Ridgway, R. (1901), The Birds of North and Middle America: A descriptive Catalogue of the Higher Groups, Genera, Species, and Subspecies of Birds known to occur in North America, from the Arctic Lands to the Isthmus of Panama, the West Indies and other Islands of the Caribbean Sea, and the Galapagos Archipelago, 1. (Bull. United States Nat. Mus., Nr. 50, [1].)

Die Rolle der Ausgleichsprinzipe in der Theorie des Lebens.

Von Mr Ph. Hermann Latzin, Wien (Atzgersdorf).

Vor Beginn der wissenschaftlichen Forschung wurde gemeiniglich alles in Bewegung Befindliche als lebend aufgefaßt, bis sich langsam, ohne dem naiven Beobachter recht bewußt zu werden, die Unterschiede beider Tatsachen aufdrängten. Zuerst mehr instinktiv gefühlt, wurden diese Verschiedenheiten im Verlaufe der geistigen Entwicklung einer begrifflichen Fassung unterworfen. So wurde allmählich eine Summe von Erkenntnissen über das Leben angehäuft, die zwar ohne Zusammenhang und Erklärung dastanden, aber doch zur genauen Abgrenzung des Gebietes „lebend — tot“ gute Dienste leisteten. Diese Begriffe wurden durch die neuere philosophische Durcharbeitung des biologischen Tatsachenmaterials scharf präzisiert, und durch die bekannte Lebensdefinition W. Roux' zu möglichster Vollendung gebracht. Er unterscheidet 9 Selbsttätigkeiten, die durch die 10., die Selbstregulation, zusammengehalten werden. Diese 9 Autergasien sind: 1. Selbstaufnahme von Fremdstoffen, 2. Selbstassimilation, 3. Selbstdissimilation, 4. Selbstausscheidung, 5. Selbstersatz, 6. Selbstwachstum, 7. Selbstbewegung, 8. Selbstvermehrung, 9. Vererbung.

Diese neun Begriffe sind dem Universalbegriff des Lebens untergeordnet, setzten ihn zusammen.

Um zu einer Erklärung des Lebens zu gelangen, d. h., um den unbekannten Komplex der Lebenserscheinungen auf Bekanntes zurückführen, müssen also zuerst die zehn Unterbegriffe des Lebens auf ihren Gehalt an schon erkannten Dingen untersucht werden.

Es lag nahe, nach Erleichterungen auf diesem Wege der Erkenntnis zu suchen. Man hob deshalb den einen oder den andern der obigen Begriffe, der dem jeweiligen Beobachter am meisten von denen der anorganischen Natur abweichen mochte, hervor und wollte dessen Aufklärung als Aufklärung des Lebens überhaupt verstanden wissen.

Besonders günstig für diesen Endzweck schien der letzte zusammenfassende Begriff zu sein, die Selbstregulation oder der Ausgleich, wie wir ihn nennen wollen.

Ausgleichsprinzip deswegen, um eine möglichst allgemeine Fassung dieser anfänglich nur dem Leben zugesprochenen Eigen-

schaft zu haben, weil wir im folgenden besonders von Theorien reden wollen, die das Gegenteil davon nachzuweisen suchen.

Was definiert der Begriff des Ausgleichs?

Jedes System irgendwelcher Art ist im Gleichgewichte an Bedingungen geknüpft, die teils seinen eigenen Kräften und Konfigurationen entstammen, sogenannte innere Bedingungen, teils den mit ihnen in Wechselwirkung begriffenen anderen Systemen, äußere Bedingungen. Diese Bedingungen können auch als gesetzmäßige Zusammenhänge der Systemteile untereinander und mit der Außenwelt bezeichnet werden.

