allgemeinen Einfluss bringt es noch ganz spezielle Wirkungen hervor. Im dampfförmigen Zustande führt es bei der Mehrzahl der Pflanzen Krümmungen herbei; die Wurzeln der Phanerogamen wenden sich der feuchteren Stelle zu (Sachs 1872). Um wie ein Reiz zu wirken, muss der Dampf nicht notwendig in ungleichmäßiger Weise verbreitet sein, der Grad Feuchtigkeit oder Trockenheit der Atmosphäre kann gleichfalls die Pflanzen beeinflussen, besonders in Bezug auf die Verdickung der Cuticula (Kohl 1886). Im flüssigen Zustande hat das Wasser gleichfalls sehr deutliche Wirkungen. Ein und dieselbe Pflanze wird sehr verschiedene Eigenschaften zeigen, je nachdem sie in feuchter Luft oder in Wasser gewachsen ist. Bisweilen kann man selbst an einem langgestreckten Blatte (z. B. *Stratiotes aloides*) sehen, dass es in seiner unteren unter das Wasser getauchten Hälfte die Eigentümlichkeiten einer Wasserpflanze hat, während der aus dem Wasser hervorragende Teil die Eigenschaft der Landpflanze zeigt. Irgend eine annehmbare Erklärung dafür, auf welche Art die Pflanze in diesem Falle die Anwesenheit des Wassers fühlt, ist noch nicht gegeben worden.

Es ist die Frage erlaubt, ob das Wasser mit seinen so verschiedenen Wirkungen wirklich der Gattung der chemischen Reize zugezählt werden soll. Vielleicht wirkt es bald wie eine Oxydulverbindung des Wasserstoffes bald wie eine gelöste und ionisierte Substanz, während in anderen Fällen der Organismus auf den Transpirationsstrom reagiert. (Fortsetzung folgt.)

Bemerkungen zu O. Bütschli's „Mechanismus und Vitalismus".

Von **J. Reinke.**

In Anlass meines, auf der diesjährigen Naturforscherversammlung in Hamburg gehaltenen und in Nr. 19 des Biol. Centralblattes abgedruckten Vortrages wurde ich von befreundeter Seite auf das vor kurzem erschienene Buch von Bütschli, Mechanismus und Vitalismus, Leipzig 1901, Engelmann, aufmerksam gemacht. Ich verschaffte mir diese Schrift sofort und las sie, um sie dann mit dem Gefühl einiger Enttäuschung zur Seite zu legen. Ich fühlte mich enttäuscht, weil das Buch nach meinem Dafürhalten viel weniger zur Förderung des im Titel genannten Problems beiträgt, als ich gehofft und erwartet hatte.

Um dies Urteil in vollem Umfange begründen zu können, bedürfte es eines Kommentars zur Schrift Bütschli's, der dieser an Umfang mindestens gleich käme. Da hiervon keine Rede sein kann, werde ich mich möglichst kurz zu fassen suchen. Ich glaube aber, dass im Interesse einer Klärung unserer Anschauungen über Mechanismus und

Vitalismus, also über eine der aktuellsten Fragen der Biologie, eine Auseinandersetzung mit dem Standpunkte von Bütschli zur Notwendigkeit wird.

