XIV.

Über die Grenzen des Naturerkennens.

In der zweiten allgemeinen Sitzung der 45. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Leipzig am 14. August 1872 gehaltener Vortrag.¹

*In Nature's infinite book of secrecy
A little I can read.*

Antony and Cleopatra.

Wie es einen Welteroberer der alten Zeit an einem Rasttag inmitten seiner Siegeszüge verlangen konnte, die Grenzen seiner Herrschaft genauer festgestellt zu sehen, um hier ein noch zinsfreies Volk zum Tribut heranzuziehen, dort in der Wasserwüste ein seinen Reiter-scharen unüberwindliches Hindernis, und somit eine wirkliche Schranke seiner Macht zu erkennen: so wird es für die Weltbesiegerin unserer Tage, die Naturwissenschaft, kein unangemessenes Beginnen sein, wenn sie bei festlicher Gelegenheit von der Arbeit ruhend die wahren Grenzen ihres Reiches einmal klar sich vorzuzeichnen versucht. Für um so gerechtfertigter halte ich dies Unternehmen, als ich glaube, daß über die Grenzen des Naturerkennens zwei Irrtümer weit verbreitet sind, und als ich für möglich halte, solcher Betrachtung, trotz ihrer scheinbaren Trivialität, auch für die, welche jene Irrtümer nicht teilen, einige neue Seiten abzugewinnen.

Ich setze mir also vor, die Grenzen des Naturerkennens aufzusuchen, und beantworte zunächst die Frage, was Naturerkennen sei.

Naturerkennen — genauer gesagt naturwissenschaftliches Erkennen oder Erkennen der Körperwelt mit Hilfe

und im Sinne der theoretischen Naturwissenschaft — ist Zurückführen der Veränderungen in der Körperwelt auf Bewegungen von Atomen, die durch deren von der Zeit unabhängige Zentralkräfte bewirkt werden oder Auflösen der Naturvorgänge in Mechanik der Atome. Es ist psychologische Erfahrungstatsache, daß, wo solche Auflösung gelingt, unser Kausalitätsbedürfnis vorläufig sich befriedigt fühlt. Die Sätze der Mechanik sind mathematisch darstellbar, und tragen in sich dieselbe apodiktische Gewißheit, wie die Sätze der Mathematik. Indem die Veränderungen in der Körperwelt auf eine konstante Summe von Spannkraften und lebendigen Kräften, oder von potentieller und kinetischer Energie zurückgeführt werden, welche einer konstanten Menge von Materie anhaftet, bleibt in diesen Veränderungen selber nichts zu erklären übrig.

KANT'S Behauptung in der Vorrede zu den *Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft*, „daß in jeder besonderen Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen sei“ — ist also vielmehr noch dahin zu verschärfen, daß für Mathematik Mechanik der Atome gesetzt wird. Sichtlich dies meinte er selber, als er der Chemie den Namen einer Wissenschaft absprach, und sie unter die Experimentallehren verwies. Es ist nicht wenig merkwürdig, daß in unserer Zeit die Chemie, indem die Entdeckung der Substitution sie zwang, den elektrochemischen Dualismus aufzugeben, sich von dem Ziel, eine Wissenschaft in diesem Sinne zu werden, scheinbar wieder weiter entfernt hat.

Denken wir uns alle Veränderungen in der Körperwelt in Bewegungen von Atomen aufgelöst, die durch deren konstante Zentralkräfte bewirkt werden, so wäre das Weltall naturwissenschaftlich erkannt. Der Zustand der Welt während eines Zeitdifferentialen erschiene als unmittelbare Wirkung ihres Zustandes während des vorigen und als unmittelbare Ursache ihres Zustandes während des folgenden Zeitdifferentialen. Gesetz und Zufall wären nur noch andere Namen für mechanische Notwendigkeit. Ja es läßt eine Stufe der Naturerkenntnis sich denken, auf welcher der ganze Weltvorgang

durch Eine mathematische Formel vorgestellt würde, durch Ein unermessliches System simultaner Differentialgleichungen, aus dem sich Ort, Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit jedes Atoms im Weltall zu jeder Zeit ergäbe. „Ein Geist“, sagt LAPLACE, „der für einen gegebenen Augenblick alle Kräfte kennte, welche die Natur beleben, und die gegenseitige Lage der Wesen, aus denen sie besteht, wenn sonst er umfassend genug wäre, um diese Angaben der Analyse zu unterwerfen, würde in derselben Formel die Bewegungen der größten Weltkörper und des leichtesten Atoms begreifen: nichts wäre ungewiß für ihn, und Zukunft wie Vergangenheit wäre seinem Blick gegenwärtig. Der menschliche Verstand bietet in der Vollendung, die er der Astronomie zu geben gewußt hat, ein schwaches Abbild solchen Geistes dar.“²

In der Tat, wie der Astronom nur der Zeit in den Mondgleichungen einen gewissen negativen Wert zu erteilen braucht, um zu ermitteln, ob, als PERIKLES nach Epidaurus sich einschiffte, die Sonne für den Piräus verfinstert ward, so könnte der von LAPLACE gedachte Geist durch geeignete Diskussion seiner Weltformel uns sagen, wer die eiserne Maske war oder wie der 'President' zugrunde ging. Wie der Astronom den Tag vorhersagt, an dem nach Jahren ein Komet aus den Tiefen des Weltraumes am Himmelsgewölbe wieder auftaucht, so läse jener Geist in seinen Gleichungen den Tag, da das Griechische Kreuz von der Sophienmoschee blitzen oder da England seine letzte Steinkohle verbrennen wird. Setzte er in der Weltformel $t = -\infty$, so enthüllte sich ihm der rätselhafte Urzustand der Dinge. Er sähe im unendlichen Raume die Materie schon entweder bewegt, oder ruhend und ungleich verteilt, da bei gleicher Verteilung das labile Gleichgewicht nie gestört worden wäre. Ließe er t im positiven Sinn unbegrenzt wachsen, so erführe er, nach wie langer Zeit CARNOT's Satz das Weltall mit eisigem Stillstande bedroht.³ Solchem Geiste wären die Haare auf unserem Haupte gezählt, und ohne sein Wissen fiele kein Sperling zur Erde. Ein vor- und rückwärts gewandter Prophet, wäre ihm, wie D'ALEMBERT, LAPLACE'S Gedanken im Keime hegend, in der Einleitung

zur Enzyklopädie sich ausdrückte, „das Weltganze nur eine einzige Tatsache und Eine große Wahrheit“.⁴

Auch bei LEIBNIZ findet sich schon der LAPLACE'sche Gedanke, ja in gewisser Beziehung weiter entwickelt als bei LAPLACE, sofern LEIBNIZ jenen Geist auch mit Sinnen und mit technischem Vermögen von entsprechender Vollkommenheit ausgestattet sich denkt. PIERRE BAYLE hatte gegen die Lehre von der prästabilierten Harmonie eingewendet, sie mache für den menschlichen Körper eine Voraussetzung ähnlich der eines Schiffes, das durch eigene Kraft dem Hafen zusteuere. LEIBNIZ erwidert, dies sei gar nicht so unmöglich, wie BAYLE meine. „Es ist kein Zweifel,“ sagt er, „daß ein Mensch eine Maschine machen könnte, fähig einige Zeit in einer Stadt sich umher zu bewegen und genau an gewissen Straßenecken umzubiegen. Ein unvergleichlich vollkommener, obwohl beschränkter Geist könnte auch eine unvergleichlich größere Anzahl von Hindernissen vorhersehen und ihnen ausweichen. So wahr ist dies, daß wenn, wie einige glauben, diese Welt nur aus einer endlichen Anzahl nach den Gesetzen der Mechanik sich bewegender Atome bestände, es gewiß ist, daß ein endlicher Geist erhaben genug sein könnte, um alles, was zu bestimmter Zeit darin geschehen muß, zu begreifen und mit mathematischer Gewißheit vorherzusehen; so daß dieser Geist nicht nur ein Schiff bauen könnte, das von selber einem gegebenen Hafen zusteuerte, wenn ihm einmal die gehörige innere Kraft und die Richtung erteilt wäre, sondern er könnte sogar einen Körper bilden, der die Handlungen eines Menschen nachahmte.“⁵

Es braucht nicht gesagt zu werden, daß der menschliche Geist von dieser vollkommenen Naturerkenntnis stets weit entfernt bleiben wird. Um den Abstand zu zeigen, der uns sogar von deren ersten Anfängen trennt, genügt Eine Bemerkung. Ehe die Differentialgleichungen der Weltformel angesetzt werden könnten, müßten alle Naturvorgänge auf Bewegungen eines substantiell unterschiedslosen, mithin eigenschaftslosen Substrates dessen zurückgeführt sein, was uns als verschiedenartige Materie erscheint, mit anderen Worten, alle Qualität müßte aus Anordnung und Bewegung solchen Substrates erklärt sein.

Daß es in Wirklichkeit keine Qualitäten gibt, folgt aus der Zergliederung unserer Sinneswahrnehmungen. Nach unseren jetzigen Vorstellungen findet in allen Nerven, welche Wirkung sie auch schließlich hervorbringen, derselbe, nach beiden Richtungen sich ausbreitende, nur der Intensität nach veränderliche Molekularvorgang statt. In den Sinnesnerven wird dieser Vorgang eingeleitet durch die für Aufnahme äußerer Eindrücke verschiedentlich eingerichteten Sinneswerkzeuge; in den Muskel-, Drüsen-, elektrischen, Leucht-Nerven durch unbekante Ursachen in den Ganglienzellen der Zentren. Der Idee nach müßte ein Stück Sehnerv mit einem Stück eines elektrischen Nerven, sogar ohne Rücksicht auf oben und unten, vertauscht werden können; nach Einheilung der Stücke würden Sehnerv und elektrischer Nerv richtig leiten. Vollends zwei Sinnesnerven würden einander ersetzen. Bei übers Kreuz verheilten Seh- und Hörnerven hörten wir, wäre der Versuch möglich, mit dem Auge den Blitz als Knall, und sähen mit dem Ohr den Donner als Reihe von Lichteindrücken.⁶ Die Sinnesempfindung als solche entsteht also erst in den Sinnsubstanzen, wie JOHANNES MÜLLER die zu den Sinnesnerven gehörigen Hirnprovinzen nannte, von welchen jetzt Hr. HERMANN MUNK einen Teil in der Großhirnrinde als Sehphäre, Hörphäre usw. unterschied.⁷ Die Sinnsubstanzen sind es, welche die in allen Nerven gleichartige Erregung überhaupt erst in Sinnesempfindung übersetzen, und als die wahren Träger der 'spezifischen Energien' JOHANNES MÜLLER's je nach ihrer Natur die verschiedenen Qualitäten erzeugen. Das mosaische: „Es ward Licht“, ist physiologisch falsch. Licht ward erst, als der erste rote Augenpunkt eines Infusoriums zum erstenmal hell und dunkel unterschied. Ohne Seh- und ohne Gehörsinns substanz wäre diese farben-glühende, tönende Welt um uns her finster und stumm.