Auf eine Veränderung dieser Zusammenhänge kann zweierlei eintreten. Entweder vermag das gestörte Gleichgewicht nicht wieder hergestellt werden, dann geht das alte System zugrunde, oder dieses strebt einem neuen Gleichgewichtszustande zu, es gleicht sich mit den veränderten Umständen aus. Der Ausgleichsbegriff wird danach definiert als ein Prozeß, durch den das Erhaltenbleiben eines Systems trotz Änderung seiner Zusammenhänge bedingt wird.

Dieser Ausgleich ist an lebenden und toten Objekten zu beobachten, qualitativ und quantitativ aber herrschen große Differenzen.

Wir wollen uns an einem einfachen Beispiele klar machen, worauf es hier ankommt.

Ein Stahldraht kann eine sehr große Last tragen, ein gleich dicker Kautschukfaden nur eine viel kleinere, ohne zu zerreißen. Aber der Draht wird bis zur Aufhebung seiner Individualität, dem Riß, nur wenig gedehnt, die Länge des Kautschuks dagegen oft mehr als verdoppelt, ohne daß das System zugrunde geht.

Danach ist nicht allein die Größe der Elastizität als maßgebend für die Fähigkeit zum Ausgleich mit äußeren Kräften anzusehen.

Wir messen die Ausgleichsfähigkeit durch die Summe aller möglichen Zustandsänderungen, die das System erleiden kann, ohne seine charakteristischen Zusammenhänge einzubüßen, und durch die Arbeit, die dazu aufgewendet werden muß.

Cohen Kysper (Die mechanischen Grundgesetze des Lebens. Leipzig 1914) prägte hierfür den Begriff „Ausgleichsbreite“.

Die Ausgleichsbreite ist also proportional der Verschiedenartigkeit der Konstellationsänderungen, mit denen sich das System ausgleichen kann und sie ist auch zugleich das unterscheidende Merkmal lebender von toter Substanz, groß bei ersterer, relativ klein bei den Anorganismen.

Diese enorme Ausgleichsfähigkeit der Lebewesen gegenüber den wechselnden Kräften der Umwelt ist eine der primitivsten wissenschaftlichen Erkenntnisse über das Leben. Und frühzeitig erwachte

auch der Wunsch nach tieferer Einsicht in diese merkwürdige Erscheinung.

Dem früheren Stande der Naturwissenschaft war eine rein physikalische Erklärung (Physik als empirische Naturwissenschaft im weitesten Sinne genommen) nicht möglich.

Philosophische Prinzipien tauchen darum zuerst auf.

Man bezeichnete einfach die zu erklärenden Vorgänge als die Folge bestimmter Tendenzen, die in die lebende oder auch in jegliche Substanz verlegt wurden.

Je nachdem diese Tendenzen jenseits aller Erkenntnis gesucht wurden, oder nur als derzeit nicht weiter auflösbar angesehen, entstanden vitalistische oder mehr weniger positivistische Hypothesen.

Da die ersteren von speziell philosophischem Interesse sind, wollen wir uns den letzteren zuwenden.

Hier ist zuerst Gustav Theodor Fechner zu nennen. Er versuchte zu zeigen, wie durch sein Prinzip der Tendenz zur Stabilität (Einige Ideen zur Schöpfung und Entwicklungsgeschichte der Organismen 1873) jegliches organisches Geschehen bestimmt ist.

Zwei Fälle von Stabilität sind nach ihm zu unterscheiden: Die Stabilität der Ruhe und die der Veränderung. Sind die Teilchen des Systems bewegungslos, so haben wir den ersten Fall, die absolute Stabilität. Wenn aber die Teilchen des Systems solche Bewegungen ausführen, daß das System periodisch in frühere Zustände, wenn auch nur angenähert, zurückkehrt, so nennt dies Fechner volle, resp. approximative Stabilität.

Und diese ist nach ihm für das Weltgeschehen maßgebend. Nicht zur Ruhe, sondern zur periodischen Wiederholung strebe die Natur. Der Lauf der Planeten um die Sonne, der Kreislauf des Lebens sind Beispiele dafür.