Zunächst hätte man vom Verfasser eine klare Darlegung dessen erwarten sollen, was er sich unter Vitalismus und unter Mechanismus vorstellt. Allein man muss dies mühsam aus der Lektüre der ganzen Schrift mitsamt deren Anmerkungen zusammensuchen. Zwar heißt es im Anfang, dass der Gegensatz zwischen dem älteren und dem sogenannten Neo-Vitalismus kein eigentlich prinzipieller sei, und dass sich in beiden die Ueberzeugung ausspräche, dass die Lebensvorgänge nicht vollständig begriffen werden könnten ohne das Zugeständnis einer nur in der Organismenwelt bestehenden, besonderen Kraft; allein in späteren Ausführungen wird weit über diese Begriffsbestimmung hinausgegangen. Auch ich war stets der Meinung, dass die Annahme einer Lebenskraft das Kriterium des Vitalismus sei, und da ich diese Annahme nicht teile, habe ich in allen meinen Schriften, in denen jene Frage berührt wird, gegen den Vitalismus Stellung genommen; ich verweise nur auf meinen Hamburger Vortrag. Ich habe mich selbst dagegen als Mechanisten eingeschätzt, da ich in meiner Dominanten-Theorie, die auf die leblosen Maschinen gegründet ist und die entsprechenden Verhältnisse hypothetisch auf die Organismen überträgt, den Mechanismus auf dem Gebiete des Lebens bis in seine äußersten mir möglich erscheinenden Konsequenzen getrieben zu haben glaubte. Allein Bütschli belehrt mich eines besseren. Er sagt, ich hätte (S. 103) in der Dominantenlehre eine ganz eigentümliche vitalistische Theorie entwickelt. Sodann beanstandet Bütschli, dass ich die Dominanten Kräfte nenne, was er durch ein (!) hinter Kräfte andeutet und dadurch, dass er meine Theorie gleichsam mit einer Handbewegung in folgenden Worten abzuthun sucht, anstatt sie durch Gründe zu bekämpfen oder gar zu widerlegen: „Was Reinke Dominanten nennt, sind also weiter nichts als die besonderen Bedingungen des maschinellen Systems. Wenn er diese nun „Kräfte" nennt, so findet er sich in Widerspruch mit dem, was man von jeher unter Kraft verstanden hat"; und: „So kommt denn Reinke, von dem seltsamen Trugschluss ausgehend, dass die Bedingungen eines maschinellen Systems Kräfte seien" etc. Indem Bütschli mich solchergesalt bekämpft, enthüllt sich in diesen Worten gerade ein wunder Punkt seiner Schrift: es ist der Umstand, dass er in seinen Darlegungen nicht auf den für die Mechanik so wesentlichen Begriff der Kraft zurückgeht, sondern demselben geradezu ausweicht[1]), weil ihm dieser Begriff offenbar unbequem ist.

1) Auf S. 62 sagt Bütschli, dass der Kraftbegriff besser ganz eliminiert würde, ferner: „Wie gesagt, vertrete ich ja die Meinung, dass der überflüssige Begriff der Kraft am besten ganz vermieden würde".

Dem gegenüber verweise ich auf den Begriff der Kraft, wie ich ihn am Eingange des Hamburger Vortrages und in meiner Einleitung in die theoretische Biologie S. 141 ff. entwickelt habe, wobei ich jedem, der mit der einschlägigen Litteratur vertraut ist, getrost überlasse, ob ich einen besonderen, vom sonstigen wissenschaftlichen Sprachgebrauch abweichenden Kraftbegriff anwende oder nicht; höchstens räume ich ein, dass E. du Bois-Reymond in der Einleitung zu seinen Untersuchungen über tierische Elektrizität den Begriff Kraft, die er als Maß der Bewegung definiert, enger, ich füge hinzu, zu enge und zu einseitig auffasst. In unserer Zeit, wo längst eine sorgfältige Scheidung zwischen den Begriffen „Kraft" und „Energie" stattgefunden hat, besitzt du Bois-Reymond's Kraftbegriff nur noch historisches Interesse; mir aber kam es gar nicht darauf an, die historische Entwicklung des Kraftbegriffes zu verfolgen, sondern ich wandte ihn an, wie die moderne Wissenschaft es thut und thun muss.

Ich beschränke mich darauf, die neueste Darstellung der Mechanik aufzuschlagen, zugleich sicher eine der genialsten, welche die Wissenschaft kennt: ich meine die „Prinzipien der Mechanik" von Heinrich Hertz, Leipzig 1894. Dort findet sich als § 455 auf S. 208 folgende Definition der mechanischen Kraft:

„Unter einer Kraft verstehen wir den selbständig vorgestellten Einfluss, welchen das eine von zwei gekoppelten Systemen zufolge des Grundgesetzes auf die Bewegung des anderen ausübt".

Diese Definition ist auf den Zusammenhang des Buches berechnet; ich glaube aber bei keinem Vertreter der Mechanik auf Widerspruch zu stoßen, wenn ich mechanische Kraft auch definiere als die Wirkung oder den Einfluss, den ein materielles System auf die Bewegung eines anderen ausübt. Verallgemeinere ich dann den Begriff der mechanischen Kraft zu dem der Kraft überhaupt, der auch für energetische und biologische Betrachtungen Gültigkeit hat, so lautet die Definition: Kraft ist die Wirkung oder der Einfluss, den eine Naturerscheinung auf eine andere ausübt.

Bütschli ist in seiner Polemik gegen mich das Missgeschick passiert, dass er als Quellen meiner Dominantentheorie sowohl das Biologische Centralblatt als auch meine „Welt als That" citiert, dann aber sagt, dass er meine Theorie nur nach der kurzen Darlegung im Centralblatt besprechen wolle. Hätte er die Welt als That nicht bloß citiert, sondern sich die Zeit gelassen, das betreffende Kapitel zu lesen, so würde ihm nicht entgangen sein, dass ich weit entfernt bin, zu beanspruchen, den Begriff der Dominanten bei Maschinen neu gebildet zu haben, sondern dass derselbe von Lotze herrührt, der meine Dominanten als „Kräfte zweiter Hand" lange vor mir charakterisiert hat, und dass ich in dem Worte Dominanten nur einen kürzeren und bequemeren Ausdruck für jenen Begriff gebildet habe. Also zu den

Kräften werden die Dominanten auch von Lotze gerechnet, der doch sonst für Bütschli nicht ohne Autorität zu sein scheint.

