

Nachtrag.

7. Juli. Öffentliche Sitzung der Akademie zur Feier des Leibnizischen Jahrestages.

Hr. du Bois-Reymond, an diesem Tage vorsitzender Sekretar, eröffnete die Sitzung mit einem einleitenden Vortrag über Leibnizische Gedanken in der neueren Naturwissenschaft.

Mit Kant endet die Reihe der Philosophen, die im Vollbesitze der naturwissenschaftlichen Kenntnisse ihrer Zeit sich selber an der Arbeit der Naturforscher beteiligten. Leibniz dagegen steht als mathematischer Physiker noch so groß da, daß man seine Leistungen in der von uns eigentlich sogenannten Philosophie verschweigen oder herabsetzen könnte, ohne daß er aufhörte als einer der gewaltigsten Geister zu erscheinen. Und man würde irren, wollte man die Verbindung der mathematisch-physikalischen mit der speculativ-philosophischen Richtung in Leibniz aus einer polyhistorischen Neigung herleiten, die ihn auch juristischen Erörterungen, diplomatischen Quellenstudien, sprachwissenschaftlichen Forschungen zutrieb. Hätte nur ein äußerliches Band, durch Zufall und Laune geknüpft, diese ungleichartigen Dinge in seinem Kopfe zusammengehalten, dann wäre Leibniz nicht der würdige Heros des Cultus, den ihm mit gleicher Inbrunst beide Klassen dieser Akademie weihen. Nicht Vielwischer war er, sondern, soweit der Mensch es kann, All- und Ganzwischer, und sein Erfassen, sein Erkennen war stets zugleich schöpferischer Act. Dem Insect gleich, das honigsammelnd den Blütenstaub von Zweig zu Zweig trägt, hinterläßt sein beweglicher Geist, indem er von Disciplin zu Disciplin schweift, reich befruchtende Spur, auch wo er nur tändelnd sich niederzulassen scheint.

Wie bei seinem Vorgänger Descartes war daher seine Philosophie mit seinen mathematisch-physikalischen Anschauungen innig verwebt. Die damals neuen mathematischen Begriffe des Unendlichen verschiedener Ordnung und der Stetigkeit, zum Theil seine Erfindung, spielen hinüber in seine Metaphysik, und seine Demonstrationen, Deductionen, Constructionen, die von ihm gewählten Beispiele und Gleichnisse, lassen überall den mathematisch angelegten und geschulten Kopf erkennen.

Man hat bemerkt, daß Leibniz philosophische Schriften trotz der Tiefe, in die sie führen, mehr exoterisch gehalten sind, und als Grund angegeben, daß sie meist Gelegenheitsschriften seien, Briefe oder Darlegungen für hohe Gönner und Gönnerinnen, denen Leibniz gern so verständlich wie möglich war. Die anders entstandenen posthumen *Nouveaux Essais sur l'Entendement humain* sind zum Theil wirklich schwerer geschrieben; allein der wahre Grund seiner deutlichen Schreibart dürfte in seiner mathematischen Denkart liegen.

Prüft man vom heutigen Standpunkte die Frucht, die aus dieser Verbindung der Philosophie mit Mathematik und Physik erwuchs, so kann man bei Leibniz, wie bei Descartes, häufig eines Gefühles von Staunen und Enttäuschung sich nicht erwehren. Seine Schriften sind reich an glücklichen Blicken in die ferne Zukunft der Wissenschaft; aber in solcher Divination zeigt sich mehr sein natürliches Genie, als daß die Stärke seiner Denkmethode sich daran bewährte. Für diese liegt die Probe in seinen systematischen Entwicklungen, und hier erscheint nicht selten das Ergebniss so unbefriedigend, bei aller formellen Strenge die Schlussfolge so gewagt, der Bau übereinander gethürmter Aufstellungen so willkürlich, daß man zweifelt, ob es sich um die Wahrheit, und nicht bloß um ein Spiel scharfsinnigen Witzes handelt. Man wird irre daran, ob wirklich, wie man glauben könnte, wachsende Entfremdung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft die Schuld an ähnlichen Schwächen bei Kant's Nachfolgern trage.

Bei Descartes und Leibniz lassen sich aber für diese Schwächen zwei Gründe angeben, welche neueren Philosophen nicht in gleicher Weise zur Entschuldigung reichen.

Einmal hatte zu Leibniz', vollends zu Descartes' Zeit, die Erziehung des menschlichen Geistes durch die experimentelle Beschäftigung mit der Natur erst begonnen, durch welche allein

ihm das heilsame Mißtrauen in seine Kraft, die nöthige Achtung der Thatsache und Gleichgültigkeit gegen die Deutung, die richtige Ergebung gegenüber unlöslichen Aufgaben eingeflößt wird.

Der andere Quell des Übels bei Leibniz ist die seine Zeit noch ganz in ihren Fesseln haltende, ihre Voraussetzungen überall unterschiebende, jedem unbefangenen Urtheil in den Weg tretende Theologie. Die geistige Arbeit des achtzehnten Jahrhunderts war noch nöthig, um den Menschegeist aus diesem grauen Larvengestalt zu befreien, in das er über ein Jahrtausend gebannt gewesen war; und so sind Leibniz' Physik und Metaphysik noch ganz in den theologischen Schranken gefangen. Die Voraussetzungslosigkeit, die erste Voraussetzung unseres Philosophirens, ist, ihm unbewusst, bei ihm so wenig vorhanden wie bei Descartes, in dessen *Discours de la Méthode* der ontologische Beweis des Daseins Gottes eine nicht minder schrille Dissonanz wirft, als die so selbstgefällig vortragene, merkwürdig falsche Theorie des Blutlaufes. Zwar stellt Leibniz die großen Principien vom zureichenden Grunde und von der Stetigkeit auf; aber der Wille Gottes, der doch frei, d. h. ohne zureichenden Grund handelt, gilt ihm als zureichender Grund, und Schöpfung und Wunder durchbrechen sein Gesetz der Continuität. Ein gutes Beispiel des Mißbrauches theologischer Betrachtungsweise bei Leibniz ist sein Beweis der Unmöglichkeit, daß es einen leeren Raum gebe. „Ich nehme an“, sagt er, „daß jede Vollkommenheit, welche Gott in die Dinge legen konnte, ohne deren anderen Vollkommenheiten Abbruch zu thun, in die Dinge gelegt worden ist. Stellen wir uns einen ganz leeren Raum vor; Gott konnte Materie hineinbringen, ohne irgend einem anderen Dinge Abbruch zu thun; folglich hat er sie hineingebracht; folglich giebt es keinen ganz leeren Raum; folglich ist Alles erfüllt.“¹ Ähnlich beweist Leibniz die Theilbarkeit der Materie in's Unendliche oder das Nichtvorhandensein von Atomen.² Der Lehre von der Erhaltung der Kraft, welche unsere Weltanschauung beherrscht, gab Leibniz zuerst den richtigen Ausdruck, und wie sinnreich ist das Bild, durch welches er das scheinbare Verschwinden von Kraft bei Umwandlung von Massenbewegung in Molecularbewegung erläutert: es sei wie das Umwechsell eines großen Geldstückes in Scheidemünze.³ Aber wie für Descartes ist auch für ihn die Constanz der Kraft nur ein Ausfluß des göttlichen Willens.