Das organische Beharrungsvermögen ist unter diese Tendenz zur approximativen Stabilität zu rechnen.

Das Streben nach einem solchen Zustand entspricht dem, was oben als Ausgleich bezeichnet wurde.

Herbert Spencer, der bekannte englische Philosoph, entwickelte seine empirische Lebensdefinition aus dem Phänomen der lebenden Ausgleichsprozesse. „Leben ist beständige Anpassung (hier Ausgleich) innerer an äußere Beziehungen.“

Dies ist übrigens eine der besten, die bis jetzt gegeben wurden. Und zwar deshalb, weil sie keine Erklärung sein will, sondern nur eine begriffliche Zusammenfassung unserer bisherigen Kenntnisse über das Leben in kurzen Worten vorstellt.

Nachdem einmal die Wichtigkeit der Ausgleichserscheinungen erkannt war, konnte es nicht verfehlen, daß physikalisch-chemische

Deutungsversuche auftraten. Die metaphysischen Theorien wollen wir, wie schon gesagt, nicht in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen.

Ich will im folgenden eine Auswahl aus den bisherigen Erklärungsversuchen des Ausgleichsprozesses geben, ohne die verschiedenartigen Anpassungshypothesen zu erwähnen, und dabei zwei Theorien vorführen, welche von dem charakterisierten Prinzip ausgehend eine Totalansicht der Lebenserscheinungen aufbauen wollen.

Nur einige Worte noch über den Zusammenhang von Ausgleich und Anpassung. Nach der oben gegebenen Definition des Ausgleichsbegriffes bezeichnet dieser den Prozeß schlechtweg, während die Bezeichnung Anpassung auch auf die Finalität des Vorganges hinweist.

Wir wollen uns zuerst der chemisch-physikalischen Theorie von H. Lundegårdh (Grundzüge einer chemisch-physikalischen Theorie des Lebens. Jena 1914) zuwenden, einerseits weil sie sich aufs engste an den bisherigen Aufbau der allgemeinen Physiologie anschließt, andererseits auch infolge der fast allgemeinen Anerkennung ihrer Grundlage, der Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf die Selbstregulation des Plasmas.

Das Grundgesetz der chemischen Kinetik besagt, daß die Geschwindigkeit einer Reaktion proportional der noch vorhandenen, nicht umgesetzten Substanz ist; also wenn Stoff A in B umgesetzt wird

1. $$\frac{dx}{dt} = k\,(a - x)$$

d

a = die anfänglich vorhandene Menge des Stoffes A,
x = die jeweilig in B umgesetzte Menge von A.

Ist die Reaktion $A \rightarrow B$ umkehrbar ($A \rightleftarrows B$); so besteht Gleichgewicht, wenn die Reaktionsgeschwindigkeit in beiden Richtungen $\rightleftarrows$ gleich ist.

2. $$\overrightarrow{\frac{dx}{dt} = k\,(A - x)} = \overleftarrow{\frac{dx}{dt} = k'(x)}$$

$$\frac{(A - x)}{x} = \frac{k'}{k} = C \text{ (Konstante).}$$

Wächst also im Gleichgewichte die Menge B (= x), so muß A (= a — x) ebenfalls zunehmen und umgekehrt. Die Quantitäten von A und B gleichen einander aus.

Die einfacheren Stoffwechselregulationen sind wohl mit Sicherheit auf dieses Schema zurückzuführen (siehe dazu auch Verworn:

Allgemeine Physiologie, Jena 1915, p. 613 f.). Die überragende Ausgleichsfähigkeit des lebenden Organismus beruht nach dieser Theorie auf den zahlreichen, untereinander zusammenhängenden Reaktionsketten des Plasma.