Und stumm und finster an sich, d. h. eigenschaftslos, wie sie aus der subjektiven Zergliederung hervorgeht, ist die Welt auch für die durch objektive Betrachtung gewonnene mechanische Anschauung, welche statt Schall und Licht nur Schwingungen eines eigen-

schaftslosen, dort zur wägbaren, hier zur unwägbaren Materie gewordenen Urstoffes kennt.

Aber wie wohlbegründet diese Vorstellungen im allgemeinen auch sind, zu ihrer Durchführung im einzelnen fehlt noch so gut wie alles. Der Stein der Weisen, der die heute noch unzerlegten Stoffe ineinander umwandelte und aus einem höheren Grundstoff, wenn nicht dem Urstoff selber, erzeugte, müßte gefunden sein, ehe die ersten Vermutungen über Entstehung scheinbar verschiedenartiger aus in Wirklichkeit unterschiedloser Materie möglich würden.

Der oben geschilderte Geist — er heiße fortan kurz der LAPLACE'sche Geist⁸ — würde dagegen diese Einsicht vollendet besitzen, und danach könnte es scheinen, als sei zwischen ihm und uns kein Vergleich möglich. Doch ist der menschliche Geist vom LAPLACE'schen Geiste nur gradweise verschieden, etwa wie eine bestimmte Ordinate einer von Null ins Unendliche ansteigenden Kurve von einer zwar ausnehmend viel größeren, jedoch noch endlichen Ordinate derselben Kurve. Wir gleichen diesem Geist, denn wir begreifen ihn. Ja es ist die Frage, ob ein Geist wie NEWTON's von dem LAPLACE'schen Geiste sich viel mehr unterscheidet, als vom Geiste NEWTON's der Geist eines Australnegers, der nur bis drei, eines Buschmannes, der nur bis zwei zählt, oder eines Chiquitos, der gar keine Zahlwörter besitzt.⁹ Mit anderen Worten, die Unmöglichkeit, die Differentialgleichungen der Weltformel aufzustellen, zu integrieren und das Ergebnis zu diskutieren, ist keine in der Natur der Dinge begründete, sondern beruht auf der Unmöglichkeit, die nötigen tatsächlichen Bestimmungen zu erlangen, und, auch wenn dies möglich wäre, auf deren unermesslicher, vielleicht unendlicher Ausdehnung, Mannigfaltigkeit und Verwickelung.

Das Naturerkennen des LAPLACE'schen Geistes stellt somit die höchste denkbare Stufe unseres eigenen Naturerkennens vor, und bei der Untersuchung über die Grenzen dieses Erkennens können wir jenes zugrunde legen. Was der LAPLACE'sche Geist nicht zu durchschauen vermöchte, das wird vollends unserem in so viel engeren Schranken eingeschlossenen Geiste verborgen bleiben.

Zwei Stellen sind es nun, wo auch der LAPLACE'sche Geist vergeblich trachten würde weiter vorzudringen, vollends wir stehen zu bleiben gezwungen sind.

Erstens nämlich ist daran zu erinnern, daß das Naturerkennen, welches vorher als unser Kausalitätsbedürfnis vorläufig befriedigend bezeichnet wurde, in Wahrheit dies nicht tut, und kein Erkennen ist. Die Vorstellung, wonach die Welt aus stets dagewesenen und unvergänglichen kleinsten Teilen besteht, deren Zentralkräfte alle Bewegung erzeugen, ist gleichsam nur Surrogat einer Erklärung. Sie führt, wie bemerkt, alle Veränderungen in der Körperwelt auf eine konstante Menge von Materie und ihr anhaftender Bewegungskraft zurück, und läßt an den Veränderungen selber also nichts zu erklären übrig. Bei dem gegebenen Dasein jenes Konstanten können wir, der gewonnenen Einsicht froh, eine Zeitlang uns beruhigen; aber bald verlangen wir tiefer einzudringen, und es seinem Wesen nach zu begreifen. Da ergibt sich denn bekanntlich, daß zwar die atomistische Vorstellung für den Zweck unserer physikalisch-mathematischen Überlegungen brauchbar, ja mitunter unentbehrlich ist, daß sie aber, wenn die Grenzen der an sie zu stellenden Forderungen überschritten werden, als Korpuskularphilosophie in unlösliche Widersprüche führt.

Ein physikalisches Atom, d. h. eine im Vergleich zu den Körpern, die wir handhaben, verschwindend klein gedachte, aber trotz ihrem Namen in der Idee noch teilbare Masse, welcher Eigenschaften oder ein Bewegungszustand zugeschrieben werden, wodurch das Verhalten einer aus unzähligen solchen Atomen bestehenden Masse sich erklärt, ist eine in sich folgerichtige und unter Umständen, beispielsweise in der Chemie, der mechanischen Gastheorie, äußerst nützliche Fiktion. In der mathematischen Physik wird übrigens deren Gebrauch neuerlich möglichst vermieden, indem man, statt auf diskrete Atome, auf Volumelemente der kontinuierlich gedachten Körper zurückgeht.¹⁰

Ein philosophisches Atom dagegen, d. h. eine angeblich nicht weiter teilbare Masse tragen wirkungslosen Substrates, von welcher durch den leeren Raum in die

Ferne wirkende Kräfte ausgehen, ist bei näherer Betrachtung ein Unding.

Denn soll das nicht weiter teilbare, träge, an sich unwirksame Substrat wirklichen Bestand haben, so muß es einen gewissen noch so kleinen Raum erfüllen. Dann ist nicht zu begreifen, warum es nicht weiter teilbar sei. Auch kann es den Raum nur erfüllen, wenn es vollkommen hart ist, d. h. indem es durch eine an seiner Grenze auftretende, aber nicht darüber hinaus wirkende abstoßende Kraft, welche alsbald größer wird, als jede gegebene Kraft, gegen Eindringen eines anderen Körperlichen in denselben Raum sich wehrt. Abgesehen von anderen Schwierigkeiten, welche hieraus entspringen, ist das Substrat alsdann kein wirkungsloses mehr.

Denkt man sich umgekehrt mit den Dynamisten als Substrat nur den Mittelpunkt der Zentralkräfte, so erfüllt das Substrat den Raum nicht mehr, denn der Punkt ist die im Raume vorgestellte Negation des Raumes. Dann ist nichts mehr da, wovon die Zentralkräfte ausgehen, und was träg sein könnte, gleich der Materie.

Durch den leeren Raum in die Ferne wirkende Kräfte sind an sich unbegreiflich, ja widersinnig, und erst seit NEWTON'S Zeit, durch Mißverstehen seiner Lehre und gegen seine ausdrückliche Warnung, den Naturforschern eine geläufige Vorstellung geworden.¹¹ Denkt man sich mit DESCARTES und LEIBNIZ den ganzen Raum erfüllt, und alle Bewegung durch Übertragung in Berührungsnähe erzeugt, so ist zwar das Entstehen der Bewegung auf ein unserer sinnlichen Anschauung vertrautes Bild zurückgeführt, aber es stellen sich andere Schwierigkeiten ein. Unter anderem war es bei dieser Vorstellung bisher nicht möglich, die verschiedene Dichte der Körper aus verschiedener Zusammenfügung des gleichartigen Urstoffes zu erklären.

Es ist leicht, den Ursprung dieser Widersprüche aufzudecken. Sie wurzeln in unserem Unvermögen, etwas anderes, als mit den äußeren Sinnen entweder, oder mit dem inneren Sinn Erfahrenes uns vorzustellen. Bei dem Bestreben, die Körperwelt zu zergliedern, gehen wir aus von der Teilbarkeit der Materie, da sichtlich die Teile etwas Einfacheres und Ursprünglicheres sind,

als das Ganze. Fahren wir in Gedanken mit Teilung der Materie immer weiter fort, so bleiben wir mit unserer Anschauung in dem uns angewiesenen Geleise, und fühlen uns in unserem Denken unbehindert. Zum Verständnis der Dinge tun wir keinen Schritt, da wir in der Tat nur das im Bereiche des Großen und Sichtbaren erscheinende auch im Bereiche des Kleinen und Unsichtbaren uns vorstellen. Wir kommen so zum Begriffe des physikalischen Atoms. Hören wir nun aber willkürlich irgendwo mit der Teilung auf, bleiben wir stehen bei vermeintlichen philosophischen Atomen, die nicht weiter teilbar, vollkommen hart und doch an sich wirkungslos und nur Träger von Zentralkräften sein sollen: so verlangen wir, daß eine Materie, die wir uns unter dem Bilde der Materie denken, wie wir sie handhaben, neue, ursprüngliche, ihr eigenes Wesen aufklärende Eigenschaften entfalte, und dies ohne daß wir irgendein neues Prinzip einführen. So begehen wir den Fehler, der durch die vorher bloßgelegten Widersprüche sich äußert.¹²

Niemand, der etwas tiefer nachgedacht hat, verkennt die transzendente Natur des Hindernisses, das hier sich uns entgegenstellt. Wie man es auch zu umgehen versuche, in der einen oder anderen Form stößt man darauf. Von welcher Seite, unter welcher Deckung man ihm sich nähere, man erfährt seine Unbesiegbarkeit. Die alten ionischen Physiologen standen davor nicht ratloser als wir. Alle Fortschritte der Naturwissenschaft haben nichts dawider vermocht, alle ferneren werden dawider nichts fruchten. Nie werden wir besser als heute wissen, was, wie PAUL ERMANN zu sagen pflegte, „hier“, wo Materie ist, „im Raume spukt“. Denn sogar der LAPLACE'sche über den unseren so weit erhabene Geist würde in diesem Punkte nicht klüger sein als wir, und daran erkennen wir verzweifelnd, daß wir hier an der einen Grenze unseres Witzes stehen.

