

Zur Theorie der primären Protoplasma-Energie¹⁾.

Von Oskar Loew.

Neue Ideen brechen sich in der Regel nur langsam Bahn, da eingewurzelte Meinungen einen mächtigen Widerstand bilden. Deshalb ist es auch zumeist nur die jüngere Generation von Forschern, welche, noch nicht unter dem Banne von Vorurteilen stehend, das Neue eingehender prüft und berücksichtigt. Es kommt aber auch vor, dass jüngere Kollegen, ohne nur den Versuch zu machen, das Neue auch genügend zu verstehen, ein abfälliges Urteil in die Welt schleudern.

Das Maxim, lieber zu schweigen als zu streiten, lässt sich dann nicht immer durchführen, besonders wenn die anstößigen Stellen in einem Buche sich finden, welches in wenigen Jahren drei Auflagen und vier Uebersetzungen erlebt hat, sich also wahrscheinlich einer großen Verbreitung erfreut. Dieses Buch ist die „Allgemeine Physiologie“ von Max Verworn. Es enthält in der jüngst erschienenen dritten Auflage einige Stellen, welche sich auf meine Anschauung über die primäre Energie der lebenden Materie beziehen, welche ich ausführlich in meiner Schrift²⁾: „Die chemische Energie der lebenden Zellen“ dargelegt habe. Jene Stellen geben nun meinen Standpunkt ganz unrichtig wieder und enthalten ein gänzlich unbegründetes Urteil, welches die Leser deshalb irreführen kann, weil Verworn die That-sachen totschweigt, welche meiner Auffassung als Fundament dienen.

Auf S. 507 jenes Buches steht: „In einer Reihe von Arbeiten . . . hat Loew die Hypothese vertreten, dass im Biogenmolekul Amidogruppen und Gruppen von Aldehydnatur miteinander vereinigt seien.“ Hiergegen wäre zunächst zu bemerken, dass ich die Bezeichnung der aktiven Proteinmolekule des Protoplasmas mit dem neuen Namen Biogen für nicht passend erklärt habe³⁾, einmal weil nicht ein einheitlicher, sondern mehrere Proteinstoffe beim Aufbau der lebenden Materie beteiligt sind, und dann, weil diese schon längst mit Namen belegt sind. Man spricht z. B. vom Plastin und Chromatin des Zellkerns und den Nukleoproteiden des Cytoplasmas. Den Zustand dieser Körper in der lebenden Zelle kann man einfach durch Beifügung des Wortes labil oder aktiv bezeichnen. So geht das aktive oder labile Chromatin beim Absterben der Zelle in stabiles oder passives über. Wie soll man nun Verworn's Biogen nennen, wenn die Zelle

1) Unter primärer Protoplasma-Energie verstehe ich diejenige, welche die Respirationsthätigkeit des Protoplasmas herbeiführt, unter sekundärer diejenige, welche durch diese Respiration gewonnen wird. Letztere ist natürlich quantitativ bedeutender als erstere.

2) München 1899; jetzt im Verlag von Fr. Grub, Stuttgart.

3) Vergl. meine oben genannte Schrift, S. 39.

stirbt? Der Ausdruck: passives oder stabiles Biogen könnte zu einer ganz irrigen Auffassung verleiten, der Ausdruck totes Biogen wäre geradezu lächerlich. Die Physiologen dürften das Wort Biogen ebensowenig adoptieren wie das Wort Dominante¹⁾.

Jener Satz enthält aber auch eine chemische Unrichtigkeit, welche zugleich beweist, dass Verworn mich nicht verstanden hat. Ich habe nirgends behauptet, dass Amido- und Aldehydgruppen in den aktiven Protoplasmaproteinen miteinander vereinigt seien; denn dann wäre überhaupt die von mir angenommene Labilität und Energieäußerung gar nicht möglich. Ich habe vielmehr deutlich hervorgehoben, dass Amido- und Aldehydgruppen getrennt darin vorkommen, und dass, wenn sich diese Gruppen miteinander vereinigen, der stabile Zustand, der Tod der Zelle bedingt wird²⁾.