Wir kennen aber noch eine zweite Möglichkeit des chemischen Ausgleichs. Der Chemiker nennt eine Variation der Konstante C eine Gleichgewichtsverschiebung. Le Chatelier und van't Hoff konnten darüber folgende Sätze nachweisen: Erstens ist eine Gleichgewichtsverschiebung nur durch Energiezufuhr möglich. Enzyme vermögen deshalb eine solche Wirkung nicht hervorzubringen. Zweitens stellten sie das sogenannte Prinzip des „beweglichen Gleichgewichtes auf. Wird einem chemischen Systeme irgendeine Energie zugeführt, so verschiebt sich das Gleichgewicht auf die Seite desjenigen Stoffes, der unter Absorption dieser Energie entsteht.

Die einwirkende Kraft wird also dadurch aufgehoben, „ausgeglichen". Zahlreiche Plasmaregulationen mögen auf diese Weise ihre Erklärung finden.

Wir können uns eine lebende Zelle auf folgende Weise versinnbildlichen:

$$\frac{(a - x_1)}{(x_2 - x_1)} = k_1, \frac{(x_2 - x_1)}{(x_3 - x_2)} = k_2, \ldots\ldots \frac{(x_{(n-1)} - x_{(n-2)})}{(x_n - x_{(n-1)})} = k_{(n-1)}$$

Reaktionskette I „ II . . . . . „ n—1.

$\frac{(a - x_1)}{(x_2 - x_1)}$ entspricht unserem obigen $\frac{(a - x)}{x}$, x setzt sich eben sofort in x_2 um. Für die umgekehrte Reaktion $B \rightarrow A$ kommt deshalb nur die Menge $(x_2 - x_1)$ in Betracht.

Die Totalformel wäre also (alle Reaktionsketten 1 — [n — 1] als eine aufgefaßt)

$$3. \quad \frac{(a - x_1)}{(x_n - x_{(n-1)})} = k_1 \times k_2 \times k_3 \ldots\ldots k_{(n-1)} = \text{Constante.}$$

(Jedes einzelne Reaktionskettenglied der Einfachheit halber unimolekular und nur an zwei andere anschließend, sonst würden die Verhältnisse zu unübersichtlich, etwa:

$$\begin{array}{ccc} A \rightleftharpoons & B + & C \\ & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ & D & E + F. \end{array}$$

u. s. w.).

Lundegårdh stellt nun weiterhin die Hypothese auf, daß während der Ontogenese keine neuen Reaktionsketten entstehen oder alte aufgelassen werden, sondern nur die Gleichgewichte der vorhandenen auf eine der beiden beschriebenen Arten variiert werden.

Die „Artzelle" (O. Hertwig) besitzt also eine charakteristische Reaktionskette, die sie von jeder anderen unterscheidet. Die Variationsmöglichkeiten von C stellen ihre „Potenz" vor.

Über die Größe der prospektiven Potenz einer Eizelle kann man sich ein Bild machen, wenn man bedenkt, daß die beiden oben beschriebenen Variationen der einzelnen k auf die verschiedenste Weise untereinander kombiniert werden können.

Auf analoge Art will unser Autor die Regeneration verstanden wissen, doch kann darauf nicht näher eingegangen werden.

Was aber den gesetzmäßigen Wechsel der Reaktionskonstanten veranlaßt, darüber können nur vage Vermutungen aufgestellt werden. Lundegårdh vertritt stufenweise Determination der Ontogenese durch äußere und innere, skalare oder vektorielle Kräfte, wobei die letzteren für die räumliche Ausbildung der Organismen verantwortlich gemacht werden.

Wir wollen uns jetzt den Anschauungen Cohen Kyspers' zuwenden. Sie weichen in beträchtlichem Maße von denen der bisherigen Physiologie ab und verwenden ausschließlich analytisch-mechanische Begriffe statt der gewöhnlichen physikalisch-chemischen. Dadurch erhalten sie zwar eine ungewöhnliche Allgemeinheit, teilen aber auch den Nachteil aller allzu allgemeinen Begriffe, bei der Anwendung auf Spezialprobleme sich ins Nebelhafte zu verziehen.