Nun komme ich zu Bütschli's Vernichtungsurteil gegen die Dominanten. Sie sollen nichts weiter als „die besonderen Bedingungen" eines maschinellen Systems sein; damit sind sie beseitigt. Das ist aber nichts als ein dialektischer Fechterstreich, den Bütschli gegen den ihm ungelegen kommenden Begriff führt, ein Hieb, der überaus leicht zu parieren ist. Was sind nicht alles „besondere Bedingungen" eines maschinellen Systems? Denken wir z. B. an einen Eisenbahnzug, der sich auf dem Wege von Hamburg nach Berlin befindet. Da sind besondere Bedingungen jenes „maschinellen Systems" nicht nur die Schienen, die Räder, der Dampfkessel, sondern auch die Kohle, das Feuer und das Wasser der Lokomotive. „Besondere Bedingung" ist ein ganz allgemeiner Begriff, dem man selbstverständlich sowohl Dominanten als auch Energien, äußere Umgebung u. s. w. unterordnen kann. Dass die Dominanten Bedingungen sind, werde ich gewiss nicht bestreiten. — Wenn Bütschli also weiter nichts gegen die Dominanten zu sagen weiß, so hat er gar nichts gegen sie vorgebracht[1]).

Indessen ist Bütschli noch von einem weiteren Missgeschick ereilt worden. Nachdem er mich wegen der Dominanten-Theorie, die ich bislang für mechanistisch hielt, zum Vitalisten gestempelt hat, erklärt er mich auch noch für einen Anhänger der Urzeugung (S. 104), was ihn insofern „eigentümlich berührt", weil die Entstehung der Dominanten doch auf eine „intelligente Schöpfungskraft" hinweisen müsse. Es ist ihm also gleichfalls unbekannt geblieben, dass ich in der „Welt als That" in einem 30 Seiten langen Kapitel die Unmöglichkeit der Urzeugung zu erweisen suche und hauptsächlich daraus die Notwendigkeit der Annahme einer Schöpfung herleite, in welcher Ansicht ich mit zahlreichen Forschern ersten Ranges, ich nenne nur Kepler, Newton, Linné, Cuvier, Lotze, K. E. von Baer und Charles Darwin[2]) übereinstimme.

---

1) Sehr wohl ist mir bekannt, dass in der Mechanik aus der Konfiguration eines Systems „Maschinenbedingungen" hergeleitet werden, deren Einfluss in „Bedingungsgleichungen" zum mathematischen Ausdrucke kommt; allein von einer Anwendung der Mechanik auf die Biologie will ja Bütschli nicht viel wissen (l. c. S. 7). Meinerseits zerlege ich jene Maschinenbedingungen in Struktur und Kraft und nenne die letztere Dominanten, doch ist auch für mich der Kraftbegriff kein Grundprinzip, sondern eine Hilfskonstruktion, ein Symbol für etwas wirkendes. Die Dominanten sind das Wirkungsvermögen der Struktur. Zieht jemand es vor, anstatt von Dominanten von Maschinenbedingungen eines Organismus oder des Protoplasmas zu sprechen, so bin ich auch damit einverstanden. „Maschinenbedingungen" ist ein terminus technicus der Mechanik, nicht aber „Bedingungen" schlechtweg; unter sie würde man auch die Betriebsenergie subsumieren können.

2) Auch Voltaire dürfte in dieser Schar nicht zu übersehen sein.

Aber wen rechnet im Laufe seines Buches Bütschli nicht zu den Vitalisten! Er fasst an späteren Stellen den Begriff des Vitalismus entschieden anders und weiter, als er im Anfang gethan, wo er die alten und neuen Anhänger der Lebenskraft als Vitalisten bezeichnete. So sagt er S. 9, der Neovitalismus suche zu erweisen, „dass im Organismus ein besonderes, eigengeartetes gesetzliches Geschehen eintrete, welches zwar energetisch derselben Abhängigkeit unterworfen sei, wie das der anorganischen Welt, dagegen in letzterer sich in solcher Weise nicht finde. In letzter Instanz müsste der Neovitalismus auch anerkennen, dass dies eigenartige Geschehen bedingt werde durch besondere physico-chemische Kombinationen, wie sie den Organismen eigentümlich sind." — Dem gegenüber kann ich nur sagen, dass ich dies nicht für Vitalismus erklären würde, sondern einfach für eine besonnene und vorurteilsfreie Beurteilung der Lebenserscheinungen.

