

Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel

und Dr. R. Hertwig

Professor der Botanik

Professor der Zoologie

in München,

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Luisenstr. 27, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Rosenthal, Erlangen. Physiolog. Institut, einsenden zu wollen.

Bd. XXXI.

1. Januar 1911.

N^o 1.

Inhalt: Franz, Was ist ein höherer Organismus? — Iwanoff, Die Fruchtbarkeit der Hybriden des *Bos taurus* und des *Bison americanus*. — Iwanoff, Zur Frage der Fruchtbarkeit der Hybriden des Hauspferdes: der Zebroiden und der Hybride vom Pferde und *Equus Przewalskii*. — Russo, A reply to a note of W. E. Castle entitled „Russo on sex-determination and artificial modification of the Mendelian ratios“.

Was ist ein „höherer Organismus“?

Von Victor Franz. Frankfurt a./M.

Einleitung. Problemstellung.

Von Tag zu Tag stoßen wir im Sprachgebrauche und in der Denkweise der Biologie auf derartige Begriffe wie „Organisationshöhe“, „Vollkommenheit“, „Vervollkommnung“, „höhere“ und „niedere Wesen“, und es ist eine uns allen von Jugend auf gelehrt und fast nie bestrittene Ansicht, dass die verschiedenen Tiere und Pflanzen verschieden hoch entwickelt seien und dass die höchste Stufe der organischen Entwicklung wir Menschen einnehmen. Diese Lehre, dieser Glaube zieht sich im wesentlichen unverändert durch die ganze biologische Forschung aller Zeiten seit Aristoteles, und niemals ist jene Abstufung im Organismenreiche anders aufgefasst worden, denn als etwas wirklich objektiv Vorhandenes, und der Hauptsache nach über allen Zweifeln Erhabenes.

Wenn diese Auffassung aber der Wirklichkeit entspräche, dann wäre diese Tatsache doch höchst merkwürdig, denn dass unter den unzählig vielen Arten von lebenden Wesen ausgemacht wir Menschen die ausgezeichnete, die glücklichste, die in irgend einer Weise beste, vollkommenste oder höchst entwickelte wären, das ist doch bei vorurteilsfreier Betrachtung zunächst außerordentlich unwahr-

scheinlich, und viel wahrscheinlicher ist es, dass unsere Betrachtungen eben nicht vorurteilsfrei sind, solange wir dem Menschen die höchste Stelle einräumen. Wir werden im folgenden zeigen, dass der Glaube an die Gipfelstellung des Menschen eine unbewusst präjudizierte Idee ist und dass nur ihr zuliebe die Stufenfolge der Organismen oder Organismengruppen zu allen Zeiten konstruiert wurde, und, wenn auch mit den verschiedensten Modifikationen und Einschränkungen immer noch aufrecht erhalten wird. Es enthalten also die bisherigen biologischen Vorstellungen ein präjudiziertes Moment, welches lediglich auf subjektiven, unbestimmten Vorstellungen beruht und sich in die Wissenschaft eingeschlichen und tiefe Wurzeln geschlagen hat, obwohl es nicht wissenschaftlich erweisbar ist. Ja, wenn man die Eigenschaften, durch welche der Mensch sich von der Mehrheit oder dem Durchschnitt der Lebewesen unterscheidet, als Kennzeichen einer erheblichen Organisationshöhe oder Vollkommenheit betrachtet, dann allerdings ergibt sich als Resultat die bekannte Stufenfolge „von der Amöbe bis herauf zum Menschen“. Das ist, wie wir im folgenden sehen werden, erweisbar, damit wird aber auch zugleich die Wirklichkeit jener Stufenfolge erwiesen und dargetan, dass sie nichts dem Reiche des Lebenden Immanentes ist. Sie kommt nur dadurch zustande, dass man den Menschen als Maßstab der Organismen betrachtet; sie ist also lediglich eine anthropozentrische Konstruktion.

Wenn jeder hiervon überzeugt wäre, wenn man die Stufenfolge nur als konventionell hinnähme, selbst wenn man sie als eine Art künstlerischer Formulierung unserer wissenschaftlichen Anschauung bezeichnete, so würde dagegen nichts einzuwenden sein. Aber ich mache immer wieder die Erfahrung, dass fast alle die Biologen, die die falschen Vorurteile schon überwunden zu haben glauben, hierin nicht weit genug gehen und nur ganz verschwindend wenige — ich selber wüsste höchstens drei Namen zu nennen — die vollständige Gegenstandslosigkeit aller unserer Urteile über hoch und niedrig im Organismenreiche klar erkannt haben. Nur für den wäre die Kritik dieser Begriffe bedeutungslos, welcher diese Begriffe selbst nicht anwendet. Und tatsächlich gibt es keine würdigere Aufgabe für den Biologen als die, die verschiedenen Organismen voraussetzungslos zu erforschen und jeden in seiner Eigenart verstehen zu wollen. Aber kehrt nicht heute alltäglich die Meinung wieder, dass dies kaum möglich sei, sondern die Kenntnis „niederer Tiere“ uns erst das Verständnis der „höheren“ erschlosse? Mir scheint, jeder, der die Worte „höher“ und „nieder“ in der Biologie anwendet, hat sich genaueste Rechenschaft über den Sinn derselben zu geben. Und das wollen wir im folgenden versuchen.

Ich habe Ähnliches schon in einer 1907 erschienenen Broschüre ausgeführt. In den seither verstrichenen 3¹/₂ Jahren sind aber meine Ideen hierüber viel klarer,

ihre Begründungen umfassender und die Folgerungen und Forderungen schärfer geworden, so dass es mir nötig schien, den Gegenstand einmal aufs Neue zu behandeln.

Ich muss davon ausgehen, dass es eine anerkannte Stufenfolge der Organismenformen gibt; eine Stufenfolge nicht in dem Sinne, dass man sich eine einreihige Stufenleiter der Tiere oder Pflanzen vorstellte, sondern vielmehr auch oftmals eine Anzahl Formen auf etwa gleiche Höhe gestellt werden: eine anerkannte nicht in dem Sinne, dass die Vorstellungen darüber sehr bestimmte wären und nie eine Meinungsverschiedenheit über die Stellung dieses oder jenes Organismus bestünde, sondern dass nur über gewisse Grundzüge der Stufenfolge Einstimmigkeit herrscht und über den Grundgedanken, dass eine Anordnung der Organismen in aufsteigender Reihe überhaupt möglich sei. Die Grundzüge der „anerkannten Stufenfolge“, wie ich es in dieser Arbeit kurz nennen will, sind etwa folgende: Auf äußerst niedriger Stufe stehen bei den Pflanzen die Bakterien, Myxomyceten, Algen und Pilze. Die höheren Stufen werden der Reihe nach durch die vier Klassen der Moose, Farne, Gymnospermen und Angiospermen gebildet. Im Tierreiche bilden die Protozoen die niederste Stufe, Spongien, Coelenteraten sind schon höhere Stufen, auf welche dann, etwa auf einer Höhe stehend, Echinodermen und Würmer folgen. Arthropoden, Mollusken und vielleicht Tunicaten bilden wieder eine höhere Stufe, die höchste Stellung haben aber die Vertebraten inne. Im Durchschnitt sind die Tiere über die Pflanzen zu stellen. Was einige Einzelheiten betrifft — auf alle Einzelheiten will ich hier nicht eingehen — so gilt die Amöbe — wir müssten richtiger sagen die Amöben — als niedrigstes Protozoon; innerhalb der Wirbeltiere ist die Stufenfolge: Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säuger; innerhalb der Säuger nimmt der Mensch die höchste Stellung ein, er ist das vollkommenste aller Wesen. Die Stufenfolge bringt nach der Meinung derer, die sie anerkennen, nicht nur eine wirklich vorhandene Abstufung zum Ausdruck, sondern sie besagt auch, dass der höhere Organismus eine größere Vollkommenheit aufweise, der niedere aber unvollkommener organisiert sei.

Entgegen diesen verbreiteten Meinungen wollen wir im folgenden zeigen, dass der vermeintlich höhere Organismus weder vollkommener ist als der vermeintlich niedere, noch grundsätzlich durch Zutaten oder Differenzierungen vor ihm in höherem Grade sich auszeichnet als der niedere vor dem höheren; dass die anerkannten Stufen in letzter Linie nichts anderes sind als Grade der Ähnlichkeit mit dem Menschen, also keine immanenten Eigenschaften der Organismen; dass ferner die stete Verkennung dieser Tatsache nicht nur eine falsche Vorstellung vom ganzen Organismenreiche gibt, sondern sogar viele neue Vorstellungen zur Folge hat;

weshalb es denn das beste ist, die irreführenden Ausdrücke „höher“ oder „niedriger“ organisiert, „vollkommener“ oder „unvollkommener“ u. s. w. im biologischen Sprachgebrauche fortan ganz zu vermeiden.

