

I.

Alter und neuer Vitalismus.

Von Rud. Virchow.

Von Neuem sind wir genöthigt, die Fragen des Vitalismus zu besprechen, nicht bloß um der persönlichen Vertheidigung willen, sondern noch mehr wegen der steigenden Verwirrung der Streitenden. Mit jedem Jahre, ja man kann sagen, mit jedem Monate nimmt die Zahl derjenigen zu, welche ihre Stimme über den Vitalismus abgeben wollen, zum besten Zeichen, daß es sich hier nicht um bloße Scholastik, sondern um ganz praktische Anschauungen handelt. Während man eine lange Zeit hindurch diesen Gegenstand fast ganz der speculativen Philosophie überlassen hatte, sind es jetzt die Männer der Forschung und der Praxis, die Physiologen und Pathologen, die Aerzte, ja in weiterem Kreise die Staatsmänner und die ganze Masse der Gebildeten, welche mit ernster Aufmerksamkeit der Entwicklung des Streites sich zuwenden.

Was mich persönlich betrifft, so habe ich meine Auffassung der Sache schon in mehreren Leitartikeln dieses Archives dargelegt, namentlich in dem über Cellularpathologie (Bd. VIII. S.3.), welcher Hrn. Spiess zu einer weitläufigeren Entgegnung (Ebendas. S.303.) Veranlassung gegeben hat. Im Zusammenhange habe ich meine Anschauungen schon 1849 in den „Einheitsbestrebungen der wissenschaftlichen Medicin“ entwickelt, von denen so eben ein mit erläuternden Noten versehener Ab-

druck in meinen „Gesammelten Abhandlungen zur wissenschaftlichen Medicin“ erschienen ist.

Ein besonderes Interesse haben diese Betrachtungen gerade gegenwärtig durch die Uebertragung des Streites nach Frankreich genommen, von wo sich die Discussion wahrscheinlich weiter und weiter ausbreiten wird, und ich habe meine Erwidierungen gegen Hrn. Spiëfs zum Theil aus dem Grunde verfaßt, um auf die französischen Auffassungen zugleich Rücksicht nehmen zu können. Denn gerade in Frankreich hätte man gereifte Urtheile über diese Fragen erwarten sollen, da seit langer Zeit der Vitalismus dort in einer besonderen Schule, der von Montpellier, eine traditionelle Vertretung findet und da andererseits die mehr mechanische oder wenn man will, materialistische Richtung, welche sich in Deutschland immer kräftiger entwickelt hat, sehr wesentlich aus den naturalistischen Bestrebungen hervorgegangen ist, welche unter den französischen Forschern vor der großen Revolution so enthusiastische Verfehrer fanden. Auch mußte der Umstand besondere Erwartungen hervorrufen, daß die Akademie der Medicin, durch einen Vortrag von Piorry über die Behandlung der Blattern ange-regt, mit einer großen Ernsthaftigkeit auf die Debatte einging, und daß die periodische medicinische Presse mit einer sonst kaum erhörten Einmüthigkeit sofort in Leitartikeln, Correspondenzen und Separatabhandlungen die wichtige Frage nach allen Seiten zu verhandeln begann.

Trotzdem war das Resultat ein durchaus unbefriedigendes, ja ein noch viel mehr unbefriedigendes, als dasjenige, welches die vielbekannte letzte Discussion über die Krebszellen geliefert hatte. Die Debatte endigte, wie sie begonnen hatte, unerwartet, unvermittelt, wie abgebrochen, ohne auch nur das mindeste directe Resultat zu Tage gefördert zu haben. Wenigstens ist die Frage des Vitalismus ebenso unklar stehen geblieben, wie sie den Rednern vorher war, und nur die scheinbar klare Stellung einzelner dieser Redner zu der Frage ist anderen Leuten sehr zweifelhaft geworden, wie Hr. Jacquot in der *Gazette médicale* auseinandergesetzt und Hr. Dechambre in der *Ga-*

zette hebdomadaire (No. 38.) bestätigt hat. Die allgemeine Verstimmung der Gemüther, welche endlich zurückgeblieben ist, erscheint uns indeß als ein gutes Zeichen, und wir wollen hoffen, daß man sich auch bei dieser Gelegenheit in Frankreich einmal wieder erinnern möge, daß es noch mehr Orte des medicinischen Wissens giebt, als Paris und Montpellier, und daß insbesondere über dem Rheine die Fragen, um die man sich stritt, schon längst eine Behandlung gefunden haben, deren Kenntniß zum mindesten die gegenwärtige Debatte der Akademie sehr überflüssig gemacht haben würde. Freilich sind auch wir in Deutschland noch weit davon entfernt, eine vollständig einmüthige Auffassung über diese Punkte gewonnen zu haben, indeß sind wir doch lange über jene elementaren Gesichtspunkte hinaus, welche die französischen Akademiker mit einem so fruchtlosen Aufwande von Beredsamkeit besprochen haben.

Bevor wir uns an eine nähere Darlegung der verschiedenen Standpunkte begeben, möge man uns eine Bemerkung erlauben, welche unsere persönliche Stellung etwas deutlicher darstellt. Der Streit in der französischen Akademie, der von Piorry und Bousquet im Namen der Schulen von Paris und Montpellier, unter den sich entgegenstehenden Fahnen des Organicismus und des Vitalismus eingeleitet wurde, blieb deshalb ohne Resultat, weil kein einziger der Redner dahin kam, consequent zu sein. Schon in der Sitzung vom 20. Februar erklärte Hr. Piorry, der Vertreter des Organicismus, er vertheidige den Gedanken, *que l'âme, sous l'influence divine, est le promoteur de la formation organique*, und in der vom 7. April fügte er hinzu, daß nach seinem Glauben die Seele, indem sie ihren Einfluß auf die Organe ausübe, das Leben hervorbringe. Hatten die Herren Bousquet und Bouillaud nicht Recht, wenn sie folgerten, Hr. Piorry sei Spiritualist in der Physiologie und Materialist in der Pathologie? Allerdings hat Hr. Bouillaud in der Sitzung vom 20. März auch gezeigt, daß Bichat, der gefeierte Meister des Pariser Anatomismus, ebenso gut Vitalist war, wie Barthez, der Begründer der Krankheitselemente in der Schule von Mont-

pellier, allein der Vitalismus von Bichat war doch anderer Art, als der halbe Animismus des Hrn. Piorry. Hätte es sich aber nicht der Mühe verlohnt, zu untersuchen, ob wirklich ein solcher Gegensatz zwischen Vitalismus und Organicismus bestehen muß, wie ihn die Schulweisheit behauptet? Freilich hat Hr. Parchappe in seiner bekannten, ausführlichen und weisheitsvollen Manier der Akademie in ihrer Sitzung vom 3. April erklärt, daß zwischen diesen beiden Richtungen keine Vereinigung möglich sei, allein in derselben Rede behauptete er auch, es sei Unrecht zu glauben oder zu sagen, daß die Worte Vitalist und Spiritualist synonym seien; der Vitalismus könne vielmehr, obwohl dieß seinen philosophischen Tendenzen widerstrebe, positiv materialistisch sein und der Organicismus in seinem höchsten Ausdruck schliesse nicht den Spiritualismus aus. In der That hätte man nur an den alten van Helmont zu denken brauchen, um zu sehen, wie vollständig sich in der Doctrin das Organ und der dazu gehörige Spiritus oder Archäus vereinigen lassen. Hätten gar die Zellen Gnade vor den Augen der hohen Akademiker gefunden, so würde es vielleicht noch klarer geworden sein, wie vollständig sich in der Cellularpathologie der Gegensatz von Vitalismus und Organicismus auflösen läßt. Dazu wäre es aber nöthig gewesen, consequenter zu werden, als man es gegenwärtig in Frankreich zu sein pflegt, und sich selbst über seine Stellung klarer zu werden. So erklärt Hr. Dechambre (*Gaz. hebdom.* No. 14. p. 251.) es für eine der Ungerechtigkeiten, die man sich gegen die Organicisten erlaube, daß man sie wider ihren Willen an die locale Störung fessele, an ein Organ, ein Gewebe, an die Faser, die Zelle oder das Körperchen, da sie doch auch allgemeine Krankheiten des Blutes und des Nervensystems anerkannten. Als ob eine Störung dadurch aufhörte, local zu sein, daß ihre Localität groß ist! und als ob das Nervensystem und das Blut sich nicht auf Fasern und Zellen zurückführen ließen! Man muß nur immer den Dingen, wie den Personen, gerade ins Antlitz schauen und den Muth haben, sie zu erkennen und beim rechten Namen zu nennen. Es ergibt sich dann oft genug,

dafs sie einen anderen Namen verdienen, als den sie gerade führen.

Wir unsererseits glauben unsere Stellung klar genug gezeichnet zu haben. Wie die Schule von Paris, gehen wir von der Erfahrung, von der Analyse, von dem Anatomismus aus; wie Piorry suchen wir organopathische Zustände als positive Anhaltspunkte für die pathologische Anschauung. Allein das hindert uns nicht, zugleich Vitalisten zu sein. Denn sehr gut hat Hr. Chauffard (*Gaz. hebdomadaire* No. 29. p. 536.) bemerkt: *Peu d'anatomie pathologique éloigne du vitalisme, beaucoup d'anatomie pathologique y ramène.* Nur ist der Vitalismus, zu dem die pathologische Anatomie, zu dem das Experiment, zu dem die Beobachtung führt, sehr verschieden von demjenigen, den die Schule von Montpellier seit einer Reihe von Decennien lehrt und der wesentlich der Speculation, der Ontologie und Teleologie zugethan ist. Hr. Spiegs hatte Recht, wenn er diesem alten Vitalismus gegenüber den unsrigen als einen neuen bezeichnete. Denn gleich wie wir mit Hrn. Piorry und der Schule von Paris die Krankheit auf organopathische Zustände zurückführen, so suchen wir auch das Leben in den Theilen, und da wir alle Theile zuletzt als Zellen oder Multicelluläre Gebilde erkennen, so gewinnen wir sowohl für die Krankheit, als das Leben zuletzt einen cellulären Grund und Boden. Man könnte daher unseren Vitalismus in seinen Richtungen auf Physiologie und Pathologie auch geradezu als Cellulismus bezeichnen; dann wird schon aus dem Namen die Verschiedenartigkeit des Standpunktes klar werden. In einer solchen Auffassung ist nicht blofs, wie ich schon früher gezeigt habe, eine endliche Vereinigung von Solidar- und Humoralpathologie möglich, sondern sie löst auch die Gegensätze zwischen Vitalismus und Organicismus, wenngleich nicht die zwischen dem Vitalismus des Hrn. Parchappe und dem Organicismus des Hrn. Piorry. Ja ich fürchte fast, dafs ich mehr genöthigt sein würde, meinen Vitalismus gegen die Vitalisten, als gegen ihre Widersacher zu vertheidigen, und ich tröste mich nur damit, dafs die grofse Abgeschlossenheit mich eine Zeitlang

schützen wird, in welcher sich, wie einst die Hellenen, gegenwärtig die französische Medicin gegen die Kenntnisse ihrer barbarischen Nachbarn zu behaupten weifs.

Der alte Vitalismus, und dahin gehört ja auch der gegenwärtige französische, findet seinen Mittelpunkt in der Lehre von der Lebenskraft. Gerade diese Lehre ist in Deutschland durch eine lange Reihe so zersetzender Kritiken hindurchgegangen, dafs sie fast aus dem Munde der Gelehrten verschwunden ist, es müfste denn sein, dafs einer oder der andere sich noch das Vergnügen machte, ihr einen letzten Gnadestofs zu verabreichen. Namentlich ist Hr. Lotze unermüdlich beschäftigt gewesen, in sehr gedehnten Abhandlungen den Glauben an die Lebenskraft zu bekämpfen, so dafs die nachfolgenden Arbeiter, wie Vogt, Moleschott, Büchner, Czolbe ein verhältnifsmässig leichtes Spiel hatten. Schien es doch nur noch nöthig zu sein, das Anathem über jeden Vitalisten auszusprechen, nachdem selbst du Bois-Reymond erklärt hatte: „Diejenigen, welche sie aufrecht zu erhalten streben, welche die Irrlehre von der Lebenskraft predigen, unter welcher Form, welcher täuschenden Verkleidung es auch sei, solche Köpfe sind, mögen sie sich dessen für versichert halten, niemals bis an die Grenzen ihres Denkens vorgedrungen.“ (Unters. über thier. Elektrizität. 1848. Bd. I. S. XLIV.)

So harte Urtheile konnten gewifs nicht unverdient erscheinen, wenn man das Gebahren des Vitalismus verfolgte, und die neuesten Deductionen unserer westlichen Collegen haben es hinreichend gezeigt, auf wie gefährliche Abwege die vitalistischen Doctrinen führen können. Man sucht einen einheitlichen Erklärungsgrund für die so mannigfaltigen und doch so zweckmässigen Vorgänge des Lebens, dessen Eigenthümlichkeit gegenüber der übrigen Natur sich durch die zahlreichsten Züge offenbart, und dessen regelmässiger Verlauf bis jetzt auf rein mechanische Weise nicht zu erklären gewesen ist. Die Erfahrung lehrte uns bis jetzt diesen Erklärungsgrund nicht kennen, und man entschliesst sich daher kurzweg, eine Kraft dafür einzusetzen, in deren Eigenthümlichkeit jede Besonderheit des Le-

bens schon im Voraus begründet sei. Statt einen Schritt weiter zu gehen, und mit Thomas von Aquino und Georg Ernst Stahl auch die geistigen Erscheinungen dieser Kraft beizulegen und die Seele als höchsten Erklärungsgrund alles Lebens zuzulassen, macht man schon vorher Halt, weil man sich scheut, die Seele auch den Thieren oder gar den Pflanzen zuzuerkennen, denen man doch das Leben nicht abstreiten kann. So gewinnt man eine Kraft, die im besten Falle nicht Alles erklärt, eine Kraft, welche nicht die geringste Aehnlichkeit mit irgend einer anderen der bekannten Naturkräfte hat, sondern durch die Art ihrer Wirkungsweise jeder physikalischen Erfahrung widerstreitet, eine Kraft, die, um wirksam zu sein, wiederum als lebendig gedacht werden muß und deren Zusammenhang mit dem Stoffe, an dem sie zur Aeufserung kommt, ein ganz äußerlicher sein würde. Weder der Körper des Menschen, noch der Leib des Thieres oder der Pflanze würden eigentlich lebend sein, sondern auch sie wären nur lebloser Stoff, an dem die Lebenskraft ihre Wirkungen entfaltet, leblos, wie die Natur, aus der er bezogen wird. Hr. Parchappe möge sagen, was er will, das ist nicht mehr Dynamismus, das ist Spiritualismus, mehr oder weniger angethan mit den mythischen Anhängseln des Alterthums, umkleidet mit den Schnörkeln mittelalterlichen Aberglaubens. Welches Recht hat diese Art von Vitalismus, ihre Lebenseinheit als Lebenskraft, *Vis vitalis* zu bezeichnen, da sie doch nichts mehr und nichts weniger als einen Lebensgeist, *Spiritus vitalis* im Sinne hat? Darin eben liegt die ganze Schwierigkeit dieser Streitigkeiten, daß man den Vitalisten der alten Schule ihre Lebenskraft als Kraft zugesteht. Eine Kraft mit einer solchen Mannigfaltigkeit der Strebungen, Triebe und Zwecke, die sich nicht bloß die Wege, sondern auch die Mittel zur Erreichung ihrer Ziele aufsucht, die nicht bloß nach einem prästabilirten Plane, sondern je nach Umständen auch nach freier, aber stets zweckmäßiger Wahl den Stoff gestaltet, das ist nicht mehr eine Kraft, sondern es ist ein Wesen, ein lebendiger Organismus immaterieller Art, kurzweg ein Geist. Wozu sich mit jemand um die Lebens-

kraft streiten, der trotz alles Leugnens sich einen Lebensgeist erdacht hat?