Der nächste Satz lautet: „Beide Arten von Körpern sind in der That sehr aktive Verbindungen, und es würde sich die große Labilität des Biogenmolekuls auf Grund dieser Annahme wohl verstehen lassen.“ Wenn wir diesen Satz in die richtige Sprache der Chemie übersetzen, so muss er heißen: „Beide Arten von Atomgruppen bedingen, wenn sie in ein und demselben Molekul vorkommen, einen sehr labilen Zustand, und es würde sich die große Labilität der aktiven Proteinstoffe im Protoplasma auf Grund dieser Annahme wohl erklären lassen.“ Die große Labilität, ja spontane Veränderlichkeit von Amidoaldehyden und verwandten Amidoketonen habe ich in meiner citierten Schrift an mehreren Beispielen erörtert.

Weiter heißt es bei Verworn: „Indessen sind die Argumente, die Loew zur Stütze seiner Hypothese anführt, doch vorläufig noch so vager Natur, dass sich daraus kaum irgend welche positive Anhaltspunkte ergeben. Es handelt sich auch bei der Annahme von Loew nur um eine Möglichkeit, die nicht mehr und nicht weniger Wahrscheinlichkeit hat, wie manche andere Vermutung, die sich über die Natur der Atomgruppen im Biogenmolekul äußern lässt.“

Dieses ist ein recht ungerechtfertigtes Urteil, da ich eine Reihe toxikologischer Fakta zur Stütze meiner Ansicht herangezogen habe, Fakta, welche für die chemische Natur des lebenden Zustandes recht charakteristisch sind und wohl als ein Naturgesetz aufgefasst werden dürfen. Dieses lautet: „Substanzen, welche bei großer Verdünnung und in neutraler Lösung in Amidogruppen eingreifen, und Substanzen, welche unter diesen Bedingungen mit Aldehydgruppen reagieren, töten selbst bei sehr großer Verdünnung die lebende Materie.“

1) Einige Bemerkungen hierüber finden sich in diesem Centralblatt, Oktober 1899.

2) Vergl. Kap. 3 u. 11 meiner oben citierten Schrift.

Die einschlägigen Erscheinungen habe ich in Kap. 11 meiner Schrift: „Die chemische Energie der lebenden Zellen“ ausführlich erörtert; ebenso auch in Kap. 4 von „Ein natürliches System der Giftwirkungen“. Einerseits gehört hierher die Giftwirkung von Dicyan, salpetriger Säure und vielen Aldehyden, andererseits die von Cyanwasserstoff, Schwefelwasserstoff¹⁾, Hydroxylamin, Diamid, Phenylhydrazin, etc. Toxikologische Thatsachen gehören in eine „Allgemeine Physiologie“ hinein, weil sie zur Charakterisierung der lebenden Materie dienen; Verworn aber ignoriert sie samt und sonders.

Wenn die Labilität im lebenden Protoplasma durch das gleichzeitige Vorkommen von Amido- und Aldehydgruppen im aktiven Proteinmolekul bedingt ist, so begreift man leicht jene Giftwirkungen. Die Giftsubstanz braucht nur in die labilen Gruppen einer gewissen Anzahl von aktiven Molekulan in einem Protoplasten einzugreifen; die dadurch herbeigeführte Umwandlung aktiver Molekulan in relativ stabile Verbindungen mit der Giftsubstanz reicht dann hin, das Gleichgewicht im labilen Bau des Protoplasten so weit zu stören, dass der Zusammenbruch der Struktur, der Tod, erfolgt, bei welchem die von Gift noch nicht angegriffen gewesenen Molekulan nun in normaler Weise Atomumlagerung erleiden. Das Molekularvolum wird kleiner, die Poren des toten Plasmanschlauches größer, die osmotische Membran ist damit zum bloßen Filter geworden. Wir wissen ja, dass der tote Plasmanschlauch nicht mehr als osmotische Membran funktionieren kann, und aus der absterbenden Zelle die gelösten Substanzen nach außen treten.