Übrigens böte die materielle Welt diesem Geiste noch ein unlösbares Rätsel. Zwar würde, wie wir sahen, seine Formel ihm den Urzustand der Dinge enthüllen. Träfe er aber die Materie vor unendlicher Zeit im unendlichen Raume ruhend und ungleich verteilt an, so

wüßte er nicht, woher die ungleiche Verteilung; träfe er sie schon bewegt an, so wüßte er nicht, woher die Bewegung, welche ihm nur als zufälliger Zustand der Materie erscheint. In beiden Fällen bliebe sein Kausalitätsbedürfnis unbefriedigt. Vielleicht, ja wahrscheinlich, ist die schon von ARISTOTELES erörterte Frage nach dem Anfang der Bewegung einerlei mit der nach dem Wesen von Materie und Kraft. Weder läßt sich dies beweisen, noch wäre dem LAPLACE'schen Geist damit geholfen, da eben das Wesen von Materie und Kraft ihm verschlossen bleibt.

Sehen wir aber von dem allen ab, setzen wir die bewegte Materie als gegeben voraus, so ist in der Idee, wie gesagt, die Körperwelt verständlich. Seit unendlicher Zeit geht im unendlichen Raume Verdichtung der scheinbar sich anziehenden Materie vor sich. Als verschwindender Punkt irgendwo im Weltall ballt sich dabei auch der kreisende Nebel zusammen, aus welchem die von Hrn. HELMHOLTZ mittels der mechanischen Wärmetheorie weitergeführte KANT'sche Hypothese unser Planetensystem mit seiner erschöpfbaren, nie wiederkehrenden Wärmemitgift werden läßt.¹³ Schon sehen wir unsere Erde als feurig flüssigen Tropfen, umhüllt mit einer Atmosphäre von unvorstellbarer Beschaffenheit, in ihrer Bahn rollen. Wir sehen sie im Lauf unermesslicher Zeiträume mit einer Rinde erstarrenden Urgesteines sich umgeben, Meer und Feste sich scheiden, den Granit, durch heiße, kohlen saure Wolkenbrüche zerfressen, das Material zu kalihaltigen Erdschichten liefern und schließlich Bedingungen entstehen, unter denen Leben möglich ward.

Wo und in welcher Form es auf Erden zuerst erschien, ob als Protoplasmaklumpchen im Meer, oder an der Luft unter Mitwirkung der noch mehr ultraviolette Strahlen entsendenden Sonne bei noch höherem Kohlen säuregehalt der Atmosphäre; ob von anderen Weltkörpern her Lebenskeime zu uns herüberflogen;¹⁴ wer sagt es je? Aber der LAPLACE'sche Geist im Besitze der Weltformel könnte es sagen. Denn beim Zusammen treten unorganischen Stoffes zu Lebendigem handelt es sich zunächst nur um Bewegung, um Anordnung von

Molekeln in mehr oder minder festen Gleichgewichtslagen, und um Einleitung eines Stoffwechsels, teils durch von außen überkommene Bewegung, teils durch Spannkraft der mit Molekeln der Außenwelt in Wechselwirkung tretenden Molekeln des Lebewesens. Was das Lebende vom Toten, die Pflanze und das nur in seinen körperlichen Funktionen betrachtete Tier vom Kristall unterscheidet, ist zuletzt dieses: im Kristall befindet sich die Materie in stabilem Gleichgewichte, während durch das Lebewesen ein Strom von Materie sich ergießt, die Materie darin in mehr oder minder vollkommenem dynamischen Gleichgewichte¹⁵ sich befindet, mit bald positiver, bald der Null gleicher, bald negativer Bilanz. Daher ohne Einwirkung äußerer Massen und Kräfte der Kristall ewig bleibt was er ist, dagegen das Lebewesen in seinem Bestehen von gewissen äußeren Bedingungen, den integrierenden oder Lebensreizen der älteren Physiologie,¹⁶ abhängt, in sich potentielle Energie in kinetische verwandelt und umgekehrt, und einem bestimmten zeitlichen Verlauf unterliegt. Ohne grundsätzliche Verschiedenheit der Kräfte im Kristall und im Lebewesen erklärt sich so, daß beide miteinander inkommensurabel sind, wie ein bloßes Bauwerk inkommensurabel ist mit einer Fabrik, in welche hier Kohle, Wasser, Rohstoffe, aus welcher dort Kohlensäure, Wassergas, Rauch, Asche und Erzeugnisse ihrer Maschinen strömen. Das Bauwerk kann man sich aus lauter dem ganzen ähnlichen Teilen so gefügt vorstellen, daß es gleich dem Kristall in ähnliche Teile spaltbar ist; die Fabrik ist gleich dem Organismus, wenn wir von dessen Aufbau aus Elementarorganismen und der Teilbarkeit mancher Organismen absehen, ein Individuum.

Es ist daher ein Mißverständnis, im ersten Erscheinen lebender Wesen auf Erden oder auf einem anderen Weltkörper etwas Supernaturalistisches, etwas anderes zu sehen, als ein überaus schwieriges mechanisches Problem. Von den beiden Irrtümern, auf die ich hinweisen wollte, ist dies der eine, und ich halte nicht für geboten, von Ewigkeit her gleichsam eine kosmische Panspermie anzunehmen. Nicht hier ist die andere Grenze des Naturerkennens; hier nicht mehr als

in der Kristallbildung. Könnten wir die Bedingungen herstellen, unter denen einst Lebewesen entstanden, wie wir dies für gewisse, nicht für alle Kristalle können, so würden nach dem Prinzipie des Aktualismus¹⁷ wie damals auch heute Lebewesen entstehen. Sollte es aber auch nie gelingen, Urzeugung zu beobachten, geschweige sie im Versuch herbeizuführen, so wäre doch hier kein unbedingtes Hindernis. Wären uns Materie und Kraft verständlich, die Welt hörte nicht auf begreiflich zu sein, wenn wir uns die Erde (um nur sie zu nennen) von ihrem äquatorialen Smaragdgrütel bis zu den letzten flechtengrauen Polarklippen mit der üppigsten Fülle von Pflanzenleben überwuchert denken, gleichviel welchen Anteil an der Gestaltung des Pflanzenreiches man organischen Bildungsgesetzen, welchen der natürlichen Zuchtwahl einräume. Nur die zur Befruchtung vieler Pflanzen als unentbehrlich erkannte Beihilfe der Insektenwelt müssen wir aus Gründen, die bald einleuchten werden, in dieser Betrachtung beiseite lassen. Sonst bietet das reichste von BERNARDIN DE ST. PIERRE, ALEXANDER VON HUMBOLDT oder PÖPPIG entworfene Gemälde eines tropischen Urwaldes dem Blicke der theoretischen Naturforschung nichts dar, als bewegte Materie.

Allein es tritt nunmehr, an irgendeinem Punkt der Entwicklung des Lebens auf Erden, den wir nicht kennen und auf dessen Bestimmung es hier nicht ankommt, etwas Neues, bis dahin Unerhörtes auf, etwas wiederum, gleich dem Wesen von Materie und Kraft, und gleich der ersten Bewegung, Unbegreifliches. Der in negativ unendlicher Zeit angesponnene Faden des Verständnisses zerreißt, und unser Naturerkennen gelangt an eine Kluft, über die kein Steg, kein Fittig trägt: wir stehen an der anderen Grenze unseres Witzes.

Dies neue Unbegreifliche ist das Bewußtsein. Ich werde jetzt, wie ich glaube, in sehr zwingender Weise dartun, daß nicht allein bei dem heutigen Stand unserer Kenntnis das Bewußtsein aus seinen materiellen Bedingungen nicht erklärbar ist, was wohl jeder zugibt, sondern daß es auch der Natur der Dinge nach aus diesen Bedingungen nicht erklärbar sein wird. Die entgegengesetzte Meinung, daß nicht alle Hoffnung aufzu-

geben sei, das Bewußtsein aus seinen materiellen Bedingungen zu begreifen, daß dies vielmehr im Laufe der Jahrhunderte oder Jahrtausende dem alsdann in ungeahnte Reiche der Erkenntnis vorgedrungenen Menschengenoste wohl gelingen könne: dies ist der zweite Irrtum, den ich in diesem Vortrage bekämpfen will.

Ich gebrauche dabei absichtlich den Ausdruck 'Bewußtsein', weil es hier nur um die Tatsache eines geistigen Vorganges irgendeiner, sei es der niedersten Art, sich handelt. Man braucht nicht WATT sein Parallelogramm erdenkend, nicht SHAKSPEARE, RAPHAEL, MOZART in der wunderbarsten ihrer Schöpfungen begriffen sich vorzustellen, um das Beispiel eines aus seinen materiellen Bedingungen unerklärbaren geistigen Vorganges zu haben. In der Hauptsache ist die erhabenste Seelentätigkeit nicht unbegreiflicher aus materiellen Bedingungen, als das Bewußtsein auf seiner ersten Stufe, der Sinnesempfindung. Mit der ersten Regung von Behagen oder Schmerz, die im Beginn des tierischen Lebens auf Erden ein einfachstes Wesen empfand, oder mit der ersten Wahrnehmung einer Qualität, ist jene unübersteigliche Kluft gesetzt, und die Welt nunmehr doppelt unbegreiflich geworden.

Über wenig Gegenstände wurde anhaltender nachgedacht, mehr geschrieben, leidenschaftlicher gestritten, als über Verbindung von Leib und Seele im Menschen. Alle philosophischen Schulen, dazu die Kirchenväter, haben darüber ihre Lehrmeinungen gehabt. Die neuere Philosophie kümmert sich weniger um diese Frage; um so reicher sind deren Anfänge im siebzehnten Jahrhundert an Theorien über die Wechselwirkung von Materie und Geist.