Nicht die *Vis vitalis*, sondern der *Spiritus vitalis* ist es, gegen den alle Angriffe, alle Declamationen der Neueren gerichtet sind. Und könnte es zweifelhaft sein, daß auch wir zu diesen Gegnern gehören? Ist es nöthig, besonders zu erklären, daß wir den Aberglauben, unter welcher Form er auch auftritt, aus der Naturwissenschaft zurückweisen? Denn nicht eine Irrlehre, sondern reiner, purer Aberglauben ist diese alte Doctrin von der Lebenskraft, die ihre Verwandtschaft mit der Lehre vom Teufel und mit dem Forschen nach dem Stein der Weisen nicht zu verleugnen vermag. Wer sie ohne Verhüllung betrachtet, entdeckt sofort den complicirten Geist, der sich hinter der Maske einer einfachen Kraft einzuschleichen bestrebt ist. Darum darf man es dem alten Vitalismus gar nicht gestatten, unter der Fahne des Dynamismus zu kämpfen; er muß seine wahre Farbe bekennen und sich als Spiritualismus vertheidigen. Ja selbst als Spiritualismus wird man es ihm nicht gestatten können, jenen hohen, rein ideellen Standpunkt zu behaupten, den einige Vitalisten der alten Schule einzunehmen versucht haben, denn auch dieß ist nur eine Verstellung, unter der sich der mehr grobsubstanzielle, persönliche Lebensgeist vor der Inquisition verbirgt.

Das große Verdienst von Lotze ist es, gegenüber dem alten Vitalismus die mechanische Anschauung vom Leben nach allen Richtungen hin so sorgfältig begründet zu haben, daß alle Späteren auf ihm fortbauen können. Meine eigene Auffassung habe ich schon in einem früheren Leitartikel dieses Archivs (1848. Bd. II. S. 9.) genauer dargelegt, und ich erlaube mir die Stelle hier zu wiederholen:

„Der Naturforscher kennt nur Körper und Eigenschaften von Körpern; was darüber ist, nennt er transscendent und die Transscendenz betrachtet er als eine Verirrung des menschlichen Geistes. Die Körper selbst mit ihren Eigenschaften lernt er durch die Vorgänge an denselben, durch die Bewegung kennen, und da er überall Körper und Bewegung wahrnimmt, da

er ohne diese beiden Faktoren überhaupt nichts, weder in der Vergangenheit, noch in der Zukunft zu denken vermag, eben weil alle seine geistige Fähigkeit von ihrer ersten Entwicklung an sich aus der sinnlichen Betrachtung dieser beiden Faktoren herabgebildet, so sind für ihn die Körper und die Bewegung, oder, was dasselbe heißt, die Materie mit ihren Gegensätzen ewig, und wenn er von ewigen Kräften spricht, so meint er damit die allgemeinen Bewegungsgesetze als Produkte der Gegensätze."

„Wenn der Naturforscher von Lebenskraft redet, so kann er darunter also nur dasjenige Bewegungsgesetz verstehen, dessen sinnlich wahrnehmbares Resultat Zellenbildung ist, denn in diesem Gemeinschaftlichen begegnen sich die beiden Reihen des Lebendigen, Pflanzen und Thiere. Das Gesetz ist ein ewiges, überall zur Geltung kommendes, wo die Bedingungen gegeben sind, unter denen seine Manifestation möglich ist. Wenn wir daher in den älteren Schichten der Erdrinde keine Ueberreste organischer Wesen finden, während die höheren immerfort wechselnde Geschlechter von Pflanzen und Thieren bergen, so folgt daraus nichts für eine spätere biblische Schöpfung der Pflanzen und Thiere, nichts für eine successive Gesetzgebung, sondern wir sehen darin nur die vollkommen begreifbare Thatsache, dass bei einer Temperatur von mehreren 100° R. keine Zellen entstehen können, da vielmehr Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff dicke Schichten von Gasen um den glühenden Erdball bilden mußten. Ueberall, wo wir die Zellenbildung verfolgen, finden wir, daß sie von ebenso bestimmten chemischen und physikalischen, d. h. mechanischen Bedingungen abhängt, wie jede andere Bewegung in der Natur, und wir schließen daraus, dass sie ein ebenso mechanischer Vorgang sein müsse, wie z. B. die Krystallbildung. Man kann nicht sagen, daß sie nicht mechanisch sei, weil wir sie noch nicht auf mechanische Verhältnisse, auf numerische und mathematische Werthe zurückführen können, denn mit demselben Rechte würde ein blödsinniger Autochthone Neuhollands sagen können, die Dampf-

maschinen seien nicht auf mechanische Verhältnisse zurückzuführen. Eine solche Art zu argumentiren, ist nur der Kirche eigen; hüten wir uns, dafs wir derselben in der Naturwissenschaft, wo freilich der Dogmatiker genug vorhanden sind, eine Ausbreitung gestatten."

Es ist hieraus ersichtlich, dafs ich mich frühzeitig der mechanischen Anschauung angeschlossen habe, dafs ich selbst dynamistische Auffassungen sofort zurückwies und dafs ich im ganzen Bereiche der Naturforschung nur ruhende und bewegte Körper zuliefs. Auch die lebenden Körper konnten mir daher nur als bewegte Körper erscheinen und ihren Unterschied von den unbelebten fand ich nur in der Eigenthümlichkeit ihrer, immerhin mechanischen Bewegung, insofern nämlich diese zur Zellenbildung führte. Mein Vitalismus mußte in seiner Durchführung consequent zu einer mechanischen Cellulartheorie führen, aus der sich dann weiterhin eine gleichfalls mechanische Cellularpathologie ergab.

Unter diesen Verhältnissen dürfte die Furcht des Herrn Spiels unbegründet sein, dafs, wenn nicht ich selbst, so doch Andere, die mir beistimmen sollten, in Gefahr seien, in die Verirrungen des alten Vitalismus zu verfallen. Man darf nicht vergessen, dafs keine Richtung vor der Gefahr sichert, sich in Formulismus zu verlaufen. Auch die rein physikalische Richtung ist in dieser Lage und manche der am meisten vorgerückten Vertreter des Antivitalismus können von dem Vorwurfe nicht freigesprochen werden, ein ziemlich enges Schema physikalisch-chemischer Formeln an die Naturerscheinungen gelegt und darin einen Abschluß gefunden zu haben, der nicht minder dogmatisch ist, als der Dogmatismus, den sie so feurig bekämpfen. Auch die physikalischen Erscheinungen führen zuletzt auf gewisse allgemeine Sätze zurück, die sich nur zum kleinen Theil positiv beweisen lassen, zu einem großen Theil dagegen so hypothetisch sind, das es sehr fraglich ist, ob sie sich auf die Dauer werden halten lassen. So verhält es sich mit der Lehre von den Atomen, von denen bis jetzt allerdings dasselbe ausgesagt werden muß, was für die chemischen Elemente gilt,

dafs sie die beste Erklärung der bekannten Thatsachen abgeben, von denen aber niemand dargethan hat, dafs sie einen befriedigenden Abschluß der Weltanschauung bilden. Zuletzt sind wir immer genöthigt, eine allgemeine Erscheinung einfach zu einem Gesetz zu erheben, und da ein Gesetz durch sich selbst noch nicht zu wirken im Stande ist, so liegt es sehr nahe, ihm für diesen Zweck eine besondere Kraft zur Seite zu stellen, die als nächster Erklärungsgrund der wirklichen Erscheinung dient. So setzt man für die allgemeine Anziehung der Materie, die wir nicht weiter zu erklären vermögen, die Anziehungskraft oder Gravitationskraft ein, ohne dafs es jedoch möglich ist, zu sagen, wie sie eigentlich wirkt.

Einer der interessantesten Versuche, der in der letzten Zeit zur Beseitigung dieser Schwierigkeiten gemacht ist, dürfte wohl die Schrift von Fechner über die physikalische und philosophische Atomenlehre (Leipz. 1855.) sein. Dieser beredte Vorkämpfer der Atomistik hat darin wenigstens den Beweis geliefert, dafs Glaube und Wissenschaft sich in derselben Person vereinigen lassen und dafs die Atomistik sich mit Gott und Unsterblichkeit sehr wohl verträgt, wenn man sie in den Grenzen der Erfahrung und nicht transcendental behandelt. Denn die empirische Atomistik oder anders ausgedrückt, die physikalische Naturerscheinung läfst ausserhalb der Grenzen der Erfahrung dem religiösen Triebe einen ebenso freien Spielraum, als die gewöhnliche, rohe Naturanschauung des Ungebildeten. Einen eigentlich philosophischen Abschluß für den Wissensdrang gewährt sie aber um deswegen nicht, weil sie in den Atomen nicht den vollen Grund der Erscheinungen darzulegen vermag. „Die wägbare Materie,” sagt Hr. Fechner (S. 38.), „ist räumlich in discrete Theile getheilt zu denken, wozwischen eine unwägbare Substanz (Aether) sich findet, über deren Natur und Verhältnisse zur wägbaren Materie zwar noch in vieler Hinsicht Unklarheit besteht, die aber jedenfalls nicht minder als jene räumlich zu localisiren und in discrete Theile getheilt zu denken ist, wozwischen nun entweder ein absolut leerer Raum besteht, oder nur ein Etwas ist, was von der Philosophie im-

merhin ihrer Idee der Raumerfüllung zu Liebe angenommen werden mag, aber keinen Einfluß mehr auf die physischen Erscheinungen hat, oder nur in einer ähnlichen Weise den Raum erfüllt, wie man von der Gravitation freilich auch sagen kann, sie durchdringe und erfülle mit ihrer Wirksamkeit den Raum, dessenungeachtet aber doch genöthigt ist, sie noch an besondere discrete Centra anzuknüpfen, zwischen denen sie als wirkend angesehen werden muß." Es dürfte sehr schwer halten, das philosophische Bedürfnis mit einem leeren Raum oder mit einem Etwas, das Nichts ist, zwischen den Atomen abzuspeisen, und Hr. Fechner sieht sich daher genöthigt, immer wieder auf die Gravitationskraft zurückzugehen und für sie zuletzt noch ein allgemeineres Kraftgesetz der Natur aufzustellen. Allein mit dem Kraftgesetz allein ist es wieder nicht gethan. Sagt doch Hr. Fechner selbst (S. 107.): „Wir sprechen von Gesetzen der Kraft; doch sehen wir näher zu, sind es nur Gesetze des Gleichgewichts und der Bewegung, welche beim Gegenüber von Materie und Materie gelten." Und weiterhin führt er aus, daß der Grund der Bewegung eben nichts als das Gesetz sei. So werden wir denn am Ende zu dem Gesetz geführt, genau auf dieselbe, nur weniger grobe Weise, wie die frühere Schule uns zu der Idee als dem leitenden Bewegungsprincip brachte, ja wir können geradezu sagen, daß diese Art der Atomistik nur eine neue Form des Idealismus ist.

Lotze hat in seiner Allgemeinen Physiologie viele dieser Punkte erschöpfend behandelt, und auch Du Bois hat das Unzureichende der physikalischen Bezeichnungen nicht verschwiegen. Am sichersten wäre es jedenfalls, wenn man den Ausdruck der Kräfte ganz vermeiden könnte, oder wenn man, wie Du Bois vorschlägt, Kraft nur als Maafs, nicht als Ursache der Bewegung gebrauchen könnte. Denn es läßt sich nicht leugnen, dass die Unerfahrenen und Ungenauen mit den Formeln der Kräfte einen großen Unfug treiben, und wie man in revolutionären und selbst in reformatorischen Perioden gewöhnlich bemüht ist, auch den Titeln der überwundenen Herrschaft den Krieg zu machen, so pflegt es auch in der Wissenschaft

den Neuerern als ein wesentliches Hilfsmittel zur Begründung des Fortschrittes zu erscheinen, durch die Verdrängung gewisser Worte die Begriffe, an welche sie sich knüpfen, aus der Erinnerung der Menschen zu vertilgen. In diesem Eifer übersieht man gewöhnlich, daß die meisten derjenigen Bezeichnungen, welche man wegen gewisser irriger Voraussetzungen, die sich mit ihnen verbunden haben, zu entfernen sucht, aus einem wirklichen Bedürfnis der Sprache hervorgegangen sind und dass sie nur dann dauernd beseitigt werden können, wenn durch fortschreitende Erkenntnis ganz andere Bedürfnisse sich in dem Bewußtsein feststellen.

So scheint es mir in der That ein Irrthum zu sein, wenn Du Bois den Ausdruck der Kraft nur noch als Bezeichnung für das Maafs und nicht für die Ursache der Bewegung zulassen will. Die Sprache unterscheidet vielmehr, und zwar je schärfer sie ihre Ausdrücke wählt, um so bestimmter die Kraft als Ursache der Bewegung von der Gröfse der Kraft, als dem Maafs der Bewegung. Diese Trennung entspricht vollständig der allmählichen Entwicklung der Anschauung aus der Erfahrung. Denn es sind nicht die physikalischen Kräfte, von denen aus sich zuerst in dem Bewußtsein der Begriff der Kraft gestaltet; die Begründung dieser Kräfte, welche den eigentlichen Inhalt des Dynamismus bilden, ist vielmehr erst das Resultat sehr vielfacher Ueberlegung. Der Einzelne gewinnt seine ersten Erfahrungen durch die Betrachtung der im engeren Sinne als mechanische bezeichneten Kräfte*), die man auch als abgeleitete oder mitgetheilte unterscheidet, und die selbst für die vorgerückte naturwissenschaftliche Anschauung das Schema bilden, nach dem man sich die Wirkung der eigentlich dynamischen Kräfte vorstellt. So sagt Moleschött (der Kreislauf des Lebens. 1855.

*) Lotze (Allg. Physiologie S. 85.) meint, dass sich der Begriff der Kräfte vielmehr aus einer Wahrnehmung von Vorgängen in unserem eigenen Innern überall entwickelt zu haben scheine. Ich bezweifle dies vollständig. Die äussere sinnliche Beobachtung gibt offenbar sowohl für das Kind, als für ein rohes Volk den ersten Anstoss zur Gewinnung jenes Begriffes, der zunächst eine mehr persönliche Fassung erhält, später idealisirt wird.