Das Protoplasma ist ein labiler Bau aus labilem Material und verdankt seine Aktivität der chemischen Labilität seiner Molekulan. Diese Labilität ist freilich Verworn nicht ganz klar geworden, wie aus seinem Vergleich der lebenden Zelle mit einer explosiven Substanz hervorgeht. Dieser Vergleich hinkt deshalb, weil explosive Substanzen chemische Energie intramolekular nur im potentiellen, nicht im kinetischen Zustande enthalten wie die Aldehyde. Ich habe zuerst darauf hingewiesen, dass man bei labilen Substanzen potentiell-labile und kinetisch-labile zu unterscheiden habe²⁾.

1) Die Wirkung des Schwefelwasserstoffs ist jedenfalls eine mehrfache.

2) Ich habe in meiner Schrift ein spezielles Kapitel dem Zusammenhang von Labilität und Aktivität gewidmet, worin die Natur der chemischen Labilität erörtert und an vielen Beispielen die darauf beruhenden chemischen Umlagerungen erklärt sind. Die Frage nach der primären Energie der lebenden Substanz ist eine rein chemische und konnte von der heutigen Entwicklung der organischen Chemie gar nicht in Angriff genommen werden. Die im vergangenen Jahre erschienene Schrift von Franz Hofmeister: „Die chemische Organisation der Zelle“, welche manche neue Gesichtspunkte bringt, lässt die Frage nach der primären Energie unberührt.

Eine „Allgemeine Physiologie“ sollte ferner das häufige Vorkommen einer sehr labilen Reserveproteinsubstanz in Pflanzenzellen nicht gänzlich ignorieren, welche fast ebenso leicht koaguliert, als das Protoplasma abstirbt und daher nahe Beziehungen zur lebenden Materie verrät. Th. Bokorny und ich haben an zehn Jahre lang unsere Musestunden dem Studium dieses Körpers gewidmet und, nach Zurückweisung mancher unberechtigter Angriffe, in Kap. 9 und 10 meiner oben erwähnten Schrift alles darauf Bezügliche systematisch zusammengefasst. Obgleich die Eigenschaften jener Substanz geeignet wären, das Interesse jedes chemisch gebildeten Physiologen zu erregen, findet sie fast gar keine Berücksichtigung. Doch das Interesse für manche Thatsachen entwickelt sich manchmal erstaunlich langsam. Hatte ja doch, um nur ein Beispiel zu erwähnen, Th. Saussure schon im Jahre 1805 die Atmung grüner Pflanzen einwandfrei erwiesen, und doch war es erst Sachs im Jahre 1866, welcher dieser Thatsache Anerkennung verschaffte. In welchem Lichte erscheinen uns nun jene Pflanzenphysiologen, welche den Beweis Saussure's so konsequent ignorierten, ja welche es nicht einmal der Mühe wert fanden, den einfachen, so überzeugenden Versuch Saussure's auch nur zu wiederholen? History repeats itself. Jeder, der die nötige Uebung in mikrochemischen Untersuchungen besitzt, könnte sich so leicht von der Richtigkeit unserer Beobachtungen überzeugen, — aber es ist ja bequemer und für manche vielleicht auch profitabler, sie totzuschweigen!

Da der chemische Teil der Physiologie von so einschneidender Bedeutung ist, so würde Verworn's Buch wesentlich gewinnen, wenn bei weiteren Auflagen und Uebersetzungen¹⁾ die Dienste eines chemischen Fachmannes in Anspruch genommen würden; denn es ist für einen Physiologen von heutzutage schwierig, alle die einschlägigen Hilfswissenschaften in allen Fortschritten eingehend zu verfolgen. Es würden so manche „unchemische“ Aeußerungen vermieden, sowie chemischen Gesetzen widersprechende Ansichten (z. B. auf S. 320) als das gekennzeichnet, was sie sind. [69]

Universität Tokyo, Japan, im Juli 1902.

1) In englischer Sprache existiert bereits ein ganz vortreffliches Werk, welches außer dem in Verworn's Buch enthaltenen Thatsächlichen noch viel mehr enthält und somit wohl auch den Titel „Allgemeine Physiologie“ führen könnte. Es ist das Werk von Charles B. Davenport: *Experimental Morphology*, New-York und London 1897.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Loew Oscar

Artikel/Article: [Zur Theorie der primären Protoplasma-Energie. 733-736](#)