Gebrauchsweise der Termini: Höhe, Vollkommenheit; Kritik.

1. Ohne Definition. Auch ohne die ganze ältere biologische Literatur daraufhin durchzugehen — was mir im Augenblick nicht angebracht erscheint — sehen wir, dass die Begriffe der „Höhe“ oder „Vollkommenheit“ zunächst ohne bestimmte Definition verwendet wurden. Linné, der erste, der den Menschen in das System der Organismen einreichte, stellte ihn an die Spitze des Systems und bezeichnete den *Homo sapiens* als „creatorum operum perfectissimum et summum“¹⁾. Es dürfte auch für Linné klar gewesen sein, dass dies in naturwissenschaftlicher Hinsicht eine willkürliche Anordnung war und dass es nur konventionelle Bedeutung haben kann, wenn man ihm hierin folgt. Aber offenbar ist auch das ganze Linné'sche System der Tiere und nicht minder das heute gebräuchliche, soviel es auch modifiziert und von einzelnen verschieden aufgestellt wird, im ganzen derartig angeordnet, dass am einen Ende die dem Menschen näher verwandten Tiere — Säugetiere, Warmblüter, Wirbeltiere — stehen, am anderen Ende die, welche dem Menschen am unähnlichsten sind. Ob auch eine andere Anordnung berechtigt wäre, darüber dürfte sich Linné kaum Gedanken gemacht haben, übernahm er doch die von ihm gewählte Anordnung der bereits seit altersher zum Gemeingut der Forscher gewordenen Anschauungsweise. Er sowie seine Zeitgenossen und Nachfolger glaubten zweifellos in der gewählten Reihenfolge eine wirkliche Stufenfolge zu sehen, die ihnen, ohne dass sie sich darüber klar geworden wären, bald als eine Abstufung vom Einfacheren zum Komplizierteren, bald als eine nicht näher definierte Vervollkommnung erschien. Bei Cuvier lesen wir z. B., nachdem er die vier von ihm aufgestellten großen „Abteilungen“ oder „Verästelungen“ (embranchements) des Tierreiches, die „Typen“ Blainvilles, charakterisiert hat²⁾: „Wir müssen jedoch bemerken, dass, wenn wir die Namen und Merkmale dieser vier Verästelungen der Reihe nach angeführt haben, wir damit nicht geradezu den Vorrang der einen vor der anderen bestimmen wollten. Denn obgleich die Wirbeltiere im allgemeinen vollkommener organisiert sind als die übrigen, so könnte es doch vielleicht scheinen, als ob die Amocoetes unter dem Calmar stünden;

1) Linné, System naturae, Tom. I, Edit. XIII, Vindobonnae MDCCLXVII, S. 12. Sperrungen in den Zitaten in dieser Arbeit rühren von mir her.

2) G. Cuvier: Vorlesungen über vergleichende Anatomie, gesammelt und herausgegeben von Dumril und Duvernoy. 2. Aufl., übersetzt von Duvernoy, Stuttgart 1839, I. Teil, S. 48.

und obgleich die einfachsten unter den Tieren der Abteilung der Zoophyten angehören, so möchten wir darum nicht behaupten, dass die Seeigel oder Seeblasen (*Holothuria*) dem Regenwurm oder dem Blutegel in jeder Hinsicht untergeordnet seien; noch weniger möchten wir den Krebs unter die Auster und über den Calmar stellen; kurz es laufen die Abteilungen der Mollusken wenigstens und der gegliederten Tiere einander einigermaßen parallel, sodass die ersten Glieder dieser beiden Reihen in Beziehung auf Vollkommenheit wohl miteinander verglichen werden können.“

Gerade bei Cuvier spielt übrigens das Höhere und Niedere eine relativ geringe Rolle. Der Mann, der die Typentheorie begründete, der die einreihige Stufenleiter mit den besten Gründen bekämpfte, er haftet in den oben zitierten Worten nur an den Vorstellungen seiner Zeit, im übrigen aber ergeht er sich nicht in Betrachtungen über die Stellung der Organismen zueinander; vielmehr wird Cuvier in hohem Grade der Aufgabe gerecht, jeden Organismus in seiner Eigenart voll zu würdigen, und dies ist ein wesentlicher Grundzug seiner vergleichenden Anatomie. Nicht gegen Cuvier also schreiben wir, sondern gegen die Denkweise, aus welcher heraus jene Worte geflossen sind, gegen die Denkweise, welche damals im Schwange war, von welcher selbst Cuvier sich nicht ganz los machte und welche sich heutzutage wohl in noch höherem Grade bemerkbar macht als in vordeszendentztheoretischer Zeit.

Es wurde offenbar allgemein vergessen, dass die übrige Anordnung Willkür oder Konvention ist, sie wurde beibehalten bis in die heutige Zeit.

2. Höher = vollkommener. Ist der „höhere“ Organismus vollkommener als der „niedere“? Wir werden leicht nachweisen können, dass der „höhere“ Organismus nicht in irgendeiner Weise vollkommener, günstiger, besser, zweckmäßiger, in höherem Grade angepasst, lebensfähiger ist als der „niedere“. „Die Annahme, dass der Mensch vollkommener sei als die Amöbe, bleibt immer eine willkürliche, für welche die Wirklichkeit keine Berechtigung hat, und wenn wir die Entwicklung eine Vervollkommnung nennen, so ist das nichts weiter als eine Konvention“, so sagt meines Wissens zum ersten Male Verworn in seiner allgemeinen Physiologie³⁾. In ähnlicher Weise äußert sich Heinrich Rickert in seinem Buche: Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung. Tübingen und Leipzig 1902, S. 616—620: „Vervollkommnung ist ein teleologischer Begriff, von ihm bleibt also im Lichte der Selektionstheorie bloß Veränderung. Die Gleichsetzung des durch natürliche Auslese Angepassten mit dem Vollkommenen be-

3) M. Verworn: Allgemeine Physiologie (III. Aufl., Jena 1901, S. 333).

ruht auf Verwechslung von Daseinserhaltung und Werterhaltung und ist daher unter naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten ganz zu verwerfen“ . . . „Die Täuschung, die uns hier gefangen hält, beruht darauf, dass wir uns nicht dazu entschließen können, bei gewissen organischen Gebilden von den Werten, die wir mit ihrem Dasein zu verknüpfen gewohnt sind, zu abstrahieren“ . . . „So konnte es geschehen, dass das Prinzip der Auslese zum Prinzip des Fortschritts wurde“ . . . „Es gibt für eine konsequente Naturwissenschaft überhaupt keine „höheren“ und „niederen“ Organismen, wenn das heißen soll, dass die einen mehr Wert als die anderen haben. Höher und nieder kann höchstens soviel wie mehr oder weniger differenziert bedeuten, und der Differenzierungsprozess hat als solcher mit Vervollkommnung und Wertsteigerung ebenfalls noch nichts zu tun. Erstens schätzen wir oft das Einfache mehr als das Zusammengesetzte, und zweitens gewinnt der Differenzierte nur als das Leistungsfähige, d. h. als Mittel für einen Zweck Bedeutung, und es daher Wert nur, wenn der Wert dieses Zweckes schon vorher feststeht. Es beruht also jeder Glaube an einen „natürlichen Fortschritt und an „natürliche Werte“ auf einem Anthropomorphismus, der vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus ganz unberechtigt ist“ . . . An dieser Stelle verweist Rickert auch auf Karl Ernst v. Baer, welcher gelegentlich die Frage, ob die Vögel oder die Säuger höher stehen, erörtert und sie nicht entscheidet.

An Stelle einer so klaren Auffassung, wie wir sie eben von Verworn und Rickert kennen lernten, ist heute vielmehr immer noch eine andere herrschend, nämlich die, dass durch die Selektion eine größere Zweckmäßigkeit, eine Vervollkommnung, ein Fortschritt erzielt wird (siehe z. B. Plate, Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung. Ein Handbuch des Darwinismus. III. Aufl., Leipzig 1908, S. 11 und 464). Auch im täglichen Sprachgebrauch, beispielsweise auch in dem von Naegeli geprägten Wort „Vervollkommnungsprinzip“, in der vielfach angenommenen, dem Organismus innewohnenden Tendenz zum (phylogenetischen) Fortschritt kommt es zum deutlichen Ausdruck, dass die Vorstellung einer vollkommeneren, besseren Organisation und Anpassung der „höheren“ Tiere noch vielfach herrscht.