Die widernatürliche Verbindung der speculativen Theologie mit der Mathematik bei Leibniz zeigt sich nirgend greller als in dem Grundgedanken seiner Theodicee. Von Kindheit auf, wie er selber berichtet⁴, von dem Räthsel gepeinigt, welches der Ursprung des metaphysischen, physischen und sittlichen Übels in der Welt sei, — der Unvollkommenheit, des Leidens und der Sünde, — da doch Gott, als vollkommen gut und als allmächtig, das Übel anscheinend nicht hätte schaffen dürfen, wird Leibniz durch die Königin Sophie Charlotte von Preussen, der Bayle's Schriften dasselbe Bedenken eingeflößt hatten, um Aufklärung gebeten. Bekanntlich verdankte ihm die Theorie der Maxima und Minima der Functionen durch die Auffindung der Methode der Tangenten den größten Fortschritt. Nun stellt er sich Gott bei Erschaffung der Welt wie einen Mathematiker vor, der eine Minimum-Aufgabe, oder vielmehr, nach jetziger Redeweise, eine Aufgabe der Variations-Rechnung löst: die Aufgabe, unter unendlich vielen möglichen Welten, die ihm unerschaffen vorschweben, die zu bestimmen, für welche die Summe des nothwendigen Übels ein Minimum ist; wie man den kürzesten Weg zwischen zwei Punkten, den größten Flächenraum bei gleichem Umfange, die Curve schnellsten Falles bestimmt. Diese bestmögliche Welt hat Gott in's Dasein gerufen; es ist die Welt, in der wir leben.

Wenig speculative Gedanken haben auf die Literatur so unmittelbaren Einfluß geübt, wie dieser. Bis in die zweite Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts beschäftigt er die Geister. Während Pope in dem *Essay on Man* ihm auf seine Weise poetischen Ausdruck gab, machte ihn Voltaire zur Zielscheibe seines nie fehlenden Spottes. In seinem philosophischen Roman *Candide* setzt er dem Leibnizischen Optimismus eine Demonstration entgegen, ähnlich der durch welche Diogenes den Bewegung läugnenden Sophisten widerlegte. Die Behauptung, der Welten beste sei diese, verhöhnt er, indem er den Menschen als Spielball sinnloser Geschehe malt, und gräßliches Elend unschuldige Häupter treffen läßt, wovon das Erdbeben zu Lissabon ihm ein zeitgemäßes Beispiel bot. Versöhnung und Trost aber lehrte er, ein später von Goethe vielfach ausgeführter Gedanke, statt in Betrachtung des Göttlichen und Hinblick auf eine Zukunft jenseit des Grabes, in Entsagung und Arbeit finden.

Ohne mit Voltaire über den theodiceischen Gedanken zu spotten, kann man aller weiteren Erläuterungen ungeachtet nicht darüber hinaus, dafs, wie Niemand besser als Leibniz wufste, jede Maximum- und Minimum-Aufgabe stetige Veränderlichkeit des Werthes einer Function, oder der Function selber, unter gewissen Bedingungen voraussetzt. Die zu lösende Aufgabe hat also nur eine andere Form erhalten, denn wie stimmt es zur unbedingten Natur Gottes, dafs ihm irgend welche, vollends seinem Wesen widerstreitende Bedingungen vorgeschrieben waren, noch ehe es eine Welt gab?

Als Urgrund aller Erscheinung gelten Leibniz die Monaden, einfache Substanzen im metaphysischen Sinne, unausgedehnt, doch im Raume vorhanden, selbstthätig, aber nicht nach Aussen wirkend und äufseren Wirkungen unzugänglich. Die Monaden bilden eine stetige Entwicklungsreihe von Nichts bis zu Gott, der selber die höchste Monade ist, nach Analogie der Ordinaten einer Curve, die von Null bis Unendlich wachsen. Von einem gewissen Punkt an besitzen die Monaden Bewusstsein, welches sich in den höheren Gliedern der Reihe zu immer höherer geistiger Thätigkeit entfaltet. Die menschlichen Seelen-Monaden nehmen irgendwo eine mittlere Stellung zwischen denen der Thiere und Engel ein. Übrigens ist, wie wir schon sahen, der Raum nirgend leer, sondern in jedem kleinsten Theil unendlich voll von Wesen, daher jeder materielle Punkt, gleichviel ob eines organischen oder anorganischen Körpers, eine Welt von Monaden beherbergt.

Da die Monaden als einfache Wesen nicht durch Zusammensetzung entstehen und nicht durch Auflösung vergehen können, schliesst Leibniz, dafs Gott mit Einem Schlage sie in's Dasein gerufen habe, und dafs auch er nur ebenso plötzlich sie vernichten könne. Da sie weder eine Einwirkung von Aussen erfahren noch nach Aussen wirken, oder, wie er in seiner lebhaften, bildlichen Art sich ausdrückt, da sie keine Fenster haben, durch die etwas in sie eindringen oder sie verlassen könnte⁵, so schliesst er, dafs in den Seelen-Monaden ein Fluß der Vorstellungen stattfindet, genau entsprechend den äufseren Umständen, in welche sie gerathen. Wenn ich einen bellenden Hund sehe und höre und nach ihm schlage, dringen nicht etwa Botschaften von meinen Sinneswerkzeugen bis zum Sitze meines Bewusstseins und belehren mich, dafs ein bellender Hund da sei und mich beißen wolle, und

es wirken nicht etwa Willensimpulse meiner Seele auf Nerven und Muskeln, um Arm und Stock zu bewegen. Sondern als Gott meine Seelen-Monade schuf, schuf er sie so dafs in demselben Augenblicke, wo der Hund sich auf meiner Netzhaut abbildet und sein Gebell mein Labyrinthwasser erschüttert, sie aus inneren Gründen im Flufs ihrer Vorstellungen auch gerade bei der Vorstellung eines bellenden Hundes anlangt, und dafs sie sich vorstellt, mein Körper schlage den Hund, in demselben Augenblicke, wo er rein mechanisch es wirklich thut.