S. 373.): „das Leben ist nicht der Ausfluß einer ganz besonderen Kraft, es ist vielmehr ein Zustand des Stoffes, gegründet auf die unveräußerlichen Eigenschaften desselben, bedingt durch eigenthümliche Bewegungserscheinungen, wie sie Wärme und Licht, Wasser und Luft, Elektrizität und mechanische Erschütterung am Stoff hervorrufen. Die thätigen Einflüsse, die sogenannten Kräfte sind warme Stoffe, elektrisch erregte Stoffe, schwingende Körper, Lichtwellen, Schallwellen, kurz Alles, was Bewegung durch Bewegung erweckt.“ In Beziehung auf das Leben beschränken wir uns darauf, zu constatiren, daß auch Moleschott das Leben durch eigenthümliche Bewegungserscheinungen bedingt sein läßt, vorausgesetzt nämlich, daß wir die Stelle nicht mißverstehen. Im Uebrigen ist es aus diesem Citate klar, was ja auch sonst die ganze moderne Naturanschauung durchdringt, daß die Wirkung der dynamischen Kräfte ganz allgemein auf mitgetheilte Bewegung zurückgeführt wird.

Das ist ja eben das Erhebende und Befriedigende der mechanischen Auffassung der Natur, daß wir die ganze Welt in einer stetig zusammenhängenden Bewegung erkennen, deren Erscheinung sich je nach der Beschaffenheit des Stoffes und nach den besonderen Verhältnissen der Uebertragung äußerst mannichfaltig gestaltet, die aber doch trotz aller Mannigfaltigkeit nirgends ihren causalen Zusammenhang verkennen läßt. Wenn so die eine Bewegung die Quelle der anderen wird, eine die andere bedingt und hervorruft, oder anders gesagt, verursacht, so ist es gewiß gerechtfertigt, für ein so allgemeines Verhältniß einen einfachen Ausdruck zu suchen. Diesen findet die Sprache in dem Worte Kraft, und wenn auch der Satz von Reil allmählig immer zahlreichere Anhänger findet, daß Kraft nur bewegte Materie sei, so steht doch gar nichts entgegen, diese bewegte und darum zur Aeußerung kommende Materie zu unterscheiden von der nicht bewegten und nicht wirkenden. Man wird vielleicht auch dagegen einwenden, daß sich von einem höhern Standpunkte aus auch dieser Gegensatz auflöse und daß überhaupt unbewegte Materie gar nirgends existire.

Allein auch bei einer solchen Annahme würde der Ausdruck der Kraft noch seine Anwendung finden, insofern wir damit die in der Betrachtung vorwiegende Art der Bewegung bezeichnen müßten, diejenige, welche den Grund der besondern Zustände „Stoffes“ enthält, auf die unsere Aufmerksamkeit gerichtet ist.

Wollte man Zugeständnisse dieser Art verweigern, so würde es fast unmöglich sein, über manche Vorgänge zu sprechen, ohne sich in den ermüdendsten Weidläufigkeiten zu verlieren. So hat Lotze zu verschiedenen Malen und Zeiten sich sehr ausführlich gegen den Sprachgebrauch erhoben, nach dem man für viele Ereignisse eine Ursache oder einen mehr oder weniger einfachen Grund aufstellt. Er hob hervor, daß in Wirklichkeit jedes Ereigniß nur durch das gegenseitige Einwirken mehrerer Körper zu Stande komme und daß diejenige Einwirkung, welche wir als Ursache oder bestimmenden Grund bezeichnen, nur die Summe der schon gegebenen Bedingungen für das Eintreten des Ereignisses vervollständige. Indefs gesteht Lotze selbst zu, daß man doch nicht so ganz Unrecht thue, gewissen Einwirkungen eine größere und mehr entscheidende Bedeutung zuzuschreiben, und wenn man die Sache recht überlegt, so ergibt sich, daß die Sprache längst ganz zweckmäßige Bezeichnungen besaß, indem sie außer der eigentlichen Ursache, der *Causa principalis s. proxima*, noch eine Reihe von Bedingungen oder entfernteren Ursachen unterschied, welche nothwendig sind, um jene nächste Ursache zur Einleitung des Ereignisses zu befähigen. Warum denn aber sich selbst und den Leuten die Sache so unnöthig erschweren, indem man ihnen zuletzt die Lust, ihre Sprache gebrauchen, vollständig verleidet! Wache man nur darüber, daß die Sprache recht gebraucht und daß nicht über den Worten das Denken verlernt werde! Es wird immer nothwendig sein, die einzelnen Erscheinungen durch besondere Namen für sich selbst und für Andere scharf abzutrennen von den übrigen, und es wird immer möglich sein, dass die Unwissenheit oder der Schlendrian diese Namen mißbrauchen. Der Ton, die Welle, der Wind, die

Wolke werden immer berechtigte Namen für gewisse Naturphänomene bleiben, wenn auch Viele sie personificiren und Viele vergessen, daß es nur Erscheinungsformen der Luft oder des Wassers sind. *Abusus non tollit usum.*

Allein wir können nicht behaupten, daß schon jetzt alle Kraft auf bewegte Materie mit aller Sicherheit zurückgeführt werden könnte. Man mag immerhin darüber spötteln, daß die Erscheinungen der Gravitation häufig durch eine besondere Kraft zwischen den Körpern gedeutet werde; die *Causa efficiens* des Falles der Körper liegt doch nicht in der Bewegung des fallenden Körpers selbst, und wenn man dieselbe als eine Eigenschaft der Materie definirt, so ist man noch eben so fern davon, eine faßbare Erklärung ihrer Wirksamkeit geben zu können, als wenn man sie auf eine besondere Kraft oder gar auf eine besondere Substanz zwischen der Materie bezieht. Gegen die Annahme besonderer, von jeder Substanz isolirter Kräfte haben wir nur den allgemeinen Grund, daß es sich dabei um eine reine Täuschung im Denken handelt, insofern man durch eine leere Formel die Lücke der Erfahrung zu ergänzen sucht. Wir sind daher auch der Meinung, daß, wenn man gewisse Kräfte (Molecularkräfte) als der Substanz inhärente Eigenschaften zuläßt, man sich immer erinnern müsse, es könne dies möglicherweise ein sehr unvollständiger und bloß vorläufiger Ausdruck des wirklichen Verhältnisses sein, daß man aber gerade wegen der Mangelhaftigkeit unseres Wissens in dieser Richtung ohne Bedenken dem Dynamismus im Ausdruck Concessionen machen dürfe, ja daß zuletzt nichts Anderes übrig bleibe, als dynamische und den Körpern inhärente Eigenschaften von den durch die Einwirkungen anderer Körper hervorgerufenen, oder mit anderen Worten Molecularkräfte von mitgetheilten Kräften zu unterscheiden. Hierin findet sich der wichtige Unterschied von der älteren Auffassung, daß Licht, Wärme, Electricität mitgetheilte Kräfte sind, insofern sie sich durch Bewegung von Ort zu Ort fortpflanzen, während sie früher als dynamische, ursprüngliche Kräfte betrachtet zu werden pflegten. Licht, Wärme, Electricität als solche nehmen wir als den Ausdruck

eigenthümlicher Bewegungen; sobald sie aber neue Bewegungsphänomene an anderen Körpern hervorrufen, müssen sie uns mit Bezug auf diese als Kräfte gelten, so gut wie die gewöhnlichen abgeleiteten mechanischen Kräfte, aber wesentlich verschieden von den immanenten Kräften der Materie, wie wir sie in den Erscheinungen der Gravitation, der chemischen Verwandtschaft, der Elasticität sich äußern sehen.

Wie verhält es sich nun mit der Lebenskraft? Existirt ein Bedürfnis, diesen Ausdruck beizubehalten? und welchen Inhalt darf man gegenwärtig dem Begriffe einer solchen Kraft beilegen?

Um zuerst die Bedürfnisfrage zu erledigen, so versteht es sich von selbst, daß dieselbe in Beziehung auf den Namen nicht ganz allgemein entschieden werden kann. Es wird immer jedem freistehen, gewisse Ausdrücke zu gebrauchen oder zu vermeiden, und im letzteren Falle sich durch Umschreibungen oder ganz neue Namen zu helfen. Auch kann jede Sprache dem Bedürfnis auf andere Weise genügen. Allein das muß sich ganz allgemein feststellen lassen, ob überhaupt die logische Forderung besteht, eine gewisse Erscheinung als solche schon den Worten nach von anderen ähnlichen zu scheiden. Wenn ein Kind, das zuerst die Anschauung vom Rauch gewonnen hat, auch den Staub mit demselben Namen belegt, oder wenn es den Begriff und die Bezeichnung der Thür auf das Fenster, auf die Klappe, auf das Schließungsblatt eines Briefcouvertes ausdehnt, so findet das seine natürliche Analogie in der Geschichte der Sprachen, deren Charakter um so mehr bildlich bleibt, je größer die Armuth an Worten ist. Die fortschreitende Cultur nöthigt zur strengeren Abgrenzung der Worte und führt damit zu einer wachsenden Bereicherung des Sprachschatzes, die zu ignoriren höchstens dem Dichter gestattet sein kann. Heut zu Tage ist das Lebenslicht, der Lebensgeist eine dichterische Phrase, während es allerdings eine Zeit gab, wo das Pneuma, das *Calidum innatum*, die *Flamma vitalis* der herrschenden, mehr kindlichen Naturanschauung von Luft, Licht und Wärme als persönlicher und ursprünglicher Naturkräfte

vollständig entsprachen. Ohne die große Bedeutung von Luft, Licht und Wärme zu verkennen, wird doch niemand jetzt behaupten können, daß Eines davon den bestimmten einheitlichen Grund der Lebensbewegung enthält. Entweder ist das Leben etwas Besonderes, das sowohl in seiner Erscheinung, als auch in seinem Grunde von den übrigen Vorgängen der Natur unterschieden werden muß: in diesem Falle läßt sich nicht verkennen, daß der allerdings abergläubische Begriff des *Spiritus vitalis* einen regelmäßigen Fortschritt von der antiken Auffassung ausdrückt, den wir mit Beseitigung alles Mystischen weiter entwickeln müssen. Oder das Leben ist nur scheinbar etwas Besonderes: dann müssen wir möglichst sorgfältig darüber wachen, daß auch die Sprache aufhört, den Schein einer Besonderheit länger zu erhalten.

Während ich im Eingange genöthigt war, gegenüber dem alten Vitalismus meinen mechanischen Standpunkt hervorzuheben, so ist hier der Punkt, die Verschiedenartigkeit meiner vitalistischen Anschauung gegenüber der mechanischen Theorie der neueren Zeit zu erklären. Allerdings besteht der lebende Körper, soweit wir wissen, aus Stoffen der Art, wie sie sich auch sonst in der „todten“ Natur finden, und diese Stoffe haben nicht bloß innerhalb der lebenden Körper keine anderen Eigenschaften oder Kräfte, als sie sonst besitzen, sondern sie verlieren auch nichts davon. Wenn also noch in der neueren Zeit manche Vitalisten z. B. C. H. Schultz, der in Deutschland den alten spiritualistisch-teleologischen Standpunkt am schärfsten vertrat, einen Gegensatz von Vitalismus und Chemismus setzten, wenn sie gewisse allgemeine Eigenschaften der Körper z. B. die Schwere aus dem lebenden Körper verbannten, so versteht es sich von selbst, daß wir diese mystischen Reste zurückweisen. Aber trotzdem können wir nicht erkennen, daß die Erscheinungen des Lebens sich einfach als eine Manifestation der den Stoffen inhärenten Naturkräfte begreifen lassen; vielmehr glaube ich immer noch als den wesentlichen Grund des Lebens eine mitgetheilte, abgeleitete Kraft neben den Molecularkräften

unterscheiden zu müssen. Diese Kraft mit dem alten Namen der Lebenskraft zu belegen, finde ich keinen Anstand.

Gerade gegen diesen Punkt hat Hr. Spiels einen Theil seines Angriffes gerichtet. Ich hatte, um die vorkommenden Erscheinungen zu versinnlichen, das Beispiel der abgeschossenen Kugel und der Himmelskörper gewählt, welche gleichfalls eine mitgetheilte Bewegung besitzen, die nicht einfach aus den immanenten Eigenschaften ihrer constituirenden Theilchen abgeleitet werden könne. Hr. Spiels (Bd. VIII. S. 312.) hält mir entgegen, wie schon Lotze richtig bemerkt habe, daß man die Entstehung und Anordnung der Himmelskörper nicht nach den Gesetzen der Gravitation erklären könne, während doch ihre fortdauernde Bewegung nur nach den Gesetzen der Gravitation erfolge. So könne auch kein vernünftiger Physiolog sich unterfangen, die erste Entstehung des Lebens aus bloß physikalischen und chemischen Gesetzen herleiten zu wollen, während doch kein tiefer blickender Physiolog daran zweifeln dürfe, daß das einmal vorhandene Leben in allen seinen Aeusserungen und selbst in der ihm eigenthümlichen Wiedererzeugung nur von physikalischen und chemischen Kräften und nach physikalischen und chemischen Gesetzen regiert werde.

Hätte Hr. Lotze wirklich die ihm von Hrn. Spiels zugeschriebene Ansicht von der Bewegung der Himmelskörper, so wäre dadurch die Richtigkeit derselben gewiß noch nicht erwiesen. Indefs finde ich in der Allgemeinen Physiologie S. 319. des Hrn. Lotze ein Stelle, die mich der weiteren Polemik überhebt. „Unser Planetensystem,“ sagt der genannte Philosoph, „zeigt in jedem Augenblicke eine gegenseitige Stellung und Bewegung der einzelnen Körper, die durchaus nicht das Resultat der ihnen immanenten Kräfte der Attraction ist, die vielmehr ganz etwas Anderes sein würde, wenn nicht die Wirkungen dieser Kraft beständig durch die Nachwirkung einer den Himmelskörpern ursprünglich mitgetheilten Bewegung verändert würden. Auch diese Gestalt der Bahnen ist daher in Beziehung auf die Natur der kreisenden Sterne eine erzwungene, d. h.

sie ist der combinirte Ausdruck dessen, was in ihrer Natur liegt, und äußerer bedingender Umstände. Dies sind daher auch Gestalten, deren Dauer nur durch beständige Bewegung möglich ist; hörte einmal die mitgetheilte Bewegung auf oder würde durch eine entgegengesetzte aufgewogen, so würde die ganze Form des Daseins sich vollständig ändern, indem nun diejenige hervorträte, die dem ausschließlichen Wirken der beständigen immanenten Kräfte angehört." Mit Recht zeigt dann Lotze im Folgenden den Unterschied der Krystallbildungen von den organischen Gestaltungen darin, daß bei jenen der einfachste Fall der Wirkung immanenter Kräfte vorliegt, während diese nur entstehen und sich erhalten, so fern und so lange den organischen Massentheilen eine bestimmte Summe von Bewegungen von außen mitgetheilt wird.