Die beste Widerlegung dieser Vorstellung liegt wohl in einer kurzen Analyse des Begriffes der Vollkommenheit. Wir kennen denselben zunächst nur aus dem Leben des Menschen, und hier hat er volle Berechtigung, weil es im menschlichen Innenleben das Streben, den Willen gibt, und das Gewollte, das, wonach wir streben, nennen wir, gleichviel ob wir es erreichen oder nicht, das Vollkommene oder auch das Höhere. Niedere und höhere Menschenrassen gibt es wirklich insoweit, als die niedere nicht nur in unseren,

sondern auch in ihren eigenen Augen weniger gut dasteht und die Überlegenheit der höheren einsieht und ihren Zustand anstrebt (z. B. sich Kulturwaffen aneignet). Aber das Streben irgendeiner Tierart wird sich nie darauf erstrecken, einer anderen gleich zu sein, sondern höchstens darauf, die spezifische Lebensart zu erhalten. Also ist höchstens der Organismus unvollkommen zu nennen, der vermöge seiner Organisation geringere Lebenschancen hat als seine Artgenossen, also z. B. alle pathologischen Fälle. Dagegen gibt es im Verhältnis der dauerfähigen Arten oder größeren Gruppen gegeneinander keine Vollkommenheitsstufen. Solche dennoch anzunehmen, wird man bloß auf folgende Weise verleitet: entweder man denkt etwa, das Leben eines Säugetieres erscheint uns, weil es dem unserigen ähnlicher ist, sozusagen lebenswerter als das eines Fisches; oder man macht eine komplizierte Reihe von Schlüssen: der erwachsene Zustand erscheint — weil er vom Individuum angestrebt wird — mit einigem Rechte als vollkommener denn der kindliche; mithin erscheint die Ontogenese überhaupt als Vervollkommnung, demnächst aber auch die ihr in den großen Zügen parallel gehende Phylogenese; und wenn der Mensch von fischähnlichen Vorfahren und schließlich von der Amöbe abstammen soll, so ist der Fisch und erst gar die Amöbe viel unvollkommener als der Mensch! Aber offenbar trägt man damit ein subjektives Moment in die Wissenschaft, die doch möglichst objektiv sein sollte, hinein.

Die Abstammung, die phylogenetische Aufeinanderfolge ist durchaus nicht mit Vervollkommnung, mit einem Fortschritt zum Besseren zu identifizieren. Nehmen wir auch an, dass der allergrößte Teil der phylogenetischen Umbildungen aufs Konto der Selektion, des Überlebens des Passendsten kommt: dann wird überall, wo es tatsächlich zwei Formen auf der Erde gibt, deren eine die direkte Stammform der anderen ist, nachzuweisen sein, dass die Umbildungen der letzteren notwendige Anpassungen an neue Lebensbedingungen sind, so dass sie fast eher als Notbehelfe denn als Verbesserungen erscheinen und jedenfalls vor Eintreten der neuen Bedingungen nicht notwendig und sogar unzweckmäßig gewesen wären. Selbst wenn die Entwicklung in bestimmten Richtungen erfolgt, wie das zum Teil ja sicher der Fall ist, so ist doch der in einer eingeschlagenen Richtung weiter entwickelte Organismus in keiner Weise besser daran als der zurückgebliebene, er ist nicht vollkommener als dieser. Nicht dürften die Fälle als Gegenbeweis angeführt werden, in welchen eine Organismengruppe im Laufe der Erdgeschichte einer anderen unterliegt. Denn es ist ganz natürlich, dass jedes Lebewesen nur unter den zu seiner Zeit obwaltenden Bedingungen existenzfähig ist, nicht aber bei veränderten Bedingungen, wozu auch das Emporkommen einer ihm die Existenz streitig machenden anderen Art gehört. Man würde

dann ja sagen, unter dem Vollkommeneren sei das Stärkere, das im Kampf ums Dasein Siegreiche zu verstehen, womit man nimmermehr beweisen könnte, dass das Wirbeltier vollkommener sei als das Wirbellose und dieses vollkommener als das Protozoon.

Die Frage, ob vielleicht das Differenzierte vollkommener ist als das weniger Differenzierte, ist mit dem Vorstehenden schon fast erledigt, denn im allgemeinen stammt jedes Wesen von weniger differenzierten Formen ab. Das Entstehen einer stärkeren (höheren) Differenzierung dürfte in den weitaus meisten Fällen eine Folge von Anpassung an veränderte Lebensbedingungen sein, also wiederum eher ein Notbehelf als eine Vervollkommnung. So bei der im Durchschnitt stärkeren Differenzierung der Süßwasserflora und -fauna gegenüber der des Meeres. Dass der neu angepasste Organismus durchschnittlich mehr Differenzierung aufweist als sein Vorfahr, erklärt sich daraus, dass die erforderlichen Neubildungen auf der Basis der schon vorhandenen Organisation eintreten⁴). So dürfte sich die stete Entwicklung zum Komplizierteren schon in den größten Zügen ohne Zuhilfenahme des Begriffes Vervollkommnung verstehen lassen. Aber selbst wenn eine stärkere Differenzierung „aus inneren Ursachen“ hervorgehen kann, so genügt vollständig der nochmalige Hinweis, dass jede erhaltungsfähige Organismenform in irgendeiner Weise vollkommener, besser nicht gedacht werden kann.

Es gibt Beispiele aus der Morphologie und Histologie, welche allerdings scheinbar sehr schlagend einen Fortschritt zu größerer Vollkommenheit im Tierreiche erkennen lassen. Darum kann es nicht gegenstandslos sein, an einigen solchen Beispielen den alten Glauben speziell zu widerlegen.

Der Bau der Pflanzen weist weniger Differenzierung auf als der Bau der Tiere, das Tier könnte also vollkommener erscheinen als die Pflanze, und tatsächlich gilt es ja auch immer dafür. Aber worauf beruht denn die stärkere Differenzierung der Tiere? Sie wurde in fast allen ihren Teilen, Skelett, Blutgefäßsystem, Nerven u. s. w. benötigt, um der größeren Weichheit der Gewebe und der Beweglichkeit willen, welche das Tier vor der Pflanze allerdings voraus hat. Die Beweglichkeit beruht aber auf dem Fehlen der festen, aus Cellulose bestehenden Zellmembran, durch welche die Pflanze sich vor dem Tiere ein für allemal auszeichnet. Offenbar

4) Dieser Satz gilt wie alle nur „*ceteris paribus*“, d. h. im vorliegenden Falle, wenn die vorherigen Bedingungen und die neuen von gleicher Kompliziertheit sind. Kommen dagegen kompliziertere Bedingungen, wie beim Übergang vom Wasser zum Lande, so muss eine besonders verstärkte Differenzierung eintreten, während umgekehrt vom Lande zum Wasser oder beim Übergang zur festsitzenden Lebensweise ein Rückgang der Differenzierung eintritt.

liegt im Besitz der Zellmembran ein enormer Vorteil, die Pflanze kann eben, weil durch die Membranen besser geschützt und besser gestützt, auch unter sehr wechselreichen Verhältnissen an einer und derselben Stelle ausdauern, während unter den Tieren nur wenige, und zwar nur Bewohner des Reiches des Gleichmaßes eine festsitzende Lebensweise führen. Somit sind der Pflanze zahllose Lebensräume und Lebensmöglichkeiten eröffnet, die dem Tiere immer verschlossen bleiben. Ist es nötig, diese Vorteile, die die Pflanze hat, ganz zu verkennen und sie als Unvollkommenheiten zu deuten, dem Tiere aber größere Vollkommenheit anzudichten?

Ein anderes Beispiel. Die Knochen der Landwirbeltiere sind scheinbar viel vollkommener als die der Fische, denn sie zeigen eine feine Bälkchenstruktur, die genau den an den Knochen gestellten mechanischen Anforderungen entspricht, wenn man mit geringem Materialaufwand die größte Festigkeit erzielen will. Die Knochen der Fische sind dagegen nicht nur massiv, sondern auch noch insofern von sehr primitiver Struktur, als sie Jahresringe zeigen, die zweifellos direkt unter äußeren Einwirkungen (Nahrungsmenge oder wahrscheinlicher Temperatur) zustande kommen und dem Knochen eine Schichtenstruktur geben, die ohne jede zweckmäßige Bedeutung ist. Ist also nicht der Fischknochen unvollkommener gebaut als der Säugerknochen? Zu antworten ist, dass nur eine einseitige Betrachtung zu dieser Schlussfolgerung führen kann. Der Fisch bedarf, weil im Wasser jeder Körper an Gewicht verliert, nicht so leichter Knochen wie das Landtier, und daher erspart er sich alle die cellularen Energien, welche nötig sind, um einen feiner differenzierten Knochen zu bauen. Somit könnte die feine Knochenstruktur der Säuger eher als Notbehelf, denn als Vervollkommnung erscheinen.