Dies ist Leibniz' berühmte Lehre von der praestabilirten Harmonie, von der uns heute allerdings schwer fällt, uns zu denken, dafs er sie alles Ernstes geglaubt habe, durch die er aber mit größter Zuversicht das Räthsel der Verbindung von Körper und Geist gelöst zu haben meinte. Zerhauen hatte er den Knoten wohl, der darin besteht, dafs nicht zu begreifen ist, wie die immaterielle Seele auf den materiellen Körper wirkt und umgekehrt, aber längst glaubt Niemand mehr, dafs er ihn richtig entschürzt habe. Das Wesen der geistigen Vorgänge wird nicht klarer durch die Vorstellung, dafs sie sich von selber in den Monaden abwickeln, vielmehr ist an Stelle der gehobenen Schwierigkeit, die in dieser Form doch nur in dem Widerspruch willkürlich gebildeter Begriffe liegt, die andere getreten, dafs die geistigen Vorgänge ganz ausserhalb aller Causalität gestellt sind. In der That läfst Leibniz in der Monadenwelt keine anderen Bestimmungen zu als durch jene Endursachen, welche aus der Weltanschauung zu verbannen das Ziel theoretischer Naturforschung ist.

Wenn dieser Fehlgriffe des großen Mannes heute, an seinem Ehrentage, hier gedacht wird, so geschieht dies nicht, um ihn zu verkleinern. Die Betrachtung der Irrwege eines solchen Kopfes ist vielmehr geeignet, uns selber zur Demuth zu stimmen. Der sich mit Vorliebe *l'Auteur du Système de l'Harmonie préétablie* nannte⁶, und nicht erst spät und krankhaft wie Newton, sondern in voller Kraft und mit sichtlichem Behagen in theologischen Spitzfindigkeiten sich erging: es war der Nämliche, der mit Einem Federstrich Johann Bernoulli's herausfordernde Probleme löste; es war der von welchem Diderot, selber der Begabtesten Einer, schreibt: „Wenn man auf sich zurückkehrt, und die Talente, die man empfangt, mit denen eines Leibniz vergleicht, wird man versucht, die Bücher von sich zu werfen, und in irgend einem

„versteckten Weltwinkel ruhig sterben zu gehen.“⁷ So werden wir inne, wie die stolze Höhe, auf der wir zu wandeln meinen, nicht unser Verdienst ist, sondern das unserer Zeit, und wie vielleicht unseren Nachfolgern, im Lichte der Erkenntnifs ihrer Tage, einst unsere beste Einsicht erscheinen wird.

Aber noch in anderer Rücksicht ist es oft lehrreich, sich solcher Dinge zu erinnern. Es ist merkwürdig zu sehen, wie zuweilen solche Philosopheme, nachdem sie das Schicksal menschlicher Meinungen durchlebt haben, geglaubt und bestritten, gepriesen und verlacht, zuletzt durch ihresgleichen verdrängt und scheinbar vergessen wurden, im Bewußtsein folgender Geschlechter doch noch gleichsam ein latentes Dasein fristen, wie sie mißverstanden, nur formell noch bestehend und mit anderem Inhalte gefüllt, nach Jahren wieder auftauchen, und wenn das Glück gut ist, zuletzt in so veränderter Gestalt einen dauernden Platz in der Wissenschaft erobern. Unsere heutige Naturwissenschaft läßt mehrere dergleichen Ausläufer Leibnizischer Gedanken erkennen, wenn sie auch in ebenso entstellender Verkleidung auftreten, wie der von Leibniz Ludwig XIV. vorgelegte Plan zur Eroberung Aegyptens in Bonaparte's kriegischem Abenteuer oder in Hrn. von Lesseps' Friedenswerk.

Die Lehre von der Erhaltung der Kraft ist nicht ein bloßer Ausläufer zu nennen, und also nicht hierher zu rechnen. Auch wäre wohl kaum gerechtfertigt, wollte man eine solche Filiation der Ideen, wie die französische Sprache sich schwer übersetzbar ausdrückt, zwischen dem Leibnizischen Optimismus und unserer heutigen Einsicht annehmen, daß in Rücksicht auf die gerade stattfindenden äusseren Bedingungen die organische Natur jederzeit die möglichst vollkommene ist. Doch lohnt es sich, das gegenseitige Verhältniß beider Lehren festzustellen.

Vom Standpunkte der mathematischen Physik giebt es keine grössere oder geringere Vollkommenheit. Für diese Betrachtungsweise, der sich alle übrigen theoretischen Naturwissenschaften mehr und mehr zu nähern streben, unterscheiden sich Chaos und Kosmos nur durch andere Vertheilung derselben Massen und Kräfte. Aber für eine andere Art der Betrachtung stellen sich Makrokosmos und Mikrokosmen als Ganze dar, deren Theile für gewisse Wirkungen, die wir als Zwecke auffassen, mehr oder minder passend eingerichtet sind. Da erscheinen bestimmte Thier- und Pflanzenformen vollkommener als andere, und lange konnte

man urtheilen, dafs entweder aus inneren Gründen, oder durch erneute Eingriffe einer schaffenden Macht, die organische Natur stufenweise zu immer vollkommneren Formen aufgestiegen sei. Es schien als seien ganze Schöpfungen plumper fremdartiger Gestalten gleichsam als erste rohe Versuche der bildenden Natur zu Grunde gegangen und hätten höher entwickelten, besser gelungenen Geschöpfen Platz gemacht. Von der Darwin'schen Lehre aus lässt sich diese Anschauung ebensowenig billigen, wie die, nach welcher unser Planet einst sollte ein heroisches Zeitalter erlebt und noch mit gröfserer Zeugungskraft begabt die gewaltigen Gestalten der Vorwelt hervorgebracht haben. Sobald zwischen den Eigenschaften der organischen Wesen und ihren Lebensbedingungen das Verhältniss erreicht ist, welches man Anpassungs-Gleichgewicht nennen könnte, ist die Welt möglichst vollkommen, und bleibt so, wenn die Bedingungen die nämlichen bleiben. Bei der Langsamkeit, mit der in der Regel die klimatischen und geographisch-physikalischen Bedingungen eines Erdstriches sich ändern, reicht aber für die Herstellung des Anpassungs-Gleichgewichtes die Zeit stets aus. Somit ist in dieser Welt, bezüglich der Organisation der Pflanzen und Thiere, stets und überall das Maximum der Vollkommenheit erreicht; diese Welt ist jederzeit die gerade bestmögliche gewesen und wird es sein, so lange es Thiere und Pflanzen giebt und nicht plötzliche Katastrophen über deren Wohnstätten hereinbrechen. Die Unvollkommenheiten der Organismen aber, an denen kein Mangel ist, sind Wahrzeichen des Compromisses, der zwischen den Bedingungen der Aussenwelt und der Organisation einerseits, andererseits den zum Bestande des Organismus nöthigen Forderungen stattfand. Sie entsprechen dem Übel in Leibniz' bester der möglichen Welten. Das Ganze dieser Beziehungen lässt sich nicht besser ausdrücken als mit den Worten, in welche Leibniz seine eigene Lehre zusammenfasst: „Obschon die Welt stets gleich vollkommen war, „wird sie nie ganz (*souverainement*) vollkommen sein; denn sie „ändert sich stets und gewinnt neue Vollkommenheiten, während „sie andere einbüfst.“⁸ So passt in gewissem Sinne der Leibnizische Optimismus auf die organische Natur, und so führt merkwürdigerweise die mechanische Naturansicht, unter Ausstofsung der Endursachen, schliesslich zu demselben Ergebniss

wie der mit der Teleologie unzertrennlich verbundene theodiceische Gedanke.

