

Hypothese über das Wesen der Assimilation,

eine vorläufige Mittheilung

B. Hatschek.

Man hat das Wachstum des Gesamtorganismus auf Wachstum und Theilung seiner organisirten Zellen zurückgeführt. In jüngster Zeit hat man auch innerhalb der Zellen noch viel kleinere organisirte Theilchen angenommen, denen selbst wieder Wachstum und Theilung zukömmt, so z. B. Wiesner's Plasome.

Wiesner's Theorie ist wohl zu unterscheiden von einer chemischen Erklärung des Wachstums, wie sie z. B. Nägeli versuchte, indem er eine Entstehung neuer Eiweissmoleküle (oder als „Micelle“ bezeichnete Molekülgruppen) zwischen den gleichartigen vorhandenen Molekülen annahm. Wenn es sich um eine Erklärung der letzten Ursachen des Wachstums handelt, so können wir uns dieselben nur als chemische Vorgänge denken und wir können sie nur durch eine chemische Theorie zu erklären versuchen.

Wir werden in Folgendem die Grundlinien einer Hypothese darlegen, welche sich zunächst im engeren Sinne auf das Wachstum der lebenden Substanz bezieht und sodann auch die Assimilationsvorgänge im weiteren Sinne berücksichtigt.

Nach den Anschauungen der modernen Chemie besitzt das Eiweissmolekül einen äusserst complicirten Bau und ist aus tausenden von Atomen zusammengesetzt. Dies erweckte in mir die Idee von einer veränderlichen Atomzahl des Eiweissmoleküles, durch welche die Assimilation zu erklären sei. Diese ganz allgemeine Vorstellung musste in exactere chemische Ausdrucksweise gebracht werden und konnte dann folgende Form annehmen.

Das Eiweissmolekül a_1 wird durch chemische Verbindung mit den hinzutretenden Nahrungsstoffen derart verändert, dass neue Kohlenstoffatome, Stickstoffatome u. s. w. seinem Baue sich einfügen; das Molekül a_1 wird unter Veränderung seiner Constitution in das Molekül $a_2, a_3 \dots a_n$ übergehen (Assimilation). Damit hat

die Zunahme der Atomzahl ihre bestimmte Grenze erreicht. Durch einen Reiz oder Anstoss (Veränderung der physikalischen Einflüsse) wird dieses Molekül eine Spaltung erfahren. Wir wollen annehmen, dass das Molekül a_n bei gleicher procentischer Zusammensetzung die doppelte Atomzahl des Moleküls a_1 besitzt (Verdoppelung des Eiweisses); wir wollen ferner annehmen, dass durch die Spaltung zwei Moleküle a_1 entstehen, wobei eine Veränderung der Constitution, und zwar eine Rückkehr zu dem früheren Zustande stattfände. Es wäre aber auch denkbar, dass eine etwas grössere Atomzahl als die doppelte erreicht würde und dass dann die Spaltung unter Bildung eines Nebenproductes erfolgte. Der Rhythmus könnte auch noch andere complicirtere Form besitzen. — Die beiden Moleküle a_1 werden wieder dieselbe aufsteigende Veränderung erfahren, u. s. f.

Wir nehmen an, dass die Moleküle a_1 bis a_n in ihren physikalischen Eigenschaften einander in hohem Grade ähnlich sind, wie dies bei hoch zusammengesetzten Kohlenstoffverbindungen wohl denkbar ist.

Das Wachsthum der lebendigen Substanz wird nach dieser Vorstellung als eine rhythmische Veränderung der chemischen Beschaffenheit seiner einzelnen — wenn auch noch so mannigfaltig verschiedenen — Moleküle betrachtet. Das „ungesättigte“ Molekül a_1 geht in das „gesättigte“¹⁾ a_n über (Assimilation), welches wieder in zwei „ungesättigte“ Moleküle a_1 zerfällt (Spaltung). Das wesentliche dieser Theorie ist die Annahme einer rhythmischen Veränderung. Man kann die Theorie auch unabhängig von der Atom- und Molekulartheorie zum Ausdruck bringen, indem man das Wachsthum als eine rhythmische Veränderung der chemischen Constitution, als einen Wechsel von „ungesättigtem“ und „gesättigtem“ Zustande der Substanz darstellt.

Sowie die Lebensvorgänge im grossen Ganzen rhythmische sind, so wäre auch die Fundamentalerscheinung des Wachsthums im kleinsten als ein rhythmischer Vorgang zu erkennen.

