismus, auf Änderungen der Lebensbedingungen mit dem Empfinden bestimmter Bedürfnisse und mit der Befriedigung dieser Bedürfnisse durch bestimmte biologische Reaktionen, sei es funktioneller, sei es morphologischer, plastischer, formbildender Art, zu antworten. Es ist also die Ursache des Bedürfnisses gleichzeitig Ursache der Befriedigung. Diese Fähigkeit der Bedürfnisreaktion ist in letzter Linie den Zellen selbst, dem Protoplasma, der lebenden Substanz eigen. Zur Fähigkeit der Empfindung, der Reizapperzeption, der Bewegung kommen noch Gedächtnisfähigkeit (Hering, Semon), Urteilsfähigkeiten, Eigenschaften, die in das Gebiet des Psychischen im weitesten Sinne fallen. Die Bezeichnungen Zellseele, Pflanzenseele (Francè), sind auf neolamarckistischem Wege zustande gekommen, Bezeichnungen, die mit ihrem anthropozentrischen Klange auf diese Dinge nicht so ohne weiteres zu passen scheinen. Jedenfalls ist der Neolamarckismus insofern eine ausgesprochen vitalistische Auffassung, als er auf das Rätsel des Lebens in seinen elementaren Formen zurückführt, und er führt deshalb unmittelbar zu erkenntnistheoretischen Fragen, welche die nicht immer leichte prinzipielle Sonderung in die mechanistisch-kausale oder teleologisch-metaphysische Auffassung der Lebensprobleme betreffen. Die Anhänger der letzteren erklären als Neovitalisten auch die Entwicklung wie andere Lebensprobleme durch die darwinistische und lamarckistische Theorie nicht völlig begreiflich aufgelöst. In der Tat vermag die Anpassungslehre allein, einen so wesentlichen Faktor der Formbildung sie enthalten mag, keine ausreichende Erklärung für die stufenweise Hebung der Organisationshöhe zu geben. Baer und Nägeli unterscheiden zwischen Organisations- und Anpassungsmerkmalen der Lebewesen und nehmen für die Entwicklung der ersteren ein den Organismen innewohnendes Vervollkommnungsprinzip an. Ausdrücke dieser Anschauung bilden zum Teile das Gaudry'sche Progressionsgesetz — wobei aber zu bemerken ist,

daß unter dem Einflusse bestimmter Lebensbedingungen, vor allem Parasitismus, auch stufenweise *regressive* Bildungstendenzen Organismen verändern können — das Spezialisationsgesetz von Cope und Depéret (die einzelnen Glieder eines Stammes haben die Tendenz, sich durch zunehmende Spezialisierung immer mehr von der Stammform zu entfernen) — und die Eimersche Orthogenese, die gesetzmäßige Fassung der Tatsache, daß einmal eingeschlagene Richtungen in der Abänderung bestimmter Merkmale im Laufe der Generationen unbeirrt von den Anpassungserscheinungen fortwährend innegehalten werden und daß dadurch die betreffende Formbildung in immer stärkerem Grade hervortritt — selbst dann noch, wenn sie direkt unzweckmäßig geworden ist. Als Beispiel für letzteres sind vielleicht die mesozoischen Stegosaurier anzusehen, bei denen die Bildung eines hartplattigen Rückenkammes sich bis zu einem solchen Grade steigerte, daß die Tiere schließlich nach unserer Auffassung höchst unzweckmäßig, unbeweglich gestaltete Monstra wurden, die schließlich auch ausstarben.

Eine viel allgemeinere Geltung für die Entwicklung hat nach der Ansicht des Amsterdamer Botanikers Hugo de Vries die *Mutation*, die sprungweise Artenbildung. Das Wesentliche der Mutationen, unter welcher Bezeichnung nicht ganz gleiche Erscheinungen subsummiert werden, besteht in dem *plötzlichen*, sprungweisen, explosionsartigen Auftreten neuer Merkmale an einer großen Zahl von Individuen einer Art, von denen ein Teil diese Merkmale konstant weiter vererbt, also zu einer neuen Art geworden ist. Tatsachen solcher Art sind insbesondere den Botanikern (von Korschinsky gesammelt) schon lange bekannt; bei Tieren hat Köl liker solche sprunghafte Veränderungen studiert und als *Heterogenesis* bezeichnet. Auch ihre Bedeutung für die Entwicklungslehre wurde schon früher erörtert: Mivart äußert die Ansicht, daß neue Arten plötzlich und durch auf einmal sich äußernde Modifikation entstehen und Darwin, der als das Wichtigere die *langsame* Umformung ansieht, sagt, daß diejenigen Formveränderungen, deren Zustandekommen „durch natürliche und geschlechtliche Zuchtwahl nicht erklärt werden können, vielleicht auf eine gleichförmige Wirkung

jener unbekanntem Einflüsse zurückgehen, welche gelegentlich bei unseren domestizierten Pflanzen und Tieren plötzlich auftretende und scharf gezeichnete Abweichungen des Baues hervorrufen“. Damit ist auch eine wesentliche Charakterisierung der Mutationslehre gegeben: sie bezeichnet wohl die Art und Weise, wie neue Formen entstehen können, gibt aber absolut keine Erklärung für die innere Ursache dieser Formbildung.

Hugo de Vries hat nun das große Verdienst, an einer geeigneten Form die Mutation viele Jahre hindurch in zahlreichen Kulturversuchen genau studiert zu haben. Die auf diese Weise berühmt gewordene Form ist *Oenothera lamarckiana* Seringe, eine wahrscheinlich aus Amerika zu uns gekommene Nachtkerzenart. Die Pflanze war in der Nähe von Amsterdam aus einem Garten auf ein brachliegendes Kartoffelfeld entwichen, hatte sich hier rasch ausgebreitet und dabei auf dem Felde an zwei Stellen zwei wesentlich abweichende, bisher unbekannte Formen (*Oen. brevistylis* und *laevifolia de Vries*) produziert. Dies veranlaßte Hugo de Vries zu seinen ausgedehnten Kulturversuchen, deren Ergebnis war, daß *Oenothera lamarckiana* tatsächlich zahlreiche, formverschiedene Nachkommen lieferte, von denen ein Teil, zirka ein Dutzend, seine Formverschiedenheit auch in den folgenden Generationen konstant beibehielt, also neue Arten darstellte. Inwieweit nun die von de Vries angenommene Verallgemeinerung, daß die Bildung der Arten überhaupt regelmäßig sprungweise, explosionsartig erfolge, zutrifft, ist heute gewiß nicht entschieden.

In eine interessante Parallele zu dieser Auffassung stehen die Beobachtungen der Paläontologen, welche finden, daß bei manchen Organismengruppen in aufeinanderfolgenden geologischen Schichten unvermittelt Phasen von plötzlicher, fast explosionsartiger Umprägung und rascher Ausbreitung in zahlreichen Arten, Phasen sogenannter Anastropen (Walther) zu finden sind, auf welche dann Perioden langsamer, allmählicher Neubildung, manchmal auch solche eines raschen Verfalles und Verschwindens folgen.

Damit kommen wir auf eine neuere, wesentlich paläonto-

logische Auffassung des Entwicklungsganges zu sprechen, welche Steinmann überzeugt vertritt. Steinmanns Theorie von dem polypletischen Entwicklungsgange ist ebensowenig wie die Mutationslehre ein Erklärungsversuch der treibenden Kräfte der Entwicklung, wohl aber stellt sich nach seinen Darlegungen der Entwicklungsgang wesentlich anders dar, als man ihn heute in biologischen Kreisen meist auffaßt. Steinmann weist zunächst auf das eigentümliche Verhältnis der Paläontologie zu den biologischen Wissenschaften seit Darwin hin. Unter dem Einflusse der Entwicklungslehre hat man hauptsächlich auf Grund des Vergleiches der jetzt lebenden niederen mit den jetzt lebenden höheren Formen eine Art Stammbaum konstruiert, welcher, ausgesprochen spekulativ und monophyletisch vorgehend, für eine größere Zahl differenzierter eine kleinere Zahl einfacherer Formen und schließlich wenige Urformen hypothetisch aufstellt. Für diesen Stammbaum sollte nun die Paläontologie die angenommenen Urformen und Zwischenglieder liefern. Sie tat es zum Teile ja auch, aber nur außerordentlich spärlich und das Gros der fossilen Tiere und Pflanzen ergab zwar interessante, aber für den Stammbaum nur als erloschene Seitenzweige verwertbare, für die Entwicklung ausgeschaltete Faunen und Floren.