Die Monadenlehre, deren Wiederbelebung durch Herbart in mehr geläuterter Gestalt ausserhalb des Kreises unserer Betrachtung liegt, hat auf die Naturwissenschaft einen bedeutenden Einfluss geübt, wenn auch nur auf Grund von Missverständnissen und falschen Analogien. Ausdrücklich hatte Leibniz davor gewarnt, seine Monaden mit den Atomen anderer philosophischer Systeme zu verwechseln. Doch vermochten Gelehrte und Gebildete des achtzehnten Jahrhunderts diese Unterscheidung unausgedehnter formloser metaphysischer Substanzen im Raum und kleinster materieller Theilchen nicht immer festzuhalten. Die Behauptung, dass jeder Punkt auch des scheinbar leeren Raumes, vollends jedes Theilchen eines belebten Körpers, eine Welt von Monaden enthalte, wurde in's Materielle übersetzt. Mancher Ausdruck bei Leibniz selber begünstigte die Verwirrung. So wenn er sagt; „Jeden Theil der Materie kann man sich vorstellen wie einen „Garten voller Pflanzen, oder einen Teich voller Fische. Aber „jeder Zweig der Pflanze, jedes Glied des Thieres, jeder Tropfen „seiner Säfte ist abermals solch ein Garten oder Teich. Und „obschon die Erde und Luft zwischen den Pflanzen des Gar- „tens, oder das Wasser zwischen den Fischen des Teiches, nicht „Pflanze oder Fisch ist, enthalten sie deren doch noch, aber meist „von unwahrnehmbarer Kleinheit.“⁹ Was für das geistige Auge gemeint war, wollte das leibliche Auge sehen; und wenn man nicht geradezu versuchte, die Monaden mit dem Mikroskope zu entdecken, so glaubte man doch, sie oder etwas ihnen ähnliches beobachtet zu haben, als das Mikroskop wirklich jeden Tropfen einer Infusion von kleinen, scheinbar einfachen Wesen wimmelnd zeigte. Dass Otto Friedrich Müller, unter Hrn. Ehrenberg's Vorläufern einer der bedeutendsten, für dergleichen Formen den Namen *Monas* in die zoologische Nomenclatur einführte,¹⁰ war nur einer jener terminologischen Scherze, wie sie auch bei Linné die Trockenheit des Systemes anmuthig beleben; allein diese Anspielung deutet auf eine damals vorhandene Richtung der Geister, die bei phantasiereichen Persönlichkeiten zu schweren Irrthümern führte.

Buffon glaubte merkwürdigerweise in Infusorien und Zoo-spermien lebendige, ohne Unterlass thätige, durch Feuer und Fäul-

nifs unzerstörbare organische Urtheilchen zu erkennen. Wie ein Kochsalzwürfel aus unzähligen mikroskopischen Kochsalzwürfelchen bestehe, so sollten bei Entstehung, Ernährung, Wachstum der Thiere und Pflanzen diese Urtheilchen ihr Einzelleben aufgebend sich zu den mannigfaltigen Organismen zusammenfügen, deren Gesamtleben die Summe jener Einzelleben sei.¹¹ Die angeblichen organischen Urtheilchen nannte Buffon nicht Monaden, auch erinnert er bei dieser Gelegenheit nicht an Leibniz. Der so zu sagen materialisirte Leibnizische Gedanke ist aber in dem seinen nicht zu verkennen, und vielleicht vermied Buffon den Ursprung seiner Lehre zu verrathen, weil ihr dies damals, wo in Frankreich durch Voltaire das Ansehen der Leibnizischen Philosophie untergraben war, nicht zur Empfehlung gereicht hätte.

Aus der Annahme, daß die Monaden im Anfang geschaffen sind, folgte für Leibniz selber unmittelbar die Lehre von der Einschachtelung der Keime, nach der z. B. alle Hühner, das eine in den Eierstöcken des anderen, kleiner und kleiner bereits in den Eierstöcken des ersten Huhnes vorgebildet waren.¹² Die Praedelineations-Theorie, welche schon an der Entdeckung der Zoospermien eine mächtige empirische Stütze erhalten hatte, erlangte so durch Leibniz eine in damaliger Zeit sehr wichtige metaphysische Grundlage, die sicherlich dazu beitrug, den erst ein Jahrhundert später durch Caspar Friedrich Wolff erfochtenen Sieg der Epigenese zu erschweren.¹³ Dagegen führte die Monadenlehre Leibniz folgerichtig dazu, die Möglichkeit einer Urzeugung zu leugnen.¹⁴

In beiden Punkten dachte Buffon anders. Der Embryo bildet sich nach ihm aus den bei der Ernährung überschüssig aufgenommenen organischen Urtheilchen, welche gleichsam in einer inneren Form (*moule intérieur*) gegossen werden, wie Gyps und Metall in einer äußeren. Auch Buffon's Theorie liefs die Urtheilchen gegenwärtig nicht mehr entstehen; allein sie verführte ihn, an Needham's fehlerhafte Versuche über Urzeugung in dem Sinne zu glauben, als könnten die Urtheilchen sich zu größeren Organismen, Kleisterälchen, zusammenfügen. So ward seine Lehre in den durch Lazzaro Spallanzani bewirkten Untergang der Needham'schen Behauptungen verwickelt,¹⁵ während zugleich Bonnet, den man den Genfer Buffon nennen könnte, als Vertheidiger der Praedelineations-Theorie wider sie auftrat,¹⁶ obschon seine eigenen

Urkeime (*germes primitifs*) auch nichts anderes waren, als verkappte Leibnizische Monaden.¹⁷