Fast noch weniger kann ich die Anführung des Herrn Spiels über die Physiologen zulassen. Wenn es bis jetzt unmöglich ist, die erste Entstehung des Lebens aus bloß physikalischen und chemischen Gesetzen zu zeigen, so scheint es mir doch, daß jeder „vernünftige Physiolog“, falls er überhaupt eine erste Entstehung des Lebens zuläßt, nicht umhin kann, sie aus einer eigenthümlichen Zusammenwirkung physikalischer und chemischer Kräfte abzuleiten. Wollte man diels nicht, so müßte man ja gerade auf eigenthümliche Kräfte zurückgehn, und man würde dann in das gleich schwierige Dilemma gerathen, entweder die Constanz der Kräfte zu leugnen, oder anzunehmen, daß eine gewisse Kraft in bestimmten Zeitepochen wirksam wird und dann für ganz lange Zeiträume wieder in die völlige Latenz zurücktritt. Beides ist mit unserer Naturanschauung gleich unverträglich. Wir können uns nur vorstellen, daß wie ich bei einer früheren Gelegenheit sagte, zu gewissen Zeiten der Entwicklung der Erde ungewöhnliche Bedingungen eintraten, unter denen die zu neuen Verbindungen zurückkehrenden Elemente in *Statu nascente* die vitale Bewegung erlangten, wo demnach die gewöhnlichen mechanischen Bewegungen in vitale umschlugen (Gesammelte Abhandlungen S. 25.). „Das Leben“, fuhr ich fort (S. 26.), „ist also,

gegenüber den allgemeinen Bewegungsvorgängen in der Natur, etwas Besonderes, allein es bildet nicht einen diametralen, dualistischen Gegensatz zu denselben, sondern nur eine besondere Art der Bewegung, welche, von der großen Constante der allgemeinen Bewegung abgelöst, neben derselben und in steter Beziehung zu derselben hinläuft."

Wenn ich demnach viel weiter gehen zu müssen glaubte, als Hr. Spiess zulassen zu wollen geneigt scheint, so kann ich doch nicht finden, daß die Tiefe der Frage von den bestimmenden Kräften des Lebens damit erreicht werde, daß man diese als physikalische und chemische bezeichnet. Man muß sich eben genauer über die physikalischen und chemischen Kräfte entscheiden. Die Wirkung der Fermentkörper beruht auch auf chemischen und physikalischen Kräften, indess läugnet niemand, daß die katalytischen Erscheinungen, welche sie hervorrufen, nicht mehr einfacher Art sind und wir wissen vorläufig nicht, ob es sich dabei mehr um eine mitgetheilte Bewegung oder mehr um chemische Affinitäten bei ganz eigenthümlicher Anordnung der Stoffe handelt. Auch von der Lebenskraft in dem mechanischen Sinne, in dem ich sie auffasse, bezweifle ich nicht, daß sie schliesslich als der Ausdruck einer bestimmten Zusammenwirkung physikalischer und chemischer Kräfte gedacht werden muß. Aber in der Analyse der Lebenserscheinungen werden wir immer genöthigt sein, neben der Wirkung der dem Stoffe immanenten Molecularkräfte die Nachwirkung einer von einer früheren Stoffcombination übertragenen, immerhin mechanischen Kraft zuzulassen.

Selbst Czolbe in seiner Neuen Darstellung des Sensualismus (S. 202.) gesteht zu, daß man die Lebenskraft nur dadurch negiren könne, daß man die Ewigkeit der Organismen setze, wie er denn vielfach zu zeigen bemüht ist, daß consequenter Sensualismus und Kosmogonie selbst im Sinne von Vogt und Moleschott unvereinbar seien. Die Zeit wird es lehren, ob die Naturforscher diese neue Entwicklung der Speculation mit den Thatsachen in Uebereinstimmung werden bringen können, aber schon jetzt ist es eine Frage an die Geo-

logie, ob die Existenz aller lebenden Gattungen von Ewigkeit her zugestanden werden darf. Denn man kann sich, um den Satz von der Ewigkeit der Organismen zu retten, nicht damit helfen, daß man die Möglichkeit der Existenz organischer Gestaltungen überhaupt auch zur Zeit der Bildung der ältesten Erdschichten darthut, wie Czolbe nach dem Vorgange von Hutton und Lyell versucht. So lange es noch nicht möglich ist, im Sinne der naturphilosophischen Schule eine fortschreitende Entwicklung der Pflanzen und Thiere von der einfachsten Form zu den höchst entwickelten Organisationen in der Art zu zeigen, daß Gattung sich in Gattung umbildet; so lange man, wie Czolbe selbst anführt, mit Linné schließen muß, daß alle Gattungen schon von (ihrem) Anfang an als solche existirten: so würde es nothwendig sein, um den Gedanken einer Epigenese der Gattungen, einer „Schöpfung“ zurückzuweisen, daß man die Ewigkeit aller organischen Gattungen aufstellte. Hier antwortet aber die Geologie sehr entschieden verneinend. Sieht man auch ganz ab von den ältesten Gebirgsformationen, die gar keine Versteinerungen führen, so sind bekanntlich von Wirbelthieren unter den Steinkohlen nur Fische gefunden und Reste von Amphibien erst in den obersten Schichten der Kohlenformationen angetroffen, während Säugethiere und Vögel weit später auftraten. Burmeister hat „Vergangenheit und Gegenwart des Thierreiches“ in seinen Geologischen Bildern (I. S. 145.) sehr übersichtlich geschildert, und ich sehe bei einer Vergleichung seiner Darstellung mit dem, was Czolbe (S. 163.) gegen die heutige geologische Auffassung beibringt, keinen Grund, sie für irrig zu halten. Man muß den That-sachen um einer willkürlichen Consequenz willen große Gewalt anthun oder ein arger Hypochonder sein, wenn man den Gedanken des Fortschrittes in der Entwicklung der Erde und ihrer Bewohner aufgeben und dafür die trostlose Lehre von dem ewigen Kreislauf der Erscheinungen in einer von Ewigkeit her bestehenden Begrenzung der Formen annehmen kann. Führt der Sensualismus wirklich zu solchen Resultaten, so sagen wir ihm freudig Lebewohl. Der Naturalismus und seine schönste

Entwicklung, der Humanismus, so empirisch und consequent als möglich durchgeführt, nöthigen uns nur zur Annahme der Ewigkeit der Gesetze, nicht der Formen. Das Gesetz manifestirt sich, sobald die Bedingungen dazu eintreten, und diese Bedingungen wechseln, bald in längeren, bald in kürzeren Fristen. Die Zeiträume, welche der Mensch überblickt, sind, selbst wenn wir den grössten Rahmen ausspannen, indem wir die Jahrtausende nach Millionen rechnen, immerhin sehr beschränkt, und doch gestatten sie uns, die befriedigende Ueberzeugung zu gewinnen, dafs ein freilich sehr langsamer und häufig unterbrochener Fortschritt in der Welt ist. In der einzelnen Periode, zumal in der kleinen Spanne Zeit, die der Einzelne durchlebt, mag es scheinen, als drehe man sich in einem Kreise herum, der nach frischem Aufschwung und langer Thätigkeit am Ende wieder zu einem dürftigen Anfange zurückkehrt. Aber ein weiterer Blick lehrt uns bald, dafs der Lauf der Erscheinungen nicht immer in demselben Kreisbogen fortfährt; die Radien ändern sich und die Bewegung schreitet mit erneuter Kraft in gröfseren Bahnen fort.

Allerdings streiten auch wir gegen die *Generatio equivoca* in der heutigen Zeit und für die Erbfolge der Generationen in der Gattung. Aber selbst wenn wir die Erfolglosigkeit aller Versuche, einzelne Zellen zu erzeugen, in unserer Zeit zugestehen müssen, so können wir darin keinen Grund für ihre Ewigkeit finden. Das Gesetz, nach dem ihre Bildung erfolgte, muß nothwendig ein ewiges sein, so dafs jedesmal, wenn im Laufe der natürlichen Vorgänge die Bedingungen für seine Offenbarung günstig werden, die organische Gestaltung sich verwirklicht. Die Mittel zu dieser Verwirklichung können daher nur in einer eigenthümlichen Anordnung natürlicher Verhältnisse, in einem ungewöhnlichen, nur zu gewissen Zeiten eintretenden Zusammenwirken der gewöhnlichen Stoffe gesucht werden und der Vorgang des Lebens muß sich sowohl in seiner ersten Begründung, als in seiner Wiederholung auf eine besondere Art der Mechanik zurückführen lassen. Denn auch die Verjüngung des Lebens, die Reproduction organischer Formen läßt

sich nur aus der günstigen Vereinigung von Stoffen erklären, so daß sich die allererste Erregung der vitalen Bewegung von der Wiederholung derselben in der Reihenfolge der Generationen wesentlich nur dadurch unterscheidet, daß bei der letzteren die günstige Anordnung der Stoffe, die Vorbedingungen der Erregung schon gegeben sind, während sie bei der „Schöpfung“ durch ganz ausnahmsweise Verhältnisse erst herbeigeführt werden mußten.

In jedem Falle handelt es sich demnach um das mechanische Zusammenwirken gewisser Stoffe. Auch Hr. Spiels (S. 313.) erklärt sich dahin, daß das organische Leben überall und in jedem Zeitmoment das Produkt zweier Faktoren, eines inneren und eines äußeren sei. Aber darin ist keine Verschiedenheit zwischen der lebenden und der leblosen oder, wie man sich fälschlich ausdrückt, der toten Natur. Denn auch der Krystall entsteht und erhält sich dadurch, daß ein innerer Faktor, den wir kurzweg als Krystallisationskraft bezeichnen können, unter günstigen Bedingungen in Wirksamkeit tritt, so z. B. daß der äußere Faktor durch ein lösendes Menstruum oder durch eine bestimmte Temperatur dargestellt wird. Die besondere Art der Anziehung, welche wir in der Bezeichnung der Krystallisationskraft concret benennen, bildet aber den wesentlichen, nächsten Grund, die eigentliche Ursache der Gestaltung, welche letztere durch gewisse Veränderungen der äußeren Bedingungen eine abweichende Richtung annehmen kann, ohne daß jedoch diese zufälligen Abweichungen das Grundgesetz der Bildung ändern. Auch dies gesteht Hr. Spiels für das Leben zu. „Den inneren, wesentlichsten und bis auf einen gewissen Grad bleibenden Faktor bildet die lebendige Form, das Produkt vorhergegangenen Lebens, welche auf dem Gleichgewichte der in eigenthümlicher Zusammensetzung in ihr befindlichen Molecularkräfte beruht, und sich so zu erhalten, oder wenn irgendwie gestört, wieder herzustellen strebt.“ Aber auch hier können wir nicht ganz zustimmen. Mit Ausnahme des Zusatzes, in dem die lebendige Form als Produkt vorhergegangenen Lebens bezeichnet wird, paßt Alles auch auf den

Krystall, und doch ist das Leben etwas anderes, als die Krystallisation, ja man kann sich auf keine Weise die Eigenthümlichkeit des Lebens besser klar machen, als durch die Aufsuchung der Unterschiede desselben von der Krystallisation.

Im Allgemeinen will ich auch für diesen Punkt auf Lotze verweisen (Allg. Phys. S. 292. 303.), wobei ich jedoch bemerke, daß ich seine Vergleichung des Krystalls mit dem Keim nur mit den
 „... Bedingungen“ erkennen kann. Der Ausdruck der

mechanisch, abgeleitet, mitgetheilt, zusammengesetzt ist. Sie, und erst durch sie die Form, die sie schafft, ist jener wesentliche und bleibende innere Faktor, von dem Hr. Spiess redet, und sie kann man, auch auf die Gefahr hin, mißverstanden zu werden, ohne Anstand Lebenskraft nennen. Sie ist nicht bloß der Grund, die Ursache des Lebens, sondern auch das Resultat desselben, indem sie sich von Stoff zu Stoff fortsetzt und eine continuirliche Reihe von Bewegungserscheinungen hervorbringt, deren gemeinschaftlicher Charakter eben das Leben ist.

Diese Bewegungserscheinungen beruhen darauf, daß die Massentheilchen der organischen Gestalten niemals in eine eigentliche Gleichgewichtslage gerathen. Hier haben wir einen neuen Unterschied von dem Krystall, bei dem eben ein solcher Gleichgewichtszustand eintritt, einen Unterschied, den Hr. Spiess verkennt, wenn er auch der lebendigen Form eine solche Gleichgewichtslage zuschreibt. Tritt die Gleichgewichtslage bei einer organischen Gestaltung ein, so stirbt sie eben, denn der Begriff des Todten, des Nekrotischen beruht eben darauf, daß bei erhaltener Form die vitale Bewegung, welche eine continuirliche Gleichgewichtsstörung voraussetzt, angehalten wird (Vgl. mein Handb. der Spec. Path. I. S. 279.). Wären die äußeren Reize die einzige Ursache der Erhaltung des Lebens, so würden die Zustände des einfachen Todes, sowohl des allgemeinen, als des örtlichen ganz unbegreiflich sein; der „äußere Faktor“ bleibt ja nach dem Tode oft ganz unverändert, die äußeren Einwirkungen dauern mehr oder weniger an und trotzdem oder vielmehr deßwegen sehen wir nach einiger Zeit eine Reihe neuer, physikalischer und chemischer Veränderungen auftreten, die weit davon entfernt sind, lebendige zu sein, da sie vielmehr das gerade Gegentheil davon ausdrücken, z. B. die Fäulniss.

Sehr gut sagt Lotze (Allg. Phys. S. 130.): „Das eben, daß es für unorganische Körper Momente im Naturlaufe giebt, in denen sie mit allen äußeren Bedingungen im Gleichgewicht sein können, und zur Veränderung ihres Zustandes eine Veränderung der Umstände voraussetzen, scheidet sie auf eine

höchst bedeutungsvolle Weise von den lebendigen Organismen ab, deren Inneres so angeordnet ist, daß sie niemals im allgemeinen Naturlauf einen Moment völligen Gleichgewichts mit den äußeren Bedingungen finden können." Lotze, wie Spiels, wurden durch diese Betrachtung mit Nothwendigkeit auf die Frage von dem latenten Leben geführt, ersterer um die seiner Anschauung widerstreitende Thatsache mit derselben in Einklang zu setzen, letzterer um seine Anschauung dadurch zu stützen. Ich habe mich über diese Frage gleichfalls ausgesprochen (Gesammelte Abh. S. 28.). Allein keiner von uns ist im Stande gewesen, sie ganz zu erledigen, da die bekannten Thatsachen nicht ausreichen, um eine beweiskräftige Argumentation zu führen. Beruht das latente Leben darauf, daß der Lauf der vitalen Bewegung vollständig unterbrochen wird und daß die organischen Partikeln eine Zeit des wirklichen Gleichgewichtszustandes erlangen? Ich habe erwähnt, daß wir in der ganzen thierischen Natur keine einzige Erfahrung haben, welche diesen Zustand der Ruhe zu zeigen geeignet wäre, daß vielmehr die einzige, scheinbar beweisende Thatsache in der sehr langen Keimfähigkeit der pflanzlichen Samen und Wurzelbildungen beruht. Lotze sucht diese Thatsache dadurch zu entkräften, daß er dem Keime eine ähnliche Gleichgewichtslage zugesteht, wie dem Krystall, aber es scheint mir, daß die Thatsache nicht genau genug beobachtet ist, um jenen Zustand der absoluten Ruhe zu beweisen. Ein Samenkorn, eine Zwiebel, die viele Jahre keimfähig bleiben, verändern sich in ihren äußeren Theilen sehr erheblich, ja von dem Keim selbst bleiben oft nur gewisse Zellenlagen relativ unversehrt, und es kann wohl kaum bezweifelt werden, daß von außen nach innen her ein immer weiter greifender Verbrauch von Bestandtheilen stattfindet, durch welchen die Erhaltung des innersten Keimes erklärlich wird. Der Stoffverkehr mit der äußeren Luft ist nur zu einem Theil abgeschnitten, während er zu einem, wenngleich wahrscheinlich äußerst minimalen Theile noch fortbesteht. Man kann dagegen freilich einwenden, daß diese *Vita minima*, wenn sie durch Jahrtausende fortgehen soll, wie bei den Pflanzen-