Steinmann versucht nun eine bessere Wertung der paläontologischen Objekte, eine mehr historische Einschätzung derselben und wirft zunächst die Frage auf: Müssen wir denn wirklich alle die in Zahl und Ausbildung imponierenden Formen früherer Zeit, die Tausende von Triboliten, von Ammoniten, die baumartigen Sporenpflanzen der paläozoischen Zeit, die riesigen Saurier des Mesozoikums als wirklich ausgestorben, als direkt ohne Nachkommen zugrunde gegangen auffassen, weil ihre Formgestaltung später nicht mehr wiederkehrt? Wäre es nicht natürlicher und richtiger, nach direkten Verbindungsbrücken zwischen diesen tatsächlich existiert habenden Formen zu den Wesen der Jetztzeit zu suchen, als für letztere einige hypothetische Urformen aufzustellen? Nicht von solchen stammen nach Steinmann die jetzigen Tiere und Pflanzen ab, sondern im breiten Strome des

Lebens vollzog sich gleichsinnig, wenn auch nicht gleichzeitig die Umwandlung der Formen, ihre Hebung auf höhere Organisationsstufen. Nicht von einer oder einigen wenigen Urréptilien sind die Urvögel, sind die Ursäuger abzuleiten, sondern in ganzen großen Reihen von mesozoischen Saurien spielte sich die allmähliche Hebung der Organisationshöhe vom Reptile zum Vogel oder vom Reptile zum Säugetiere ab. Vielleicht am charakteristischsten ist Steinmanns Auffassung von den großen Fische-säugetieren, den Walen und Delphinen. Die heutige Auffassung leitet diese monströsen Meerestiere von unbekanntem Landsäugetern vom Typus primitiver Raubtiere (Kreodonten) ab und verlangt auf diese Weise für das Entstehen der so einseitig angepaßten, riesigen Wale von kleinen Landtieren recht ausgiebige Phantasiebrücken. Steinmann weist nun auf die großen Meeressaurier der mesozoischen Zeit hin. Wie bei den Fische-säugetieren drei große, recht verschiedene Gruppen derzeit leben, die Delphine, die Zahnwale und die Bar-tenwale, so zeigten auch jene Meeressaurier drei analoge Gruppen, die Ichthyosaurier, die Plesiosaurier, die Thalattosaurier. Jede dieser Reptilgruppen läßt sich nun nach der Größe ihrer Individuen, nach ihrem Habitus, nach bestimmten Verhältnissen des Knochenbaues, speziell des Schädels, der Zähne und der Gliedmaßen, recht gut in Parallele zu einer der drei Säugergruppen bringen. So besitzen zum Beispiel Ichthyosaurier und Delphine in den Größenverhältnissen, der spindelförmigen Körperform, Flossenbildung, Bezahnung, stark überzähligen Fingergliedern, vollständig analoge Verhältnisse; es waren übrigens die Ichthyosaurier nach dem Funde von Jungen im Leibe wahrscheinlich auch lebendgebärend. Die Ableitung dieser Gruppen voneinander hat für unsere derzeitige Auffassung als größte Schwierigkeit die Vorstellung, daß so hochdifferenzierte Tiere eine so eingehende Organisationsänderung erfahren sollten, wie es die Hebung des Reptils zum Säugetiere ist, während wir bisher derartige Umgestaltungen nur an den zusammentreffenden Wurzeln beider Wirbeltierklassen vor sich gegangen dachten. In ähnlicher Weise leitet Steinmann die heutigen Kakteen von den paläozoischen Sigillarien ab, läßt aus den Trilobiten in zahlreichen Reihen die Gliederfüßler hervorgehen, führt die ausgestorbenen

Ammoniten durch Reduktion und Verlust der Schale in die heutigen Kopffüßler (Tintenfische) über. Aus den Panzerfischen des Devons sind zahlreiche Fischformen unserer Fauna, aus der alten Gruppe der Stegozephalen in zahlreichen Linien die Reptilien, aus diesen in zahlreichen Linien die Vögel und die Säuger entstanden. Für einzelne der im heutigen Systeme recht unvermittelt dastehenden heutigen Säugerformen lassen sich bei dieser Auffassung direkte Vorfahren in der eocänen Säugerwelt auffinden, wie die Coryphodonten für die heutigen Flußpferde, oder Dinoceras für das Walroß. Der Steinmannsche Stammbaum sieht auf diese Weise ganz anders aus als etwa ein Stammbaum Häckels. Wenn Bilder berechtigt sind, so würde ich an Stelle des alten, dichotomisch sich verzweigenden und immer mehr verästelnden Baumes an das Bild erinnern, das alte Weidenstämme im Herbst zeigen; aus breiter Basis sprießen zahlreiche parallele, nur wenig sich verzweigende Ruten heraus und die Mehrzahl derselben reicht gleich weit hinauf. Die Steinmannschen Ideen scheinen bei den Biologen noch wenig Anklang gefunden zu haben. Es ist wohl möglich, daß sie bei aller Anfechtbarkeit der Details doch eine sehr richtige und wohltätige Korrektur unserer spekulativen Anschauung enthalten.

Zusammenfassend können wir eines ersehen: An Stelle der einfachen, allzu einfachen Erklärung Darwins sind heute eine ganze Reihe von mehr oder weniger komplizierten Theorien getreten, von denen keine einzige derzeit imstande ist, lückenlos und zwingend uns Gang der Umbildung und Ursachen derselben aufzudecken. Die meisten Naturforscher, die nicht für eine dieser Lehren ausschließlich eintreten, werden Wiesner beistimmen, welcher meint, daß gleich anderen Lebenserscheinungen, die durch komplizierte und verschiedenartige Momente bedingt und beeinflußt werden, auch die Entwicklung auf verschiedene Weise, durch hervortretende Einwirkung des einen oder des anderen Faktors oder auch mehrerer zusammen, zustandekommen kann. Wir dürfen wohl, ohne unnötig skeptisch zu sein, hinzufügen, daß uns von diesen verschiedenartigen Faktoren einige, vielleicht sehr wesentliche, derzeit noch völlig unbekannt sind.

III. Anthropogenie.

Die Entwicklungslehre in Bezug auf den Menschen, die Anthropogenie, um Häckels Ausdruck zu gebrauchen — ein Gegenstand, dem sich auch heute noch nur der nähern sollte, der Unbefangenheit und Kritikfähigkeit des Denkens und Wahrheitsmut besitzt — verdient nicht den Namen Darwinismus, der auf sie gerade in Laienkreisen am meisten angewendet wird. Abgesehen von Anklängen, die sich in älteren Entwicklungsideen auch in Bezug auf den Menschen schon finden, hat Lamarck den Menschen in seine Entwicklungslehre völlig einbezogen (1809). Darwin äußert sich in seiner vorsichtigen, überlegten Weise in seiner „Entstehung der Arten“ (1859) kaum andeutungsweise („Licht wird fallen auf den Ursprung des Menschen und seine Geschichte“) darüber. Erst zwölf Jahre später (1871), nachdem die Entwicklungsidee bereits in ihrem Siegeslaufe unaufhaltsam war, nachdem Häckel in seiner „generellen Morphologie“ (1866) und „natürlichen Schöpfungsgeschichte“ die Anthropogenie als integrierenden Bestandteil der ganzen Entwicklungslehre ausgeführt hatte, erschien Darwins „Abstammung des Menschen“. Das Werk zeigt die Vorzüge aller Darwinschen Arbeiten: Unentwegte Verfolgung einer bestimmten Idee unter Bringung zahlreicher Tatsachenbelege, gewissenhafte Abwägung aller Einwände, ehrlichste Sonderung des Hypothetischen vom Sichergestellten.*)

*) Darwin hat übrigens in diesem Werke eine zweite, keineswegs speziell auf den Menschen bezügliche Idee, welche er in der Entstehung der Arten schon ausgesprochen, detaillierter durchgeführt, den Gedanken der geschlechtlichen Zuchtwahl. Mit demselben führt er den in der Tierreihe oft so auffällig bestehenden Unterschied der Geschlechter durch sogenannte sekundäre Sexualcharaktere, durch größere Stärke, Schnelligkeit, Besitz von Waffen, von Schmuckattributen, bestimmten Fähigkeiten (Gesang), welche nur die männlichen Tiere aufweisen, zum Teile auf eine Art Wahlvermögen der weiblichen Tiere zurück, welche sich mit den stärksten, schnellsten, schönsten der männlichen Konkurrenten am ehesten paaren. Es ist kein Zweifel, daß auch die Idee der geschlechtlichen Zuchtwahl gleich dem Gedanken der natürlichen Auslese heute an Wert wesentlich eingebüßt hat und für die Formenbildung der sekundären Geschlechtscharaktere als nicht allein ausreichend angesehen werden kann. Mit der Anthropogenie, auf welche ihn Darwin auch anzuwenden versuchte, steht er in keinem engen Zusammenhange.