Die meisten Landwirbeltiere sind homoiotherm, die Reptilien, die Wasservertebraten und die Wirbellosen aber sind wechselwarm. Sind die Säuger und Vögel hierin nicht die vollkommensten aller Tiere? O nein! sie müssen homoiotherm sein, das ist ein Notbehelf zur Erhaltung des Lebens, weil sie den größten Temperaturdifferenzen ausgesetzt sind. Denn tatsächlich sind nicht nur im Wasser die Temperaturschwankungen geringer, sondern auch auf dem Lande können alle Wirbellosen sich den Temperaturschwankungen leichter entziehen als die Wirbeltiere, weil sie kleiner sind und sich leichter bei Hitze wie bei Kälte ins Erdreich verkriechen können. So sehen wir, wenn auch nur in den größten Zügen, dass auch der Erwerb der Homoiothermie nicht als Vervollkommnung aufgefasst werden muss.

Obschon es lohnend wäre, die Beispiele noch zu vermehren, kann dies für heute unsere Aufgabe nicht sein. Höchstens verdient die Frage, ob eine starke Entwicklung des Nervensystems und

speziell des Gehirns soviel wie größere Vollkommenheit bedeute, noch eine Erörterung.

Tatsächlich lässt sich auch unschwer, wenigstens in den größten Zügen, der Nachweis erbringen, dass der Ausbildungsgrad des Nervensystems nichts anderes als eine Funktion der Lebensbedingungen ist. Er geht zunächst hochgradig parallel der Beweglichkeit, wie ja den Pflanzen und wohl auch den Spongien das Nervensystem fehlt und die übrigen sedentären Tiere nur ein sehr schwach entwickeltes Nervensystem haben; ein differenzierteres findet sich schon bei den hochgradig schwebenden Tieren (z. B. Medusen, Salpen), während noch stärkere Komplikationen bei Nectonten und freibeweglichen Benthonten herrschen. Sodann geht der Ausbildungsgrad des Nervensystems parallel den Schwierigkeiten, welche das Lebensmilieu bietet, und daraus erklärt es sich, dass bei Insekten und bei Wirbeltieren die Landbewohner viel feiner ausgebildete Gehirne besitzen als die Wassertiere. Ist doch auf dem Lande die ganze Lebensführung, insbesondere die alltäglichsten Funktionen, wie Fliehen und Nahrungsuchen, im allgemeinen viel mühseliger als im Wasser. So erscheint es nicht mehr als Vervollkommnung, sondern als *dira necessitas*, wenn ein Säugetier mehr Großhirn besitzt als ein Amphibium und dieses in gleicher Weise den Fisch übertrifft. Auch das Vogelhirn dürfte sich in die Reihe insofern einfügen, als das Leben im Luftreich immer noch viel leichter ist als das auf der so außerordentlich differenzierten Erdoberfläche. Und wenn das Gesagte die sogenannte „Vervollkommnung“ des Großhirns auch nur in den allergrößten Zügen erklärt, wenn es z. B. nicht ganz befriedigen sollte, im Übergang zum Genossenschaftsleben (Sokolowsky)⁵⁾ die Milieuveränderung zu erblicken, welche die Werden des menschlichen Gehirns hervorrief, so ist doch sicher soviel klar, dass auch die Gehirnbildung nicht unter dem Gesichtspunkte der Vollkommenheitsabstufung, sondern unter dem der notwendigen Anpassung zu betrachten ist.

Ich glaube damit genügend gezeigt zu haben, dass der sogen. „höhere“ Organismus in keiner Weise besser dasteht als der „niedere“, und wenn man jenen doch noch für vollkommener halten wollte als diesen, so müsste schon etwas ganz anderes gemeint sein als eine bessere Anpassung. Aber was sollte dann gemeint sein? Welchem Ideal käme der „höhere“ Organismus näher als der „niedere“?

Ist das Leben selbst dieses Ideal? Wer möchte denn nachweisen wollen, dass der „niedere“ Organismus dem Nicht-Leben näher stünde als der „höhere“? Die tropfenähnlichen Bewegungen der Amöbe können in diesem Sinne nicht verwendet werden. Die

5) A. Sokolowsky: Das Problem der Menschwerdung. „Medizin. Klinik“ 1910, Nr. 16.

hochgradige Abhängigkeit der Amöbe von den Gesetzen der Kappillarität ist ebenso selbstverständlich wie die Abhängigkeit viel größerer Organismen vom Gesetz der Schwere, dem der Protozoonorganismus in den meisten Fällen nicht unterliegt. Das Spezifische des Lebens liegt nicht in diesen physikalischen Verhältnissen.

Ist jenes Ideal eine besonders harmonische Körperbildung oder eine Fähigkeit zu besonders harmonischem Incinandergreifen der Leistungen? Täuschen wir uns doch nicht darüber, dass solche Harmonie im Reiche des Lebenden überall vorhanden ist, wenn wir nur nicht gerade die Harmonie des Menschenorganismus meinen, womit wir ja in eine *petitio principii* verfielen.

Ist es vielleicht ein möglichst hoher Grad von Bewusstsein?

Alles Diskutieren über Bewusstsein bei Tieren und Pflanzen ist bisher nicht nur hypothetisch geblieben, sondern auch unbefriedigend, weil man entweder irgendwo einen Sprung vom Unbewussten zum einfachsten Bewusstsein annehmen, oder aber zur schwindelnden Annahme der Allbeseelung sich bequemen muss, und so können Bewusstseinshypothesen eigentlich weder für noch wider anderweitige Ausführungen mit gutem Gewissen verwendet werden. Also darf ich jeden mit dem Bewusstsein operierenden Einwand als undiskutabel ablehnen! Nicht in dem Glauben, dass ich etwas Vollbefriedigendes über das Bewusstsein sagen könnte, sondern nur als Gegengewicht gegen die heute bei der Majorität herrschende Ansicht, dass der Mensch den höchsten Grad des Bewusstseins besäße und die nervenlosen Protozoen den geringsten unter den Tieren, sei hier folgende Überlegung gestattet: Es ist angesichts der Größe des Organismenreiches von vornherein durchaus unwahrscheinlich, dass nur ein sehr kleiner Teil desselben die so ganz exzeptionelle Eigenschaft des Bewusstseins besäße. Und wie es nach den kritischsten biologischen Beobachtungen völlig unannehmbar ist, dass die Fische weniger geistige Fähigkeiten besäßen als die Amphibien, obwohl doch die letzteren das Großhirn haben, welches jenen fehlt; wie also das Bewusstsein nicht immer ans Großhirn, sondern zweifellos auch an andere Gehirnteile gebunden vorkommt, obwohl beim Menschen der Verlust des Großhirns auch das Vermögen, Bewusstsein zu verraten, vernichtet — so, können wir per analogiam schließen, ist das Bewusste auch nicht unbedingt ans Nervensystem gebunden, sondern auch nervenlosen Tieren eigen, und bei den Nerventieren ist es eben nur auf das Nervensystem konzentriert. Man darf also den Nerventieren kein stärkeres Bewusstsein zuschreiben als den nervenlosen Organismen, sondern höchstens ein schneller arbeitendes, denn das Nervensystem ist das Organ der schnellen Reizleitung. Schnelligkeit ist aber nichts Vollkommeneres als Langsamkeit. Man überlege sich doch einmal genau, ob das Großhirn des Menschen an sich wirklich besser befähigt erscheint,