Siebzig Jahre später, als Robert Brown die nach ihm genannte Bewegung kleiner in tropfbaren Flüssigkeiten aufgeschwemmter Theilchen entdeckte, tauchte Buffon's Lehre wieder auf, um sogleich wieder zu scheitern. Brown glaubte auf belebte, selbst im Feuer unzerstörbare Urtheilchen aller organischen und anorganischen Körper gestossen zu sein, ganz wie Buffon sie sich dachte, den er übrigens so wenig wie die Monaden erwähnt.¹⁸ Hr. C. A. Sig. Schultze, damals in Freiburg, spann den geschichtlichen Faden von der Brown'schen Vorstellung zur Leibnizischen Monadologie zurück.¹⁹ Er bewies zugleich, daß die zitternde Bewegung der Theilchen nicht von dieser ausgehe, sondern nur das Anzeichen einer zitternden Bewegung der tropfbaren Flüssigkeit sei. Die Untersuchungen von Hrn. Christian Wiener²⁰ und Hrn. Sigmund Exner²¹ haben neuerdings wahrscheinlich gemacht, daß diese zitternde Bewegung der Flüssigkeit einerlei ist mit deren Wärmeschwingungen, zu denen die Schwankungen der Theilchen sich verhalten mögen, wie zu kurzen Wellen die langsamen Schwankungen des großen Seeschiffs.

Robert Brown's *Active Molecules* waren also auch noch keine belebten Urtheilchen der Organismen. Daß ein Mann wie er so irren konnte, zeigt, wie tiefe Wurzeln die Überzeugung geschlagen hatte, es müsse solche Theilchen geben. Dem damals herrschenden Vitalismus schien es, als würde den Lebenskräften, die man die Wunder der Organisation verrichten liefs, ihr Geschäft erleichtert gleichsam durch Vervielfältigung der Etappen, durch Kleinheit des Bezirkes, in welchem sie feindlichen anorganischen Kräften entgegen die organischen Aufgaben zu erfüllen hätten. Oken,²² Heusinger,²³ Purkinje²⁴ und A. F. J. Carl Mayer²⁵ (in Bonn) behaupteten dergestalt theoretisch das Dasein organischer Urtheilchen, in denen eine Entelechie walte, die sie Monaden nannten, und zum Theil, ganz wie Buffon, als Infusorien und Zoospermien ein selbständiges Leben führen liefsen. Ähnlichen Meinungen begegnet man um dieselbe Zeit in Frankreich bei Raspail²⁶ und Dutrochet.²⁷

Man weiß wie, nach den ernsten Arbeiten noch eines Jahrzehends mit dem verbesserten Mikroskope, schliesslich der Gedanke organischer Urtheilchen durch Hrn. Schwann's epochemachenden

„Untersuchungen“ verwirklicht ward. Jeder Organismus ist uns nun wirklich ein Aggregat mehr oder minder zahlreicher kleiner Einzelwesen, deren Eigenschaften die Eigenschaften des Gesamtorganismus fast so wiederholen, wie die Eigenschaften der Krystallmolekeln die Eigenschaften des Krystalls; welche auf eigene Hand sich ernähren, umbilden, bewegen, fortpflanzen, und durch die Summe ihrer normalen und anomalen Veränderungen die entsprechenden Veränderungen des Organismus bewirken. Wir nennen diese Wesen nach Hrn. Brücke's Vorschlag *Elementarorganismen*²⁸, eine Bezeichnung, welche alles Hypothetische und Streitige in ihrer Natur unberührt läßt. Freilich halten wir, mit Hrn. Schwann in seiner, im Einzelnen immerhin nicht überall zutreffenden, sonst aber für alle Zeit tief richtig gedachten „Theorie der Zellen“, die Veränderungen der Elementarorganismen, bis wir eines Besseren belehrt werden, für gleichartig mit den Vorgängen der anorganischen Natur. Statt von einer Entelechie leiten wir sie von den unveränderlichen Kräften der Atome, und ihre Besonderheit von der besonderen Zusammenfügung der Materie in den Organismen ab. In Hrn. Schwann's Augen hatten die Zellen mit den Monaden nichts mehr zu schaffen. Dennoch dankte die Zellenlehre die Bereitwilligkeit, mit der sie aufgenommen wurde, zum Theil dem Umstande, daß darin für Viele der nie wieder ganz vergessene Leibnizische Gedanke gleichsam Fleisch ward; und der diese Lehre am lebhaftesten ergriff und am wärmsten vortrug, Johannes Müller, war dieses Zusammenhanges so entschieden sich bewußt, daß er in seinem „Handbuch der Physiologie,“ unter Hinweis auf die Leibniz-Herbart'sche Monadologie, für die Zellen den Namen „organische Monaden“ vorschlug.²⁹ Desselben Namens bediente sich auf denselben geschichtlichen Grund hin auch Hr. Henle bei seiner ersten theoretischen Darstellung der Zellenlehre in der „Allgemeinen Anatomie.“³⁰

Die Leibnizische praestabilirte Harmonie stand in geradem Gegensatze zur Aristotelischen oder Locke'schen Lehre, daß die Seele ursprünglich eine *Tabula rasa* sei, auf der die Vorstellungen erst allmählich durch die Sinneswahrnehmungen eingetragen werden, ja die *Nouveaux Essais* waren, wie ihr Titel zeigt, ausdrücklich auf die Kritik des Sensualismus gerichtet. Dies ist von der praestabilirten Harmonie, wie sie Leibniz sich dachte, eine Seite, welche bis heute lebendig und wirksam in der Wissenschaft

blieb. Die Physiologie bedient sich jenes Ausdruckes auch, um das unerklärte zweckmäßige Ineinandergreifen der Vorgänge im Thierkörper zu bezeichnen, wie man z. B. ein solches annehmen muß, um die zweckmäßigen Bewegungen enthirnter Thiere durch Reflexmechanismen zu erklären, anstatt mit Hrn. Pflüger dem Rückenmarke sensorische Functionen zuzuschreiben. Doch wird unter praestabiler Harmonie schlechthin gewöhnlich die Lehrmeinung verstanden, daß es der Außenwelt entsprechende angeborene Vorstellungen und Verstandes-Kategorien gebe.

Hier wäre nicht Ort noch Zeit, den Verlauf des seit Leibniz über diese Lehrmeinung geführten Streites auch nur anzudeuten. Nur die Stellung, welche dazu die neuere Physiologie einnimmt, ist hervorzuheben. Durch die den Physiologen mehr als den speculativen Philosophen nah liegende Zergliederung der Sinneswahrnehmungen wurden erstere meist dazu geführt, sich Locke's Ansicht anzuschließen. Schon Johannes Müller³¹ sprach sich in einer lichtvollen Auseinandersetzung wider die angeborenen Kant'schen Kategorien und für die Meinung aus, daß das einzige ursprüngliche Vermögen des menschlichen Geistes darin bestehe, aus den durch die Sinne zugeführten Vorstellungen allgemeine Begriffe zu bilden; im Gegensatz zu den Thieren, welche höchstens zur Association gleichzeitig wiederkehrender Eindrücke sich erheben, wie Stock und Schläge, Hutaufsetzen des Herrn und Spazierengehen solche für den Hund sind. Sogar der Causalitätsbegriff braucht nicht angeboren zu sein, sondern man kann sich denken, daß der verallgemeinernde Verstand ihn aus dem regelmässigen Zusammentreffen der Vorstellungen ableitet.