DESCARTES selber hatte sich die Möglichkeit, diese Wechselwirkung zu begreifen, durch zwei Aufstellungen vorweg abgeschnitten. Erstens behauptete er, daß Körper und Geist verschiedene Substanzen, durch Gottes Allmacht vereinigt, seien, welche, da der Geist als unkörperlich keine Ausdehnung habe, nur in Einem Punkt, und zwar in der sogenannten Zirbeldrüse des Gehirnes, einander berühren.¹⁸ Er behauptete zweitens, daß die im Weltall vorhandene Bewegungsgröße beständig sei.¹⁹

Je sicherer daraus die Unmöglichkeit zu folgen scheint, daß die Seele Bewegung der Materie erzeuge, um so mehr erstaunt man, wenn nun DESCARTES, um die Willensfreiheit zu retten, die Seele einfach die Zirbeldrüse in dem nötigen Sinne bewegen läßt, damit die tierischen Geister, wir würden sagen, das Nervenprinzip, den richtigen Muskeln zuströmen. Umgekehrt die durch Sinnesindrücke erregten tierischen Geister bewegen die Zirbeldrüse, und die mit dieser verbundene Seele merkt die Bewegung.²⁰

DESCARTES' unmittelbare Nachfolger, CLAUBERG,²¹ MALEBRANCHE,²² GEULINX,²³ bemühen sich, einen so offenen Mißgriff zu verbessern. Sie halten fest an der Unmöglichkeit einer Wechselwirkung von Geist und Materie, als von zwei verschiedenen Substanzen. Um aber zu verstehen, wie dennoch die Seele den Körper bewege, und umgekehrt von ihm erregt werde, nehmen sie an, daß das Wollen der Seele Gott veranlasse, den Körper jedesmal nach Wunsch der Seele zu bewegen, und daß umgekehrt die Sinnesindrücke ihn veranlassen, die Seele jedesmal in Übereinstimmung damit zu verändern. Die *Causa efficiens* der Veränderungen des Körpers durch die Seele und der Seele durch den Körper ist also stets nur Gott; das Wollen der Seele und die Sinnesindrücke sind nur die *Causae occasionales* für die unaufhörlich erneuten Eingriffe seiner Allmacht.

LEIBNIZ endlich pflegte dies Problem mittels des von GEULINX zuerst darauf angewandten Bildes zweier Uhren zu erläutern, die gleichen Gang zeigen sollen.²⁴ Auf dreierlei Art, sagt er, könne dies geschehen. Erstens können beide Uhren durch Schwingungen, die sie einer gemeinsamen Befestigung mitteilen, einander so beeinflussen, daß ihr Gang derselbe werde, wie dies HUYGHENS beobachtet habe.²⁵ Zweitens könne stets die eine Uhr gestellt werden, um sie in gleichem Gange mit der anderen zu erhalten. Drittens könne von vornherein der Künstler so geschickt gewesen sein, daß er beide Uhren, obschon ganz unabhängig voneinander, gleichgehend gemacht habe. Zwischen Leib und Seele sei die erste Art der Verbindung anerkannt unmöglich. Die zweite, der occasionalistischen Lehre entsprechende,

sei Gottes unwürdig, den sie als *Deus ex machina* mißbrauche. So bleibe nur die dritte übrig, in der man LEIBNIZ' eigene Lehre von der prästabilierten Harmonie wiedererkennt.²⁶

Allein diese und ähnliche Betrachtungen sind in den Augen der neueren Naturforschung entwertet und der Wirkung auf die heutigen Ansichten beraubt durch die dualistische Grundlage, auf welche sie, gemäß ihrem halb theologischen Ursprunge, gleich anfangs sich stellen. Ihre Urheber gehen aus von der Annahme einer vom Körper unbedingt verschiedenen geistigen Substanz, der Seele, deren Verbindung mit dem Körper sie untersuchen. Sie finden, daß eine Verbindung beider Substanzen nur durch ein Wunder möglich ist, und daß, auch nach diesem ersten Wunder, ein ferneres Zusammengehen beider Substanzen nicht anders stattfinden kann, als wiederum durch ein entweder stets erneutes oder seit der Schöpfung fortwirkendes Wunder. Diese Folge nun geben sie für eine neue Einsicht aus, ohne hinreichend zu prüfen, ob nicht sie selber vielleicht sich die Seele erst so zurechtgemacht haben, daß eine Wechselwirkung zwischen ihr und dem Körper undenkbar ist. Mit einem Wort, der gelungenste Beweis, daß keine Wechselwirkung von Körper und Seele möglich sei, läßt dem Zweifel Raum, ob nicht die Prämissen willkürlich seien, und ob nicht Bewußtsein einfach als Wirkung der Materie gedacht und vielleicht begriffen werden könne. Für den Naturforscher muß daher der Beweis, daß die geistigen Vorgänge aus ihren materiellen Bedingungen nie zu begreifen sind, unabhängig von jeder Voraussetzung über den Urgrund jener Vorgänge geführt werden.

Ich nenne astronomische Kenntniß eines materiellen Systemes solche Kenntniß aller seiner Teile, ihrer gegenseitigen Lage und ihrer Bewegung, daß ihre Lage und Bewegung zu irgend einer vergangenen und zukünftigen Zeit mit derselben Sicherheit berechnet werden kann, wie Lage und Bewegung der Himmelskörper bei vorausgesetzter unbedingter Schärfe der Beobachtungen und Vollendung der Theorie. Dazu gehört, daß man kenne 1. die Gesetze, nach welchen die zwischen den Teilen des Systemes wirksamen Kräfte sich mit der Entfernung

ändern; 2. die Lage der Teile des Systemes in zwei durch ein Zeitdifferential getrennten Augenblicken, oder, was auf dasselbe hinausläuft, die Lage der Teile und ihre nach drei Achsen zerlegte Geschwindigkeit zu einer bestimmten Zeit.²⁷

Astronomische Kenntnis eines materiellen Systemes ist bei unserer Unfähigkeit, Materie und Kraft zu begreifen, die vollkommenste Kenntnis, die wir von dem System erlangen können. Es ist die, wobei unser Kausalitätstrieb sich zu beruhigen gewohnt ist, und welche der LAPLACE'sche Geist selber bei gehörigem Gebrauche seiner Weltformel von dem System besitzen würde.

Denken wir uns nun, wir hätten es zur astronomischen Kenntnis eines Muskels, einer Drüse, eines elektrischen oder Leuchtorganes in Verbindung mit den zugehörigen gereizten Nerven, einer Flimmerzelle, einer Pflanze, des Eies in Berührung mit dem Samen oder auf irgendeiner Stufe der Entwicklung gebracht. Als dann besäßen wir also von diesen materiellen Systemen die vollkommenste uns mögliche Kenntnis, unser Kausalitätstrieb wäre soweit befriedigt, daß wir nur noch verlangten, das Wesen von Materie und Kraft selber zu begreifen. Muskelverkürzung, Absonderung in der Drüse, Schlag des elektrischen, Leuchten des Leuchtorganes, Flimmerbewegung, Wachstum und Chemismus der Zellen in der Pflanze, Befruchtung und Entwicklung des Eies: alle diese jetzt fast hoffnungslos dunklen Vorgänge wären uns so durchsichtig, wie die Bewegungen der Planeten.

Machen wir dagegen dieselbe Voraussetzung astronomischer Kenntnis für das Gehirn des Menschen, oder auch nur für das Seelenorgan des niedersten Tieres, dessen geistige Tätigkeit auf Empfinden von Lust und Unlust oder auf Wahrnehmung einer Qualität sich beschränken mag, so wird zwar in bezug auf alle darin stattfindenden materiellen Vorgänge unser Erkennen ebenso vollkommen sein und unser Kausalitätstrieb ebenso befriedigt sich fühlen, wie in bezug auf Zuckung oder Absonderung bei astronomischer Kenntnis von Muskel und Drüse. Die unwillkürlichen und nicht notwendig mit Empfindung verbundenen Wirkungen der Zentralteile, Reflexe, Mitbewegung, Atembewegungen,

Tonus, der Stoffwechsel des Gehirnes und Rückenmarkes u. d. m. wären erschöpfend erkannt. Auch die mit geistigen Vorgängen der Zeit nach stets, also wohl notwendig zusammenfallenden materiellen Vorgänge wären ebenso vollkommen durchschaut. Und es wäre natürlich ein hoher Triumph, wenn wir zu sagen wüßten, daß bei einem bestimmten geistigen Vorgang in bestimmten Ganglienzellen und Nervenfasern eine bestimmte Bewegung bestimmter Atome stattfindet. Es wäre grenzenlos interessant, wenn wir so mit geistigem Auge in uns hineinblickend die zu einem Rechenexempel gehörige Hirnmechanik sich abspielen sähen wie die Mechanik einer Rechenmaschine; oder wenn wir auch nur wüßten, welcher Tanz von Kohlenstoff-, Wasserstoff-, Stickstoff-, Sauerstoff-, Phosphor- und anderen Atomen der Seligkeit musikalischen Empfindens, welcher Wirbel solcher Atome dem Gipfel sinnlichen Genießens, welcher Molekularsturm dem wütenden Schmerz beim Mißhandeln des N. trigeminus entspricht. Die Art des geistigen Vergnügens, welche die durch Hrn. FECHNER geschaffenen Anfänge der Psychophysik oder Hrn. DONDERS' Messungen der Dauer einfacherer Seelenhandlungen uns bereiten, läßt uns ahnen, wie solche unverschleierte Einsicht in die materiellen Bedingungen geistiger Vorgänge uns erbauen würde.

Was aber die geistigen Vorgänge selber betrifft, so zeigt sich, daß sie bei astronomischer Kenntnis des Seelenorgans uns ganz ebenso unbegreiflich wären, wie jetzt. Im Besitze dieser Kenntnis ständen wir vor ihnen wie heute als vor einem völlig Unvermittelten. Die astronomische Kenntnis des Gehirnes, die höchste, die wir davon erlangen können, enthüllt uns darin nichts als bewegte Materie. Durch keine zu ersinnende Anordnung oder Bewegung materieller Teilchen aber läßt sich eine Brücke ins Reich des Bewußtseins schlagen.

Bewegung kann nur Bewegung erzeugen, oder in potentielle Energie zurück sich verwandeln. Potentielle Energie kann nur Bewegung erzeugen, statisches Gleichgewicht erhalten, Druck oder Zug üben. Die Summe der Energie bleibt dabei stets dieselbe. Mehr als dies Gesetz bestimmt, kann in der Körperwelt nicht geschehen,

auch nicht weniger; die mechanische Ursache geht rein auf in der mechanischen Wirkung. Die neben den materiellen Vorgängen im Gehirn einhergehenden geistigen Vorgänge entbehren also für unseren Verstand des zureichenden Grundes. Sie stehen außerhalb des Kausalgesetzes, und schon darum sind sie nicht zu verstehen, so wenig, wie ein *Mobile perpetuum* es wäre. Aber auch sonst sind sie unbegreiflich.

Es scheint zwar bei oberflächlicher Betrachtung, als könnten durch die Kenntnis der materiellen Vorgänge im Gehirn gewisse geistige Vorgänge und Anlagen verständlich werden. Ich rechne dahin das Gedächtnis, den Fluß und die Assoziation der Vorstellungen, die Folgen der Übung, die spezifischen Talente u. d. m. Das geringste Nachdenken lehrt, daß dies Täuschung ist. Nur über gewisse innere Bedingungen des Geisteslebens, welche mit den äußeren durch die Sinneseindrücke gesetzten etwa gleichbedeutend sind, würden wir unterrichtet sein, nicht über das Zustandekommen des Geisteslebens durch diese Bedingungen.