Bewusstsein zu bergen als irgend ein anderer Teil des Nervensystems. Es besteht aus Ganglienzellen und Nervenfasern, wie das ganze Nervensystem, und die räumliche Konzentration ist eine zu äußerliche Eigenschaft, als dass mit ihr das Bewusstsein zusammenhängen könnte! Etwas Einheitliches ist das Großhirn (Neencephalon, Edinger) auch keineswegs, sondern es ist etwas Vielfaches. Freilich verhält sich das Großhirn zum übrigen Gehirn (Palaeencephalon) so, wie das übrige Gehirn zu den peripheren Organen, es verarbeitet die Impulse aus dem Palaeencephalon, so wie das Palaeencephalon die aus der Peripherie verarbeitet. Darum ist nicht gerade wunderbar, dass bei vorhandenem Großhirn das Bewusstsein auf dieses ausgestrahlt erscheint, woraus jedoch nicht folgt, dass bei fehlendem Großhirn auch das Bewusstsein fehlt; und ebenso wäre nicht wunderbar, wenn bei vorhandenem Nervensystem in ihm das Bewusstsein „säße“, bei fehlendem Nervensystem aber der Sitz des Bewusstseins im übrigen lebenden Plasma zu suchen wäre. Jennings⁶⁾ ist nach langen Studien „völlig überzeugt, dass, wenn die Amöbe ein großes Tier wäre, so dass es dem Menschen ins Bereich seiner alltäglichen Beobachtung käme, dass dann sein Verhalten sofort bewirken würde, dass man dem Tiere die Zustände von Lust und Schmerz, von Hunger und Begehren u. dgl. zuschriebe aus genau denselben Gründen, aus denen wir diese Dinge dem Hunde zuschreiben.“ —

Wir sind nun aber schon ins Gebiet des Hypothetischen gekommen, und es würde sicher zu weitläufig sein, wollte ich noch eingehender zeigen, dass wirkliche Abstufungen der Vollkommenheit im Organismenreiche nicht existieren. Vielmehr darf ich hoffen, dass dieser Gedanke jetzt jedem Leser, mag er zu meinen Ausführungen noch etwas zu bemerken haben oder nicht, im Grunde vollständig klar sein wird.

Aber wenn nun der „niedere“ Organismus ebenso vollkommen ist wie der „höhere“, so fragt sich noch, ob es von jenem zu diesem wirklich gar keine Abstufung gibt, oder ob es doch irgend eine Stufenleiter „von der Amöbe zum Menschen“ gibt, die vielleicht in zunehmender Differenzierung oder sonst in irgend einem objektiv wahrnehmbaren Kriterium bestünde, so dass dann der Inhalt des Begriffs Vollkommenheit sich mit den Tatsachen zwar nicht deckte, die Stufenfolge aber bestehen bliebe.

Wir werden zeigen, dass auch dies nicht der Fall ist, soviel man auch versucht hat, an der Hand objektiv nachweisbarer Kriterien die Stufenfolge zu erweisen.

3. Kriterien der Stellung. Die Kriterien, welche als Maßstab für die Stellung der Organismen angegeben werden und ge-

6) H. S. Jennings: Das Verhalten der niederen Tiere unter natürlichen und experimentellen Bedingungen. Teubner 1910, S. 533.

eignet sein sollen, die anerkannte Stufenfolge zu erweisen oder zu rechtfertigen, seien hier folgendermaßen gruppiert:

- a) phylogenetische Darauffolge,
- b) Differenzierung,
- c) Aktivität,
- d) Gehirnbildung,
- e) alle diese zusammen.

a) Phylogenetische Darauffolge. In allererster Linie ist es zweifellos die Deszendenztheorie, welche die anerkannte Stufenfolge als etwas Sinngemäßes, Immanentes betrachtet. Sie konnte dies nur tun, indem zunächst das System in einigen wichtigen Punkten reformiert war (z. B. Aufteilung der Radiata Cuvier's), und sie erblickte (wie auch früher schon Cuvier) in der Tier- oder Pflanzenreihe nicht mehr je eine Reihe, sondern stellte die größeren und kleineren Abteilungen zum Teil über-, zum Teil aber auch nebeneinander. Die übliche Konstruktion der Stammbäume vermochte solches einigermaßen auszudrücken. Das höhere Tier wäre demnach in jedem Falle dasjenige, welches vom niederen abstammt oder doch sich von den gemeinsamen Vorfahren beider weiter entfernt hat, in jedem Falle also eine größere phylogenetische Umformung vor ihm voraus hat. Höher entwickelt hieße also soviel wie weiter vom Ausgangspunkte entfernt. Aber woran ist die Weite der Entfernung abzumessen? Solange man die Amöbe unmittelbar mit dem Ausgangspunkte identifizierte, indem man ihr etwa nachsagte, sie stelle das Übergangsstadium zwischen komplizierteren Lebewesen und dem Nichtleben dar, konnte man meinen, dass von ihr die Entwicklung aller anderen Tiere ausgegangen sei; und sobald man dem Menschen nachsagt, er sei durch „die wunderbare Gabe verständlicher und vernünftiger Rede“ oder durch die Gehirnbildung überhaupt und das Vermögen zu herrschen, durch den aufrechten Gang u. a. m. weiter vom gemeinsamen Vorfahren der Affen und Menschen entfernt als die ihm zunächst verwandten Affen, dann kommt allerdings bald die anerkannte Stufenfolge heraus.

Um aber der Willkür nicht Tür und Tor zu öffnen, ist es wichtig, stichhaltige Kennzeichen für die erreichte Entwicklungsstufe zu finden.

Es hat nun durchaus nicht an Forschern gefehlt, welche den Begriff der Entfernung vom Ausgangspunkte Höhe oder Vollkommenheit ganz objektiv zu definieren versuchten. Alle diese Forscher haben merkwürdigerweise geglaubt, aus ihrer Definition die anerkannte Stufenfolge des Hoch und Niedrig begründen zu können, und hierzu ist, da die landläufigen Vorstellungen durch die Abstammungslehre gestützt erscheinen, nötig, dass die Kriterien der

Höhe solche Eigenschaften sind, die sich im Laufe der phyletischen Entwicklung zu verstärken pflegen.

b) Differenzierung. Am häufigsten wird die Differenzierungsstärke (Differenzierungshöhe) als Maßstab der Höhe oder Vollkommenheit bezeichnet. Schon das häufig gebrauchte Wort Organisationshöhe ist von Differenzierung inhaltlich nicht sehr weit verschieden. Dass die phyletische Entwicklung im allgemeinen vom minder Differenzierten zum Differenzierteren fortschreitet, ist wohl zweifellos; dies ist ja überhaupt das Wesen aller ruhigen Entwicklung, auch bei Anorganen, z. B. bei der Entwicklung des Erdballes zu seiner heutigen Gestalt lässt sich dies leicht verifizieren. Haeckel, welcher als erster das Bedürfnis nach objektiverer Definierung des „Höheren“ empfand, stellte seine „Thesen von der tektologischen Differenzierung und Zentralisation“ und die „Thesen von der Vollkommenheit der organischen Grundformen“ auf (Generelle Morphologie, Bd. I, S. 370 und 550). Haeckel unterscheidet scharf den Grad der „Vollkommenheit“, „Ausbildung“ oder „Vervollkommnung“ der Struktur von dem der Grundform, oder die tektologische von der promorphologische Ausbildung.

Ein Organismus ist nach Haeckel's weitläufigen Thesen um so vollkommener, je größer die Zahl der an ihm unterscheidbaren Teile oder niederen Individualitäten und je verschiedener deren Ausbildung, je vielseitiger also seine Funktionen, je abhängiger mithin die einzelnen Teile voneinander und je stärker der ganze Organismus zentralisiert ist (tektologische Differenzierung), ferner je weniger gleichartige und je mehr ungleichartige Achsen sich an ihm unterscheiden lassen und je ungleichartiger die beiden Pole einer jeden Achse sind (promorphologische Differenzierung). Der tektologischen Differenzierung werden wir es anreihen dürfen, wenn Haeckel noch an anderer Stelle (Natürl. Schöpfungsgesch., 9. Aufl., Berlin 1898, S. 280) die Zahlverminderung gleichartiger Teile (z. B. der Wirbel) als Kriterium der Organisationshöhe bezeichnet.