Die Entstehung von Protoplasmaproducten oder apoplasmatischen Substanzen (Stärke, Cellulose, Fette etc. bei Pflanzen — Chitin, Binde-substanzen, Fette, Secrete etc. bei Thieren) kann in ähnlicher Weise auf einen rhythmischen Vorgang zurückgeführt werden. Das Eiweissmolekül a_1 geht durch Assimilation

¹⁾ Der Ausdruck ist nicht im gewöhnlichen chemischen Sinne gebraucht.

in das Eiweissmolekül a_n über; bei der Spaltung zerfällt dieses in ein Eiweissmolekül a_1 und ein Molekül d , welches letztere das Protoplasmaproduct bildet u. s. f. — Es kann auch Wachstum und Bildung von Nebenproducten zugleich stattfinden. Es kann aber das Eiweiss auch ganz in Producte aufgehen.

Die Arbeit der contractilen Substanz ist, wie schon Ed. Weber zeigte, aus rasch auf einander folgenden Zuckungen zusammengesetzt, sie ist ein rhythmischer (tetanischer) Process. Bei der Einzelzuckung erfolgt eine chemische Veränderung und zwar hauptsächlich eine Abspaltung von Kohlenstoff etc., welcher der Oxydation unterliegt (Contraction) und ein Wiederersatz des Kohlenstoffs etc. aus der Nahrung (Erschlaffung)¹⁾. Bei einer länger dauernden Contractionserscheinung, die aus zahlreichen Zuckungen besteht, kommt nicht nur die rasche Wiederholung sondern auch die absteigende und aufsteigende Tendenz des Rhythmus in Betracht (das gilt auch für die Erregung).

Die Erregung ist sowie im Muskel höchstwahrscheinlich auch in den motorischen Nerven kein continuirlicher, sondern ein rhythmischer Vorgang; man wird diese Annahme in mehr hypothetischer Weise auch auf die sensibeln Nerven und die erregbare lebende Substanz überhaupt übertragen dürfen.

Die Einzel-Erregung (Erregungsmoment, welcher in continuirlicher Wiederholung die Dauererregung zusammensetzt) ist mit einem Stoffumsatz verbunden, und zwar ist dies hauptsächlich eine Abspaltung nebst Oxydation von Kohlenstoff etc. und Wieder-

¹⁾ Wir wollen versuchen die Vorstellung in folgender Weise auszubauen: Die contractile Substanz (Muskelfibrille, Flimmerhaar etc.) ist aus feinsten Urfibrillen und einer Zwischenflüssigkeit zusammengesetzt. Durch eine Aenderung der chemischen Beschaffenheit der Urfibrillen wird das Verhältniss der Oberflächenspannung zwischen diesen und der Zwischenflüssigkeit verändert, und es muss daher eine Gestaltveränderung, Verkürzung oder Verlängerung, an denselben erfolgen. — Durch die Erregung findet in der Urfibrille eine Abspaltung von Kohlenstoff etc. statt, mit dieser chemischen Veränderung geht die Contraction der Urfibrille einher; dabei müsste Wärmeverlust eintreten, doch wird derselbe durch die Oxydation des abgespalteten Kohlenstoffes gedeckt. — Diese Theorie der Contractilität steht nur in losem Zusammenhange mit unseren allgemeineren Ausführungen, denn auch bei Annahme der Quellungstheorie von Engelmann und bei der gewöhnlichen Vorstellungsweise der chemischen Vorgänge, werden die oben erwähnten allgemeinen Grundsätze Geltung behalten.

ersatz desselben durch Assimilation. Die freiwerdende Energie wird auf eine benachbarte Stelle als Reiz wirken, sie wird dort eine ähnliche Abspaltung auslösen, und so zur Fortleitung der Erregung dienen.

E. Hering nimmt eine stetige Assimilation und Dissimilation (-Abspaltung) in der lebenden (erregbaren und contractilen) Substanz an. Er lässt beide Prozesse gleichzeitig stattfinden. Ich komme ausgehend vom Wachsthum zu der Vorstellung eines rhythmischen Wechsels dieser Prozesse; es ist auch schwerer anzunehmen, dass das Eiweissmolekül gleichzeitig Kohlenstoff aufnehme und abspalte. Der Unterschied der Anschauung liegt vielleicht nur in der hier bestimmter gefassten Vorstellung, deren Consequenzen ich an anderem Orte noch weiter ausführen will.

Die hier kurz angedeutete Theorie führt auch zu neuen Betrachtungen in folgenden Fragen:

Zusammenhang zwischen functionellen und Wachstumsreizen,
Wesen der Differenzirung,
Theorie der Variabilität und Vererbung,
Hypothese der Urzeugung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Hatschek B.

Artikel/Article: [Hypothese über das Wesen der Assimilation, eine vorläufige Mittheilung 99-102](#)