Zu ähnlichen Aussprüchen ist neuerdings Hr. Helmholtz gelangt, als im Verfolg seiner Bearbeitung der physiologischen Optik die altberühmte Frage nach dem Ursprunge der Raumvorstellung ihm entgegentrat.³² Hr. Helmholtz setzt die beiden Lehrmeinungen, die der angeborenen und die der erworbenen Vorstellungen, einander gegenüber unter dem Namen der *nativistischen* und der *empiristischen* Theorie. Er besteht darauf, daß, bis die Unmöglichkeit bewiesen sei mit dem Empirismus auszukommen, der Nativismus als ein Unerklärliches zurückzuweisen sei. Was insbesondere die Deutung unserer Netzhautbilder betrifft, so lassen seine Ausführungen keinen Zweifel, daß, unter der Voraussetzung des Vermögens allgemeine Begriffe zu bilden, durch das Zusam-

menwirken der Netzhautbilder mit Tastempfindungen und Bewegungen, die Raumvorstellung entstehen könne. Wie in der nächstfolgenden Lebenszeit Gehen und Sprechen augenscheinlich erlernt werden, so gehen die ersten Monate des Lebens darüber hin, die nicht minder schwierigen Künste des Sehens und Greifens zu erlernen. Molyneux' sogenanntes Problem, ob ein Blindgeborener sehend gemacht eine Kugel von einem Würfel unterscheiden würde, die er schon früher durch den Tastsinn zu unterscheiden wusste, scheint durch mehrere Beobachtungen, namentlich durch den älteren Fall von Cheselden und den etwas neueren von Wardrop, dahin entschieden, daß der Operirte seine Gesichtseindrücke nur mangelhaft zu deuten versteht.

Die metamathematischen Untersuchungen von Riemann, Hrn. Helmholtz u. A. über die der Geometrie zu Grunde liegenden Thatsachen haben dieser Anschauungsweise eine neue Stütze verliehen. Sie haben gezeigt, daß Größenscomplexe mit den wesentlichen Eigenschaften des Raumes sich logisch denken lassen, die nicht unser gemeiner Raum mit seinen drei Dimensionen sind. Die Vorstellung dieses Raumes, wird daher geschlossen, kann keine angeborne, sie muß eine erworbene sein.³³

Eine Reihe von Problemen, der Frage nach den angeborenen Vorstellungen verwandt, bieten die durch an sich mehr gleichgültige Sinneseindrücke hervorgerufenen Empfindungen der Lust und Unlust, sowie die instinctmäßigen Strebungen, dar. Auch hier handelt es sich darum, ob das Urtheil über Schön und Häßlich, über Angenehm und Widerwärtig, ob der Trieb zu bestimmten Handlungen der Seele ursprünglich eingepflanzt sei, oder ob sich Gründe angeben lassen, welche, wenn auch unbewußt, unser Gefühl und unsere Thätigkeit bestimmen.

Ein solches Räthsel liegt vor in der Wirkung gleichzeitiger oder einander folgender Töne in Harmonie und Melodie. In seinem erstaunlichen Werk über die Tonempfindungen hat Hr. Helmholtz versucht, für den Unterschied, den unser Ohr zwischen Consonanz und Dissonanz macht, den zureichenden Grund anzugeben. Er hat gezeigt, daß die Obertöne von Tönen, deren Schwingungszahlen in einfachem Verhältnisse stehen, miteinander keine, oder nur solche Schwebungen machen, welche noch nicht als widerwärtige Rauigkeit, unerträglich wie das Flackern eines Lichtes, empfunden werden, und durch Verwirrung der Klangmasse

die Seele in peinliche Ungewissheit versetzen. Er hat diese Lösung des alten Pythagoreischen Problems auch auf die Construction der Tonleitern, ja auf die Melodie ausgedehnt, indem er als Bedingung wohlgefälliger Klangfolge die *Verwandschaft der Klänge* bezeichnet. Sie besteht darin, daß die einander folgenden Klänge gemeinschaftliche Obertöne besitzen, gleichsam miteinander reimen. Eine melodische Wirkung an Obertönen armer Klänge, vollends einfacher Töne ist nach ihm nur dadurch möglich, daß wir die zugehörigen Obertöne in der Vorstellung unbewußt ergänzen.

Wir wissen also nun, daß gleichzeitig erklingende Töne von einfachem Schwingungsverhältniß eine unangenehme Nebenwirkung nicht haben, welche Tönen von minder einfachem Schwingungsverhältniß eigen ist. Verstehen wir aber darum, weshalb solche Töne eine angenehme Wirkung üben? Warum entzückt denn mein Ohr jener ruhige Fluß, in welchem consonirende Töne nebeneinander abfließen? Was vollends die Melodie betrifft, so wird keine solche Deutung je verständlich machen, weshalb eine bestimmte Tonfolge nach bestimmtem Zeitmaße mein Herz mit schmerzlich süßer Rührung füllt, weshalb eine andere zu todesmuthigem Vorstürmen mich entflammt. Die Erklärung der Melodie, welche Diderot Rameau's Neffen in den Mund legt, sie sei eine Nachahmung der Sprache der Leidenschaft,^{3 4} ist nicht belustigend, wie die Haller's, der meinte, hohe und schnelle Töne erheiterten, tiefe und langsame betrübten uns, weil wir in der Freude schnelle und hohe, in der Trauer langsame und tiefe Töne von uns gäben;^{3 5} aber sie paßt einigermaßen doch nur auf das Recitativ, welches keine Melodie ist. Die positiv angenehme Wirkung der Harmonie und der Melodie, zu der sich bei letzterer eine spezifische psychische Wirkung gesellt, sind ein unergründliches Geheimniß, und es ist ziemlich einerlei, ob wir unsere Unwissenheit in dieser Form bekennen, oder indem wir sagen, zwischen den sinnlichen Eindrücken und der Seelenbewegungen herrsche eine praestabilirte Harmonie.

Diderot's Definition der Melodie gehört demselben Kreise seichter rationalistischer Erklärungen an, wie die im vorigen Jahrhundert geläufige Erklärung der Liebe aus den Tugenden des geliebten Gegenstandes, die Abbé Prévost durch seine *Manon Lescaut* widerlegte. In Wahrheit ist nicht einmal eine Erklärung für die Anziehung denkbar, welche die schönen Formen des einen

Geschlechtes auf das andere üben, geschweige für die individuellen Neigungen, denen Liebe entspringt.