Diese Sätze sagen zwar zweifellos aus, in welchen Richtungen wir uns die phyletische Entwicklung im allgemeinen verlaufend denken müssen, sie genügen aber durchaus nicht zur durchgängigen Begründung der anerkannten Stufenfolge. Zwar genügen sie in ziemlich hohem Grade für die Grundzüge der Stufenfolge im Pflanzenreiche, was aber das Tierreich betrifft, so genügen sie wohl nur etwa für die Hälfte des Tierreiches, welche im Durchschnitt aus den minder differenzierten Wesen besteht, während die andere Hälfte der Stufenfolge doch sehr nach dem Menschen hin zugespitzt ist und sich längst nicht alle Stufen als Stufen der Differenzierung rechtfertigen lassen. So kann wohl die tiefe Stellung, die man immer den Echinodermen anweist, keineswegs mit einer

besonders geringen Differenzierung dieses Stammes begründet werden, vielmehr haben diese Tiere trotz des im wesentlichen radiometrischen Baues, der ja übrigens erst postlarval von ihnen erworben wird, doch so viele Eigenheiten, dass sie zweifellos stärker differenziert sind als viele Mollusken und vielleicht ebenso hoch als der Durchschnitt der Mollusken stehen müssten, und nur bei der Anordnung, welche auf den Menschen hinführen soll, kommen sie allerdings viel tiefer, weil sie ihm viel unähnlicher sind als die Mollusken. Sodann sind wohl nicht nur Mollusken und Arthropoden an Differenzierung gleich, sondern auch die Vertebraten stehen an Differenzierung kaum höher als die Mollusken und Arthropoden, wie schon eine genaue Vergleichung der voll entwickelten Tiere lehrt, noch mehr aber die Tatsache, dass die Vertebraten einen viel einfacheren Entwicklungsgang haben. Innerhalb der Vertebraten sind die Knochenfische und, da diese den überwiegenden Bestandteil der Fische bilden, auch die Fische überhaupt viel stärker differenziert als die Amphibien, denen ja eine Unsumme von Differenzierung der Knochengebilde, der Hautbedeckung, der Hautsinnesorgane, des Gehirns mit Ausnahme des Palliums, der Eierstocksbildung u. s. w. u. s. w. gegenüber den Knochenfischen abgeht. Die Amphibien sind nur als Landtiere dem Menschen ähnlicher als die Fische. Auch muss man wohl die Vögel für stärker differenziert erachten als die Säuger. Gründe dafür liegen im Kopfbau, im Körperbau, im ganzen Skelett, in der Hautbekleidung, im Zirkulationssystem, in den Atmungsorganen, im Auge, in physiologischen und biologischen Momenten. Sind auch die meisten dieser Eigenheiten „nur“ Anpassungen an das Flugvermögen, wie man wohl sagt, um ihre Bedeutung für die Rangstellung der Vögel als geringer hinzustellen, so sind doch auch die Eigenheiten der Säuger (selbst die starke Ausbildung der Hirnrinde), wie wir oben sahen, „nur“ als Anpassungen an das Leben auf dem Lande aufzufassen. Wählen wir schließlich als Prüfsteine wieder die Amöbe und den Menschen: bei der Amöbe kann man es höchstens entschuldigen, dass sie als Ausgangspunkt genommen wird, da sowohl die Thesen Haeckel's als auch der Differenzierungsbegriff überhaupt wesentlich morphologisch sind und die Amöbe wegen ihrer unbeständigen Form wenig morphologisch Greifbares bietet. Jedoch die Gipfelstellung des Menschen lässt sich aus jenen Sätzen keineswegs ableiten; und so oft wir bei Haeckel auch lesen, der Mensch sei „das höchste Wesen, das wir kennen“, versucht er tatsächlich nie, solche Aussprüche mit seinen Definitionen der „Höhe“ in Einklang zu bringen.

Bei der Differenzierung sollten wir auch vielleicht der Regenerationsfähigkeit gedenken, welche gewissermaßen die Kehrseite der Differenzierung ist, da erfahrungsgemäß vielfach nicht nur die

Regenerationsfähigkeit eines Gewebes um so geringer ist, je stärker es differenziert ist, sondern im allgemeinen auch die Regenerationsfähigkeit bei weniger differenzierten Formen häufiger und stärker auftritt als bei differenzierteren. Aber diese Regel kann doch höchstens dazu dienen, die Stufenfolge der Differenzierung zu bestätigen, welche aber, wie wir eben sahen, mit der anerkannten Stufenfolge nicht übereinstimmt. So geht also v. Hansemann⁷⁾ fehl, wenn er durch die Tatsachen der Verbreitung des Regenerationsvermögens die anerkannte Stufenfolge aufs neue benützen will.

c) Aktivität. In ganz anderer, rein biologischer Weise wollte Spencer⁸⁾ die Stellung der Lebewesen objektiv definieren: „Der Grad des Lebens wechselt mit dem Grade des Zusammenhangs zwischen dem Leben und seinen Bedingungen“. Das niedere Wesen, z. B. die Pflanze, bleibt unbeeinflusst durch zahllose Änderungen in der Umgebung, welche auf das Tier als Reize einwirken. Das auf „höherer Stufe stehende Leben“ hat dagegen die Fähigkeit, auch spezielleren Bedingungen („Koexistenzen und Subsequenzen“) zu entsprechen, und unser eigenes Leben zeigt „die größte Kompliziertheit in den einzelnen Zusammenhängen, die größte Raschheit in der Aufeinanderfolge derselben und die größte Länge in der Reihe derselben“. Im allgemeinen hat das niedere Leben eine größere Sterblichkeit, das höhere aber gewinnt durch die bezeichneten Fähigkeiten eine größere Lebensdauer — weil es ja auf äußere Veränderungen hin entsprechende innere Veränderungen durchmacht — und eine geringere Fruchtbarkeit; doch hier muss Spencer schon Ausnahmen nennen: die baumartigen Pflanzen, die Schildkröte sind langlebige aber niedere Organismen. Man gewinnt bei Spencer in höherem Maße als bei anderen Autoren den bestimmten Eindruck, dass für ihn die anerkannte Stufenfolge etwas durchaus Gegebenes war und er nur durch Zulassung zahlreicher Ausnahmen und unter starker Betonung der ihm gerade willkommenen Verhältnisse imstande ist, seine Theorie mit der anerkannten Stufenfolge in Einklang zu bringen. Er verfällt also in eine offenbare *petitio principii*. Damit ist wohl die Frage, ob sich aus seinem Leitsatze die angenommenen Stufen wirklich folgern lassen, entschieden und mit nein beantwortet. Im

7) v. Hansemann: *Descendenz und Pathologie. Vergleichend biologische Studien und Gedanken*. Berlin 1909. Besonders S. 43/44.

Der Verfasser gibt sich Mühe, meine früher veröffentlichten Darlegungen zu unserem Gegenstande zu widerlegen, hätte es aber gar nicht nötig gehabt. Er tut es nur, um sich zu salvieren, bevor er Ausdrücke wie höher differenziert gebraucht. Höher differenziert = stärker differenziert = differenzierter, das sind auch meiner Meinung nach durchaus berechtigte Begriffe. Aber höher differenziert = höher = vollkommener, das sind Trugschlüsse.

8) H. Spencer: *Die Prinzipien der Biologie*. Deutsche Ausgabe von Vetter. Bd. I, Stuttgart 1876.

einzelnen sind die von Spencer erwähnten Verhältnisse überall so kompliziert und unübersehbar, dass von einer genauen Begründung gar keine Rede sein kann; mithin wird auch eine ins einzelne gehende Kritik am besten unterbleiben.

Neuerdings hat Lüderitz⁹⁾ ähnliches unter dem Gesichtspunkt einer Art Energetik ausgeführt: der höhere Organismus wirkt im Gegensatz zum niederen hochgradig aktiv an der Absorption der Energiemengen aus der Umgebung mit und macht dadurch mehr den Eindruck des Zweckmäßigen, Einheitlichen, Sich-selbst-regulierenden. Er steht um so höher, je geringere Energiemengen er zum Mitwirken verwendet und je größere Energiemengen aus der Umgebung er dabei in sich hineinzieht und umsetzt. Die Darlegungen des Verfassers operieren gleich den Spencer'schen mit so verwickelten Verhältnissen, dass auch hier eine genaue Begründung nicht zugegeben und aus demselben Grunde eine ins einzelne gehende Kritik nicht geübt werden kann. Aber soviel kann man sicher einwenden, wie Verfasser meint, wenn der Grad des Mitwirkens parallel der Gestalt, dem „Formenwert“ (Haake) ginge, welche ihrerseits maßgebend sei für die allgemein gewählte Anordnung der Organismen, dann ist das Kriterium des Verfassers nicht durchgängig brauchbar. Denn der Formenwert setzt sich zusammen aus Größe und Differenzierung, und für die Differenzierung haben wir schon nachgewiesen, dass sie die anerkannte Stufenfolge nicht rechtfertigt; der Größe aber kann man dieses auch nicht zugestehen, da ja schon unter den heute lebenden Tieren, noch mehr aber unter denen, die überhaupt gelebt haben, der Mensch durchaus nicht eins der größten ist.

