

durch ein geistiges Band zu verknüpfen. Das Gewissere aber sind natürlich auch in meinen Augen nicht die Hypothesen, sondern die Tatsachen selbst. Dies gilt besonders bei den erwähnten pathologischen Fällen.

Das Energieprinzip in der Biologie in der neuesten Literatur.

Von Aristides Kanitz.

Mit dem außerordentlichen Anwachsen der Publikationen über biologische Einzelheiten hat die Zahl der Arbeiten zusammenfassender Natur nicht Schritt gehalten. Man weiß, dass bei der unübersehbaren Mannigfaltigkeit des Lebens jeder Theorie Lücken und Widersprüche nachzuweisen sein werden und man will sich der Kritik nicht aussetzen. Darunter leidet aber die allgemeine Biologie. Denn da auch Gedanken sich erst im Kampfe stählen, besteht die Gefahr, dass in der Wissenschaft vom Leben in nicht allzuferner Zeit keine festen Grundanschauungen mehr über das Leben im allgemeinen anzutreffen sein werden.

Wir müssen es deshalb mit Freuden begrüßen, dass Max Rubner sich mit seinem neuesten Werk „Kraft und Stoff im Haushalte der Natur“¹⁾ der kleinen und mutigen Schar derer angeschlossen hat, die die vorbezeichnete Entwicklung hintanzuhalten versuchen, indem sie das Lebensproblem in seiner Allgemeinheit zu behandeln versuchen.

Eigene Untersuchungen dienen Rubner als Kardinalpunkte. Zunächst seine bekannte Arbeit, in welcher er den experimentellen Beweis der Gültigkeit des Satzes von der Erhaltung der Energie für die Lebewesen zu erbringen unternommen hat, soweit eben dieser Beweis experimentell geführt werden kann. Sodann neuere zahlenmäßige Relationen: 1. Die großen Verschiedenheiten des täglichen Energieumsatzes, welche auf die Gewichtseinheit bezogen im Tierreich bekannt geworden sind, gleichen sich weitgehend aus, wenn als Einheit die Oberflächeneinheit gewählt wird. 2. Von den Säugern Pferd, Rind, Schaf, Schwein, Hund, Katze wird in der Zeit, bis das Neugeborene sein Gewicht verdoppelt, eine annähernd gleiche Energiemenge umgesetzt. 3. Bei denselben Tieren ist die während der Lebenszeit pro Gewichtseinheit umgesetzte Energiemenge ungefähr gleich groß. Sowohl bezüglich 2 wie 3 macht der Mensch eine Ausnahme, sein Energieumsatz ist ein sehr viel größerer.

Energetische Gesichtspunkte sind es also, die Rubner's Grundlage bilden, und ein starker energetischer Zug geht durch das ganze Werk. Dem Sinn nach, nicht in der Form. Dass wie im Titel auch im Text mit Vorliebe der Ausdruck „Kraft“ anstatt Energie (= Arbeit) gebraucht wird, obwohl wir seit mehreren Dezennien unter Kraft aus-

1) Kl. 8^o; 181 S., Leipzig, Akadem. Verlagsges. 1909.

schließlich nur noch den Intensitätsfaktor der Distanzenergie verstehen, würde wenig ausmachen. Bedenklicher ist, wie mit der freien Energie verfahren wird. Hier zwei Stellen: „Diejenige Energieform, welche im Bereich der organischen Welt vor allem eine Rolle spielt, ist die chemische Energie neben der freien Energie, welche in den Pflanzen durch Sonnenstrahlung den Chlorophyllkörnern zugeführt wird. Die Zufuhr chemischer Energie ist die allgemeine Form des Lebens, die Zufuhr freier Energie, ein Spezialfall dieser Erscheinungen“ (S. 32). — „Zwei Erscheinungen treten uns bei der Ernährung des Bionten entgegen — Materie (mit chemischer Energie) und freie Energie (Wärme); von beiden ist nur die Materie befähigt zur Ernährung“ (S. 42).

In keinem dieser beiden Fälle wird man unter freier Energie das wieder erkennen, als was sie Helmholtz aufgestellt und mathematisch formuliert hat und als was sie zunächst von der Thermodynamik, später von ihrer Nachfolgerin, der Energetik in Gebrauch genommen worden ist.

Am meisten aber muss diese Inkongruenz zwischen energietischem Denken und unenergetischer Form da auffallen, wo Rubner das Zustandekommen des Energiestromes, eines der Kennzeichen des Lebens, erklären will (S. 54—56). Die Stelle schreit förmlich nach dem zweiten Hauptsatz, dieser findet sich aber im ganzen Buche nicht vor.