samen in den Gräbern ägyptischer Mumien, sich in so kleinen Grenzen bewegen müsse, daß unsere Vorstellungen von der Ernährung damit kaum vereinigt werden können. Allein die Beobachtung der Ernährungsverhältnisse thierischer Gewebe, welche doch im Allgemeinen einem viel regeren Stoffwechsel unterworfen sind, hat uns auch gelehrt, daß die Vorstellungen, die uns darüber zugekommen sind, bei vielen Geweben sehr übertrieben waren, und von den Pflanzen wissen wir gegenwärtig, wie wenig Nahrungsstoffe sie aus der Erde oder dem Wasser aufzunehmen brauchen und wie vollständig die Luft genügt, um ihren Bedarf zu decken. Ohne eine genauere Erkenntniß, als die grobe Thatsache uns eröffnet, können wir es daher noch nicht für ausgemacht halten, daß die *Vita minima* der Pflanzen einer absoluten Gleichgewichtslage, einer vollständigen Unterbrechung der vitalen Bewegung entspricht, und wir legen auf diesen Mangel ein um so größeres Gewicht, weil wir das Streben, in dem Leben eine continuirliche Bewegung zu erkennen, nicht für eine wissenschaftliche Sentimentalität halten, wofür sie Lotze ausgiebt (S. 132.), sondern weil wir gerade auf diese Weise den schönsten Abschluß der Anschauung von dem Leben finden. Die *Vita minima*, der Scheintod, muß sich von dem wirklichen Tode unterscheiden, aber dieser Unterschied beruht nicht in der Form, die, wie ich schon erwähnte, vollkommen erhalten sein kann; möglicherweise liegt er in der Mischung der Stoffe, jedoch wissen wir nichts Sicheres davon, da die chemische Analyse bis jetzt nicht an lebenden, sondern immer nur an toden Theilen und Körpern vorgenommen werden konnte. Es ist die Fortdauer einer, wenn auch sehr gesunden Erregbarkeit oder Reizbarkeit, wodurch sich der bloß scheidende Theil von dem wirklich toden unterscheidet. Aber bei keinem Thier oder thierischen Theile erhält sich die Erregbarkeit ins Unbegrenzte hinaus; je vollkommener die Organisation, um so kürzer die Andauer der Reizbarkeit, um so beschränkter die Möglichkeit der *Vita minima*. Fände sich bei dieser wirklich eine vollständige Gleichgewichtslage, so wäre doch gar nicht abzusehen, warum sich der Scheintod, das la-

tente Leben unter günstigen Verhältnissen nicht immerfort sollte erhalten können und warum die Geschichten von den Siebenschläfern, den verwünschten Prinzessinnen, den eingewachsenen Fröschen und Kröten nicht wahr sein sollten. Liefse es sich zeigen, daß bei irgend einem organischen Gebilde ein absoluter Stillstand der inneren Bewegung eintreten kann, ohne daß die Möglichkeit der Wiedererregung ausgeschlossen wird, so würde es nöthig sein, dreierlei mögliche Zustände der organischen Gestalten zu trennen: den belebten, den bloß lebensfähigen und den todten. Denn eine eigentliche wahre Latenz des Lebens ist undenkbar. Der Nachweis eines bloß lebensfähigen, nicht wirklich belebten Zustandes würde die Voraussetzung einer continuirlichen Bewegung als Grund des Lebens widerlegen und die Wahrscheinlichkeit, daß eine ganz besondere Stoffcombination Träger der Lebensfähigkeit ist, zur Gewissheit erheben. Ich komme darauf später zurück, und bemerke nur noch, daß auch in diesem Falle der eigentliche Grund der Lebenserscheinungen ein innerlicher wäre und der äußere Faktor nur die Bedingungen vervollständigen würde, unter denen die Wiederbelebung stattfinden, der innere Faktor wirksam sein kann.

Wenn wir demnach auch durch die Erfahrungen des Scheintodes die Ansicht von der Existenz einer fortdauernd wirkenden und bewegenden Kraft in den lebenden Gebilden nicht widerlegt sehen, so können wir dieselbe durch die Betrachtung der Gleichartigkeit der Vorgänge in allen belebten Wesen, Pflanzen wie Thieren, um so mehr sichern. Gesteht man einmal das Leben als etwas Eigenthümliches zu, wie ja Alle thun, so muß sich dasselbe auch in den einfachsten, wie in den zusammengesetztesten organischen Gestalten als etwas Constantes, Gleichbleibendes wiederfinden lassen. Diese Forderung, welche auch dem oberflächlichen Beobachter der Natur mit dringender Nothwendigkeit entgegentritt, ist vielleicht der am meisten bestimmende Grund gewesen, weshalb man in der Lebenskraft diejenige Einheit gesucht hat, welche alles Lebende durchdringt. Je mehr spiritualistisch und teleologisch sich die Lehre von der Lebenskraft gestaltete, um so mehr gewöhnte man sich

aber daran, alle Erscheinungen des Lebens von dieser Einheit abhängen zu lassen, und jener Mysticismus, dessen wir oben gedachten und der noch jetzt in Frankreich fortpunkt, ist endlich dahin gekommen, alle Vorgänge der Gestaltung, der Erhaltung und Wiederherstellung der freien Thätigkeit des *Spiritus vitalis* zuzuschreiben. Es ist leicht ersichtlich, daß die Logik hier aufgehört hatte. Wäre der Lebensgeist so allmächtig in allen Functionen des Leibes, so bliebe ja nichts übrig, als eine große Menge individueller oder wenigstens genereller Lebensgeister zuzulassen, denn unzweifelhaft könnte ein solcher Spiritus, wie er einen Menschen hervorbringt, nicht im Stande sein, eine Alge zu machen; ja der Spiritus der einen Alge würde nicht als fähig gedacht werden können, auch eine andere Alge zu erzeugen.

Mehr und mehr hat man sich daher gewöhnt, die Eigenthümlichkeiten jeder einzelnen lebenden Gattung in der Besonderheit der Stoffcombinationen zu suchen, welche in sie eingehen. Denn es läßt sich bei Verschiedenartigkeit in der Mischung, in einem gewissen Grade auch bei Verschiedenartigkeit in der Form der Gebilde leicht begreifen, daß die Leistungen, sowohl die functionellen, als die formativen verschieden sein werden. Unser Vitalismus schließt diese Auffassung vollständig ein. Indem wir eine mechanische Kraft annehmen, welche sich von Stoff zu Stoff fortpflanzt, so versteht es sich von selbst, daß sie auch verschiedene Wirkungen muß ausüben können, je nachdem sie bald an diesem, bald an jenem Stoff zur Erscheinung kommt. Die Kraft selbst enthält dann nur den Grund der Bewegung überhaupt, die besonderen Stoffe den Grund der besonderen Richtung, in welcher die Bewegung stattfindet. Wir gewinnen so eine einfache Kraft bei Mannigfaltigkeit des Stoffes, eine Kraft, die nichts Spiritualistisches, nichts Mystisches, nichts Teleologisches an sich hat, die vielmehr wirkt, wo und wie die Umstände es zulassen, immer nach denselben Gesetzen.

Indeß liegt es auf der Hand, daß eine Kraft, die ihre Einwirkung auf ganz verschiedene Stoffe ausübt, endlich eine Be-

wegung hervorbringen müßte, die von der ursprünglichen mehr oder weniger weit verschieden sein und ihre Besonderheit um so mehr einbüßen würde, je mehr mechanisch sie ist. Es genügt daher die Annahme einer sich fortsetzenden und sich erneuernden Kraft keineswegs, um die Einheit des Lebens zu erkennen, sondern es muß auch eine gewisse Stoffcombination existiren, welche in allem Lebenden vorhanden ist und welche die Fähigkeit besitzt, bei allen Veränderungen der übrigen Stoffe doch eine constante Zusammensetzung zu bewahren und so als Mittelpunkt der Bewegungserscheinungen zu dienen. Diese Betrachtung hat, mit Consequenz verfolgt, zur Annahme eines besonderen Lebensstoffes geführt, wie sich namentlich bei Treviranus ausgeführt findet, und obwohl gerade diese Annahme die größten Widersprüche erfahren hat, so kann ich doch nicht umhin, ihre Berechtigung innerhalb gewisser Grenzen zu behaupten. Ich finde es geradezu unmöglich, die Lehre vom Leben einheitlich zu begründen, wenn man nicht nachweisen kann, daß der vitalen Bewegung neben dem mehr variablen Stoff noch eine gewisse Masse von mehr constantem Stoff zu Gebote steht. Eine Einrichtung dieser Art finden wir realisirt in der Zelle, und das führt uns consequenter Weise auf die cellulare Theorie des Lebens, die wir sowohl für die Physiologie, als für die Pathologie begründen zu helfen bestrebt sind.

Schon in meinem letzten Leitartikel (Bd. VIII. S. 5. 6.) hatte ich wiederholt darauf hingewiesen, wie groß die Schwierigkeit ist, die Reform der Anschauungen, welche gegenwärtig vor sich geht, zu einem Abschlusse zu bringen*). Diese

*) Mein geehrter Freund Spiess läßt mich im Eingange seines Artikels (VIII. S. 303.) so sprechen, als setzte ich das Wesen der ganzen Reform in die Begründung der Cellularpathologie. Wenn man sich die Mühe nehmen will, die entsprechenden Stellen meines Aufsatzes nachzusehen, so wird man sich überzeugen, dass ich fern davon gewesen bin, eine solche Aufstellung zu machen. Ich betrachte allerdings meine Anschauung als eine vermittelnde, aber darum spreche ich den rein physikalischen und chemischen Bestrebungen ihre hervorragende Stellung nicht ab.

Schwierigkeit liegt nicht bloß darin, daß den älteren Aerzten die Anschauungen häufig ganz abgehen, welche die modernen Untersuchungsmethoden haben gewinnen lassen, nicht bloß darin, daß die alten Systeme mit Hartnäckigkeit vertheidigt werden, sondern noch vielmehr darin, daß unter den Untersuchern selbst eine Einmüthigkeit der Formulirung nicht erreicht wird, hauptsächlich deshalb, weil die Radicalen unter ihnen erst bei den Atomen Halt machen zu dürfen glauben und Alles, was erst aus Atomen zusammengesetzt gedacht wird, als etwas Secundäres und darum für die Anschauung wenig Werthvolles, gewissermaassen Niedriges betrachten. So bin ich in die Lage gekommen, gegen die Vitalisten die Atomistik und gegen die Atomisten den Vitalismus vertheidigen zu müssen. Meines Erachtens haben in der Biologie sowohl diejenigen ihr Recht, welche die Geschichte des Lebens auf die letzten moleculären Bewegungen zurückführen wollen, als auch diejenigen, welche das ganze, ungetheilte organische Wesen als den Gegenstand ihres Studiums auffassen. Allein beide Richtungen lassen sich in eine einzige vereinigen, wenn man die Zellen als die Grundlage der Anschauung betrachtet, denn erst in der Zelle finden die Molecüle ihre Zusammenfassung zu einer eigentlich lebendigen Einheit und aus Zellen setzt sich zuletzt jedes organische Wesen zusammen.

Es ist dießmal nicht meine Aufgabe, die Vorzüge der cellulistischen Biologie gegenüber der atomistischen auseinanderzusetzen; ich begnüge mich, die Widerlegung derjenigen zu versuchen, welchen die Zelle als einheitliche Grundlage des Lebens nicht genügt und welche daher irgend eine größere, höhere Einheit suchen. Auch dießmal wende ich mich zunächst zu Lotze, dem gegenüber ich mich hier in derselben Lage befinde, wie bei Gelegenheit der früher (Bd. VII. S. 23.) von mir besprochenen Frage von den psychischen Erscheinungen. Während wir in Vielem übereinstimmen, so gehen wir jedesmal an dem Punkte auseinander, wo es sich darum handelt, den concreten Sitz der organischen Thätigkeiten festzustellen. Dort war es die Bedeutung der Ganglienzellen,

welche Lotze leugnete, hier ist es der Werth der Zellen überhaupt, die er in Abrede stellt.

„Gerade in dem organischen Leben“, sagt der Göttinger Philosoph (Allg. Phys. S. 125.), „sehen wir eine Form des Daseins und Wirkens, die nur einer Gemeinschaft vieler zusammensetzender Theile zu eigen gehört. Jeder von diesen Theilen mag, wie wir früher als möglich zugestanden, alle Vorgänge, die sich im Ganzen ereignen, auf seine Weise percipiren, und so das Ganze in sich zu einer zusammenhängenden Existenz bringen; jeder mag nach Maafsgabe dieser Summe seiner inneren Zustände auch zurückwirken, und dadurch dem Ganzen, wie er es gefaßt hat, auch eine Art wirkender Existenz verschaffen; aber ein eigenes Dasein neben den Theilen wird das Ganze des Organismus nie erreichen, und kein einzelner Theil wird die vollständige Ursache aller Lebenserscheinungen sein. Wenn die Ansicht, deren wir gedacht haben, wesentlich darauf hinausgeht, alle Zustände, die einer Substanz widerfahren und alle Wirkungen, die sie ausübt, zu sammeln und zu verflechten und die Summe aller Fäden der Entwicklung in die Hand einer einzigen, die Substanz beseelenden Kraft oder Idee zu legen, so hat dies Bemühen wohl einige Hoffnung auf Erfolg, wo es in der That sich um einfache Substanzen handelt, aber keine gerade bei der Form des Daseins, die wir im engeren Sinne Leben nennen. Sie sind gar nicht Entwicklungsweisen eines einzigen Subjectes, sondern einer Gesellschaft, nicht dem Dasein eines einzelnen Menschen, sondern dem eines Staates vergleichbar. Pflanzen und Thiere können wir in dieser Hinsicht nur als Colonien unbestimmt vieler Elemente betrachten, aus deren Natur sich gewisse nothwendige Formen des Zusammenseins entwickeln. Von diesen gesellschaftlichen Zuständen hat jedes Element, um in diesem Gleichniß fortzufahren, seine Anschauung, seinen Genuß, und findet in ihnen Motive zu bestimmten Rückäußerungen; es fehlt mithin dem allgemeinen Geiste, der die Gesellschaft beseelt, nicht an einer Existenz; aber er hat

sie in den einzelnen Elementen, welche jene zusammensetzen, nicht so, daß er neben und zwischen ihnen als eine besondere persönliche Einheit bestände und Wechselwirkungen derselben regelte. Durch die Mannigfaltigkeit seiner Bestandtheile und seiner Erscheinungen ist das organische Leben eines der auffallendsten Beispiele dieser Existenz eines idealen Inhaltes durch die Vermittelung vieler zusammenstimmender Ursachen, und weit entfernt, daß man von ihm aus die Eigenschaft einer individuellen inneren Bildungskraft und Regsamkeit auf die übrige Natur übertragen könnte, besitzt es eine solche vielmehr am allerwenigsten."