Es empfiehlt sich, bei Betrachtung des Problem es der Menschwerdung die *s o m a t i s c h e* (körperliche) und die *p h y s i s c h e* (geistige) Seite der Frage g e s o n d e r t zu behandeln.

In bezug auf die körperliche *G e n e s e* d e s *M e n s c h e n* ergibt sich bei unbefangener Überlegung nur ein Schluß, über dessen Richtigkeit heute die große Mehrzahl aller Biologen und speziell Anthropologen ja gar nicht streitig sind: Wenn die Entwicklungslehre richtig ist, so muß sie es auch in bezug auf den Menschen sein, denn alle die Tatsachengruppen, für die in der übrigen Organismenwelt die Entwicklungslehre die gedankliche Verbindung bildet, finden sich auch beim Menschen wieder, nicht mehr, aber auch nicht weniger beweiskräftig. Vor allem ist es wieder der in großen Zügen vorhandene dreifache Parallelismus der durch die vergleichende Anatomie, die Entwicklungsgeschichte und die Paläontologie sich erweisenden Fakten.

Die *v e r g l e i c h e n d e* *A n a t o m i e* zeigt zunächst, daß der Aufbau des Menschen im ganzen wie in den Details, und zwar in allen morphologischen und histologischen Details nirgends etwas irgendwie von den Formverhältnissen der tierischen Organismen *p r i n z i p i e l l* Verschiedenes aufweist, daß alles, was an Verschiedenheiten sich reichlich findet, das Lebewesen Mensch nicht anders von anderen Lebewesen scheidet, als diese voneinander geschieden sind. Dementsprechend ist die *E i n r e i h u n g* der körperlichen Gestaltung des Menschen in die organische Formenwelt im ganzen ja eine völlig sichere und unhypothetische.

Es ist kein Zweifel, daß der Mensch, der den Aufbau aus zelligen Elementen mit allen mehrzelligen Organismen, die wesentliche Gewebsformation mit allen mehrzelligen Tieren teilt, sich in den Grundzügen seines Baues, in seinem Knochenskelette und Nervensysteme als *e c h t e s* *W i r b e l t i e r*, in seiner weiteren Organisationsform als echter *S ä u g e r* erweist und daß unter den Säugern die Affen und unter diesen die großen *M e n s c h e n a f f e n*, die Anthropomorphen oder Anthropoiden, sich dem Menschen am nahestehendsten gebaut erweisen; Linné

hat sie auch bereits mit ihm im Systeme als Primates, Säugetiere, vereinigt. Bei der vergleichenden Untersuchung der Knochen-, Muskel-, ja selbst Gehirn-Anatomie kommen die meisten Anatomen zur Ansicht Huxleys, daß in vielen Details (keineswegs in allen) die Anthropoiden sich vom Menschen weniger unterscheiden als von den niedersten Affenformen, ganz sicher bedeutend weniger als von den Halbaffen. Mit dieser Übereinstimmung Hand in Hand geht die Einbeziehung des Menschen in die stufenweise Organisationshebung der Wirbeltierreihe. Bei Vergleich der wichtigsten anatomischen Verhältnisse, insbesondere der Gliederung und des Aufbaues der Wirbelsäule, des Zentralnerven- und des Zirkulationssystemes, ergibt sich für die Vertebraten (Wirbeltiere) unbeschadet aller Spezialisierung und Anpassungsgestaltung eine natürliche Reihe von stets steigender Organisationshöhe, deren markantesten Glieder der *Amphioxus* als niederstes Wirbeltier, die Knorpelfische, die Knochenfische, die Lungenfische als teilweise Übergangsstufe zu den lungenatmenden Landtieren, die Amphibien, die uralte Brückenechse, die Reptilien mit ihrem Seitenzweige, den Vögeln, die niederen Säugetiere (Kloaken-, Beuteltiere), die höheren Säuger (Plazentartiere) mit den verschiedenen Ordnungen der Huftiere, Raubtiere etc., endlich der Halbaffen und Affen darstellen.

Dieser Entwicklungsreihe entsprechen in großen Zügen auch die Bilder des paläontologischen Systemes. Wir sehen im Altertume der Erde die Wirbeltiere beschränkt auf uralte Fischtypen, Haie, Schmelzschupper, Panzerfische und auf die zusammengesetzte Gruppe der primitiven Stegozophalen, amphibienartigen Tieren. Im Mesozoikum kommt es zur gewaltigen Ausbreitung der Reptilienklasse in Form der verschiedenen Saurier; von ihnen haben sich bereits in der Juraperiode die Vögel abgespalten; aber ebenso treten uns jetzt schon die primitivsten Säugertypen entgegen, Gabeltiere im Trias, Beuteltiere im Trias und Jura, die ältesten Pflanzentiere (Mallotherien) in der Kreideformation. In der känozoischen Periode kommt es im Tertiär endlich, und zwar ebenfalls in den Teilperioden stufenweise aufsteigend, zur Entfaltung der höheren Säugtierordnungen, bis endlich

am Ausgange des Tertiärs die ersten sicheren Spuren des Menschen auftreten.

Der embryologische Vergleich läßt zunächst ebenso wie der anatomische beim Menschen und bei anderen Säugern oder Wirbeltieren überhaupt die große Übereinstimmung der Formbildung konstatieren, in großen Zügen, wie in der Bildung der Keimblasen, der Gewebsschichten, des Achsen skelettes, des Gehirnes und Rückenmarkes, der inneren Organe, soweit es sich um Vergleich mit Wirbeltierentwicklung überhaupt handelt, in den Details, sobald näherstehende Formen verglichen werden; so hat Selenka auf die große Detailähnlichkeit in der Embryogenese des Menschen und der Anthropoiden hingewiesen. Je frühere Stadien verschiedener Wirbeltierembryonen wir mit frühen menschlichen Embryonen vergleichen, desto größer die Übereinstimmung. Dazu kommen die palingenetischen Entwicklungszüge, welche beim menschlichen Embryo ganz so wie bei anderen Wirbeltieren auftreten und, wenn bei diesen, so auch bei jenen als Rekapitulationszüge früherer Stadien aufgefaßt werden müssen und auch nur so verstanden werden können. Palingenetische Züge treten in der Bildung der meisten Organe auf; am augenfälligsten erscheinen sie beim Menschen wie bei anderen Wirbeltieren in der Form der Kiemenspalten, die nur als Wiedergabe kiemenatmender Vorstufen verstanden werden können. Palingenetische Züge, die dem Menschen nur im Embryonalzustande eigen sind, sind ferner die embryonale Schwanzbildung und das universelle fötale Haarkleid.

In die Reihe der nur durch die Entwicklungslehre verständlichen Fakten gehören auch die rudimentären Organe des Menschen, die bei ihm als dem Endgliede einer vermutlich langen Ahnenreihe und gleichzeitig wohl dem am detailliertesten zergliederten Organismus besonders zahlreich anzutreffen sind. Wiedersheim hat über 200 solcher rudimentärer Bildungen beschrieben, die keineswegs stets funktionslos geworden sind, aber in Anatomie und Funktion doch Reste von Organen darstellen, die in älteren Wirbeltierstadien eine wesentlichere Rolle spielten. Sie weisen zum Teile, wie die halbmondförmige Falte der Bindehaut als Rest der Nickhaut, die Zirbeldrüse als

Rest des Parietalorganes der Reptilien, der Blinddarm und sein Fortsatz als gefährlicher Überrest eines bei älteren Säugern langen Darmteiles, auf sehr alte, zum Teile, wie das Steißbein und die Reste des Haarkleides, auf relativ weniger weit zurückliegende Formstadien hin. Auch *atavistisch* aufzufassende, gelegentliche Abnormitäten, insbesondere im Muskelsysteme, sind beim Menschen bekannt, aber wohl von geringerem Werte.