Wer sich für diesen hochwichtigen Satz, wie für die moderne Energetik überhaupt interessiert, kann sich jetzt in zwei Einführungen Aufklärung verschaffen, die beide, ohne die geringsten mathematischen Anforderungen zu stellen, vorzüglich orientieren. Die eine ist von Alfred Stein²⁾ verfasst; sie ist mehr konservativ, hebt die mechanischen Bestandteile, die dem Energiebegriff anhaften, stark hervor. Die andere Einführung ist die Ostwald's³⁾. Für uns ist sie die wichtigere, nicht nur deshalb, weil sie im 9. Kapitel die Auflösung der „Materie“ zu einem Komplex von Energien virtuos durchführt, sondern weil sie auch eine energetische Theorie der Lebenserscheinungen enthält und dabei darlegt, wie auch das Bewusstsein unter den Energiebegriff gebracht werden kann („Nervenenergie“) und dadurch erst die Möglichkeit für eine einheitliche Auffassung der Lebenserscheinungen schafft.

Den neuesten Beleg für die Fruchtbarkeit dieser Anschauungsweise hat Ostwald in den „Großen Männern“⁴⁾ gegeben, in einem Werk, worin die Bedingungen für das Auftreten großer Naturforscher einer systematischen Untersuchung unterworfen werden. Neu ist dieses Problem nicht. Bereits Alph. de Candolle⁵⁾ hat

2) Die Lehre von der Energie (Bd. 257 der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“), Kl. 8^o, 137 S., Leipzig, B. G. Teubner, 1909.

3) Die Energie (Bd. 1 der Sammlung „Wissen und Können“), Kl. 8^o, 167 S., Leipzig, J. A. Barth, 1908.

4) 8^o, X + 424 S., Leipzig, Akad. Verlagsges. 1909.

5) Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles. 2. Ed. Geneve, 1885.

ihm eine Lösung zu geben versucht. Bleiben aber die Erörterungen des großen Pflanzengeographen mehr akademischer Natur, so trifft man bei Ostwald sehr deutliche Hinweise, die sich an die Adresse der Unterrichtsverwaltungen richten.

Auch methodisch verfährt Ostwald völlig abweichend. De Candolle war mit der Neigung seiner Zeit zur Statistik durch seine juristischen Studien vertraut und hat davon verschiedentlich Gebrauch gemacht. Ostwald hingegen nimmt konkrete Beispiele, sichtet den Lebenslauf von zunächst sechs Forschern (J. R. Mayer, Davy, Liebig, Ch. Gerhardt, Faraday und Helmholtz) und findet, dass die außergewöhnliche Begabung in so etwas wie einer auf dem Lebensweg mitgegebenen, beschränkten psychischen Energiemenge (vielleicht korrekter: Fähigkeit zur Energietransformation) besteht, wobei alles darauf ankommt, dass diese Energiemenge im Sinne des zweiten Hauptsatzes unter der geringsten Vergeudung in minderwertige Energiearten seinem Ziele zugeführt wird. Früher Wohlstand mit Unabhängigkeit gepaart, sind die Schmiermittel, welche dabei die Reibung auf ein Minimum reduzieren und eine solche Gedankenmaschine der idealen am nächsten bringen. Ein Ergebnis, welches von den allgemeinen Anschauungen kaum abweichen dürfte. Freilich weiß auch Ostwald keinen rechten Rat gegen die allgemeine Erfahrung, dass ein neuer Gedanke erst dann zur Herrschaft gelangt, erst dann ausreichende Apparate und Institute zu seiner Verfügung erhält, erst dann die Mitarbeiter sich einstellen, wenn die mit dem neuen Denkmittel lösbaren Fragen in großem ganzen schon beantwortet sind.

Die energetische Anschauungsweise bietet den großen Vorzug, dass sie eine hypothesenfreie Darstellung der Geschehnisse ermöglicht. Sie wird deshalb auch nicht überflüssig, wenn die geltenden Hypothesen einmal durch andere abgelöst werden sollten, — oder zur Wirklichkeit werden würden. Die neueste Entwicklung in dieser Richtung findet man in den „Theorien der Chemie“ von Svante Arrhenius⁶⁾, deren soeben erschienene, erweiterte 2. Auflage sich in vieler Beziehung die Verteidigung der Atomhypothese zur Aufgabe gemacht hat, obwohl Arrhenius' Großtat, die elektrolytische Dissoziationstheorie, deren 25. Geburtstag wir vor kurzem feiern konnten, der zufälligen atomistischen Gestaltung, die sie aus ihrer Entstehungszeit behalten hat, vielleicht gar nicht bedarf.

6) Übersetzt von Alexis Finkelstein. X + 233 S., Leipzig, Akad. Verlagsges. 1909.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Kanitz Aristides

Artikel/Article: [Das Energieprinzip in der Biologie in der neuesten Literatur.
158-160](#)