Da die Ausführungen des Autors (siehe b. l. c. III. Abschnitt) etwas unklar sind, wozu noch die ungewohnte Hertz'sche Nomenklatur kommt, so will ich versuchen, das rein mechanische Erklärungsprinzip des Ausgleichs auf eine etwas andere Art zu formulieren.

Wir bezeichnen als mechanisches System eine Summe von materiellen Punkten $m_1 + m_2 \ldots\ldots m_n$, zwischen denen a fixe Bedingungsgleichungen von der Form $\varphi(x_1 y, z, \ldots\ldots z_n) = 0$ bestehen, worin xyz die Koordinaten der Punkte m vorstellen. Diese Bedingungen sind identisch mit den sogenannten inneren Kräften des Systems, durch sie wird die freie Bewegungsform der einzelnen Punkte abgeändert. Diese Variation ist gerade so groß, daß die davon hervorgerufenen Gegenkräfte den inneren das Gleichgewicht halten.

Die Summe der Quadrate der Abweichungen der einzelnen Punkte bezeichnen wir nach Gauß als Zwang des Systems. Es gilt der Satz, daß der Zwang eines Systems unter den gegebenen Umständen ein Minimum ist.

Führen wir jetzt b neue Bedingungsgleichungen $\psi(x, y, z, \ldots\ldots z_n) = 0$ ein, sei es durch äußere Kräfte „Reize", sei es durch innere Zuständsänderungen, so werden die ursprünglichen Bewegungsformen abermals geändert, der Zwang nimmt zu, immer natürlich mit dem Minimumprinzip verträglich. Bis die absolute Größe des Zuwachses des Zwanges den durch die neuen Bedingungen dargestellten Zusatzkräften entspricht. Damit ist ein neues Gleichgewicht, der Ausgleich, gegeben. Werden die neuen Kräfte entfernt, so kehrt das

System wieder infolge der Bedingungen $\varphi(\ldots) = 0$ in den alten Zustand zurück. Ist unser System ein vitales, die Zusatzkräfte die Außenwelt, so entsprechen sich gegenseitig Ausgleich und Anpassung. Nur ist die Ausgleichsbreite eines vitalen Systems unvergleichlich größer als die eines mechanischen.

Diese allgemeinsten Betrachtungen über mechanische Systeme werden zum Aufbau einer Vitalmechanik verwendet.

Oskar Kysper will die lebende Substanz als ein einheitliches, mit charakteristischer Dynamik versehenes System auffassen. Nicht die einzelnen Teile der lebenden Zelle kämen für die verschiedenen vitalen Verrichtungen in Betracht, sondern nur die gesamten Zusammenhänge, die Zelle an sich als letzte unteilbare Lebenseinheit.

Von diesem Standpunkte aus wird jede Theorie lebender Molekeln oder Micellen (Naegeli) abgelehnt.

Jedes System, das ohne Veränderung seiner spezifischen Wirkungen nicht weiter geteilt werden kann, heißt eine dynamische Einheit. Seine spezifischen dynamischen Leistungen sind seine Funktionen.

Zur Einreihung der Onto- und Phylogenese unter sein Prinzip muß Cohen Kysper zwei neue Hypothesen aufstellen, die „Integration“ und das „Gesetz der Einstellung“.

Integration bedeutet den Übergang eines oder mehrerer Systeme zu einem System höherer Ordnung. Und diese höheren Zusammenhänge sollen zugleich den Ausgleich der niederen bedingen.

Das zweite „Gesetz“ beinhaltet die Phänomene der Anpassung. Wir nannten die Abweichungen eines Systems von der eigenen Bewegung durch neue Zusammenhänge Zwang. Dieser Zwang soll nun nach Cohen Kysper bei langdauernder Einwirkung der veränderten Umstände auf unser System immer kleiner werden, indem die inneren, alten Bedingungen des Systems sich mit den neuen auszugleichen streben, „konstruktiver Ausgleich“.