Eine ganz eigenartige, neuere Bestätigung der Entwicklungslehre in Bezug auf den Menschen brachten die *vergleichenden Blutuntersuchungen*. Sie sind im Grunde genommen nichts anderes, als ein bestimmter Ausdruck dafür, daß ebenso wie anatomisch und embryologisch auch physiologisch-chemisch kein prinzipieller Unterschied, keine scharfe Grenze zwischen menschlichen und tierischen Körperverhältnissen bestehe. Sie gehen auf die alte Erfahrungstatsache zurück, daß sich nur das Blut gleicher oder mindestens sehr nahestehender Arten reaktionslos mischen lasse, daß aber artenfremdes Blut zusammengebracht stets gewisse Veränderungen ergebe, die teils in der Auflösung der Blutkörperchen, teils in bestimmten Fällungen des Blutwassers sich äußern und die auf die Bildung bestimmter Reaktionsstoffe, sogenannter Antikörper, zurückgehen. Friedenthal benützte bereits im Jahre 1900 die hämolytische, blutkörperchenzerstörende Eigenschaft artfremden Blutes zum Vergleiche von Menschen- und Anthropoidenblut. Er fand dabei, daß menschliches Serum nicht die Blutkörperchen von anthropoiden, wohl aber von tiefer stehenden Affen zerstöre. Viel ausgedehntere Blutvergleiche stellte 1904 Nutall an, der die von Uhlenhut und Wassermann für die gerichtliche Medizin eingeführte Präzipitinreaktion an vielen Tausenden von Tierblutproben durchprüfte. Ein Kaninchen, das mit bestimmt dosierten Injektionen von Blut einer bestimmten Tierart, z. B. eines Hundes, behandelt wird, reagiert darauf mit der Bildung von Hundeblood-Antikörpern. Dies äußert sich darin, daß das Blutserum dieses Kaninchens, im Reagenzglase mit Hundeblood zusammengebracht, eine Fällung desselben, eine Präzipitation, ergibt. Diese Reaktion ist eine *spezifische*, d. h. mit andersartigem Blute, z. B. Schweine- oder Katzenblut, unterbleibt sie;

sie ist aber keine s t r e n g spezifische, denn mit dem Blute n a h e v e r w a n d t e r Tiere, mit Fuchs- oder Wolfblut, ergibt sich ebenfalls eine, wenn auch schwächere Präzipitation. Es ist also auf diesem Wege möglich, Artenverwandtschaft nachzuweisen oder zu bestätigen — allerdings nur bis zu einem gewissen Grade; die Reaktion ist eine rein quantitative, ihre Unterscheidungskraft hängt ganz von der Ausdehnung der Antigenkörperbildung im Kaninchenblute ab. Je mehr das letztere durch artfremde Blutinjektionen verändert wird, desto stärker, allgemeiner und weniger spezifisch ist die Präzipitationskraft des Serums. Auf solche Weise lassen sich Gruppenserum gewinnen, die schon auf recht weitgehende Verwandtschaft reagieren. So fand Nutall in Bestätigung unserer phylogenetischen Erfahrungen, daß Antivogelblutserum von großer Fällungskraft auch noch das näher verwandte Reptilien-, nicht aber Säugerblut zur Fällung bringe. In bezug auf den Menschen bestätigte die Präzipitinreaktion die Friedenthalschen Ergebnisse. Ein durch Injektion von Menschenblut gewonnenes Antimenschenblutserum präzipitiert nicht bloß menschliches, sondern auch Anthropoidenblut, nicht aber mehr anderes Affenblut. Die vorsichtige Verwertung dieser eigenartigen Untersuchungen berechtigt nicht zu einem Schlusse über die E n g e der Blutverwandtschaft zwischen Menschen und Anthropoiden, sondern bestätigt nur die anatomischen Beobachtungen, daß die körperliche Ähnlichkeit zwischen Menschen und Anthropoiden in mehr als einer Beziehung g r ö ß e r ist, als die zwischen Anthropoiden und niederen Affen.

Alle diese Tatsachen führen zum selben Schlusse: Das Gesetz der Entwicklung gilt auch für den Menschen; auch dieser ist gleich jedem lebenden Wesen auf dem Wege langsamer Umformung aus einfacher gestalteten Organismen entstanden.

Mit der Anthropogenie steht es im allgemeinen ähnlich wie mit der ganzen Evolutionslehre: Die T a t s a c h e, das Faktum, ist g e s i c h e r t, soweit ein Schließen aus Beobachtungen überhaupt sicher sein kann; das W i e der Umwandlung, die Art und Weise der treibenden Kräfte, die wirkliche Entwicklungsreihe, die Vorfahren, die Zwischenstufen sind vielfach t h e o r e t i s c h u n d d u n k e l, weil nur wenig fossile Dokumente aufgedeckt,

wenig vielleicht überhaupt zugänglich sind. Man würde diesen Schwierigkeiten auch bei den meisten anderen Vertebraten machen, wenn man, wie beim Menschen, die Probe auf die Art und ihre lückenlose Ableitung machen würde.

Wie ist nun derzeit beim Menschen einerseits theoretisch die Ableitung, was ist uns von seinen nächsten Vorfahren andererseits wirklich bekannt?

Einmal die Stellung zu den Anthropoiden. Ihre anatomische Verwandtschaft wurde bereits erwähnt. Sie ist die nächste im Vergleiche zu anderen Tieren, sie ist aber keine nahe. Abgesehen davon, daß alle äußeren und inneren Organe beim Menschen und beim Anthropoiden natürlich Unterschiede in den Details zeigen, ergibt der Körperbau des Menschen in seiner Gänze, in den spezifisch menschlichen Eigenschaften, der gewaltigen Ausdehnung des Hirnschädels gegenüber dem Gebißteile, in der mächtigen Entfaltung des Gehirnes, insbesondere der Großhirnhemisphären, in dem aufrechten Gange und dem dementsprechenden Baue des Wirbelsäulen- und Fußskelettes, endlich in seiner Haarlosigkeit einen morphologischen Komplex, der den Menschen auch in bezug auf seinen Körperbau sowohl den Anthropoiden als wie allen übrigen Säugern gegenüberstellt. Freilich ist die Ableitung aller dieser Eigenheiten von tierischen Verhältnissen anatomisch überall möglich. Selbst im differentesten Organe, dem menschlichen Gehirn, findet nach Bischoff jede Hauptfurchung und jede Hauptwindung ihr analoges Bild im Anthropoidenhirn wieder. Ranke hat diese Gegenüberstellung betont. Er bezeichnet den Menschen als spezifisches „Gehirnwesen“, dem alle Tiere als „Darmwesen“ gegenüberstehen. Das Gehirn ist das bei den Menschen den ganzen Körperbau beherrschende Organ; die spezifische Entwicklung des menschlichen Körpers, die Wirbelsäulen- und auch die Fußbildung, sind schließlich auf das Gehirn basiert. Im Schädel zeigt sich der gewaltige Unterschied bei Betrachtung des Kauapparates, der beim Menschen etwa die Hälfte, beim Anthropoiden mehr als das doppelte Volumen des Hirnschädels umfaßt, und der Schädelkapsel, deren Inhalt beim Anthropoiden $\frac{1}{2}$ l, beim jetzigen Menschen durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ l beträgt. Wesen mit dem Gehirn

eines Kindes und dem Gebisse eines Ochsen hat Peschel die Anthropoiden genannt.

Trotz alledem bleibt die anatomische Verwandtschaft der Anthropoiden mit dem Menschen noch immer eine größere, als die mit anderen Tiergruppen. Wie kann sie, wie darf sie nur verstanden werden? Zunächst ist hervorzuheben, daß eine Ableitung des Menschen von den heute lebenden Anthropoiden wissenschaftlich nie ernstlich in Frage kommen konnte, denn beide sind ja Endglieder einer langen Ahnenreihe, und jetzt lebende Endglieder können nicht in direkter Deszendenz stehen. Ebenso wenig können fossile Anthropoiden, die auch in Europa lebten und von denen eine Form, *Dryopithecus Fontani Lartet*, aus dem französischen Miozän, nach Gaudry und Schwalbe anatomisch dem Menschen näher steht als die heutigen Anthropoiden, als direkte Vorfahren aufgefaßt werden. Darwin war der Ansicht, daß von der im wesentlichen unbekanntem Entwicklungsreihe, die von Säugern zum Menschen hinaufführte, als ein Seitenzweig das Geschlecht der Anthropoiden entstand und daß dieser seitlichen Abzweigung die heutigen Anthropoiden die Ähnlichkeit ihres anatomischen Aufbaues mit dem menschlichen verdanken. Seiner Ansicht nach darf man sich das Glied, an dem die Abzweigung erfolgte, keineswegs den heutigen Anthropoiden sehr ähnlich denken; immerhin muß es doch eine Reihe pithekoider, affenartiger Merkmale besessen haben.