Sollte man es glauben, daß unmittelbar nach dieser im Ganzen lichtvollen Auseinandersetzung Hr. Lotze seine Bedenken schildert, warum er die Wirkung der einzelnen Theile nicht als Leben bezeichnen wolle, und warum er es vorziehe, diesen Ausdruck der Totalwirkung des gesammten Organismus vorzubehalten? Die Totalwirkung einer Pflanze ist eine ganz andere als die eines Thieres; die Totalwirkung eines einfachen Wesens unterscheidet sich durch die mannigfaltigsten Züge von der eines sehr zusammengesetzten, hoch organisirten. Möge Hr. Lotze mir verzeihen, wenn ich sein sehr passendes Gleichniß vom Staate fortsetze. Ein Historiker ist sehr geneigt, in der Abstraction seines Studierzimmers die einzelnen lebenden Menschen zu vergessen, aus denen sich ein Staat oder ein Volk zusammensetzen. Er spricht von einem Leben der Völker, von einem Charakter der Nationen, als wenn eine einheitliche Gewalt alle Einzelnen beseelte und durchdringe, und er gewöhnt sich leicht daran, die Totalwirkung der ganzen Nation in der Entwicklungsgeschichte des Menschengeschlechts zu verfolgen, ohne der vielen Einzelwirkungen zu gedenken, aus denen sie sich zusammensetzt. Und doch ist alle Action in den Theilen und das Leben des Volkes ist nichts als die Summe des Lebens der einzelnen Bürger. So ist es auch in dem kleinen Staate, den der Leib jeder Pflanze und jedes Thieres darstellt. Aber auch hier sind es wieder ästhetische Bedenken, welche den Philosophen hindern, der realistischen Anschauung

nachzugeben. Er findet die Wirkung der Theile zu „einfach und monoton“, höchstens bei größerer Zusammensetzung combinirter und mannigfaltiger. Sei es, was hindert das? Warum soll das Leben nicht einfach und monoton sein im Einzelnen, wo wir in der ganzen Natur die eigentlich wirksamen Elemente einfach und monoton finden? Von dem, was wir Leben nennen, kann man billig verlangen, daß es einfach sei, denn wie wäre es sonst möglich, es mit so großer Leichtigkeit in allen Erscheinungen des Organischen, auch bei der größten Verschiedenartigkeit der Totalwirkung, wiederzuerkennen? Das, was das höchst entwickelte Thier mit der allereinfachsten pflanzlichen Organisation Gemeinschaftliches hat, das kann doch nicht anders, als höchst einfach, ja, wenn man es abstract betrachtet, höchst monoton sein. Gerade dieses Einfache, Constante und Monotone, das wir für die Begründung der Einheit des Lebens gebrauchen, finden wir in der lebenden Zelle gegeben.

Ganz ähnliche Bedenken, wie Hr. Lotze in der Physiologie, hat, wie ich schon erwähnte, vom Standpunkte des Organicismus aus in der Pathologie Hr. Dechambre, indem er neben den Organ- und Gewebskrankungen noch allgemeine Störungen, Diathesen u. dgl. zuläßt. Wie ich schon in einer anderen Abhandlung (VI. S. 23. 18.) ausführte, so müssen auch die Diathesen und Allgemeinstörungen localisirt werden. Sie knüpfen sich schließlic an ein System oder Organ, und da dieses wieder aus einer gewissen Summe zelliger Elemente besteht, so kommt man am Ende immer darauf hinaus, daß eine größere oder geringere Zahl von Zellen bei der Störung theiligt sind. Wie kann die Allgemeinstörung anders zu Stande kommen, als durch die Erkrankung einer gewissen Zahl der lebenden Theile? Gerade deshalb habe ich gesagt, daß die Cellularpathologie ihre glückliche Stellung zwischen den sich bekämpfenden Theorien des Humorismus und Solidismus einnehmen könne, weil sie weder die Störungen der flüssigen, noch die der festen Gewebe leugnet, vielmehr in beiden gewisse wirkungsfähige Theile, die Zellen antrifft, an deren Thä-

tigkeit der Verlauf der Krankheit gebunden ist. Und ich muß es hier ausdrücklich wiederholen, daß die Cellularpathologie nur da der Humoral- und Solidarpathologie entgegentritt, wo die eine oder die andere einen exclusiven Charakter annimmt, daß dagegen beide Richtungen, die humorale und solidare in der cellularen ihre Begründung, sowie ihre Stellung, wenn gleich eine etwas mehr untergeordnete, finden.

Für den Solidismus hat Hr. Spiëfs, dieser so beredte Vorkämpfer der Neuropathologie, das Wort geführt. Leider bin ich nicht im Stande gewesen, ihn zu überzeugen, daß die Cellularpathologie keine principielle Gegnerin der Neuropathologie sein soll und sein kann; er ist durch die Angriffe, welche ich gegen die Extravaganzen der bestehenden neuropathologischen Anschauungen ausgeführt habe, zu der Annahme geleitet, daß ich durch einen rohen Anatomismus die mehr physiologische Auffassung des Nerveneinflusses in den Lebensvorgängen zu untergraben gedächte. Hier muß meines Erachtens zweierlei auseinandergehalten werden. Die Frage, in wie weit meine Cellularpathologie gegenüber der einzelnen neuropathologischen Doctrin berechtigt ist, hat nichts zu thun mit der Vorfrage, ob auch die Thätigkeit des Nervensystems durch die Existenz bestimmter zelliger Elemente bedingt wird, welche den übrigen zelligen Elementen des Körpers coordinirt sind. Die Argumentationen des Hrn. Spiëfs drehen sich mehr um den ersten Punkt, welcher zunächst weniger wesentlich ist, denn man muß erst das Prinzip und dann erst seine Ausführung richten. Letztere kommt überdies wenig in Betracht, da ich die Cellularpathologie nicht als System, sondern als Princip aufgestellt habe, dessen Durchführung im Einzelnen ich späteren Arbeiten vorbehalten mußte.

Indeß will ich nicht verhehlen, daß ein sehr wesentlicher Grund für mich, die cellulare Theorie für die richtige zu halten, darin lag, daß ich zunächst von anatomischen und von physiologisch- und pathologisch-anatomischen Erfahrungen ausging. Wenn wirklich die Neuropathologie in den Grenzen, welche ihre Anhänger ihr zuschreiben, berechtigt sein soll, so

mufs doch zunächst der anatomische Nachweis geführt werden, dafs für alle Theile, welche unabhängig von den anderen erkranken können, auch besondere Nerven vorhanden sind. Je kleiner der Erkrankungsbezirk, um so einfacher müssen die Verhältnisse werden, um so bestimmter müfste der Nerv vorgezeigt werden können, von dem eigentlich die Störung beherrscht wird. Diese Demonstration hat die Nervenpathologie, welche zu allen Zeiten keine überwiegende Vorliebe für die Anatomie der nicht nervösen Gebilde gezeigt hat, niemals geliefert, und es dürfte ihr vielleicht nie gelingen, sie zu führen. Wir kennen gegenwärtig eine Reihe nervenloser oder doch im höchsten Grade nervenarmer Gewebe, z. B. die Knorpel, die Linse, den Glaskörper, die Hornhaut, die Knochen, die Gefäfshäute. In einige dieser Gewebe kann man freilich Nerven verfolgen, allein diese lassen keineswegs eine so feine Vertheilung oder Verästelung erkennen, dafs man auch nur im Entferntesten im Stande wäre, jedem einzelnen Gewebstheil ein besonderes Aestchen zuzuweisen. Grofse Bezirke von Gewebstheilen, Summen von Ernährungseinheiten fallen auf ein einziges Nervenfädchen. Wie ist es nun denkbar, dafs dieses Nervenfädchen auf das eine Gewebeelement einen anderen Einflufs ausüben kann, als auf die übrigen? wie soll man es sich vorstellen, dafs es auf eines einwirkt, welches durch ganze Reihen anderer Elemente von ihm getrennt ist, und dafs diese letzteren von der Einwirkung, die auf das erstere stattfindet, nicht getroffen werden? Diese grofsen Bedenken finden aber nicht blofs auf die nervenarmen Gewebe Anwendung, sondern auf alle Theile, auch die nervenreichsten. Wenn man von den eigentlichen Sinnesapparaten absieht, so zeigt jedes Organ, jedes Gewebe eine Einrichtung der Art, dafs eine gewisse Summe von Gewebeelementen einen gemeinschaftlichen Innervationsbezirk darstellt, ohne dafs doch die physiologischen und pathologischen Thätigkeiten durchaus an solche Bezirke gebunden wären. So ist jedes einzelne Muskelprimitivbündel, jede einzelne organische Muskelfaser für sich reizbar und zwar an jeder Stelle ihres Verlaufes, und doch ist die Vertheilung der Nerven in den Muskeln keine

so feine, daß jede einzelne Stelle von Nerven versorgt würde. Die localisirte Electrification der Muskeln, wie sie durch Duchenne in einer so ausgezeichneten Weise ausgebildet ist, zeigt aufs Schärfste den Gegensatz zu der allgemeinen Electrification der ganzen Muskeln, welche durch die Reizung der Nerven erzielt werden kann.

Es verhält sich daher mit den Nerven ziemlich ähnlich wie mit den Gefäßen. Auch in diesen ist es unmöglich, jene Thätigkeit, die man ihnen früher zuschrieb, auf einzelne Elemente zu begrenzen, da eine besondere Einwirkung auf dieses oder jenes Element mit den anatomischen Verhältnissen unverträglich ist (vergl. Archiv IV. S. 389.). Eine mit den Thatsachen, und zwar nicht bloß mit den anatomischen, sondern auch mit den physiologischen, verträgliche Anschauung kann daher nur auf die Selbstständigkeit der Gewebselemente oder kurzweg der zelligen Gebilde begründet werden. In diesem Punkte treten wir sowohl der Hämato- als der Neuropathologie entgegen, insofern die eine, wie die andere die Abhängigkeit der Gewebstheile vom Blut oder Nerv behauptet, während wir auch den Gewebselementen des Blutes und der Nerven eine Selbstständigkeit nur insoweit zugestehen, als sie auch den übrigen Gewebselementen zukommt. Dabei versteht es sich von selbst, daß die Selbstständigkeit aller dieser Theile keine absolute ist, daß vielmehr jedes durch seine Beziehungen auch auf andere angewiesen und von ihnen abhängig ist; allein das Blut und die Nerven sind nicht minder abhängig von den übrigen Geweben und Organen, als diese letzteren von ihnen. Hier herrscht vollständige Gegenseitigkeit, und nur durch diese kommt jene Harmonie der Totalwirkung zu Stande, welche den Beobachter zuerst mit dem trügerischen Eindruck einer dynamischen Einheit erfüllt, die das Ganze beseelt und beherrscht. Von diesem Eindrucke hat sich weder die Hämato-, noch die Neuropathologie ganz losmachen können, weil die große Bedeutung, welche das Blut und die Nerven wegen ihrer großen Verbreitung und ihres absoluten Zusammenhanges im Körper besitzen, jene Voraussetzung einer beherrschenden Einheit aus-

serordentlich begünstigte. Und auch Lotze, bei aller Klarheit seiner Auffassung des Lebens der höheren Organismen als gesellschaftlicher Einrichtungen, steht offenbar unter demselben Eindrucke, wenn er den einzelnen Gliedern der organischen Gesellschaft ein besonderes Leben nicht zusprechen will. Der Ausdruck des Lebens würde jeden Sinn verlieren, wenn man ihn nicht an die besondere Form des Daseins knüpfen wollte, welche jedem organischen Theil zukommt; nur hier finden sich jene gemeinschaftlichen und zugleich einheitlichen Charaktere, welche die Berechtigung eines besonderen Namens beweisen.

Man könnte nun freilich in Zweifel ziehen, ob wirklich in der ganzen organischen Natur die Zelle als das eigentliche Element betrachtet werden dürfe. Vielleicht wird es ein anderes Mal nöthig sein, einem solchen Zweifel zu begegnen; für jetzt ist er nicht aufgeworfen und ich kann insbesondere wegen der Nerven auf das verweisen, was ich an einem früheren Orte (VII. S. 23.) auseinandergesetzt habe. Dagegen glaube ich über die Natur der Zelle etwas beifügen zu müssen, da ich mich in diesem Punkte mit einem unserer hervorragendsten Physiologen im Widerspruche befinde. Ludwig (Handb. der Phys. II. S. 160.) bezeichnet die Zellen als Gebilde, bestehend aus einer dehnbaren, porösen Haut, welche einen kleinen, Flüssigkeit enthaltenden Binnenraum umgrenzt, dessen verschiedene Durchmesser nicht gar zu beträchtlich von einander abweichen, und er fügt in einer Note hinzu, daß man neuerlich angefangen habe, das Bläschen als ein in der Zeit unveränderliches, die Zellen als ein veränderliches, entwicklungsfähiges Gebilde von einander zu unterscheiden. Mit diesem Kennzeichen sei aber nichts gethan, wenn nicht zugleich bewiesen werde, daß der Grund für dieses verschiedene Verhalten in der Zelle selbst gelegen sei.

Ich gestehe gern zu, daß der Sprachgebrauch nicht überall scharf genug ist, um die eigentliche Zelle von einem bloßen Bläschen zu trennen. Ein großer Theil der Pflanzenzellen, manche Epidermisplatten, die rothen Blutkörperchen, die pyoiden Kugeln sind allerdings sehr einfache Gebilde, an denen man

aufser einer Membran und einem, wenigstens in den beiden letzteren flüssigen Inhalte nichts Wesentliches unterscheiden kann. Allein hier darf man nicht vergessen, daß gerade diese Gebilde höheren Altersstufen der Zellen entsprechen, daß die Epidermisplättchen, die rothen Blutkörperchen und die pyoiden Kugeln früher selbst vollständige Zellen waren, während die alten Pflanzenzellen nur die Reste der äußeren Absonderung früher vorhanden gewesener Zellen darstellen, und endlich daß keines dieser Gebilde noch entwicklungsfähig ist. Indes ist das kein Grund, alle Zellen für so einfache Gebilde, für bloße Bläschen zu halten; niemand würde berechtigt sein, einem dieser Gebilde den Namen von Zellen beizulegen, wenn nicht die Erfahrung gelehrt hätte, daß sie bis zu einer gewissen Zeit ihrer Entwicklung alle bekannten Charaktere wirklicher Zellen besessen haben, und daß sie mehr als bloße Bläschen gewesen sind.

Die wahre Zelle ist allerdings auch ein Bläschen, allein mit der ganz besonderen Eigenthümlichkeit, daß dieses Bläschen noch einen Kern einschließt. Es ist hier ziemlich gleichgültig, ob der Kern wieder als ein Bläschen, also die ganze Zelle als eine Einschachtelung von Bläschen zu betrachten ist; jedenfalls unterscheidet sich dadurch die wahre Zelle von einem bloßen Bläschen, zumal da der Kern überall eine chemische Verschiedenheit von der Zelle selbst erkennen läßt. Die Kernzelle muß nothwendig als die eigentlich typische Form betrachtet werden, denn wir kennen keine einzige Zelle, welche nicht in einer gewissen und zwar gewöhnlich ziemlich langen Zeit ihrer Entwicklung einen Kern besäße. Viele verlieren ihn später, einige schneller, andere langsamer, aber alle diese sind sehr vergänglicher Natur und unfähig, die vitale Bewegung auf neuen Stoff zu übertragen. Spricht man daher im Allgemeinen von Zellen, so darf man verlangen, daß man nicht diese letzten Entwicklungs- oder gar Rückbildungszustände ins Auge fasse, sondern daß man die eigentlich typische Form mit ihrem zusammengesetzten Bau der Untersuchung unterwerfe. Von dieser wird es erlaubt sein

müssen, sie als eine ganz besondere Art von Bläschen zu betrachten, so lange man nur sie und keine andere Art als Träger einer immanenten Bewegung ganz bestimmter Art kennt, und man wird den wesentlichen Grund ihrer inneren Bewegung in ihr suchen müssen, so lange man sieht, daß dieselbe nur von Zelle zu Zelle durch regelmässige Tradition übertragen wird.