Welche denkbare Verbindung besteht zwischen bestimmten Bewegungen bestimmter Atome in meinem Gehirn einerseits, andererseits den für mich ursprünglichen, nicht weiter definierbaren, nicht wegzuleugnenden Tatsachen: „Ich fühle Schmerz, fühle Lust; ich schmecke Süßes, rieche Rosenduft, höre Orgelton, sehe Rot,“ und der ebenso unmittelbar daraus fließenden Gewißheit: „Also bin ich“?²⁸ Es ist eben durchaus und für immer unbegreiflich, daß es einer Anzahl von Kohlenstoff-, Wasserstoff-, Stickstoff-, Sauerstoff- usw. Atomen nicht sollte gleichgültig sein, wie sie liegen und sich bewegen, wie sie lagen und sich bewegten, wie sie liegen und sich bewegen werden. Es ist in keiner Weise einzusehen, wie aus ihrem Zusammensein Bewußtsein entstehen könne. Sollte ihre Lagerungs- und Bewegungsweise ihnen nicht gleichgültig sein, so müßte man sie sich nach Art der Monaden schon einzeln mit Bewußtsein ausgestattet denken. Weder wäre damit das Bewußtsein überhaupt erklärt, noch für die Erklärung des einheitlichen Bewußtseins des Individuums das Mindeste gewonnen.²⁹

Es ist also grundsätzlich unmöglich, durch irgend-

eine mechanische Kombination zu erklären, warum ein Akkord KÖNIG'scher Stimmgabeln mir wohl,³⁰ und warum Berührung mit glühendem Eisen mir wehtut. Kein mathematisch überlegender Verstand könnte aus astronomischer Kenntnis des materiellen Geschehens in beiden Fällen *a priori* bestimmen, welcher der angenehme und welcher der schmerzhafteste Vorgang sei. Daß es vollends unmöglich sei, und stets bleiben werde, höhere geistige Vorgänge aus der als bekannt vorausgesetzten Mechanik der Hirnatome zu verstehen, bedarf nicht der Ausführung. Doch ist, wie schon bemerkt, gar nicht nötig, zu höheren Formen geistiger Tätigkeit zu greifen, um das Gewicht unserer Betrachtung zu vergrößern. Sie gewinnt gerade an Eindringlichkeit durch den Gegensatz zwischen der vollständigen Unwissenheit, in welcher astronomische Kenntnis des Gehirnes uns über das Zustandekommen auch der niedersten geistigen Vorgänge ließe, und der durch solche Kenntnis gewährten ebenso vollständigen Enträtselung der höchsten Probleme der Körperwelt.

Ein aus irgendeinem Grunde bewußtloses, z. B. ohne Traum schlafendes Gehirn, astronomisch durchschaut, enthielte kein Geheimnis mehr, und bei astronomischer Kenntnis auch des übrigen Körpers wäre die ganze menschliche Maschine, mit ihrem Atmen, ihrem Herzschlag, ihrem Stoffwechsel, ihrer Wärme usf., bis auf das Wesen von Materie und Kraft völlig entziffert. Der traumlos Schlafende ist begreiflich, so weit wie die Welt, ehe es Bewußtsein gab. Wie aber mit der ersten Regung von Bewußtsein die Welt doppelt unbegreiflich ward, so wird auch der Schläfer es wieder mit dem ersten ihm dämmernden Traumbild.

Der unlösliche Widerspruch, in welchem die mechanische Weltanschauung mit der Willensfreiheit, und dadurch unmittelbar mit der Ethik steht, ist sicher von großer Bedeutung. Der Scharfsinn der Denker aller Zeiten hat sich daran erschöpft, und wird fortfahren, daran sich zu üben. Abgesehen davon, daß Freiheit sich leugnen läßt, Schmerz und Lust nicht, geht dem Begehren, welches den Anstoß zum Handeln und somit erst Gelegenheit zum Tun oder Lassen gibt, notwendig Sinnesempfindung voraus. Es ist also das Problem der

Sinnesempfindung, und nicht, wie ich einst sagte, das der Willensfreiheit, bis zu dem die analytische Mechanik reicht.³¹

Damit ist die andere Grenze unseres Naturerkennens bezeichnet. Nicht minder als die erste ist sie eine unbedingte. Nicht mehr als im Verstehen von Kraft und Materie hat im Verstehen der Geistestätigkeit aus materiellen Bedingungen die Menschheit seit zweitausend Jahren, trotz allen Entdeckungen der Naturwissenschaft, einen wesentlichen Fortschritt gemacht. Sie wird es nie. Sogar der LAPLACE'sche Geist mit seiner Weltformel gleiche in seinen Anstrengungen, über diese Schranke sich fortzuheben, einem nach dem Monde trachtenden Luftschiffer. In seiner aus bewegter Materie aufgebauten Welt regen sich zwar die Hirnmolekeln wie in stummem Spiel. Er übersieht ihre Scharen, er durchschaut ihre Verschränkungen, und Erfahrung lehrt ihn ihre Geberde dahin auslegen, daß sie diesem oder jenem geistigen Vorgang entspreche; aber warum sie dies tue, weiß er nicht. Zwischen bestimmter Lage und Bewegung gewisser Atome eigenschaftsloser Materie in der Sehsinnsubstantz und dem Sehen ist so wenig Beziehung wie zwischen einem ähnlichen Hergang in der Gehörsinnsubstantz und dem Hören, einem dritten in der Geruchsinnsubstantz und dem Riechen, usw., und darum bleibt, wie wir vorhin sahen, die objektive Welt des LAPLACE'schen Geistes eigenschaftslos.³²

An ihm haben wir das Maß unserer eigenen Befähigung oder vielmehr unserer Ohnmacht. Unser Naturerkennen ist also eingeschlossen zwischen den beiden Grenzen, welche einerseits die Unfähigkeit, Materie und Kraft, andererseits das Unvermögen, geistige Vorgänge aus materiellen Bedingungen zu begreifen, ihm ewig stecken. Innerhalb dieser Grenzen ist der Naturforscher Herr und Meister, zergliedert er und baut er auf, und niemand weiß, wo die Schranke seines Wissens und seiner Macht liegt; über diese Grenzen hinaus kann er nicht, und wird er niemals können.

Je unbedingter aber der Naturforscher die ihm gesteckten Grenzen anerkennt, und je demütiger er in seine Unwissenheit sich schickt, um so tiefer fühlt er das

Recht, mit voller Freiheit, unbeirrt durch Mythen, Dogmen und alterstolze Philosopheme, auf dem Wege der Induktion seine eigene Meinung über die Beziehung zwischen Geist und Materie sich zu bilden.³³

Er sieht in tausend Fällen materielle Bedingungen das Geistesleben beeinflussen. Seinem unbefangenen Blicke zeigt sich kein Grund zu bezweifeln, daß wirklich die Sinneseindrücke sich der sogenannten Seele mitteilen. Er sieht den menschlichen Geist gleichsam mit dem Gehirne wachsen, und, nach der empiristischen Theorie, die wesentlichen Formen seines Denkens sogar erst durch äußere Wahrnehmungen sich aneignen. In Schlaf und Traum; in der Ohnmacht, dem Rausch und der Narkose; in der Epilepsie, dem Wahn- und Blödsinn, dem Kretinismus und der Mikrocephalie; in der Inanition, dem Fieber, dem Delirium, der Entzündung des Gehirns und seiner Häute, genug in unzähligen teils noch in die Breite der Gesundheit fallenden, teils krankhaften Zuständen zeigt sich dem Naturforscher die geistige Tätigkeit abhängig von der dauernden oder vorübergehenden Beschaffenheit des Seelenorgans. Kein theologisches Vorurteil hindert ihn wie DESCARTES, in den Tierseelen der Menschenseele verwandte, stufenweise minder vollkommene Glieder einer und derselben Entwicklungsreihe zu erblicken. Vielmehr halten bei den Wirbeltieren die Hirnteile, in welche auch physiologische Versuche und pathologische Erfahrungen den Sitz höherer Geistestätigkeit verlegen, ihrer Entwicklung nach gleichen Schritt mit der Steigerung dieser Tätigkeit. Wo von den anthropoiden Affen zum Menschen die geistige Befähigung den durch den Besitz der Sprache bezeichneten Sprung macht, findet sich ein entsprechender Sprung der Hirnmasse vor. Die verschiedene Anordnung derselben Elementarteile, Ganglienzellen und Nervenfasern, bei Wirbeltieren und Wirbellosen belehrt aber den Naturforscher, daß es hier wie bei anderen Organen weniger auf die Architektur, als auf die Strukturelemente ankommt. Mit ehrfurchtvollem Staunen betrachtet er das mikroskopische Klümpchen Nervensubstanz, welches der Sitz der arbeit-samen, baulustigen, ordnungliebenden, pflichttreuen, tapferen Ameisenseele ist.³⁴ Endlich die Deszendenz-

theorie im Verein mit der Lehre von der natürlichen Zuchtwahl drängt ihm die Vermutung auf, daß die Seele als allmähliches Ergebnis gewisser materieller Kombinationen entstanden sei, und vielleicht gleich anderen erblichen, im Kampf ums Dasein dem Einzelwesen nützlichen Gaben durch eine zahllose Reihe von Geschlechtern sich gesteigert und vervollkommnet habe.³⁵

Wenn nun die alten Denker jede Wechselwirkung zwischen Leib und Seele, wie sie diese sich vorstellten, als unverständlich und unmöglich erkannten, und wenn nur durch prästabilisierte Harmonie das Rätsel des dennoch stattfindenden Zusammengehens beider Substanzen zu lösen ist, so wird wohl die Vorstellung, die sie, in Schulbegriffen befangen, von der Seele sich machten, falsch gewesen sein. Die Notwendigkeit einer der Wirklichkeit so offenbar zuwiderlaufenden Schlußfolge ist gleichsam ein apagogischer Beweis gegen die Richtigkeit der dazu führenden Voraussetzung. Um bei dem 'Uhrengleichnis' stehen zu bleiben, sollte nicht die einfachste Lösung der Aufgabe die von LEIBNIZ vorweg verworfene³⁶ vierte Möglichkeit sein, daß die beiden Uhren, deren Zusammengehen erklärt werden soll, im Grunde nur eine sind? Ob wir die geistigen Vorgänge aus materiellen Bedingungen je begreifen werden, ist eine Frage, ganz verschieden von der, ob diese Vorgänge das Erzeugnis materieller Bedingungen sind. Jene Frage kann verneint werden, ohne daß über diese etwas ausgemacht, geschweige auch sie verneint würde.