Ein großer Teil der Anthropologen, speziell Schwalbe, hält diese Darwinsche Ableitung als die theoretisch noch am besten begründete Anthropogenie. Demgegenüber wird von anderen (Gaudry, Biondi, Ranke) darauf hingewiesen, daß einerseits die Anthropoiden hochspezialisierte, dem Baumleben angepaßte Tiere sind, bei denen viele anatomische Verhältnisse, so die Bildung des Greiffußes mit der opponierbaren Zehe, Anpassungsspezialisierungen sind, und daß andererseits der Mensch in seinem Körperbaue in manchen Details unsprünglichere und primitivere Verhältnisse bewahrt hat, als die Anthropoiden. So zeigt das Gebiß des Menschen, insbesondere die oberen Mahlzähne, größere Ähnlichkeit mit den primitiven Verhältnissen tertiärer Säugetiere (z. B. *Phenacodus*), als das der Anthropoiden. Die ursprüngliche Zwei-

teilung des Zwischenkiefers, welche bei niederen Säugetieren noch erhalten, bei höheren noch in der Jugend auftretend ist, ist beim Menschen noch in Nahtspuren nachweisbar, während diese Nahtspur bei den Anthropoiden mehr minder vollständig verschwunden ist. Auch das Maßverhältnis der menschlichen Gliedmaßen zeigt ursprünglichere Verhältnisse, als es die Anthropoiden aufweisen. Endlich findet sich die anatomische Basis des menschlichen Fußes mit den sieben Fußwurzelknochen und den fünf parallel gestellten Mittelfußknochen bereits in eozänen Säugetiergliedmaßen gegeben; eine direkte Ableitung von ihnen zum menschlichen Gehwerkzeuge erscheint wahrscheinlicher, als der Umweg über den spezialisierten Greiffuß der Anthropoiden, dem gegenüber der menschliche Fuß einen ursprünglicheren Typus darstellt. Alle diese Erwägungen weisen darauf hin, daß die Stammreihe der Anthropoiden trotz ihrer Nähe mit der Stammreihe des Menschen sich von dieser in sehr früher geologischer Zeit abgezweigt haben muß, in einer Zeit, wo von pithekoiden, echt affenartigen Merkmalen sehr wenig vorhanden sein konnte. Liegt trotz der anatomischen Basen das Theoretische dieser Ableitungen auf der Hand, so wächst dies natürlich ins mehr minder rein Spekulative, sobald man die Stammlinie der tierischen Organismen, die zum Menschen führt, weiter nach rückwärts zu rekonstruieren versucht. Häckel hat u. a. einen derartigen Stammbaum aufzustellen versucht, in dessen dreißig Stufen er von den Urzellen seiner Moneren zum Menschen kommt. Derartige Gebäude haben sicher ihre wissenschaftliche Berechtigung, weil in ihnen unser Wissen von der aufwärtssteigenden morphologischen Stufenfolge der Lebewesen einen Ausdruck findet — man darf nur niemals ihren spekulativen Charakter außeracht lassen. Jedenfalls ist der Häckelsche Stammbaum wesentlich besser fundiert und zoologisch nachdenkbarer, als das Phantasiewesen, welches Stratz in seinem „Urid“ als zum Menschen führende Urform ausmalte.

Man kommt schließlich zur Überzeugung, daß trotz der Richtungslinien, die uns die vergleichenden Naturwissenschaften geben, unsere Ansichten und hoffentlich auch unsere Kenntnisse von der Anthropogenie ganz wesentliche Änderungen noch er-

fahren können, ohne daß freilich der Evolutionsgedanke, ihr Kern, dabei verloren gehen würde.

Was wissen wir nun tatsächlich von unseren Vorfahren? Diesbezüglich sind wir heute wesentlich besser gestellt, als es Darwin war; insbesondere hat unsere Kenntnis von dem diluvialen Menschen ganz bedeutende Bereicherungen erfahren. Freilich dient auch das jetzige, viel reichere Material, wie Hörnes sagt, in keiner Lückenhaftigkeit mehr dazu, den Umfang und die Schwierigkeit der anthropogenetischen Probleme zu ermessen, als sie unmittelbar aufzuklären. Es empfiehlt sich für eine kurze Darstellung des jetzigen Standes unseres Wissens vom Vormenschen, einen kurzen retrospektiven Blick auf die Prähistorik von Europa zu werfen.

Im Alluvium, der geologischen Periode der Gegenwart, in welcher nach dem Ausklingen der letzten Wirkungen der Eiszeit die langsame Sedimentierungs- und Anschwemmtätigkeit des Meeres und der Flüsse mit gelegentlichen lokalisierten, aber jähren vulkanischen und tektonischen Veränderungen das Oberflächenbild der Erde beeinflussen, in welcher die klimatischen Verhältnisse, die Pflanzen- und Tierwelt der Jetztzeit relativ beständig sind, spielt nicht bloß der ganze historische Teil der Geschichte des Menschen, sondern auch der inhaltsreiche jüngere Teil seiner Prähistorik ab; alle Metallzeiten fallen in dieselbe, aber auch der jüngere Teil der Steinzeit, die neolithische Periode, in welcher bereits Verfertigung von Tongeräten bekannt ist. In diesem Teile der prähistorischen Zeit fanden zwar bereits wie in der historischen Rassen- und Völkerverschiebungen durch Wanderungen statt; es sind aber im wesentlichen dieselben Rassen-elemente, die Menschenrassen der Gegenwart, die uns entgegen-treten. Die drei Rassentypen, die Ripley für Europa als Grundlage der weiteren Gliederung ansieht, die nordische, mediterrane und alpine Rasse, finden sich schon ausgeprägt. Ein ganz anderes Bild zeigt der Mensch in der geologisch vorangegangenen Zeit, im Diluvium, also in jener, nach Penk eine halbe bis eine Million Jahre umfassenden Periode, in der die Eiszeiten die Grenzen bewohnbaren Landes einengten, die Zwischeneiszeiten erweiterten. Die Flora jener Zeit war ein Steppen- und Waldgürtel, in dem

sich in zahlreichen Herden große Wildtiere herumtrieben, die jetzt teils auf nordische Gebiete Europas zurückgedrängt, teils ausgestorben sind: Wildpferde, Hirsche, Rentiere und das Mammut in den der Gegenwart näher liegenden Abschnitten der Diluvialzeit, Höhlenraubtiere (Höhlenlöwe, Höhlenbär, Höhlenhyäne), Riesenhirsch (*Cervus megaceros*), Moschusochsen, Rhinoceros, *Elephas antiquus*, Flußpferde und der Schwertzahnlöwe in den älteren, dem Tertiär folgenden Diluvialperioden. Zeitgenosse, Jäger dieser Tierwelt war der Mensch, sicher erwiesen mindestens bis zur Hälfte des ganzen Diluviums, wahrscheinlich aber noch viel weiter hinabgehend. Er war, wenigstens in den kälteren Abschnitten dieser Zeit, zum Teile mindestens, Höhlenbewohner, und Höhlen sind es vorwiegend, die die Reste seiner Kultur in reichlichem Maße, spärlicher die Leibesreste des Diluvialmenschen selbst, konserviert haben. Insbesondere ist es südfranzösischer Boden, speziell das Vezèretal in der Dordogne, der die zahlreichsten und ergiebigsten Höhlenfunde liefert. Die Franzosen (Mortillet) haben nach dem Fortschritte der Kulturfunde der älteren Steinzeit, des in das Diluvium fallenden paläolithischen Teiles der vorgeschichtlichen Menschheit, eine Reihe von Kulturstufen unterschieden und nach den typischen Fundplätzen bezeichnet: Cheléen und Acheuléen bezeichnet die ältesten und einfachsten, das Magdalénien die höchste, das Moustércen und Solutréen vermittelnde Zwischen-Kulturstufen. In diesen ist nicht bloß eine ununterbrochene Vervollkommnung der aus Feuersteinen gefertigten Werkzeuge, von roh zugeschlagenen Faustkeilen bis zu spezialisierten Schabern, Bohrern, Speerspitzen zu verfolgen, sondern es tritt in den obersten Epochen die Kunst in Form von Knochen- und Elfenbeinschnitzereien und als Höhlenzeichnungen — vorwiegend Jagdtiere wiedergebend — hinzu, und zwar in bei aller Primitivität bewundernswert treffender Wiedergabe der Objekte. Diese Kulturstufen der Franzosen hat man neuestens mit Glück (R. Schmidt) auch in den deutschen paläolithischen Stufen wiederzufinden gesucht. Wie sehen nun die Träger dieser Kulturentwicklung aus? Von vornherein ist es nicht wahrscheinlich, daß die Stufen dieser Kultur allenthalben gleichzeitig erungen und daß sie an bestimmte, allenthalben gleiche Rassen