Bekanntlich legten schon Schleiden und Schwann dem Zellenkern eine ganz entscheidende Bedeutung für die Entstehung des ganzen Gebildes bei und der Name des Cytoblasten hat sich noch bis in unsere Zeit erhalten, obwohl die Vorstellung, daß der Kern als freies und selbstständiges Element bereits vor der Zelle da sei, nach und nach auf allen Gebieten des Lebens erschüttert worden ist. Allein gerade bei der gewöhnlichsten und am meisten verbreiteten Art der Fortpflanzung der Zellen, derjenigen durch Theilung hat sich sowohl bei Pflanzen als bei Thieren, physiologisch und pathologisch überall die Erfahrung bestätigt, daß der Theilung der ganzen Zelle die Theilung des Kernes vorausgeht, und bei den eigenthümlichen Vorgängen der endogenen Zellenbildung, welche ich durch eine Reihe normaler und krankhafter Bildungen verfolgt habe, ist gleichfalls der Kern der Ausgangspunkt aller Veränderungen. Die Wichtigkeit des Kernes für die Ernährung und Erhaltung der Theile hat namentlich John Goodsir genauer verfolgt, und auch hier bestätigt die Erfahrung überall die Vorstellung von der großen Bedeutung des Kernes. Wo die Zellen sich zurückbilden, ihrem allmäligen Untergange entgegenreifen, da verschwindet gewöhnlich zuerst der Kern; wo sie lebenskräftig bleiben, da erhält sich derselbe und in vielen Gebilden, welche nur sehr unbedeutende functionelle, dagegen wesentlich nutritive Lebenserscheinungen darbieten, ist der Kern so sehr über den eigentlichen Zellenkörper überwiegend, daß man bekanntlich lange geglaubt hat, es bleibe nur der Kern übrig. Ich erinnere nur an die Gewebe der Bindesubstanz, das eigentliche Bindegewebe, die Knochen u. a., bei denen es mir erst vor einigen Jahren gelungen ist, auch die Persistenz des Zellkörpers darzuthun.

In meinem Artikel über die Cellularpathologie (VIII. 26.) habe ich ausserdem hervorgehoben, dafs in jeder lebenskräftigen Zelle ein gewisser Grundstock von weniger bewegter oder in geringerer Veränderung begriffener Substanz vorhanden sein müsse, welcher durch gegenseitige Anziehung ihrer Theilchen zusammenhält und um welchen sich die übrigen, einem gröfseren Wechsel unterworfenen und je nach den Affinitäts-Verhältnissen zwischen Innerem und Aeuferem bald zu-, bald abnehmenden Stoffe lagern. Als die relativ beständigen Theile der zelligen Elemente stellte ich dann die Membranen und Kerne, als die mehr veränderlichen den Zelleninhalt hin. Schon Donders hatte in seinen Betrachtungen über Form, Mischung und Function der elementaren Gewebstheile im Zusammenhange mit ihrer Genese (Zeitschr. f. wiss. Zool. III. S. 348.; IV. S. 242.) das Verhalten der Zellenmembran zu dem Zelleninhalt genauer gewürdigt, und obwohl ich seine Auffassung nicht in allen Einzelheiten theilen kann, so sind diese doch nicht von Bedeutung für das Gesamtergebnis; ja ich bin überzeugt, dafs Donders, wenn er seine Bemerkungen auch auf die Kerne ausgedehnt hätte, zu ganz ähnlichen Aufstellungen gekommen wäre, wie ich, und dafs er kein Bedenken tragen wird, seine Sätze im Sinne einer noch allgemeineren Auffassung zu ändern.

Mit Recht legt Donders ein grofses Gewicht auf die grofse Uebereinstimmung der Membranen in allen thierischen Zellen, sowohl nach ihren chemischen (vergl. F. Hoppe Arch. V. S. 170.), als nach ihren physikalischen Eigenschaften. Allein nach seiner Darstellung würde diese thierische Zellhaut ganz verschieden sein von der pflanzlichen, welche er nach der gewöhnlichen Bezeichnung der Pflanzen-Anatomen annimmt. Leider sind diese noch jetzt nicht einig über die Constitution ihrer Zelle, namentlich nicht über die membranöse Natur des sogenannten Primordialschlauches. Und doch spricht Alles dafür, dafs nicht die mehr oder weniger dicke Lage von Cellulose, welche die sogenannte Pflanzenzelle rings umgrenzt, in Vergleich mit der thierischen Zellhaut zu stellen ist, sondern eben der Primordialschlauch. Man kann nicht, wie Donders vorschlägt, alle

thierischen Zellhäute als thierische Cellulose der pflanzlichen entgegenstellen, da eine der Cellulose verwandte oder mit ihr identische Substanz in einer grossen Zahl von Thieren, sogar ausserhalb von Zellen vorkommt, und da den meisten thierischen Zellen jene feste und abgeschlossene äussere Lage fehlt, welche in der pflanzlichen Cellulose-Substanz besteht. Eine solche Lage haben z. B. die Knorpelzellen in der dicken Umhüllungsschicht, für welche ich seit längerer Zeit den Namen der Kapsel vorgeschlagen habe (Archiv III. S. 211.; V. S. 418.). Dies ist, soviel wir bis jetzt wissen, eine secundäre, für die Zelle als solche nicht nothwendige Bildung; sie ist, wenn auch für bestimmte Genera typisch, so doch nicht weniger variabel, wie der Zelleninhalt. Bei den Pflanzen ist es überwiegend Cellulose, bei den thierischen Gebilden Bindesubstanz, während der eigentliche Zellhautstoff offenbar bei den Pflanzen ganz ähnlich beschaffen ist, wie bei den Thieren. Für die Knorpelzellen ist diese Analogie, wenigstens morphologisch, von Remak und Kölliker genauer ausgeführt worden, und es würde gewiss schon weit früher eine Uebereinstimmung erzielt worden sein, wenn die Pflanzen-Physiologen sich nicht seit langer Zeit daran gewöhnt hätten, die Cellulose-Kapsel als Zellenmembran zu bezeichnen. Viele thierische Zellen, welche die deutlichste Membran besitzen, haben eine solche Kapsel nicht, sondern nur eine bald flüssige, bald feste, bald schleimige oder gallertartige Zwischensubstanz. Diese geht zum Theil aus deutlichen Kapseln hervor, wie man namentlich bei der Ossification der Knorpel sehen kann, bei welcher die früheren Kapseln der Knorpelzellen nach und nach mit der Grundsubstanz verschmelzen, so dass in dem Knochengewebe keine Trennung mehr existirt (Archiv V. S. 433.). In der Mehrzahl der thierischen Zellen lässt sich dagegen zu keiner Zeit eine deutliche, der Zellenform entsprechende Kapsel nachweisen, sondern es tritt von vorn herein eine diffuse Zwischensubstanz auf, welche die Zwischenräume der Zellen gleichmässig erfüllt. Diese eigentliche Intercellularsubstanz ist daher das Analogon der pflanzlichen Cellulose-Haut und wenn ihr

auch die anatomischen Abgrenzungen fehlen, so zeigt sie doch physiologische (nutritive) Abgrenzungen, wie ich in früheren Aufsätzen dargethan habe (Archiv IV. S. 284. 305. 387.). In diesen Abgrenzungen, welche die einzelnen Zellengebiete darstellen, liegt der Beweis für die Wahrheit des alten Satzes von der vegetativen Natur vieler Vorgänge des thierischen Körpers begründet.

Donders kam durch seine Betrachtungen zu dem Schlussergebnisse, daß die Zellenmembran der Moderator des mechanischen Stoffwechsels, die Grundlage für die Verschiedenheit von Inhalt und Zwischenstoff sei. Indefs ist die Zellenmembran nicht der einzige Moderator. Sehen wir auch von der gegenseitigen Einwirkung verschiedener zelliger Gebiete auf einander, namentlich der Nerven ab, so gehört doch offenbar dem Kern noch weit mehr die Eigenschaft, den Stoffwechsel der Zellen zu reguliren. Häufig genug finden wir zwar die Membran noch intact, wo der Kern schon untergegangen ist, allein dann zeigt sich auch gewöhnlich die schon berührte Hinfälligkeit der Zelle. Wenn die Membran eine gewisse elektive Einwirkung auf den Durchgang der Stoffe von aussen nach innen und umgekehrt ausübt, so ist doch der Kern dasjenige Gebilde, welches innerhalb der Zelle selbst die Stoffe ordnet und als inneres Anziehungscentrum, als eigentlicher Mittelpunkt der erhaltenden Thätigkeiten dient. Auch der Kern findet sich durch die ganze Reihe der lebenden Wesen in gleichartiger Beschaffenheit vor, ja seine Eigenschaften sind fast noch constanter, jedenfalls weit klarer und bestimmter, wie die der Zellhaut. Die Verschiedenheiten, die wir antreffen, beziehen sich theils auf den Umfang des Kernes, theils auf gewisse Veränderungen seines Inhaltes, welche durch geringere oder grössere chemische Resistenz, sowie durch das Auftreten von Körpern und Kernkörperchen bezeichnet sind. So wichtig diese Verschiedenheiten auch sein mögen, so sind sie doch mehr Altersverschiedenheiten, und keineswegs der Art, daß man daraus auf ganz auseinandergehende Reihen von Kernen schliessen könnte; der Kern bleibt immer Kern und sowohl seine morphologische Erschei-

nung, als seine chemischen Eigenschaften zeigen eine so große Uebereinstimmung, daß man bekanntlich kein Gebilde leichter auffindet und wieder erkennt, wenngleich nur an wenigen Orten der Kern so augenfällig als Mittelpunkt der inneren Vorgänge erscheint, wie bei der Saftströmung der Pflanzen.

Wenn die Zelle in ihrer Membran und in ihrem Kern relativ beständige Theile besitzt, so bildet der Zelleninhalt dagegen den relativ wechselnden Bestandtheil, der sich zwischen Kern und Membran in bald flüssiger, bald halbweicher Form anhäuft. Häufig ist er von sehr indifferenter Natur, indem er eine Lösung einfach eiweißartiger Stoffe mit geringen Salz- und Fettmengen darstellt; nicht selten dagegen erlangt er sehr differente Eigenschaften, indem sich darin besonders wirkungsfähige Substanzen, wie der Muskel- und Nervenstoff, das Hämatin und die Pigmente ausbilden. Daraus folgt die seit langer Zeit von mir festgehaltene Unterscheidung in einfache und specifische Zellen. Letztere sind die Träger der höheren, eigentlich thierischen Function, die wesentlich an den specifischen Zelleninhalt gebunden ist. Aber neben dieser höheren Function bleibt ihnen doch das mehr vegetative Wesen, die Ernährungs- und die Fortpflanzungsfähigkeit, so lange sie noch Kerne und Membranen besitzen. Geht der Kern verloren, so ist die Ernährung noch nicht unterbrochen, allein die Fortpflanzungsfähigkeit aufgehoben. Schwindet der specifische Zelleninhalt, so geht die specifische Function zu Grunde, aber die Ernährung und die Fortpflanzungsfähigkeit können persistiren. Und so treffen wir auch hier wieder jenen Unterschied zwischen Function und Nutrition, den ich in dem vorigen Leitartikel (VIII. S. 27.) besprochen habe: beide sind an ganz verschiedene Theile der Zellen gebunden, und es begreift sich, daß bei aller Abhängigkeit beider Vorgänge von einander doch eine gewisse Unabhängigkeit stets erhalten bleibt. Trotz der großen Verschiedenheiten der Function findet sich daher in allen lebenden Theilen ein gewisser Grundstamm gleichbleibender Erscheinungen, und gerade diese sind es, die wir im allgemeinsten Sinne als Leben bezeichnen, da sie sich durch alle lebenden

Wesen in gleicher Weise verfolgen lassen. Sie sind in jeder Zelle an gewisse, bei allen Klassen gleichartige Bestandtheile, an die Membranen und noch mehr an die Kerne geknüpft, und wenn wir daher nochmals zu der Frage zurückkehren, ob es in den Organismen bestimmte Stoffe gibt, an welche das Leben gebunden ist, so können wir freilich, in einem anderen Sinne als Treviranus, mit ja antworten. Mag man immerhin mit Lotze (Allg. Phys. S. 74.) das betonen, dafs kein Stoff existire, der nur dem Lebendigen angehöre, und dafs nur die besondere Form der Zusammenfassung das Leben vom Unlebendigen abscorde; jedenfalls kann man das nicht läugnen, dafs diese besondere Form der Zusammenfassung eben in der Zelle gegeben ist und dafs ihre Besonderheit in der Natur der Stoffe gesucht werden mufs, welche Membran und Kern zusammensetzen.

Ist die Zelle wirklich der einfache Ausdruck des Lebens, so müssen ihr auch diejenigen Eigenschaften zukommen, welche das Leben im Ganzen charakterisiren, und welche man kurzweg als Lebensthätigkeiten zu bezeichnen pflegt. Die Zelle mufs activ sein. Hierin liegt ein wesentlicher Unterschied unserer Lebensauffassung gegenüber der hämato- und neuropathologischen, wo die grofse Masse der Gewebelemente als passive Substrate der Blut-(Gefäfs-) oder Nerventhätigkeit betrachtet werden. Und so hat auch Hr. Spiels gerade diesen Punkt besonders besprochen und die Begriffe des Reizes und der Reizbarkeit weitläufig analysirt, um zu zeigen, dafs es sehr gefährlich sei, Ausdrücke der Art anzuwenden. Ich kann mich über seine Einwände kurz fassen, da sie von der Voraussetzung ausgehen, als könne mit der Aufnahme bestimmter Bezeichnungen für bestimmte Erscheinungen die Untersuchung als abgeschlossen betrachtet werden. Man sieht in dieser Voraussetzung wieder jene ängstliche Besorgnifs, welche eine Krankheit unserer Zeit ist, als müsse jede Erhaltung eines alten Namens alle die Irrthümer und Mißbräuche wieder heraufbringen, welche sich jemals an diesen Namen geknüpft haben. Ich erkläre daher gern, dafs ich nicht beabsichtige, alle Lebensthätigkeiten zu deuten, sondern nur sie in einer den Erschei-

nungen entsprechenden Weise zu bezeichnen, daß ich aber auch kein Bedenken trage und keine Gefahr darin sehe, die besonderen Eigenschaften der Zelle unter besonderen Namen zusammenzufassen, um daraus wiederum diese oder jene Erscheinung des Lebens erklären zu können. Auch der Physiker kann die Elasticität nicht genau erklären, und doch gebraucht er sie als Erklärungsgrund für viele Erscheinungen der elastischen Körper. Sollte man etwa aufhören, so lange von Elasticität zu sprechen, als sie selbst noch unerklärt ist? wird es nothwendig sein, diese Bezeichnung aufzugeben, wenn die Erklärung gefunden ist?