Auch die Psychologie will Cohen Kysper dem Ausgleichsbegriff unterordnen. Näheres darüber und über die Entwicklungsprozesse mag in dem oben genannten Werke nachgelesen werden.

So viel über die Grundlagen dieser Theorie.

Durch ihren exakten Aufbau auf der analytischen Mechanik und ihrer umfassenden Begriffsbestimmung hat sie etwas ungemein Bestechendes an sich. Auch verhindert diese feste Fundamentierung jeden Angriff auf ihre Grundlagen.

Vermag sie aber auch wirklich das Rätsel des Lebens zu lösen?

Wir dürfen uns darüber nicht täuschen. Was sind denn jetzt eigentlich die kennzeichnenden Merkmale vitaler Systeme?

Wieder die von jeglicher toter Materie unterschiedlichen Erscheinungen. Die Unterschiede der Erscheinungen beruhen aber auf den besonderen Systembedingungen.

Und diese spezifisch vitalen Systembedingungen sind nach wie vor unbekannt.

Wie die Maxwell'sche Theorie die Erscheinungen der Elektrizität und des Lichtes auf gemeinsamer Grundlage aufs einfachste und genaueste beschreibt, ohne das Wesen der behandelten Dinge im geringsten aufzuklären, so auch hier.

Das Ausgleichsprinzip mechanischer Fassung führt die Dynamik lebender und toter Systeme auf gemeinsame Grundlagen, die Systembedingungen, zurück, von denen aus sie beide Erscheinungsreihen exakt zu beschreiben vermag.

Die Konstitution vitaler Systeme zu erkennen, ist aber noch immer der Zukunft überlassen.

Die Parasiten der Stechmückenlarven.

(IV. Mitteilung der Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise unserer Stechmücken [1].)

Von E. Bresslau und M. Buschkiel.

(Mit 3 Textfiguren.)

a) Allgemeines.

Von E. Bresslau, Frankfurt a. M.

Während die erwachsenen Stechmücken wegen ihrer Rolle als Krankheitsüberträger oft und genau auf Parasiten untersucht worden sind, scheint weniger bekannt zu sein, daß auch ihre Larven eine wahre Fundgrube für Schmarotzer darstellen. Es dürfte sich lohnen, diesem ausgezeichneten und vielerorts leicht zu beschaffenden Untersuchungsmaterial bei uns in Zukunft mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden, als bisher geschehen ist. Als Vorarbeit für derartige Untersuchungen stelle ich im folgenden zusammen, was ich in der Literatur an Angaben über die Parasiten der Schnakenlarven habe ausfindig machen können [2]), indem ich jeweils kurz anfüge, was ich selbst mit meinen Mitarbeitern bei den Straßburger Stechmückenstudien darüber beobachtet habe.

Ich beginne mit den Entoparasiten und unter diesen mit den parasitischen Würmern. Aus der Gruppe der Trematoden sind verschiedentlich junge, eingekapselte „Distomeen" in den Larven von *Anopheles*-Arten beschrieben worden (Ruge 1903, Alessandrini 1909). Nach Alessandrini soll das von Ruge gefundene Distomum die Larve von *Distomum globiporum* sein, das von

---

1) I. und II. Mitteilung s. diese Zeitschr. 37, 1917, S. 507—533, III. Mitteilung ebenda 38, 1919, S. 530—56.

2) Vgl. dazu besonders die Arbeit von Dyé (1905), ferner die Übersicht im 1. Bande der Monographie von Howard, Dyar und Knab (1912) und die Zusammenstellung von Eysell (1913).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Latzin Ph. Hermann

Artikel/Article: Die Rolle der Ausgleichsprinzipe in der Theorie des Lebens. 318-325