In sehr viel klarerer Weise sucht Jordan¹⁰⁾ „den Grad der Vollkommenheit der Funktion“ im Grade der Unabhängigkeit der Organismen gegenüber äußeren Einflüssen. Das „niedere Tier“ ist lediglich an die vorherrschenden Möglichkeiten äußerer Bedingungen angepasst, Abnormitäten gegenüber jedoch wehrlos. Poikilotherme, poikilosmotische Tiere werden z. B. durch abnorme Temperaturen, bezw. Salzgehalte geschädigt, während das „höhere Tier“ solche Einwirkungen reguliert, also unabhängiger dasteht, Herr der Außenbedingungen ist und damit mehr Wahrscheinlichkeit des Erhaltenbleibens gewinnt (Verfasser kommt hierin Spencer nahe). Jordan ist vorsichtig genug, um die sich hieraus ergebende Stufenfolge nicht mit der systematischen völlig zu identifizieren, erachtet jedoch im allgemeinen die aufsteigende Reihe „von der

9) C. Lüderitz: Gedanken zur allgemeinen Energetik der Organismen. Berlin 1910.

10) H. Jordan: Über Entwicklung vom physiologischen Standpunkte aus. Versuch, der vergleichenden Physiologie zu einem System zu verhelfen. Biolog. Centralbl. 1908, Bd. 28.

Amöbe zu den Wirbeltieren“ für bestätigt und erblickt im Intellekt die höchste Anpassungsfähigkeit. Aber, ist zu erwidern, es gibt im Organismenreiche viele Unabhängigkeit verleihende Eigenschaften, die den vermeintlich „höheren Tieren“ ganz abgehen: fakultative Anaerobie, innere Atmung, das Vermögen in Luft und Wasser zu leben (wie bei Amphibien) oder in beiden Medien zu atmen (wie beim Regenwurm), Resistenz gegen lange Zeiträume, wie sie tierischen Dauerzuständen und den Pflanzensamen trotz bestimmter gegenteiliger Nachweise immer noch zuerkannt werden muss, hohe Regenerationsfähigkeit u. a. m. Es sind also bei Jordan nur einige Kriterien ausgewählt, und zwar solche, die namentlich innerhalb der Vertebraten die übliche Reihenfolge ergeben, im übrigen aber nur noch die ganz großen Stufen von den *Vertebrata* zu den *Metazoa evertebrata* und von diesen zu den *Protozoa* + Pflanzen ableiten lassen. Soweit also Jordan überhaupt dazu beitragen will, die anerkannte Stufenfolge objektiv zu begründen, verfällt auch er in eine *Petitio principii*. Denn offenbar könnte man, wie hier mit den Wirbeltieren geschehen, auch manche andere Organismengruppe durch andere Unabhängigkeit verleihende Eigenschaften hervorheben. So schließen sich vielleicht an die Pflanzen mit der höchsten Dauerfähigkeit ihrer Samen die „niederen Tiere“ mit ihren Dauerzysten an, oder an die Bakterien mit ihren zum Teil sehr dehnbaren Existenzbedingungen die Pflanzen einer- und die Tiere andererseits. Vielfach wird eben eine Eigenschaft, die einer Gruppe in besonderem Maße eigen ist, von da aus im System um so schwächer vertreten sein, je weiter die Lebewesen von jener Gruppe verwandtschaftlich entfernt sind.

d) Gehirnbildung. Wenn man dem Menschen den Rang des vollkommensten Lebewesens einräumt, so begründet man dies bekanntlich meist damit, dass er unter allen das größte und komplizierteste Gehirn (Großhirn) habe. Diese Begründung ist offenbar nur dann stichhaltig, wenn das Gehirn ein vorzügliches Organ ist, welches eben in höherem Maße als andere Organe zur Abschätzung der Stellung des Tieres dienen muss. Untersuchen wir, ob dies der Fall ist. Zur Bewusstseinsfrage habe ich mich allerdings schon oben (S. 11 ff.) geäußert, so dass ich von hier aus wohl keinen Einwand mehr zu gewärtigen habe. Vielleicht fragt sich aber, ob es richtig ist, dass, mit Cuvier gesprochen (l. c. S. 47), das Nervensystem gewissermaßen das ganze Tier ausmacht, dass auf ihm das Wesen der tierischen Natur beruht und alle übrigen Organe nur dazu da sind, ihm zu dienen und es zu unterhalten. Angesichts der Tatsache, dass es viele Organismen, auch viele tierische gibt, die des Nervensystems ganz entbehren, wird man viel eher dieses System als einen Hilfsapparat des Gesamtorganismus, eben als den Apparat der schnellen Reizleitung, und nicht als sein eigentlichstes

Wesen betrachten. Dennoch könnte sich vielleicht fragen, ob nicht das Nervensystem da, wo es vorhanden ist, den gesamten Organismus dermaßen widerspiegelt, dass man an ihm eben besonders leicht die gesamte Organisationshöhe abmessen kann. Man könnte ja denken, dass die Ausbildung des Nervensystems der Differenzierung und Arbeitsteilung des Gesamtorganismus immer parallel ginge, und dann wäre man überall da, wo man die Differenzierungsstärke des Gesamtorganismus nicht leicht abschätzen kann, vollauf berechtigt, sie aus der Ausbildung des Nervensystems zu erschließen, und dann würde sich tatsächlich ergeben, dass der Mensch das differenzierteste Wesen ist; der Gesichtspunkt der Differenzierung wäre dann also wirklich als Begründung auch für die Gipfelstellung des Menschen heranzuziehen. Hiergegen ist durchaus zu bemerken, dass die Differenzierung des Gesamtorganismus keineswegs immer der des Nervensystems parallel geht. Nicht nur die nervenlosen Organismen sprechen durchaus dagegen, sondern auch viele Nerventiere. So ist unter den Cnidariern die Klasse der Anthozoen entschieden die morphologisch und histologisch von Grund aus am stärksten differenzierte, aber viel stärker differenzierte Nervensysteme finden wir bei den Medusen. Und die akraspede Meduse ist im ganzen entschieden stärker differenziert als die kraspedote, jene aber hat im Nervensystem und in den Sinnesorganen einen weniger hohen Ausbildungsgrad erlangt als diese (O. und R. Hertwig). In gleicher Weise kann man ruhig den Satz aussprechen, dass der Organismus des Menschen hinter dem anderer Säugetiere in vielem zurücksteht und nur sein Nervensystem stärker ausgebildet ist. Es spiegelt also das Nervensystem durchaus nicht den Gesamtorganismus gänzlich wieder, und es wäre irrig, in ihm einen Maßstab für die Gesamtentwicklung finden zu wollen. Seine Ausbildung geht der Gesamtbildung eben nicht durchweg parallel, sondern eben nur soweit, wie dies für andere Organismen auch gilt.

e) Es wird schließlich gesagt werden, nicht eins der genannten Kriterien reiche zur Beurteilung der Stellung eines Organismus aus, wohl aber alle miteinander, ihre Summe, bei richtiger Abschätzung ihrer verhältnismäßigen Bedeutung. Und es könnte in der Tat fast scheinen, als käme dann die anerkannte Stufenfolge wirklich heraus. Nur fragt sich leider, wie man die richtige Abwägung vornehmen soll. Um einen Wert in verschiedenen Maßen nennen zu können, um z. B. Wärme und mechanische Energie quantitativ zu vergleichen, oder um eine Ware halb mit deutscher, halb mit fremder Münze zu bezahlen, muss man die Äquivalentwerte kennen, und dafür gibt es bei den oben genannten Kriterien für die Stellung der Organismen gar keine Anhaltspunkte. Freilich, wenn man als Voraussetzung annimmt, dass die Summen-

verhältnisse, die sich beim Menschen und den ihm zunächst stehenden Tieren vereinigt finden, die anerkannte im Menschen gipfelnde Stufenfolge ergeben, dann haben wir allerdings einen von Exaktheit noch sehr weit entfernten Anhaltspunkt für die Abschätzung der Stellung.

Es empfiehlt sich vielleicht, ein einfaches Beispiel kurz rechnerisch zu behandeln. Wir operieren der Einfachheit halber dabei nur mit zwei Kriterien, der Gesamtdifferenzierung x und der Gehirnausbildung y . Sei für den Menschen $x + y$, für einen Durchschnittssäuger aber $x + \frac{1}{2}y$ die Formel für seine Organisation, und habe der Mensch die Stellung 100 in der Stufenfolge, der Durchschnittssäuger aber 99, so ergeben sich aus den beiden Gleichungen

$$x + y = 100, \quad x + \frac{1}{2}y = 99$$

die Werte

$$x = 98, \quad y = 2,$$

also wäre eine erhöhte, bezw. verminderte Gesamtdifferenzierung $98/2 = 49$ mal so hoch zu bewerten als eine entsprechend erhöhte bezw. verminderte Nervensystemausbildung. Mithin würde die Stellung der Organismen im allgemeinen viel mehr nach der Gesamtdifferenzierung zu beurteilen sein, selbst bei schwächer differenziertem Nervensystem würde ein Organismus höher stehen können als ein anderer, wenn ersterer wesentlich mehr Gesamtdifferenzierung aufweist. Nur wo die Gesamtdifferenzierung gar nicht oder nur unerheblich verschieden ist, würde das Nervensystem den Ausschlag geben; so bei den Säugern.