Von Anfang an hat die Beobachter des Lebens der eigenthümliche Widerspruch beschäftigt, der sowohl in dem Ganzen, als in dem Einzelnen wiederkehrt und den wir auch an der Zelle wieder vorfinden. Ueberall besteht neben einander die Selbstständigkeit und die Abhängigkeit, sowohl im Geistigen, als im Leiblichen, im Einfachen und im Zusammengesetzten des Lebens. Die einzelnen Beobachter und die einzelnen Schulen pflegen mehr die eine dieser Seiten ins Auge zu fassen und je nach der ihnen zukommenden allgemeinen Naturanschauung diese Seite als die wichtigere zu betrachten. Die Idealisten und Teleologen übersehen gewöhnlich über dem Anstaunen des Persönlichen und Individuellen, des Innerlichen und Autonomen im Leben jene beständige Abhängigkeit von äußeren Einwirkungen, jene „Receptivität“, welche die Materialisten in den Vordergrund rücken. Während jene, um mich auf die Medicin zu beschränken, aus der Selbstständigkeit der organischen Wesen auf eine besondere autokratische Kraft schliessen, die sie bald als Bildungskraft, bald als Naturheilkraft bezeichnen, so gelangen diese in ihren Extremen zu jeder Negation selbst der Zweckmäßigkeit der organischen Einrichtungen. Man muß sich hier sorgfältig hüten, die Sache nicht um der falschen Deutung wegen aufzugeben. Das Leben besteht im Wechsel, aber es würde aufhören, Leben zu sein, wenn dieser Wechsel nicht gewisse Grenzen hätte. Diese Grenzen setzen bestimmte Moderations- und Regulations-Ein-

richtungen voraus, sowohl in der einfachen Zelle, als in dem zusammengesetzten Zellen-Organismus. In der Zelle haben wir die Membran und den Kern als Moderatoren und Regulatoren kennen gelernt; in dem zusammengesetzten thierischen Organismus üben alle Theile auf einander eine solche Einwirkung, und obwohl das Blut und die Nerven am meisten dazu geeignet sind, andere Theile zu beeinflussen, so findet doch eine sehr wirksame Regulation durch das antagonistische Verhalten der einzelnen Gewebstheile gegen einander statt (vergl. mein Handb. der Spec. Path. u. Ther. I. S. 15—23.). Man sieht leicht, daß auch hier wieder ein Gegensatz besteht, indem die regulatorische Thätigkeit in der einzelnen Zelle durch gewisse, ihr zugehörnde Theile ausgeübt wird, während in dem zusammengesetzten Organismus diese Thätigkeit zunächst außerhalb der eigentlich leidenden Zelle ist. Freilich kann auch in letzterem Falle die einzelne Zelle von aussen her nur zu solchen Thätigkeiten angeregt werden, welche von ihrer eigenen Substanz ausgehen, indess tritt uns doch in der Anschauung mehr die Abhängigkeit des Elementes entgegen, während in dem ersten Falle die Selbstständigkeit desselben vorwaltet. Gerade die Naturheilkraft im alten Sinne, wo sie sich an den ganzen, zusammengesetzten Organismus als eine einheitliche Gewalt knüpft, ist daher am wenigsten zulässig; für die einzelnen Elemente bedürfen wir einer solchen Kraft nicht, da dieselben Theile, an welche der Bestand des Lebens von Anfang an gebunden ist, auch die Fähigkeit der Regulation in der späteren Zeit besitzen, ohne daß dazu eine besondere neue Kraft nöthig wäre.

Jedes einzelne Element ist bald mehr, bald weniger Einwirkungen ausgesetzt, die ihm von aussen, sei es von andern Gewebelementen, sei es von ganz äußeren Körpern zukommen. Diese Einwirkungen bezeichnet man häufig kurzweg als Reize, weil man bemerkt hat, daß die organischen Theile dadurch eigenthümliche Veränderungen erfahren, die man als Reizung zusammenfafste. Alle Sprachen gehen bei diesem Begriffe von der Voraussetzung einer bestimmten Acti-

vität der lebenden Theile aus, welche in der Art wenigstens den unbelebten nicht eigen sei. Denn die besondere Veränderung, welche durch den Reiz hervorgebracht wird, kann nur dann als Reizung bezeichnet werden, wenn darauf eine Gegenwirkung, die Reaction beobachtet oder wenigstens mit Recht erwartet wird. Die Reaction ist daher von den vitalistischen Schulen stets als ein wesentliches Merkmal des Lebens betrachtet worden, und es kann auch noch jetzt als ein solches gelten, wenn man auch nicht die Fähigkeit der Reaction unmittelbar von der Lebenskraft als solcher, sondern nur von den lebenden Theilen ableitet. Diese Theile hat man daher seit Langem mit dem Charakter der Reizbarkeit bekleidet, nicht bloß weil sie fähig sind, durch Reize verändert zu werden, sondern wesentlich deshalb, weil sie fähig sind, auf Reize activ zu antworten. Die Reaction, insofern sie als die nothwendige Folge der Reizbarkeit betrachtet wird, denkt man sich in dieser Bezeichnung jedesmal, wenigstens potentiell, hinzu. In seiner Entgegnung hat Hr. Spiels gerade diesem Punkte nicht genügende Rücksicht geschenkt, und seine Betrachtung über die Reize ist aus diesem Grunde nicht ganz zutreffend.

Die Einwirkung (*actio*) der verschiedensten äußeren Körper bedingt an den organischen Geweben Veränderungen oder Störungen (*alteratio, laesio*), welche sich einfach aus den bekannten physikalischen oder chemischen Eigenschaften der aufeinander einwirkenden Körper erklären. Auch hier wird die Auffassung begreiflicher Weise bestimmt durch die in der Anschauung vorwiegende Wirkung des äußeren, eigentlich wirkenden Körpers, dem gegenüber der lebende Theil als der leidende, passive erscheint, wenngleich seine Eigenschaften nicht ohne Einfluß auf die Natur der Störung sind. Der lebende Theil geräth zunächst in einen leidenden Zustand (*passio*). Darauf erfolgt die eigentlich active Veränderung, welche nicht direct durch die Einwirkung des äußeren Körpers, sondern durch die Besonderheit des leidenden Theils bestimmt wird. Dies erkennen wir daraus, daß derselbe Theil auf sehr verschiedene Einwirkungen z. B. traumatische, physi-

kalische, chemische in derselben Weise reagirt und dafs umgekehrt dieselbe Einwirkung an verschiedenen Theilen ganz verschiedene Erfolge hat. Hier treten also die besonderen Eigenschaften des lebenden Gewebes hervor.

Vorher hatten wir aber gesehen, dafs in dem Gewebe gewisse stabile Bestandtheile existiren, welche den Stoffwechsel (*nutritio*) beherrschen, andere mehr bewegliche, welche der Function dienen. Demnach ist auch die Gegenwirkung (*reactio*) verschieden, bald eine mehr functionelle oder specifische, bald eine mehr nutritive und reproductive oder einfach vitale, und die Reizbarkeit bezieht sich daher bald mehr auf die Function, bald auf die Nutrition und Reproduction, welche sich freilich weiterhin gegenseitig bestimmen. In der letzten Zeit hat man sich mehr an die functionelle Reizbarkeit (*irritabilitas*) gehalten, welche durch die specifische Energie gewisser, höher entwickelter Gewebe bedingt wird; ich habe daneben auch die nutritive und reproductive Reizbarkeit oder Erregbarkeit (*excitabilitas*) als eine mehr allgemein vitale Eigenschaft wieder zu begründen gesucht. Indefs wird man nicht glauben, dafs ich diese als ein Attribut der Lebenskraft in Anspruch nehme, da ja meine ganze Argumentation dahin geht, sie als eine Eigenschaft der lebenden Theile darzustellen, und nur in dieser Weise sie zur Erklärung anderer secundärer Erscheinungen zu benutzen. Am wenigsten wird es nöthig sein, den Satz des Herrn Spiels zu widerlegen, dafs „die voreilige speculative Annahme einer solchen Reizbarkeit, weit davon entfernt, die Vorgänge irgendwie zu erklären, uns sogar verhindert, die wirklich vorhandenen mechanischen Bedingungen der Lebenserscheinungen gehörig zu würdigen, vielleicht gar sie überhaupt zu sehen.“ Wer das Leben überhaupt für eine besondere Art von mechanischem Vorgange ansieht, wird der Ermahnung nicht bedürfen, auch in den einzelnen Erscheinungen des Lebens das Resultat mechanischer Veränderungen zu suchen, und die Reizbarkeit nur insofern als Erklärung einzelner Erscheinungen des Lebens zu betrachten, als dieselben dadurch einem allgemeinen bekannten Erfahrungskreise eingereiht werden.

Es würde mich diesmal zu weit führen, wenn ich durch einzelne neue Beispiele meine Anschauung weiter begründen wollte. Gegen die Bemerkungen des Hrn. Spiels will ich nur erwähnen, daß meine früheren Nachweisungen sich nicht auf die Hornhaut beschränkten, sondern sich auf Knorpel, Knochen, Bindegewebe, Muskeln u. s. w. ausdehnten. Es waren daher nicht bloß gefäls- und nervenlose oder an Gefäßen und Nerven sehr arme Gewebe, sondern auch solche, welche ziemlich reichlich damit versehen sind. Auch habe ich die Möglichkeit einer Abhängigkeit der Ernährungserscheinungen von vermehrter Stoffzufuhr weitläufig discutirt, und erst nach einer den Thatsachen möglichst Rechnung tragenden Kritik habe ich mich dahin entschieden, gerade gegenüber der Stoffzufuhr den Elementen der Gewebe eine große Autonomie zuzugestehen. Bei einer anderen Gelegenheit werde ich die wichtigsten dieser Thatsachen genauer behandeln, freilich immer unter der Voraussetzung, daß dabei „mikroskopisch gedacht“ werde. Hr. Spiels hat mir leider auch diese Forderung übelgedeutet und dagegen die Forderung des „streng gegenständlichen Denkens“ gestellt (S. 340.), so daß es fast scheinen könnte, als sei das Mikroskopisch-Denken nicht gegenständlich. Möge man mir daher verzeihen, wenn ich noch hinzufüge, daß das streng gegenständliche Denken zunächst genauer thatsächlicher Prämissen bedarf und daß meiner Meinung nach niemand solche Prämissen für lebende Wesen gewinnen kann, ohne daß er sich mikroskopische Anschauungen erwirbt. Wie es mir scheint, werden diese selbst bei namhaften Gelehrten öfters vermißt, und obwohl dieser Mangel für viele Richtungen des Wissens und Forschens, selbst innerhalb des biologischen Gebietes, nicht nothwendig hinderlich ist, so halte ich es doch für unmöglich, daß jemand zu einer genügenden Gesamtauffassung kommt, ohne solche Lücken ausgefüllt zu haben.

Für die Pathologie ist eine solche Kenntniß doppelt nothwendig, weil es sich hier um die praktische Verwerthung der biologischen Doctrinen handelt. Keine Gelegenheit hat dieses Bedürfniß mehr an den Tag gebracht, als die Debatte der fran-

zösischen Akademie über die medicinischen Doctrinen und ihre Anwendung auf die Behandlung der Pocken. Welche Vorstellungen über die Krankheit überhaupt sind bei dieser Gelegenheit wieder laut geworden! So sagt einer der schätzbarsten Militärärzte Frankreichs, Hr. Haspel (*Gaz. méd.* No. 38.), er betrachte die Krankheit als ein Ganzes, eine Art von Organismus, der ein Princip, Handlungen, eine Einheit und Theile habe! Und in der Sitzung der Akademie vom 3. April erklärte Hr. Parchappe, die vitalistische Pathologie (zu der er sich zählt) betrachte die Krankheit als eine Entwicklung von Erscheinungen im organisirten Körper, welche wesentlich eine Reaction der Lebenskraft oder der Lebenskräfte gegen die Krankheitsursachen darstellen und welche diese Ursachen und deren Folgen zu unterdrücken streben! Allerdings hatte Hr. Bouillaud gegen diese Herren Recht, wenn er (Sitzung vom 13. März) als den Kernpunkt der ganzen Frage die Forschung nach den pathologischen Einheiten, Wesenheiten oder Individualitäten bezeichnete; nur blieb er leider die Antwort schuldig. Für uns ist diese sehr einfach. Das pathologische Wesen ist die kranke Zelle und die Krankheit hat keine andere Einheit, als das Leben, von dem sie nur eine besondere Art darstellt; nämlich die einheitlich lebende Zelle. Das Leben der kranken und der gesunden Zelle unterscheidet sich nicht dadurch, daß bloß die äußeren Bedingungen andere sind, oder daß die Zelle eine Störung erfahren hat, denn Störungen finden ja immerfort Statt, sondern durch den Charakter der Gefahr, den das Leben der kranken Zelle an sich trägt. Von allen Rednern der französischen Akademie hat nur ein einziger diesen Unterschied, den ich (Handb. der Spec. Path. u. Ther. I. S. 6.) sorgfältig hervorgehoben hatte, aufgefunden, Hr. Gerdy (Sitzung vom 27. März), und mit Unrecht hat man ihm vorgeworfen, daß die Bezeichnung der Gefahr sehr unbestimmt sei. Krankhaft wird eine ungewöhnliche sowohl, als eine gewöhnliche Störung von dem Augenblick, wo die Aussicht vorhanden ist, daß sie in ihrem weiteren Verlaufe zur Vernichtung des Lebens, d. h. zum Tode führen kann; nur muß man das Leben dabei nicht bloß als sum-

marisches des ganzen gesellschaftlich zusammengesetzten Zellenorganismus betrachten, sondern auch das Leben der Einzelzellen und der kleineren Zellengruppen (Organe u. s. w.) ins Auge fassen. Der „unnatürliche“ Tod droht sowohl dem Ganzen, als den Theilen, und die Krankheit enthält so sehr den Begriff des drohenden Todes, daß Paracelsus, im geraden Gegensatze zu Hrn. Par-chappe, den bekannten Satz aufstellte: *Morbus mortis praecursor*, und daß in unseren Tagen Hr. Schultz-Schultzenstein die Krankheit als den Kampf des Lebens mit dem Tode definierte und als Necrobiose bezeichnete. Daß die Krankheit überwunden, der Tod hinausgeschoben wird, das erfolgt durch jene regulatorischen Einrichtungen, deren wir oben gedachten und auf die wir wohl ein anderes Mal zurückkommen, Einrichtungen, welche sich sowohl in der einzelnen autokratischen Zelle, als in der Zusammenfügung sich gegenseitig beeinflussender Zellen zu einem Sammelorganismus realisirt finden. Ihnen und nicht einer besonderen *Vis medicatrix* verdankt der lebende Körper sowohl in der Gesundheit, als in der Krankheit seine Erhaltung, denn die Ausgleichung der krankhaften (gefahrrohenden) Störungen geschieht auf keinem anderen Wege, als die der gewöhnlichen oder ungewöhnlichen physiologischen (ungefährlichen) Störungen. Die biologischen Gesetze haben durchgreifende Gültigkeit und die Krankheit ist nur eine der Manifestationsweisen derselben. Darum sind wir auch in der Pathologie Vitalisten!