geknüpft war. Immerhin tritt uns als Träger der Magdalénienkultur eine scheinbar in ganz Europa verbreitete einheitliche Rasse von Renntierjägern entgegen, die Cro Magnon-Rasse, großgebaute, langköpfige Menschen mit nur ganz spärlichen primitiven Details des Schädelskelettes. Heute ist diese Rasse auf europäischem Boden erloschen; es gehören ihr aber die Guanchen, die Urbevölkerung der Kanarischen Insel, und die blonden Berber Nordwestafrikas an. Eine viel primitivere Rasse ist in einigen Skeletten aus der Grotte des enfants bei Mentone erhalten, die Grimaldirasse, welche dem Typus der jetzt lebenden Zwergneger Innerafrikas am meisten entspricht, klein, langköpfig, prognath. Ob und welche Rolle die Grimaldirasse beim Aufbau der späteren europäischen Rassen gespielt, ob die paar Skelette nur Reste einer lokalen Einwanderung darstellen, ist offene Streitfrage der Anthropologen. Jedenfalls ist bemerkenswert, daß Menschen von derartigem Negroidentypus auch in der jüngeren Steinzeit anzutreffen sind.

Viel wesentlicher, speziell für die Entwicklungslehre, ist die ältere Menschenform des berühmten Neandertalmenschen, des Urmenschen, *Homo primigenius*, wie ihn Wieser genannt, obwohl in ihm sicher nur eine Form der Urmenschen uns in einer Reihe von Skeletten entgegentritt. Das am längsten bekannte und am leidenschaftlichsten diskutierte hat der ganzen Gruppe den Namen gegeben. Es wurde vor über fünfzig Jahren im Neandertale bei Düsseldorf gefunden (1856). Virchow hielt seine Eigentümlichkeiten bekanntlich für pathologische Art, wurde aber in dieser Auffassung wie in anderen, ähnlichen Skeptizismen vollständig widerlegt, insbesondere von Schwalbe, dem Straßburger Anatomen, der unter den Deutschen wohl der beste Kenner der diluvialen Schädelskelette ist. Die Bedeutung des Neandertaler Schädels wurde vor allem durch das Auffinden von im wesentlichen den gleichen Typus zeigenden Skeletten in verschiedenen Teilen Mitteleuropas gehoben. Die wichtigsten dieser Fundstätten sind die Höhlen von Spy in Belgien, Krapina in Kroatien, Le Moustier und La Chapelle aux Saints in Südfrankreich, in denen zum Teile (Krapina) zahlreiche Skeletteile des Neandertalmenschen in verschiedenen

Altersstadien gefunden wurden. Sie erlauben eine relativ einheitliche Rekonstruktion dieser diluvialen Menschenart. Es waren mittelgroße Menschen, mit nach den Untersuchungen Klaatschs auffallend starken Krümmungen der Extremitätenknochen, deren Schädelbau von allen jetzt lebenden Menschenrassen wesentlich verschieden ist, auch von dem der noch am nächsten stehenden Australneger, und zwar im Sinne der Vereinigung einer Reihe von primitiven Merkmalen, die sich in geringerer Zahl und in geringerem Grade auch noch bei heute lebenden Rassen antreffen lassen. Die wesentlichsten Formmerkmale der Neandertalschädel sind folgende: Das Schädeldach ist viel flacher und niedriger als bei den Rassen der Jetztzeit, die Stirn zurücktretend, flach, nach hinten fliehend; ein gewaltiger Augenbrauenbogen überdacht die großen Augenhöhlen; die Nasenhöhlen sind ebenfalls groß; die Unterkiefer sind massiv, kurz und plump bei keineswegs ungewöhnlich starker Bezahnung, und an ihnen fehlt mehr minder vollständig jede Kinnbildung. Es handelt sich beim Neandertaler um Menschen, echte Menschen, deren Werkzeugtechnik etwa auf der Höhe des Acheuléen- und Moustércen-Typus stand, Menschen, welche die Feuererzeugung kannten, welche ihre Toten bestatteten, also wahrscheinlich Unsterblichkeitsglauben besaßen, welche daneben aber auch der freundlichen Sitte des Kannibalismus huldigten und welche in ihrem Körperbaue, vom heutigen Menschen aus betrachtet, ohne irgendwie Zwischenstufen darzustellen, doch viel mehr primitive, mit der Anatomie der Anthropoiden vergleichbare Züge aufwiesen, als die heutigen Rassen. Ob aus ihnen direkt die jüngeren Steinzeitrassen, insbesondere die Cro Magnon-Rasse, hervorgegangen sind, ist nicht sicher erwiesen. Jedenfalls existiert eine Reihe von Schädeln der Diluvialzeit, so von Brünn, von Brüx, von Galley-Hill, welche insbesondere in der Kalottenhöhe Übergangsformen vom Neandertaler zum heutigen Menschen darstellen; Schwalbe hat sie neandertaloid genannt.

Im wesentlichen schließt sich doch an die Neandertaler Form der vor drei Jahren (1907) von Schötensack in den Sanden von Mauer bei Heidelberg gefundene Unterkiefer an, obwohl er in seinen Formverhältnissen — nicht im rein menschlichen Gebisse.

— noch plumper und primitiver gebaut ist und auch seiner stratigraphischen Situation nach älter, wenn auch sicher diluvial erscheint. Er stellt den ältesten Menschenrest auf europäischem Boden dar. Ob wirklich noch ältere Kulturreste von Urmenschen existieren, ist eine offene Frage. Denn in ungestörten, der Tertiärzeit, dem Miozän, angehörigen Schichten bei Aurillac in Südfrankreich hat man zahlreiche Eolithen gefunden, bearbeitete Feuersteine, von denen aber trotz ihrer Ähnlichkeit mit heute noch von Australnegern benützten Werkzeugsteinen es nicht sicher sein kann, ob ihre Bearbeitung durch den Menschen oder durch irgend welche physikalische Gewalten herbeigeführt wurde.

Von den außereuropäischen Funden ist für die Anthropogenie bei weitem der wesentlichste der des javanischen *Pithecanthropus erectus* Dubois. 1891/92 fand der holländische Militärarzt Eugen Dubois in einer von ihm für tertiär gehaltenen Knovhenschicht bei Trinil auf Java unter zahlreichen Tierresten ein Schädeldach, einen Mahlzahn und einen Oberschenkel, welche, höchstwahrscheinlich zusammengehörig, keinem bisher bekannten menschlichen oder tierischen Wesen zugeschrieben werden konnten. Der Oberschenkel hat im wesentlichen menschliche Form, ist insbesondere durch seine Geradheit wohl sicher einem aufrecht gehenden Wesen zugehörig gewesen, zeigt aber daneben pithekoide Eigentümlichkeiten. Viel auffälliger ist die Zwischenstellung des Schädeldaches: kleiner, flacher und niedriger als das jeder bekannten Menschenart, auch als das des Neandertalers, ist es geräumiger und höher als das jeder bekannten lebenden oder fossilen Anthropoidenform. Es ist kein Zweifel, daß rein anatomisch der Schädel eine Zwischenstufe zwischen dem Neandertal- und Anthropoidenschädel einnimmt; umso strittiger ist die Rekonstruktion seines Trägers und noch mehr die Einreihung desselben. War es ein riesiger Gibbon, wie Virchow, Waldeyer, Kollmann u. a. annahmen, war es eine weit unter dem Neandertaler stehende Menschenart, wie Cunningham, Lubbock, Ranke u. a. es für wahrscheinlich hielten, oder war es eine echte Zwischenform, bereits aufrecht gehend, gleich dem fertigen Menschen, aber in seinem Gehirnvolumen noch unter diesem stehend, wie es Verneau, Häckel, Schwalbe annehmen? Rein morphologisch