An der oben angeführten Stelle sagt LEIBNIZ, der dem menschlichen Geist unvergleichlich überlegene, aber endliche Geist, dem er Sinne und technisches Vermögen von entsprechender Vollkommenheit zuschreibt, könnte einen Körper bilden, der die Handlungen eines Menschen nachahmte. Daß er einen Menschen bilden könnte, sagt er nicht, weil in seinem Sinne dem Automaten von Fleisch und Bein, den er, wie DESCARTES die Tiere, sich seelenlos vorstellt, zum Menschen noch die mechanisch unfaßbare Seelenmonade fehlt. Der Unterschied zwischen der LEIBNIZ'schen und unserer Anschauung wird hieran besonders klar. Man denke sich alle Atome, aus denen CAESAR in einem gegebenen Augenblick, am Rubicon

etwa, bestand, durch mechanische Kunst mit einem Schläge jedes an seinen Ort gebracht und mit seiner Geschwindigkeit im richtigen Sinne versehen. Nach unserer Anschauung wäre dann CAESAR geistig wie körperlich wieder hergestellt. Der künstliche CAESAR hätte im ersten Augenblick dieselben Empfindungen, Strebungen, Vorstellungen wie sein Vorbild am Rubicon und teilte mit ihm seine Gedächtnisbilder, ererbten und erworbenen Fähigkeiten usf. Man denke sich das gleiche Kunststück im gleichen Augenblicke mit einer gleichen Zahl anderer Kohlenstoff-, Wasserstoff- usw. Atome ein-, zwei-, mehreremal ausgeführt. Worin sonst unterschieden sich im ersten Augenblick der neue CAESAR und seine Doppelgänger, als in dem Ort, an dem sie wären zusammengesetzt worden? Aber der von LEIBNIZ gedachte Geist, der den neuen CAESAR und seine mehreren SOSIA gebildet hätte, verstünde gleichwohl nicht, wie die von ihm selber richtig angeordneten und im richtigen Sinne mit der richtigen Geschwindigkeit fortgeschnehten Atome deren Seelentätigkeit vermitteln.

Man erinnert sich Hrn. CARL VOGT's kecken Ausspruches, der in den fünfziger Jahren zu einer Art von Turnier um die Seele Anlaß gab: „daß alle jene Fähigkeiten, die wir unter dem Namen Seelentätigkeiten be- greifen, nur Funktionen des Gehirns sind, oder, um es einigermaßen grob auszudrücken, daß die Gedanken etwa in demselben Verhältnisse zum Gehirn stehen, wie die Galle zu der Leber oder der Urin zu den Nieren.“³⁷ Die Laien stießen sich an diesem Vergleiche, der im wesentlichen schon bei CABANIS sich findet,³⁸ weil ihnen die Zusammenstellung der Gedanken mit der Absonderung der Nieren entwürdigend schien. Die Physiologie kennt indes solche ästhetischen Rangunterschiede nicht. Ihr ist die Nierenabsonderung ein wissenschaftlicher Gegenstand von ganz gleicher Würde mit der Erforschung des Auges oder Herzens oder sonst eines der gewöhnlich sogenannten edleren Organe. Auch das ist am 'Sekretionsgleichnis' schwerlich zu tadeln, daß darin die Seelentätigkeit als Erzeugnis der materiellen Bedingungen im Gehirn hingestellt wird. Fehlerhaft dagegen erscheint, daß es die Vorstellung erweckt, als sei

die Seelentätigkeit aus dem Bau des Gehirns ihrer Natur nach so begreiflich, wie die Absonderung aus dem Bau der Drüse.

Wo es an den materiellen Bedingungen für geistige Tätigkeit in Gestalt eines Nervensystems gebricht, wie in den Pflanzen, kann der Naturforscher ein Seelenleben nicht zugeben, und nur selten stößt er hierin auf Widerspruch. Was aber wäre ihm zu erwidern, wenn er, bevor er in die Annahme einer Weltseele willigte, verlangte, daß ihm irgendwo in der Welt, in Neuroglia gebettet, mit warmem arteriellem Blut unter richtigem Drucke gespeist und mit angemessenen Sinnesnerven und Organen versehen, ein dem geistigen Vermögen solcher Seele an Umfang entsprechendes Konvolut von Ganglienzellen und Nervenfasern gezeigt würde?

Schließlich entsteht die Frage, ob die beiden Grenzen unseres Naturerkennens nicht vielleicht die nämlichen seien, d. h. ob, wenn wir das Wesen von Materie und Kraft begriffen, wir nicht auch verständen, wie die ihnen zugrunde liegende Substanz unter bestimmten Bedingungen empfindet, begehrt und denkt. Freilich ist diese Vorstellung die einfachste, und nach bekannten Forschungsgrundsätzen bis zu ihrer Widerlegung der vorzuziehen, wonach, wie vorhin gesagt wurde, die Welt doppelt unbegreiflich erscheint. Aber es liegt in der Natur der Dinge, daß wir auch in diesem Punkte nicht zur Klarheit kommen, und alles weitere Reden darüber bleibt müßig.

Gegenüber den Rätseln der Körperwelt ist der Naturforscher längst gewöhnt, mit männlicher Entsagung sein *'Ignoramus'* auszusprechen. Im Rückblick auf die durchlaufene siegreiche Bahn trägt ihn dabei das stille Bewußtsein, daß, wo er jetzt nicht weiß, er wenigstens unter Umständen wissen könnte, und dereinst vielleicht wissen wird. Gegenüber dem Rätsel aber, was Materie und Kraft seien, und wie sie zu denken vermögen, muß er ein für allemal zu dem viel schwerer abzugebenden Wahrspruch sich entschließen:

'Ignorabimus'.

Anmerkungen.

1 (S. 441). 'Die Grenzen des Naturerkennens' erschienen 1872 bei Veit & Comp. in Leipzig in erster und zweiter, 1873 in dritter, 1876 in vierter Auflage; 1881 sodann in fünfter Auflage zusammen mit der Rede über 'Die sieben Welträtsel', endlich 1884, 1891 und 1907 abermals in derselben Verbindung. Eine französische Übersetzung brachte die *Revue scientifique de la France et de l'Étranger. Revue des Cours scientifiques etc. 2^e Série. t. XIV. 1874. p. 337 et suiv.*; — eine englische *The popular Science Monthly. New York 1874. vol. V. p. 17 sq.* — Eine serbische Übersetzung erschien 1873 in Belgrad. Der Leser, welcher den Gegenstand weiter zu ergründen wünscht, wird ersucht, nach gegenwärtigem Vortrage den unter XXIII Bd. II folgenden über 'Die sieben Welträtsel' zur Hand zu nehmen. Beide Vorträge sind Gegenstand zahlreicher günstiger und ungünstiger Besprechungen geworden. Ein Teil der gegen die von mir versuchte Grenzberichtigung erhobenen Einwände findet sich in der Rede über 'Die sieben Welträtsel' berücksichtigt; einige der mir zgedachten Geschosse waren andere Gelehrte so freundlich, an meiner Statt aufzufangen. So sprach kürzlich Hr. JÜRGEN BONA MEYER ein beschwichtigendes und klärendes Wort in dem 'Ignorabimus-Streit' (*Zeitschrift für die gebildete Welt. Braunschweig 1884. Bd. V. S. 168 ff.*). Ich selber muß im allgemeinen zu jener Polemik schweigen, soll nicht aus den beiden Vorträgen ein Buch, und deren ursprünglicher Text in Kritik und Antikritik verschwemmt werden (vgl. das Vorwort zur Auflage von 1884).

2 (S. 443). *Essai philosophique sur les Probabilités. Seconde Édition. Paris 1814. p. 2 et suiv.* — Die merkwürdige Stelle lautet: „Tous les événements, ceux même qui par leur petitesse semblent ne pas tenir aux grandes lois de la nature, en sont une suite aussi nécessaire que les révolutions du soleil. Dans l'ignorance des liens qui les unissent au système entier de l'univers, on les a fait dépendre des causes finales, ou du hasard, suivant qu'ils arrivaient et se succédaient avec régularité, ou sans ordre apparent; mais ces causes imaginaires ont été successivement reculées avec les bornes de nos connaissances, et disparaissent entièrement devant la saine philosophie qui ne voit en elles, que l'expression de l'ignorance où nous sommes des véritables causes.

Les événements actuels ont avec les précédents, une liaison fondée sur le principe évident, qu'une chose ne peut pas commencer d'être, sans une cause qui la produise. Cet axiome connu sous le nom de *principe de la raison suffisante*,

s'étend aux actions même les plus indifférentes. La volonté la plus libre ne peut sans un motif déterminant, leur donner naissance; car si toutes les circonstances de deux positions étant exactement les mêmes, elle agissait dans l'une et s'abstenait d'agir dans l'autre, son choix serait un effet sans cause . . . L'opinion contraire est une illusion de l'esprit qui, perdant de vue les raisons fugitives du choix de la volonté dans les choses indifférentes, se persuade qu'elle s'est déterminée d'elle-même et sans motifs.

Nous devons donc envisager l'état présent de l'univers, comme l'effet de son état antérieur, et comme la cause de celui qui va suivre. Une intelligence qui pour un instant donné, connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée, et la situation respective des êtres qui la composent, si d'ailleurs elle était assez vaste pour soumettre ces données à l'analyse, embrasserait dans la même formule, les mouvemens des plus grands corps de l'univers et ceux du plus léger atome: rien ne serait incertain pour elle, et l'avenir comme le passé, serait présent à ses yeux. L'esprit humain offre dans la perfection qu'il a su donner à l'astronomie, une faible esquisse de cette intelligence. Ses découvertes en mécanique et en géométrie, jointes à celle de la pesanteur universelle, l'ont mis à portée de comprendre dans les mêmes expressions analytiques, les états passés et futurs du système du monde. En appliquant la même méthode à quelques autres objets de ses connaissances, il est parvenu à ramener à des lois générales, les phénomènes observés, et à prévoir ceux que des circonstances données doivent faire éclore. Tous ses efforts dans la recherche de la vérité, tendent à le rapprocher sans cesse de l'intelligence que nous venons de concevoir, mais dont il restera toujours infiniment éloigné. Cette tendance propre à l'espèce humaine, est ce qui la rend supérieure aux animaux; et ses progrès en ce genre, distinguent les nations et les siècles, et fondent leur véritable gloire."