Doch sind dies besonders dunkle Probleme, bei denen es unter Anderem schwer fällt, aus den zu erklärenden geistigen Beziehungen den Antheil zu scheiden, der von unserer Bildung, von früheren Eindrücken stammt. Die Begriffe musikalischer und plastischer Schönheit wechseln so sehr vom Einen zum Anderen, von Volk zu Volk, daß es mißlich wäre, auf Beispiele allein aus dieser Sphaere die Annahme einer praestabilirten Harmonie zu stützen. Sieht man aber zahllose sonst sehr stumpfsinnige Thiere in kürzester Frist den vollständigen Gebrauch ihrer Sinne und Glieder erlangen, Kalb und Füllen neugeboren auf die mütterlichen Zitzen zugehen, gleichviel ob durch das Gesicht, oder, wie Hr. Helmholtz vermuthet, durch den Geruch geleitet³⁶; sieht man Schmetterling und Libelle auf kaum fertigem Flügel in die Lüfte steigen, Küchlein picken und Entchen schwimmen; erwägt man die mannigfaltigen Kunsttriebe, die bei jedem Individuum einer Species zu gewissen Lebenszeiten auch unabhängig von den äußeren Umständen sich einstellen, auf welche sie berechnet scheinen, und die allein sie hervorrufen könnten: so verzweifelt man an der Durchführung der empiristischen Ansicht, und fühlt sich widerwillig, doch unausweichlich, auf eine praestabilirte Harmonie zurückgewiesen.

Gegenüber solch überwältigender Masse des Unerklärlichen verliert man dann die Freude daran, diese Masse um einen verschwindenden Bruchtheil dadurch zu verringern, daß man in einem einzelnen Falle, am menschlichen Kinde, mühsam ausführt, wie es durch eine unbewusst bewusste Thätigkeit wohl dazu gelangen könne, seine Sinneseindrücke richtig zu deuten, den Raum um sich zu entwerfen, seine Glieder passend zu bewegen, und den Satz vom zureichenden Grunde zu finden. Für angeboren im strengen Sinne, d. h. für zur Zeit der Geburt bereits vorhanden, braucht man darum diese Kenntnisse und Fähigkeiten nicht zu halten. Sie können in einem gewissen Alter noch fehlen und später plötzlich bemerkt werden, ohne daß das Kind sie in der Weise sich erwarb, wie die empiristische Theorie meint. Das Entstehen des Gedächtnisses, der geschlechtlichen Vorstellungen und Strebungen, das von Goethe beobachtete Wachsen specifischer Talente ohne Übung,³⁷ und eine Menge ähnlicher Thatsachen scheinen

zu lehren, daß im Gehirne die Bedingungen für gewisse geistige Vorgänge mit der Zeit von selber sich herstellen, heraufgeführt durch das Wachsthum des Organes, ganz wie dies mit den Entwicklungszuständen und Leistungen anderer Organe zweifellos der Fall ist. Während also beim Kälbchen schon während des Foetallebens eine Gehirnentwicklung geschah, vermöge deren das neugeborne Thier im Raume Bescheid weiß, seine vier Füße in richtiger Folge zu setzen und seinen Schwerpunkt zu unterstützen versteht, geht beim Kinde die entsprechende Entwicklung erst nach der Geburt, während der ersten Monate, vor sich. Nach dieser Ansicht wären die Raumvorstellung, die Verstandes-Kategorien, weder angeboren noch erworben, sondern sie wüchsen dem werdenden Geiste allmählich zur richtigen Zeit von selber zu. Damit aber verständlich werde, warum ein sehend gemachter Blindgeborener, ein an das Licht gelassener Caspar Hauser seine Gesichtseindrücke mangelhaft deutet, muß freilich hinzugefügt werden, daß zur normalen Entwicklung der Sehsinnsubstanz normale Gesichtseindrücke gehören: wofür es an Analogien nicht fehlt.

Über die Art, wie die geistigen Vorgänge und die Vorgänge im Gehirne miteinander zusammenhängen, wird hier nichts vorausgesetzt, als daß diese für jene die nothwendige Bedingung zu sein scheinen. Die Physiologie ist zwar die Wissenschaft von den näheren Bedingungen des Bewußtseins in der Welt; doch ist leicht zu zeigen, daß es nie gelingen kann, auch nur die ersten Stufen des Bewußtseins, Lust und Unlust, denkend zu begreifen.

Das also ist der Sinn, in welchem von einer praestabilirten Harmonie zwischen unseren Vorstellungen und der Welt noch die Rede sein kann. Allein ehe wir uns zu ihrer Annahme auch nur in dieser Gestalt bequemen, wird es angemessen sein, zu versuchen, ob ein für unseren Verstand so peinliches Zugeständniß sich nicht noch irgendwie bedingen lasse. Und es scheint allerdings, als ob neuere siegreiche Fortschritte der Wissenschaft uns erlaubten, die Marksteine unsrer Erkenntniß weiter hinaus zu schieben, und der praestabilirten Harmonie das supranaturalistische Gewand abzustreifen, das ihr noch von Leibniz her anhängt.

Eine der Grundthatsachen, auf denen die Darwin'sche Theorie ruht, ist die Möglichkeit der Vererbung aller erdenklichen körperlichen und geistigen Besonderheiten und Fähigkeiten, welche

durch die Neigung zur Varietätenbildung entstehen. Sie können auf den Keim übergehen, können während langer Entwicklungsabschnitte schlummern, und unter geeigneten Umständen, als wären sie durch diese hervorgerufen, plötzlich in aller Stärke sich betheiligen. So hat der große Britische Denker und Forscher das Räthsel vieler sonst nur durch praestabilirte Harmonie zu erklärender, d. h. unbegreiflicher Kunsttriebe glücklich gelöst.

Sollte man sich nicht denken können, daß auch die sogenannten angeborenen Ideen dergestalt ein natürliches Erbtheil unseres Geschlechtes seien? Sollte nicht hierin die wahre Entscheidung des alten Streites zwischen Empirismus und Nativismus liegen, eine Entscheidung, die zugleich eine Versöhnung wäre, da beide Theile Recht behielten? Denn indem diese Anschauung die praestabilirte Harmonie für das menschliche Individuum zuläßt, wie in Dingen des Instinctes für die einzelne Biene oder Ameise, läßt sie für das ganze Geschlecht die sensualistische Ansicht gelten. So bietet sie überdiß noch einen Vortheil. Die schwierige Arbeit, welche der Sensualismus dem einzelnen Menschenkinde während der ersten Lebensmonate zumuthet, von denen es noch dazu etwa elf Zwölftel schlafend verbringt, vertheilt sie auf eine unermessliche Reihe von Geschlechtern, die sich, ihre Errungenschaften durch Vererbung steigernd, folgwiese an jener Arbeit betheiligen. Abermals trifft hier die Leibnizische Lehre zusammen mit der Lehre Darwin's, um durch sie formell bestätigt, dem Inhalte nach aber besiegt zu werden: denn es ist dergestalt die praestabilirte Harmonie gleichsam in den mechanischen Weltprocess aufgenommen.