Aber noch ganz andere Anschauungen werden von Bütschli für vitalistisch erklärt: so auf S. 10 und später die Ueberzeugung, dass volles Begreifen der Lebenserscheinungen aus der Kausalität unmöglich sei und eine Berücksichtigung der in den Lebenserscheinungen hervortretenden Finalität[1]) hinzutreten müsse. Ferner heisst es S. 14, gerade die Vitalisten meinten, dass man vom Erklären der Lebenserscheinungen gar nicht sprechen, sondern sich auf das Beschreiben beschränken solle. S. 82 sagt er, die Frage, ob der „Bedingungskomplex" für die erste Entstehung eines Organismus „sich auf natürlichem Wege bilden konnte, oder ob etwas, der nichtlebenden Natur Mangelndes hinzukommen musste", also die Frage der Urzeugung oder Schöpfung, sei „der eigentliche Angelpunkt des Streites zwischen Mechanismus und Vitalismus". So verstehe ich wenigstens diese Aeußerung. Endlich erklärt er S. 88 für den „eigentlich springenden Punkt in dem Problem des Mechanismus und Vitalismus" die „Stellungnahme zur Darwin'schen Lehre oder oder irgend einer möglichen Lehre, welche die Entstehungsmöglichkeit erhaltung- oder zweckmäßig organisierter, sowie innerhalb gewisser Grenzen entsprechend reagierender Lebewesen begreiflich macht". Dies glaube ich dahin übersetzen zu dürfen: wer nicht glaubt, dass die zweckmäßige Organisation der Tiere und Pflanzen lediglich durch Selektion gebildet wurde, ist ein Vitalist.

So sind nahezu alle Standpunkte, die sich mit demjenigen Bütschli's nicht decken, als Vitalismus zusammengeworfen. Aber ein neckischer Kobold muss Bütschli umschwebt haben, als er sein Buch niederschrieb. Denn ihm ist etwas offenbar Ungewolltes passiert: er hat sich selbst als Vitalisten bekannt und zwar in zweifacher Hinsicht.

Erstens äußert er sich S. 17 folgendermaßen: „Niemand wird be-

1) Mit E. von Hartmann bediene ich mich des Wortes Finalität statt Teleologie, welch letzterem Ausdruck das Wort Aetiologie entsprechen würde.

streiten, dass auch dem einfachsten Organismus ein äußerst verwickelter Bedingungskomplex zu Grunde liegen muss; und dass deshalb der physico-chemischen Erklärung der Lebensvorgänge — ihre Möglichkeit zugegeben — einstweilen nur weniges, einzelne Teilerscheinungen zugänglich sein können; und auch das nur im Sinne der allgemeinen Wahrscheinlichkeit ihrer Ableitung aus gewissen physico-chemischen Bedingungen". Dann aber, und darauf lege ich den Nachdruck, fügt er S. 21 hinzu: „Die komplizierte organisierte Form entsteht in einer Weise, die auf anorganischem Gebiete ohne Analogie ist, d. h., sie entwickelt sich". Hierzu kommt noch auf S. 79 die Bemerkung: „Die Entwickelungserscheinungen sind in ihrer Eigenart den Organismen durchaus eigentümlich". — Ist denn das nicht Vitalismus im weiteren Sinne Bütschli's?

Zweitens bekennt Bütschli in seiner ganzen Schrift sich als Anhänger des psychophysischen Parallelismus. Was darunter zu verstehen ist, glaube ich in Kap. 40 meiner „Einleitung in die theoretische Biologie" klarer dargelegt zu haben, als es durch Bütschli geschehen ist. Worauf es mir aber ankommt, ist dies, dass Bütschli die psychophysische Koordination S. 4 für etwas Unbegreifliches erklärt, dessen Unbegreiflichkeit wir hinnehmen müssen. Gehört denn der psychophysische Zusammenhang etwa nicht zu den Lebenserscheinungen, und besitzt er vielleicht ein Analogon im Gebiete der anorganischen Natur? Da Bütschli ihn unbegreiflich findet, findet er eine Lebenserscheinung unbegreiflich, und das muss er selbst doch als Vitalismus gelten lassen. Unwillkürlich drängt sich da die Frage auf: wie mag Bütschli, der überzeugte Anhänger der Entstehung der ersten Organismen durch Urzeugung aus Zufall und ihrer Fortbildung durch Selektion, sich wohl die Entstehung der Psyche aus anorganischem Material vorstellen?