Natürlich hat noch niemand in dieser Weise gerechnet, aber dass unbewusst die Abschätzung unter jener Voraussetzung vorgenommen wurde, das ist ganz zweifellos. Jene Voraussetzung aber ist die *petitio principii par excellence*, mit anderen Worten: die anerkannte Stufenfolge lässt sich objektiv aus dem ganzen Organismenreiche heraus nicht erweisen, sondern sie ist unbewusst der Gipfelstellung des Menschen zu Liebe angenommen. Die anerkannte Stufenfolge ist die Stufenfolge der Menschenähnlichkeit.

Praktische Nutzenanwendung.

Soll man nun, nachdem die Begriffe „höher“ und „nieder“ im Organismenreiche in ein Nichts zusammengesunken sind, die Worte als handliche, zusammenfassende Bezeichnungen beibehalten, oder soll man sie sich abgewöhnen?

Ich bin durchaus der Meinung, dass man die Worte nicht beibehalten soll, weil sie sich in der Praxis der biologischen Forschung bald als hemmend, bald als schädlich erweisen, während die Vermeidung dieser irreführenden Ausdrücke sich als gut und fruchtbar erweisen wird.

1. Im Sprachgebrauch. Schon das wäre genug, wenn man den biologischen Sprachgebrauch von Ausdrücken reinigt, die der Naturphilosophie alten Systems, dem halb gefühlsmäßigen und aller scharfen Definitionen entbehrenden Reden über die Dinge der Natur, als letzter Rest angehören. Wir sind durchaus in der Lage,

die einzelnen Abteilungen des Organismenreiches mit guten Namen zu benennen und ihre Eigenschaften der Wirklichkeit gemäß klar und nüchtern zu beschreiben. Wir brauchen nicht die Ausdrücke der Höhe oder Vollkommenheit. Wir brauchen überhaupt keine Stufenfolge der Organismen, und es wäre ein recht eitles Beginnen, etwa eine Stufenfolge der reinen Differenzierung aufzustellen. Auch in anderen Wissenschaften, z. B. in der Mineralogie, gibt es keine Stufenfolge der Untersuchungsobjekte. Natürlich wird es zu jeder Zeit eine Aufgabe der Biologie sein, die Abstammung der Formen zu ergründen. Hieraus folgt aber nicht die Notwendigkeit, die Formen als solche mit irreführenden, wertenden Beinamen zu belegen.

Gänzlich verfehlt wäre es, wenn man ihrer Handlichkeit wegen die Ausdrücke beibehalten wollte. In ihrer Handlichkeit liegt vielmehr eine große Gefahr, da die Ausdrücke einen rückwirkenden Einfluss auf die Vorstellungen ausüben. (Schluss folgt.)

Die Fruchtbarkeit der Hybriden des *Bos taurus* und des *Bison americanus*.

(Aus der physiolog. Abteilung des Laboratoriums der Veterinärverwaltung.)

Von E. Iwanoff.

Die Frage der Erzeugung von Hybriden der Hauskuh (*Bos taurus*) mit dem amerikanischen Bison (*Bison americanus*) blieb in der Literatur fast bis zur jüngsten Zeit offen. Bei Brehm finden wir keinen direkten und bestimmten Hinweis auf die Tatsachen der Erzeugung von solchen Hybriden. Wir haben bei ihm nur Hinweise auf die Berichte von A. Gallatin und R. Wickliff. Der bekannte Fachmann auf dem Gebiete der Tierkreuzung, Suchetet geht in seiner Einleitung über die uns interessierende Frage mit Stillschweigen hinweg. In dem Ackermann'schen Buch finden wir darüber folgendes: „Die Frage der Möglichkeit, einen Nachwuchs durch Kreuzung zwischen *Bison americanus* und *Bos taurus* zu bekommen, wird von den einen Forschern positiv, von den anderen negativ gelöst.“

Zu den ersteren gehören:

Hindmarsch (Bericht über das wilde Hornvieh in Chilligham-Park, vorgetr. in der British Assoc. zu Newcastle 1838; vgl. Froiep's Notizen X, Nr. 6, 1839, S. 41 und Wiegmann's Archiv f. Nat. VI, 1, 1840. Gisborne (Essays on Agriculture, London 1854, p. 4. Settegast, Tierzucht, S. 93. Carl Vogt (Vorlesungen über den Menschen II, S. 213). — Rafinesque (Consideration sur quelques animaux hybrides. Journal universel des sciences medicales. Paris 1821, XXII, p. 114).

heit der Windungen nicht durch die Kultur zunimmt. Es ist also höchst unwahrscheinlich, dass weitere statistische Erhebungen an größerem Material, als wir benutzen, bedeutende Unterschiede in den Frequenzzahlen zeigen werden. Nun habe ich zwar gar nichts dagegen, wenn man erklären will, dass mein Material, wie auch Sergi's und Weinberg's, noch ein viel zu kleines ist, finde es dann aber unlogisch, wenn man dem weit kleineren einiger anderer Forscher mehr Wert beimisst als dem unsrigen.

Außer den Windungen kennen wir nun an der Oberfläche des Gehirns auch die Gehirnlappen, welche aus Windungen zusammengesetzt sind, und weiter die motorischen, sensorischen und Assoziationszentren. In bezug auf den Stirnlappen, für welchen z. B. Strümpell²³⁾ annimmt, „dass in der Tat eine engere Beziehung zu den höheren geistigen Vorgängen sehr wahrscheinlich ist“, habe ich oben bereits mitgeteilt, dass Sergi diesen bei Kulturvölkern durchaus nicht größer fand als bei den Naturvölkern. Andere beschreiben (Crochley-Clapman²⁴⁾ nach vielen Beobachtungen den Occipital-lappen als Ort der Intelligenz. Während Gratiolet²⁵⁾ behauptete, dass, je höher organisiert in der Reihe der Primaten ein Glied dieser Kette ist, um so kleiner relativ auch der Hinterhauptlappen ausfällt. Dass es aber auch Primaten gibt, die den Menschen erreichen oder übertreffen in der Bedeckung des Kleinhirns durch das Großhirn, ist seither bekannt geworden. Nach meinen Untersuchungen weicht der Mensch gerade in der Konfiguration des Occipital-lappens am meisten von den anderen Primaten ab.

(Schluss folgt.)

23) Strümpell, 16. Aufl. II, S. 607, 1907.

24) Journal of ment. science Bd. XLIV, 1898.

25) Zitat bei Eberstaller. Wiener med. Blätter, Jahrg. VII, Nr. 16--20, 1884.

Druckfehlerberichtigung

zu Franz: Was ist ein „höherer Organismus“?

In der genannten Arbeit sind, offenbar infolge eines Versehens, manche z. T. sinnstörende Druckfehler stehen geblieben, wovon ich die wichtigsten hier verbessere:
S. 2 Z. 19 v. o.: statt Wirklichkeit lies: Willkürlichkeit.

„ 3 „ 1 „ u.: „ neue Vorstellungen lies: neue falsche Vorstellungen.

„ 5 „ 20 „ „: „ übrige lies: übliche.

„ 14 „ 20 „ o.: „ Haeckel lies: Haeckel.

„ 17 „ 18 „ „: „ Haake lies: Haacke.

„ 19 „ 15 „ u.: „ Organismen lies: Organe.

„ 34 „ 22 „ „: „ Haeckel lies: Haeckel.

„ 34 „ 17 „ „: „ Gynopithecä lies: Cynopithecä

„ 38 „ 12 „ „: „ Stichelfortsatz lies: Sichelfortsatz.

„ 39 „ 1 „ „: „ 1910 lies: 1911

„ 40 „ 13 „ o.: „ Morphologie lies: Morphophysiologie.

In dem Zitat aus Rickert sind die gesperrten Worte auch im Original gesperrt.

V. F.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Franz Viktor

Artikel/Article: [Was ist ein „höherer Organismus"? 1-21](#)