3 (S. 443). Über die Frage nach dem Weltstillstande s. W. THOMSON im Philosophical Magazine etc. 4th Series. vol. IV. 1852. p. 304; — HELMHOLTZ, Über die Wechselwirkung der Naturkräfte usw. Königsberg 1854. S. 22 ff. (auch in: Populäre wissenschaftliche Vorträge. 2. Heft. Braunschweig 1876. S. 115 ff.); — CLAUDIUS in POGGENDORFF's Annalen usw. 1865. Bd. CXXV. S. 398 (Auch in: Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie. Zweite Abteilung. Braunschweig 1867. S. 41); — derselbe, Über den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie. Vortrag gehalten in einer allgemeinen Sitzung der 41. Versammlung

Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Frankfurt a. M. usw. Braunschweig 1867. S. 15. — In den drei ersten Auflagen hieß es hier: „Ließe er (der LAPLACE'sche Geist) t im positiven Sinn unbegrenzt wachsen, so erführe er, ob CARNOT's Satz erst nach unendlicher oder schon nach endlicher Zeit das Weltall mit eisigem Stillstande bedroht.“ Die Antwort auf diese Frage hängt aber davon ab, ob die Summe der Massen der die Welt zusammensetzenden Atome endlich oder unendlich ist. Dies müßte der LAPLACE'sche Geist schon vor Aufstellung der Weltformel wissen, und er brauchte sie also nicht, um zu erfahren, ob jener Zustand nach endlicher oder nach unendlicher Zeit bevorstehe. Übrigens muß, bei beliebiger Anzahl und Masse der einzelnen Atome, die Summe ihrer Massen endlich sein, soll nicht, bei unendlich viel Atomen, und dann auch simultanen Differentialgleichungen, deren Integration nicht nur in der Ausübung, sondern auch in der Idee unmöglich sein. Daher LEIBNIZ mit erstaunlichem Tiefblick die Aufstellbarkeit der Weltformel sogleich davon abhängig macht, daß die Anzahl der Atome endlich sei. Dem Texte liegt also jene Anschauung zugrunde. Die Bedenken gegen Endlichkeit der Materie im unendlichen Raum, und die durch die metamathematischen Untersuchungen von RIEMANN u. a. über den Raum hier gesetzte Verwicklung sind mir wohlbekannt; doch ist dies nicht der Ort, darauf einzugehen.

4 (S. 444). Encyclopédie. Discours préliminaire. Paris 1751. Fol. t. I. p. IX. „L'Univers, pour qui sauroit l'embrasser d'un seul point de vûe, ne seroit, s'il est permis de le dire, qu'un fait unique et une grande vérité.“ — In einer lesenswerten Würdigung des 'Discours préliminaire' sagt AUGUST BOECKH: „Ich betrachte als den Gipfel und die Krone der ganzen Abhandlung den Satz, zu dem er“ — D'ALEMBERT — „auf sehr methodische Weise gelangt: das All würde dem, welcher es unter einem einzigen Blick umfassen könnte, nur eine einzige Tatsache, eine große Wahrheit sein. Wie klein ist von da der Schritt zur Monas monadum des LEIBNIZ, oder um den spätern Ausdruck zu gebrauchen, zum Absoluten! Und ich weiß nicht, ob die zugefügte Verwahrung, 'wenn es erlaubt ist, es zu sagen', nicht aus dem Gefühl entstanden sei, daß er mit diesem Gedanken die Grenze der herrschenden Ansichten verwegen überschreite oder auch gegen den positiven Glauben verstöße, welchen er übrigens weit mehr als sein Schüler FRIEDRICH mit großer Umsicht schont“ (Monatsberichte der Berliner Akademie. 1858. S. 82. 83). — Sollte einem mathematischen Kopfe wie D'ALEMBERT nicht

cher die Vorahnung des LAPLACE'schen Gedankens, als die des HEGEL'schen, zuzutrauen sein?

5 (S. 444). Réplique aux Réflexions contenues dans la seconde Édition du Dictionnaire critique de Mr. BAYLE etc. — In: G. G. LEIBNITII Opera philosophica etc. Ed. J. E. ERDMANN. Berolini 1840. 4^o. p. 183. 184. „Il n'y a pas de doute qu'un homme pourroit faire une machine, capable de se promener durant quelque temps par une ville, et de se tourner justement aux coins de certaines rues. Un esprit incomparablement plus parfait, quoique borné, pourroit aussi prévoir et éviter un nombre incomparablement plus grand d'obstacles; ce qui est si vrai, que si ce monde, selon l'hypothèse de quelques uns, n'était qu'un composé d'un nombre fini d'atomes, qui se remuassent suivant les lois de la mécanique, il est sûr, qu'un esprit fini pourroit être assez relevé pour comprendre et prévoir démonstrativement tout ce qui y doit arriver dans un tems déterminé; de sorte que cet esprit pourroit non seulement fabriquer un vaisseau, capable d'aller tout seul à un port nommé en lui donnant d'abord le tour, la direction, et les ressorts qu'il faut; mais il pourroit encore former un corps capable de contrefaire un homme.“

6 (S. 445). Diese schöne Art, die Grundwahrheit der Lehre von den Sinnen zu erläutern, verdanke ich Hrn. DONDERS. Es ändert nichts an dem im Text Gesagten, daß die Lehre von den spezifischen Energien der Nerven in der dort vorausgesetzten Form bei einigen Sinnen, insbesondere dem Gefühlssinn, noch auf Schwierigkeiten stößt. Vgl. ALFRED GOLDSCHIEDER, Die Lehre von den spezifischen Energien der Sinnesorgane. Inaugural-Dissertation usw. Berlin 1881.

7 (S. 445). Über die Funktionen der Großhirnrinde. Gesammelte Mitteilungen usw. Berlin 1881.

8 (S. 446). Er sollte eigentlich der LEIBNIZ'sche Geist heißen, indessen war die Bezeichnung 'LAPLACE'scher Geist' schon durch mich eingebürgert, als ich denselben Gedanken bei LEIBNIZ fand, und es schien nicht zweckmäßig, eine Änderung darin vorzunehmen.

9 (S. 446). FRIEDRICH MÜLLER, Grundriß der Sprachwissenschaft. Bd. I. 2. Wien 1877. S. 26; — Bd. II. I. 1882. S. 23. 31. 37. 43. 58. 70. 85. 407.

10 (S. 447). Vgl. HELMHOLTZ, Gedächtnisrede auf GUSTAV MAGNUS. Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1871. Berlin 1872. 4^o. S. 11 ff.; — auch in den Populären wissenschaftlichen Vorträgen. 3. Heft. Braunschweig 1876. S. 12. 13.

11 (S. 448). Vgl. ISENKRAHE, Das Rätsel von der Schwer-

kraft. Kritik der bisherigen Lösungen des Gravitationsproblems usw. Braunschweig 1879; — Kritische Beiträge zum Gravitationsproblem. In KLEIN's Gaea. 1880. Bd. XVI. S. 472. 544. 600. 647. 745; — EULER's Theorie von der Ursache der Gravitation. In SCHLÖMILCH's und CANTOR's Zeitschrift für Mathematik und Physik. Historisch-literarische Abteilung. 1881. Bd. XXVI. I. S. 1.

12 (S. 449). Es versteht sich, daß es meine Absicht nicht sein konnte, innerhalb des Rahmens dieses Vortrages eine vollständige Kritik der Theorien über Materie und Kraft zu geben. Ich wollte nur andeuten, daß hier unlösliche Widersprüche versteckt sind. Ausführliche Auseinandersetzungen des Gegenstandes aus neuerer Zeit findet man in: G. TH. FECHNER, Über die physikalische und philosophische Atomenlehre. Leipzig 1855, und in: F. HARMS, Philosophische Einleitung in die Enzyklopädie der Physik, im 1. Bde. von G. KARSTEN's Allgemeiner Enzyklopädie der Physik. Leipzig 1869. S. 307 ff.

13 (S. 450). Über die Wechselwirkung der Naturkräfte usw. Königsberg 1854. S. 44; — Populäre wissenschaftliche Vorträge. A. a. O. S. 120.

14 (S. 450). Sir WILLIAM THOMSON, in: Report of the forty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Edinburgh in August 1871. The President's Address p. CIII; — HELMHOLTZ in der Vorrede zum zweiten Teile des ersten Bandes der deutschen Übersetzung des Handbuches der theoretischen Physik von W. THOMSON und P. G. TAIT. S. XI ff. (1873).

15 (S. 451). Vgl. SMAASEN, in POGGENDORFF's Annalen der Physik und Chemie. 1846. Bd. LXIX. S. 161.

16 (S. 451). JOH. MÜLLER, Handbuch der Physiologie des Menschen usw. Bd. I. 4. Aufl. Koblenz 1844. S. 28.

17 (S. 452). Vgl. J. ROTH in den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1871. Berlin 1872. Physikalische Klasse. 4^o. S. 169.

18 (S. 453). Oeuvres de DESCARTES, publiées par VICTOR COUSIN. Paris 1824. t. I. Discours de la Méthode. p. 158. 159; — Méditation sixième. p. 344; — Objections et Réponses. p. 414 et suiv.; — Ibidem t. III. Les Principes de la Philosophie p. 102.

19 (S. 453). Ibidem. Les Principes etc. p. 151. — Vgl. oben S. 326. 342.

20 (S. 454). Ibidem t. IV. Les Passions de l'Ame. p. 66. 67. 72. 73; — L'Homme. p. 402 et suiv.

21 (S. 454). Dictionnaire des Sciences philosophiques par

une Société de professeurs de Philosophie. Paris 1844. t. I. p. 523.

22 (S. 454). MALEBRANCHE, De la Recherche de la Vérité. Oeuvres complètes, par MM. DE GENOUDE et DE LOURDOUEIX. Paris 1837. 4^o. t. I. p. 220 et suiv.; — De la Prémotion physique. Ibidem t. II. p. 392 et suiv.

23 (S. 454). H. RITTER, Geschichte der Philosophie. Hamburg 1852. T. XI. S. 104 ff.; — HARMS a. a. O. S. 235. 236; — SCHWEGLER, Geschichte der Philosophie im Umriß. 7. Aufl. Stuttgart 1870. S. 144.