In den mittelalterlichen Bauten Italiens sieht man oft Tempeltrümmer einer versunkenen Religion als Werkstücke eingemauert. Seiner Bestimmung entfremdet, kaum kenntlich, fesselt der marmorne Architrav einen Augenblick den sinnigen Wanderer. Achtlos vorüber eilt die Menge. So birgt der unscheinbare, aber sichere Bau heutiger Empirie manche Trümmer einer glänzenden, einst die Wissenschaft beherrschenden Speculation, in der unsere Zeit das Heil nicht mehr sucht. Von Vielem, was wir, des Ursprunges unserer Schätze nicht immer eingedenk, das Unsere nennen, könnte Leibniz, nach zweihundert Jahren wiederkehrend, im sicheren Gefühle geistiger Urheberschaft sagen: Das ist Geist von meinem Geist, und Gedanke von meinem Gedanken.

Anmerkungen.

¹ G. G. Leibnitii Opera philosophica etc. Ed. J. E. Erdmann. Berolini 1840. 4^o. p. 758.

² L. c.

³ L. c. p. 775. „Les forces ne sont [pas] détruites, mais dissipées „parmi les parties menues. Ce n'est pas les perdre, mais c'est faire comme „font ceux qui changent la grosse monnaie en petite.“

⁴ L. c. p. 476.

⁵ L. c. p. 705.

⁶ Kuno Fischer, Geschichte der neuern Philosophie. Heidelberg 1867. Bd. II. S. 289.

⁷ Oeuvres de Denis Diderot. Paris 1798. t. VI. 266. 267.

⁸ L. c. p. 724.

⁹ L. c. Monadologie. §. 67. 68. p. 710.

¹⁰ Animalcula Infusoria fluviatilia et marina, opus posthumum. Cura Othonis Fabricii. Havniae 1786. 4. p. 1. 4.

¹¹ Histoire naturelle, générale et particulière. Aux Deux-Ponts 1785. t. IV. p. 22: „Les êtres vivants contiennent une grande quantité de molécules vivantes et actives; la vie de l'animal ou du végétal ne paraît être „que le résultat de toutes les actions, de toutes les petites vies particulières „(s'il m'est permis de m'exprimer ainsi) de chacune de ces molécules actives, dont la vie est primitive et paraît ne pouvoir être détruite,“ etc.

¹² L. c. p. 125. 527, 711.

¹³ Oeuvres de Fontenelle etc. Paris 1792. p. VII. Éloge de Hartsoeker. p. 216. 217.

¹⁴ L. c. p. 711,

¹⁵ Vergl. diese Berichte, 1868. S. 49.

¹⁶ Considérations sur les Corps organisés etc. Amsterdam. 1762. t. I. p. 95 et suiv.

¹⁷ Vergl. Rixner, Handbuch der Geschichte der Philosophie. Sulzbach 1823. Bd. III. S. 224.

¹⁸ A Brief Account of Microscopical Observations . . . on the Particles contained in the Pollen of Plants; and on the General Existence of Active Molecules in Organic and Inorganic Bodies. — Als MS 1828 in London gedruckt.

¹⁹ Mikroskopische Untersuchungen über des Herrn Robert Brown Entdeckung lebender, selbst im Feuer unzerstörbarer Theilchen in allen Körpern, und über Erzeugung von Monaden. Karlsruhe und Freiburg 1828. 4^o.

- ²⁰ Poggendorff's Annalen u. s. w. 1863. Bd. CXVIII. S. 79 ff.
- ²¹ Untersuchungen über Brown's Molecularbewegung. In den Sitzungsberichten der Kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1867. Bd. LVI. S. 116.
- ²² Oken, Die Zeugung. Bamberg und Würzburg 1805. S. 22.
- ²³ De Organogenia. Particula I. de Materia organica amorphia. Programma. Jenae 18 $\frac{2}{3}$. 4°.
- ²⁴ S. in Joh. Müller's Handbuch der Physiologie. Coblenz 1840. Bd. II. S. 555.
- ²⁵ Supplemente zur Lehre vom Kreislaufe. Heft 1. Bonn 1827. 4°. S. 21; — Heft 2. Bonn 1836. S. 41; — die Metamorphose der Monaden. Bonn 1840.
- ²⁶ Chimie organique. §. 831. 832. 1556. 4421 et suiv. — Citat bei Henle, Allgemeine Anatomie u. s. w. S. 128.
- ²⁷ Mémoires pour servir à l'Histoire anatomique et physiologique des Végétaux et des Animaux. Paris 1837. t. II. p. 468.
- ²⁸ Wiener Sitzungsberichte, 1861. Bd. XLIV. S. 381 ff.
- ²⁹ A. a. O. Bd. II. S. 555.
- ³⁰ A. a. O. Leipzig 1841. S. 127. 132.
- ³¹ Handbuch der Physiologie. Bd. II. S. 517.
- ³² Handbuch der physiologischen Optik. Leipzig 1867. S. 427 ff.
- ³³ Helmholtz, Les Axiomes de la Géométrie, in Alglave's Revue des Cours scientifiques et littéraires. 1870. p. 498. — Aus der *Academy* übersetzt.
- ³⁴ „Le chant est une imitation, par les sons, d'une échelle inventée par l'art ou inspirée par la nature, comme il vous plaira, ou par la voix, ou par l'instrument, des bruits physiques ou des accents de la passion.“
- ³⁵ „Mihi quidem res non adeo difficilis videtur. Laetitia nempe homines excitatis et celeribus sonis, tristitia lentis et gravibus ab ipsa natura docti exprimunt . . . Quare ex lege adassociationis idearum, celeres soni eum in cerebro et in mente statum revocant, cujus signa sunt ii celeres soni, et graves pariter eum animi adfectum restituunt, cujus dialectus in gravibus tonis est.“ *Elementa Physiologiae Corporis humani*. 4°. t. V. Lausannae 1763. p. 504.
- ³⁶ Die neueren Fortschritte in der Theorie des Sehens. Preussische Jahrbücher 1868.
- ³⁷ Eckermann, Gespräche mit Goethe in den letzten Jahren seines Lebens. Leipzig 1836. Th. II. S. 132. 133.