Aus dem Angeführten glaube ich schließen zu sollen, dass bei Bütschli keine völlige Klarheit herrscht über das, was man Vitalismus zu nennen hat; es erhebt sich nun die weitere Frage, was unser Autor unter Mechanismus versteht. Ich finde, dass Bütschli in Bezug hierauf sich kaum deutlicher ausspricht, als in Bezug auf seinen Begriff des Vitalismus.

Zunächst verwahrt er sich gegen einen engeren Zusammenhang von Mechanismus mit Mechanik, der bekannten physikalischen Disziplin: „der Begriff des Mechanismus hängt nur in entfernterem Sinne mit Mechanik zusammen" heisst es auf S. 7"; „nicht um das Begreifen der Lebenserscheinungen auf mechanische Weise handelt es sich für den Mechanismus, sondern um die Begreiflichkeit oder Erklärbarkeit des Organismus auf Grund der gesetzmäßigen Geschehensweisen, welche wir auf anorganischem Gebiet erfahren". Und S. 8 wird hinzugefügt: „Der Mechanismus erachtet es also für möglich, die Lebensformen und Lebenserscheinungen auf Grund komplizierter physico-chemischer Be-

dingungen zu begreifen." Ich muss gestehen, dass dasjenige, was Bütschli hier Mechanismus nennt, mir eher eine Art von erkenntnistheoretischem Rationalismus zu sein scheint, wobei die stillschweigende Voraussetzung unterläuft, dass das Anorganische das Begriffene, das Lebende das zu Begreifende sei. Bütschli protestiert dann weiter gegen eine Verwechslung der mechanistischen Beurteilungsweise mit einer materialistischen, wobei er als Kriterium der letzteren hinstellt (S. 8) die „Ansicht, auch die psychischen Erscheinungen als kausale Folgen physischer Vorgänge begreifen oder erklären zu können. Die mechanistische Auffassung ist nicht der Meinung, dass Psychisches aus Physischem begriffen werden könne; ihr erscheinen beide Gebiete gesondert, obgleich nicht ohne Zusammenhang. Jedem physischen Zustand entspricht ein psychischer, es besteht ein Koordinationsverhältnis beider, dagegen keine Kausalbeziehung des Psychischen zu einem zeitlich vorhergehenden Physischen im Sinne von Wirkung und Ursache." — Mir ist es doch zweifelhaft, ob diese Definition des Materialismus allgemein als eine ausreichende anerkannt werden wird.

Wenn ich meine eigene Auffassung der Organismen und der Lebenserscheinungen als eine mechanistische bezeichnete, so dachte ich dabei allerdings an eine ganz andere Bedeutung des Wortes Mechanismus wie Bütschli. Ich schloss mich einfach dem Gebrauch unserer Sprache an und verstand unter Mechanistik die Theorie, welche den Organismen eine Maschinenstruktur zuschreibt. Auch im Griechischen heisst μηχανή Maschine, μηχανάω etwas ausklügeln oder künstlerisch verfertigen. In der Maschine ist aber die Form, der ich auch die Struktur zurechne, das Wesentliche. Darum unterschied ich in meiner Centenarrede[1]) drei mögliche Auffassungen des Lebendigen, die vitalistische, die materialistische und die mechanistische in folgender kurzen Weise: der Vitalismus sucht das Leben auf eine besondere Kraft, die Lebenskraft, zurückzuführen; der Materialismus will es aus der Eigenschaft eines Stoffes, des angeblich lebendigen Eiweiß, erklären; während die mechanistische Betrachtungsweise die Form in den Vordergrund rückt, in dem sie annimmt, dass durch die besondere Konfiguration des Protoplasmas die Lebensbewegungen mittelst der verfügbaren Energie geregelt werden, wie die Leistungen einer Maschine von der oft äußerst verwickelten Struktur derselben abhängen. Trotzdem werden die Bewegungen der Maschine durch mechanische Energie unterhalten, und die Substanz, aus der man ihre Teile fertigte, kommt auch außerhalb der Maschine vor". Die letztere Auffassung ist die meinige. (Schluss folgt.)

1) Die Entwicklung der Naturwissenschaften, insbesondere der Biologie im 19. Jahrhundert. Kiel 1900, S. 16. Auch abgedruckt in der Deutschen Rundschau 1900.

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): Reinke (Reincke) Johannes

Artikel/Article: Bemerkungen zu O. BuÌˆtschli's „Mechanismus und Vitalismus". 23-29