ergibt sich zweifelsohne eine Stufenreihe der Schädeldachgrößen und -Höhen, ebenso ihres Inhaltsmaßes, welches von den Anthropoiden über den *Pithecanthropus* zum Neandertaler und zum heutigen Menschen führt. Das drückt sich zahlenmäßig z. B. ebenso im Schädelvolumen (600 : 850 : 1230 : 1550 cm^3), wie in der Kalottenhöhe, dem Verhältnisse der Höhe des Schädeldaches zur Länge desselben (23 : 34 : 40 : 52%) aus. Als Zwischenform muß für die Anthropogenie der *Pithecanthropus* denselben hohen Wert beibehalten, wie irgend eine zoologische, jetzt lebende Zwischenform für die Entwicklungslehre, auch wenn der *Pithecanthropus* nicht unmittelbares Binde- und Mittelglied zwischen noch älteren Stammformen und dem Menschen war. Und das ist er höchstwahrscheinlich nicht gewesen. Denn die Untersuchungen von Volz und Frau Professor Selenka auf Java, die 1907 auf Veranlassung der preußischen Akademie der Wissenschaften ausgeführt wurden, haben ergeben, daß die Trinilschichten nicht, wie Dubois glaubte, tertiär, sondern altdiluvial sind, daß also *Pithecanthropus* zu einer Zeit lebte, wo es, wenigstens in Europa, schon echte, vollwertige, wenn auch primitiver gebaute Menschen gab. Schwerlich ist nach Volz der *Pithecanthropus* ein direkter Vorfahre des Menschengeschlechtes, sondern eher ein Versuch einer menschenähnlichen Entwicklung des *Hylobates*-(Gibbon-)Stammes, also „ein minder begünstigter Konkurrent des Menschen“. Sei dem, wie es wolle — eine Entscheidung könnte nur eine ähnliche Wiederholung von Funden bringen, wie sie in Europa dem Neandertalschädel nachfolgte —, trotz des weitgehenden Dunkelns, das über den Ursprung des Menschengeschlechtes besteht, das auch die heute von den meisten Anthropologen angenommene Ansicht des einheitlichen, monophyletischen Ursprunges seiner Rassen, ferner die Annahme Asiens (nach den Ansichten Arlts speziell des innerasiatischen Hochlandes) als Ursprungsgebietes wissenschaftlich noch völlig unerwiesen erscheinen läßt — trotz alles diesen Unwissens und aller dieser Dunkelheiten ist für den unbefangenen Beurteiler in den Tatsachen, die durch die Entwicklungslehre gedanklich verbunden werden, etwas wie Erkenntnis von dem körperlichen Ursprunge des Menschen, von seinem Werdegange aus niedereren

Lebensformen enthalten, und in den Fakten der vergleichenden anthropologischen und biologischen Wissenschaften trotz ihrer Lückenhaftigkeit etwas wie Richtpunkte und Richtlinien dieses Werdeganges gegeben.

Wir kommen nun zur psychischen Seite des Problem, der bei weitem schwieriger „lösbarer“. Darwin fand die größte Schwierigkeit in der Ableitung des Menschen von tierischen Vorfahren in dem hohen Grade der intellektuellen Kräfte und moralischen Anlagen des Menschen gegeben, hielt aber diesen hohen Grad für einen stufenweise erworbenen und gab eine Reihe trefflicher Beispiele für die Wurzeln der intellektuellen, ja selbst moralischen Fähigkeiten bei höheren Tieren. Wallace, der unmittelbare Mitarbeiter Darwins, konnte sich das ganze System der organischen Welt auf dem Wege natürlicher Entwicklung zustande gekommen vorstellen, nur an zwei Punkten mußte seiner Ansicht nach ein über der Natur stehendes, metaphysisches Prinzip eingreifen: beim Ursprunge des Lebens überhaupt und beim Entstehen der menschlichen Seele. In diesen beiden scheinbar antipodischen Auffassungen bewegen sich auch noch heute die psychologischen Anschauungen, wobei zu bemerken ist, daß die heutige Psychologie ein wenig einheitliches, scheinbar noch recht im Gestalten begriffenes Gebiet ist: neben der modernen experimentellen psychophysischen Psychologie, deren Begründer und Weiterbildner vor allem Joh. Müller, Helmholtz, Fechner und Wundt sind und deren induktiv-mechanistische Untersuchungsweise vielleicht in dem Satze zur Straßens am prägnantesten charakterisiert ist, daß für psychologische Untersuchungen vor allem der „psychische“ Faktor ausgeschaltet werden müsse, finden sich Arbeiten, die noch der mehr minder deduktiv-abstrahierend vorgehenden, vorwiegend aus der Selbstbeobachtung schöpfenden älteren Assoziationspsychologie angehören; gleichzeitig scheint in der Jetztzeit Material und Boden für die Schöpfung einer modernen Tierpsychologie gegeben zu sein, für welche Pierre Hachet-Souplet in Paris ein Institut gegründet hat.

Die tiefe Kluft, die zwischen den höheren psychischen Äußerungen, insbesondere den Intelligenzäußerungen der höchststehenden Tiere und der primitivsten lebenden und vorzeitlichen

Menschenrassen (auch des Neandertalers) besteht, sieht wohl der größere Teil der Biologen als graduell, nicht prinzipiell bestehend und durch allmähliche stufenweise Hebung der psychischen Organisationshöhe entstanden an, während andere Biologen (wie Hitzig, Fabre, Hasert, Waßmann) sie als prinzipiell geschieden auffassen, nur dem Menschen höhere Denkvorgänge, insbesondere auf Abstraktion beruhende Begriffsbildung, Zweckeinsicht (Lloyd, Morgan, Wundt), zugestehen oder auch seine Psyche überhaupt als ein vollständiges Novum, das keine Wurzeln in der Tierpsyche hat, hinstellen (Waßmann). Die Vertreter beider Extreme haben Schwierigkeiten: die Entwicklungsfreunde die Unmöglichkeit, die höhere Geistestätigkeit des Menschen einfach aus den Elementen der Tierpsychologie abzuleiten und die treibenden Ursachen dieser so gewaltigen Stufenhebung der intellektuellen Sphäre vom Tiere zum Menschen erklärlich zu machen, die Entwicklungsgegner aber die größere Schwierigkeit, das reiche Beobachtungsmaterial intellektueller Züge bei den höheren Tieren übersehen, negieren oder künstlich umdeuten zu müssen. Vielleicht ist dieser Gegensatz nur ein scheinbarer! Vor allem darf man nie vergessen, daß die Unmöglichkeit, in den inneren Bau eines komplizierten Gebildes (menschliche Psyche) Einblick zu nehmen, noch keinen Gegenbeweis gegen das Entstehen desselben aus relativ einfachen und in anderen weniger komplizierten Zusammensetzungen übersehbaren Elementen (primitive psychische und intellektuelle Elemente der Tierpsyche) bildet. Um ein Beispiel oder besser ein Gleichnis zu gebrauchen: genau dieselben chemischen Elemente, Kohlen-, Wasser-, Sauerstoff, Eisen, Phosphor u. s. w., welche in ihren einfachen anorganischen oder niederen organischen Verbindungen bis zu einem gewissen Grade wenigstens ein Verständnis und eine Einsicht in den Aufbau dieser Verbindungen zulassen, bilden das Eiweißmolekül, von dessen innerem Aufbaue wir uns keine Vorstellung machen können, ohne daß der Chemiker deshalb die Einfügung eines unbekanntes Novums als aufbauendes Element anzunehmen geneigt wäre. Nicht in den Elementen, sondern in ihrer Zusammenfügung liegt das „Wunderbare“. Eine gewisse Verständnisbrücke liegt ferner darin gegeben, daß ein großer Teil der intellektuellen Tätigkeit

(wie die englischen Psychologen des 18. Jahrhunderts mit Unrecht annahmen, alle psychischen Erscheinungen überhaupt) auf *A s s o z i a t i o n e n*, auf die verschieden gestaltete Verbindung von Vorstellungen zurückzuführen sind und daß Assoziationen primitiver Art auch bei höheren Tieren sicher zu beobachten sind. Wesentlicher für die Annahme des allmählichen Werdens auch der intellektuellen Eigenschaften ist die Tatsache, daß alles, was an psychischen und an intellektuellen Äußerungen in den Bereich unserer *B e o b a c h t u n g* kommen kann, beim Menschen ebenso wie bei allen Wirbeltieren an das Gehirn als Zentralorgan unlösbar geknüpft erscheint — ohne daß uns freilich unsere so weit vervollkommnete Detailkenntnis dieses Organes auch nur eine annähernde Vorstellungsmöglichkeit über die Art dieser Verknüpfung geben könnte —, und daß das Gehirn zweifelsohne gleich anderen Organen in den Bereich der Entwicklung auf einem langen phylogenetischen Wege fällt. Die Grundzüge seiner Anatomie sind ebensowenig wie die seiner ontogenetischen Entwicklung beim Menschen wesentlich von den Verhältnissen anderer höheren Säuger geschieden. Phylogenetisch ist insbesondere die von Edinger hervorgehobene verschiedene Entwicklung von *U r h i r n* und *N e u h i r n* bemerkenswert. Ersteres, das *Palaeencephalon*, im wesentlichen den Gehirnstamm, das verlängerte Mark und das Kleinhirn umfassend, also Hirnteile, in denen nach den Beobachtungen der vergleichenden Physiologie die Reflexvorgänge und die fixierten Instinkte etabliert sind, ist bei den Fischen und Amphibien die bei weitem überwiegende Hirnmasse. Diese Tiere erscheinen auch in ihrer Biologie, besonders in der Art ihrer Nahrungsaufnahme, wesentlich tiefer stehend, viel mehr — wenn auch gewiß nicht ganz — Reflexwesen, als die höheren Vertebraten, bei denen sich das Neuhirn, das *Neencephalon*, der Hirnmantel, die Großhirnhemisphären, nach den physiologischen und pathologischen Erfahrungen der Sitz der assoziativen Intelligenzhandlungen, zunehmend entwickelt, so daß es, bei den Fischen nur angedeutet, bei den Amphibien noch stark zurücktretend, bei den Reptilien und Vögeln bereits ausgedehnt, bei den Säugern endlich das Übergewicht über das Urhirn erhält und beim Menschen letzteres vollständig über-