24 (S. 454). Second Éclaircissement du Système de la Communication des Substances. 1696. G. G. LEIBNITII Opera philosophica etc. p. 133; — Troisième Éclaircissement. 1696. Ibid. p. 134; — Lettre à BASNAGE etc. Ibid. p. 152. — Das Uhrenvergleichnis steht auch in ARN. GEULINX *INŒŒI SEAYTON* sive Ethica etc. Ed. PHILARETUS. Amstelod. 1709. 12^o. p. 124. Nota 19. Seit RITTER hierauf aufmerksam machte (a. a. O. S. 140), pflegt man es GEULINX zuzuschreiben. Da aber jenes vierzig Jahre nach GEULINX' Tod und dreizehn Jahre nach dem Second Éclaircissement erschienene Buch nicht wörtlich GEULINX' Werk ist, vielmehr manche fremde Zutat enthält, so ist vielleicht auch das Uhrenvergleichnis, nachdem LEIBNIZ es erfunden und wiederholt gebraucht, als allgemein bekanntes Bild nachträglich darin aufgenommen. Um es GEULINX sicher zuzuschreiben, müßte man es in einer der vor 1696 erschienenen Ausgaben der Ethik nachweisen. In Berlin war deren keine aufzutreiben. — [Diese Anmerkung veranlaßte einen tiefen und geistvollen Kenner der Geschichte der Wissenschaft, Hrn. Dr. G. BERTHOLD in Ronsdorf, zu erneuter gründlicher Untersuchung über den Ursprung des Uhrenvergleichnisses. Es ergab sich, daß an und für sich, ohne Beziehung auf die Verbindung zwischen Leib und Seele, das Bild zweier Uhren, welche gleichen Gang zeigen, von DESCARTES herrührt, daß es aber wirklich zuerst von GEULINX zur Erläuterung der Verbindung zwischen Körper und Geist benutzt wurde. Hr. Dr. BERTHOLD wies es schon in einer in seinem Besitze befindlichen Ausgabe der Ethik vom Jahre 1683 nach. Monatsberichte usw. 1874. S. 561—567. Hier ist auch (S. 567. Anm. 2) das Verzeichnis der Stellen vervollständigt, an welchen LEIBNIZ das Uhrenvergleichnis anwendet. — Anm. zur 4. Auflage.] — Weitere Erörterungen über den Gegenstand finden sich in dem Dekanatsprogramm der Tübinger philosophischen Fakultät: Dr. EDMUND PFLEIDERER, LEIBNIZ und GEULINX mit besonderer Beziehung auf ihr beiderseitiges Uhrenvergleichnis. Tübingen 1884. 4^o. (Vgl. auch desselben Verfassers Notiz:

LEIBNIZ und GEULINCX, in den philosophischen Monatsheften, 1884. S. 423. 424); — sowie in Hrn. ZELLER's Abhandlung: Über die erste Ausgabe von GEULINCX' Ethik und über LEIBNIZ' Verhältnis zu GEULINCX' Occasionalismus, in den Sitzungsberichten der Akademie, 1884. Bd. II. S. 673.

25 (S. 454). LEIBNIZ gibt nicht an, aus welchem Quell er HUYGHENS' Beobachtung schöpfte. Hrn. Dr. BERTHOLD verdanke ich darüber folgende Notiz. „Bei FEDER, SOPHIE Kurfürstin von Hannover im Umriß. Hannover 1810. S. 239, findet sich ein Brief der Kurfürstin an LEIBNIZ vom 24. Juli 1699, in welchem sie anfragt, wie es sich mit der gegenseitigen Beeinflussung zweier Uhren verhalte, von der ihr LEIBNIZ gesprochen; sie habe es wieder vergessen. LEIBNIZ antwortet (26. Juli 1699, a. a. O. S. 240), dies sei eine Beobachtung von HUYGHENS über zwei Pendeluhrn („*Il me l'a contée lui-même, et il l'a même publiée dans ses ouvrages sur les pendules*“), und gibt eine ausführliche Beschreibung davon, ohne jedoch den Vergleich mit Leib und Seele zu erwähnen.“ — HUYGHENS' erste Mitteilung steht im Journal des Sçavans, 16 et 23 Mars 1665; er erwähnt die Tatsache in seinem (CHR. HUGENII etc.) Horologium oscillatorium etc. Parisii 1673. Fol. p. 18. 19. — Seine Beobachtung wurde nicht nur, wie es in den drei ersten Auflagen hieß, anfangs dieses Jahrhunderts von ABRAHAM-LOUIS BREGUET angewendet, um den Gang jeder der beiden Uhren gleichförmiger zu machen (BIOT's Lehrbuch der Experimental-Physik. Deutsch bearbeitet von FECHNER. Leipzig 1829. Bd. II. S. 129), sondern sie wurde auch gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts vom Uhrmacher ELLICOT in London zufällig erneuert und weiter verfolgt (An Account of the Influence which two Pendulum Clocks were observed to have upon each other. Philosophical Transactions. 1739. p. 126. 128). — Vgl. LAPLACE, Sur l'action réciproque des pendules etc. in den Annales de Chimie et de Physique. 1816. t. III. p. 162, mit einem Zusatze von ARAGO (Deutsch in GILBERT's Annalen der Physik. 1817. Bd. LVII. S. 229).

26 (S. 455). Vgl. oben S. 37 ff., sowie Bd. II XXIII: 'Die sieben Welträtsel'.

27 (S. 456). In der oben S. 443 (vgl. Anm. 2 auf S. 465—466) angeführten Stelle hat LAPLACE wohl nicht beabsichtigt, die Bedingungen astronomischer Kenntnis genau auszudrücken. Als ungenauer Ausdruck erscheint es auch, wenn er sagt, der menschliche Geist werde von dem von ihm (LAPLACE) gedachten Geiste stets unendlich weit entfernt bleiben (vgl. oben S. 446).

28 (S. 458). Bei seinem „*Je pense, donc je suis*“ verstand

DESCARTES unter Denken ursprünglich einen verwickelten Denkakt im engeren Sinne (*Discours de la Méthode* in den *Oeuvres de DESCARTES publiées par V. COUSIN etc.* t. I. p. 158). Doch erklärte er später, daß er auch einfache Sinnesempfindung damit meine. „Par le mot de penser, j'entends tout ce qui se fait en nous de telle sorte que nous l'apercevons immédiatement par nous mêmes, c'est pourquoi non seulement entendre, vouloir, imaginer, mais aussi *sentir*, est la même chose ici que penser.“ (*Principes de la Philosophie*, ibidem, t. II. p. 67. — Vgl. auch *Méditations*, ibidem, t. I. p. 253.)

29 (S. 458). Vgl. Bd. II XXIII, LOCKE's ähnliche Betrachtungen in der von LEIBNIZ ihnen erteilten Form. Den hier von mir entwickelten Beweis, daß wir die geistigen Vorgänge aus ihren materiellen Bedingungen nie begreifen werden, habe ich seit Jahren in meinen öffentlichen Vorlesungen 'Über einige Ergebnisse der neueren Naturforschung' vorgetragen, und auch gesprächsweise mitgeteilt. Mein Freund Hr. TYNDALL hat schon davon in seiner Rede bei Eröffnung der mathematisch-physikalischen Abteilung der Britischen Naturforscher-Versammlung in Norwich im Jahr 1868 mit gewohnter Meisterschaft eine glänzende Darstellung gegeben. *Scope and Limit of scientific Materialism*, in: *Fragments of Science for unscientific people.* London 1871. p. 121.

30 (S. 459). Vgl. oben S. 385, sowie Bd. II XXIII.

31 (S. 460). Untersuchungen über tierische Elektrizität. Bd. I. Berlin 1848. Vorrede. S. xxxv. xxxvi. — Vgl. Bd. II XXIII.

32 (S. 460). Ich hoffe durch Änderung des Textes die in den drei ersten Auflagen hier vorhandene Dunkelheit beseitigt zu haben. Vgl. FR. ALB. LANGE, *Geschichte des Materialismus und Kritik seiner Bedeutung in der Gegenwart.* 2. Aufl. 2. Buch. Iserlohn 1875. S. 158 ff.

33 (S. 461). In der Rede über LA METTRIE (unten XVI) wird gezeigt, daß wohl er zuerst den geistigen Erscheinungen gegenüber auf den Standpunkt des induktiven Naturforschers sich stellte.

34 (S. 461). CHARLES DARWIN, *The Descent of Man etc.* London 1871. vol. I. p. 145.

35 (S. 462). Vgl. oben S. 389.

36 (S. 462). In den 'Elementen der Psychophysik', T. I. Leipzig 1860. S. 5 bespricht Hr. FECHNER das Uhrenvergleichnis und sagt: „LEIBNIZ hat eine Ansicht vergessen, und zwar die einfachst-mögliche. Die Uhren können auch harmonisch miteinandergehen, ja gar niemals auseinandergehen, weil sie gar nicht zwei verschiedene Uhren sind.“ In den drei ersten

Auflagen war dies Vergessen von LEIBNIZ im Text erwähnt. Hr. Dr. BERTHOLD machte mich aber darauf aufmerksam, daß Hr. FECHNER's Bemerkung LEIBNIZ insofern Unrecht tut, als dieser jene vierte Möglichkeit nicht vergaß, vielmehr sie wiederholt ausdrücklich zurückwies: daher er sie später nicht wieder als eine der in Betracht kommenden Lösungen erwähnt. G. G. LEIBNITII Opera philosophica etc. p. 126. No. II. — p. 131.

37 (S. 463). Physiologische Briefe für Gebildete aller Stände. Gießen 1847. S. 206; — Köhlerglaube und Wissenschaft. 3. Aufl. Gießen 1855. S. 32.

38 (S. 463). CABANIS, Rappports du Physique et du Moral de l'Homme. Seconde Éd. Paris 1805. t. I. p. 152 et suiv.; — vgl. JÜRGEN BONA MEYER, Philosophische Zeitfragen usw. Bonn 1874. S. 196; — LANGE, Geschichte des Materialismus usw. 2. Buch. 1875. S. 134. Anm. 44. S. 288. Anm. 3. — Hr. Dr. BERTHOLD ist dem Ursprunge des Sekretionsgleichnisses seitdem noch weiter nachgegangen, und hat es merkwürdigerweise bis zu einer abfälligen Äußerung FRIEDRICH's II. darüber in einem Brief an VOLTAIRE zurückverfolgt. Monatsberichte usw. 1877. S. 765.