deckt. Dieser anatomischen Entwicklung entspricht im großen Ganzen auch unverkennbar die Intelligenzentwicklung. Die stufenweise Hebung der psychischen Fähigkeiten im Tierreiche überhaupt einerseits, die stufenweise Hebung der menschlichen Intellektemanation der Kultur von den ältesten Zeiten der Menschheit bis zum heutigen Menschen andererseits lassen auch eine stufenweise Überbrückung der zwischen Tier und Mensch heute bestehenden Kluft möglich und wahrscheinlich erscheinen. Freilich darf man, auch überzeugt von dem Faktum einer solchen Entwicklung, eines nicht übersehen: Mit der Annahme einer solchen Entwicklung sind weder die Probleme des menschlichen Geistes, noch die der Ursachen, welche der Entwicklung der Menschenpsyche zugrunde liegen, wirklich gelöst. Und damit kommen wir zum Schlusse zu folgender Frage: Ist die Entwicklungslehre als *Weltanschauung* zu bezeichnen? Ich glaube, daß für kritisches und nach keiner Seite prinzipiell gebundenes Denken diese Frage unbedingt zu *verneinen* ist. Es ist selbstverständlich, daß eine so gewichtige Frage, wie die der Entstehung der organischen Formen und ganz besonders wie die der Abstammung des Menschen, den denkenden Geist bedeutsam beeinflussen und anregen, auf sein Weltbild wesentlich gestaltend oder umgestaltend einwirken muß; um aber als selbständige Weltanschauung gelten zu können, müßte die Entwicklungslehre auf die erste und grundlegende Frage jeder philosophischen oder religiösen Weltanschauung, auf die Frage nach Wesenheit und nach Verhältnis zwischen Körper und Geist, zwischen materiellen und psychischen Vorgängen eindeutig und sicher Antwort geben können. Und das tut sie nicht nur nicht, sondern sie weist sogar durch Vereinfachung der Probleme mit dankenswerter Schärfe auf ihre Ungelöstheit — Unlösbarkeit? — hin. Sie zeigt, wie bereits bei den einfachsten Lebeformen sich die primitivsten Elemente psychischer Vorgänge finden, und führt dabei unmittelbar zur Frage, die Dubois-Reymond gestellt: Wie kann aus Bewegung Empfindung entstehen? Wie sind materielle und psychische Vorgänge für unsere Vorstellung in eines zu fassen? Die Überbrückung dieser Frage kann nur durch einen *Glaubenssatz* erfolgen, und auf solche dogmatischen Sätze bauen sich auch alle philo-

sophischen und religiösen Weltgebäude auf. Wer in die zahllosen erkenntnistheoretischen Schriften, die sich mit dem Entwicklungsgedanken beschäftigen oder an ihn anknüpfen, auch nur ein wenig Einblick nimmt, dem wird, wenn nicht anderes, doch eines sicher bewußt: Alle Hauptformen philosophischer Weltbetrachtung können die Entwicklungslehre gebrauchen, in ihr System einfügen und in dieser Einfügung eine Bereicherung erfahren; es sind ebenso ausgesprochene und unverkennbare dualistische Anschauungen, die sich mit ihr verbinden lassen, wie monistische im Sinne des Spiritualismus (Lotze) oder des Materialismus (Büchner, Moleschott) oder des modernen Monismus (Fechner, Häckel), der psychisches und physisches Geschehen als untrennbare Parallelerscheinungen eines ursächlichen Elementes auffaßt und dadurch das Weltbild „einheitlich“ zu gestalten glaubt. Wenn aber die Entwicklungslehre auf die Grundfragen des denkenden Menschen keine zwingende Antwort zu geben vermag, dann kann sie auch nicht mit der Überbrückung des Ungekannten in wirkliche Konkurrenz treten, welche die Grundlagen religiöser Weltanschauungen darstellt. Dieses Erkenntnis scheint auch mehr und mehr platzzugreifen. Es war anläßlich des Darwinjubiläums mit Interesse zu bemerken, wie viele relativ sehr objektive und anerkennende Würdigung Darwin sowohl wie die Entwicklungslehre in ausgesprochen konservativen Blättern gefunden hat. Ebenso ist es — besonders für den Outsider — von Interesse, zu konstatieren, daß gleichzeitig mit der Bewegung des Monistenbundes, welcher auf Grund einer einheitlichen Naturauffassung eine bestimmte Weltanschauung zu programmatisieren versucht, im Keplerbunde eine Vereinigung religiöser, selbst konfessionell-religiöser Anschauungen mit der modernen Entwicklungslehre angestrebt wird. Es wird wohl sicherlich einmal Aufgabe religiöser Kreise werden, die versöhnende Formel zu finden, die für das Empfinden vieler Menschen die Idee der Abstammung des menschlichen Organismus aus niederen Formen noch braucht.

Derjenige, der tiefer eingedrungen ist in die „Natur und ihre heil'gen Kreise“, braucht solche Formel freilich nicht, denn ihm ist die Entwicklungslehre nicht ein Band, das ihn hernieder-

zieht, sondern eine große und hebende Idee. Alle „Welträtsel“ löst sie ihm freilich nicht, aber sie zeigt ihm das Walten derselben großen Gesetze des Daseins in allen lebenden Wesen, weist ihm die Rätsel und Wunder des Lebens auch in den einfachsten Lebensformen, bringt ihm in der unverkennbaren Tendenz des Weiterschreitens und Höherwerdens der physischen und psychischen Daseinsformen eine erhebende ethische Perspektive für die Zukunftsgestaltung der Menschheit, läßt ihn tiefer und begründeter als in früheren Zeiten das Glück der Empfindung der Natureinheit, der Zusammengehörigkeit alles Lebendigen genießen und endlich, gestärkt durch solches Genießen der Natur und feinfühlicher gegen die eigenen Wurzeln seines Ichs, auch persönlich vollwertiger und unabhängiger von Konvention werden. Und dieser persönliche Gewinn gehört wohl mit zum Besten von dem, was wir Darwin verdanken.

Beitrag zur Kenntnis der Moosflora von Kärnten.

Von Julius Glowacki.

Von den Sommerferien des Jahres 1909 verbrachte ich mehrere Wochen in Hirschenau, einem Gute des Freiherrn von Helldorff, an der Straße, die von Völkermarkt nach dem Markte Griffen führt. Soweit es mir das Wetter und meine Gesundheitsverhältnisse erlaubten, unternahm ich von dort aus Spaziergänge und Ausflüge einerseits in die nächste Umgebung nach St. Jakob, Völkermarkt und Griffen, anderseits auf die nahen Abhänge und auf die Höhe der Saualpe und sammelte dabei nach Tunlichkeit Bryophyten.

Insbesondere wurden das Gebiet zwischen dem Wallersberge und Völkermarkt, der Mühlgraben bei Völkermarkt, der Griffener Schloßberg und der Griffenersee wiederholt begangen, das Dürrenmoos und ein Moor westlich von St. Peter am Wallersberg, der Grafenbach- und Gletschachgraben, die Gebiete der Gemeinden Diex, Grafenbach und Greutschach und der Rücken zwischen der Kleinen und Großen Saualpe nach Moosen abgesehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [100](#)

Autor(en)/Author(s): Puschnig Roman

Artikel/Article: [Über den jetzigen Stand der Entwicklungslehre \(Museums-Vortrag\)- Schluß 114-147](#)