

Der Ignorabimus-Streit

Herausgegeben von
Kurt Bayertz, Myriam Gerhard
und Walter Jaeschke

FELIX MEINER VERLAG
HAMBURG

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN print: 978-3-7873-2158-2

ISBN E-Book: 978-3-7873-2234-3

© Felix Meiner Verlag GmbH, Hamburg 2012. Alle Rechte vorbehalten. Dies betrifft auch die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte durch alle Verfahren wie Speicherung und Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien, soweit es nicht §§ 53 und 54 URG ausdrücklich gestatten. Satz: Type & Buch Kusel, Hamburg. Druck und Bindung: Druckhaus Nomos, Sinzheim. Werkdruckpapier: alterungsbeständig nach ANSI-Norm resp. DIN-ISO 9706, hergestellt aus 100 % chlorfrei gebleichtem Zellstoff. Printed in Germany.

www.meiner.de

INHALT

Einleitung der Herausgeber	VII
--------------------------------------	-----

DER IGNORABIMUS-STREIT

EMIL DU BOIS-REYMOND

Über die Grenzen des Naturerkennens. Ein Vortrag in der zweiten öffentlichen Sitzung der 45. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Leipzig am 14. August 1872	1
---	---

EDUARD VON HARTMANN

Anfänge naturwissenschaftlicher Selbsterkenntniss . . .	27
---	----

FRIEDRICH ALBERT LANGE

I. Der Materialismus und die exacte Forschung	45
---	----

CARL VON NÄGELI

Ueber die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntniss	109
--	-----

EMIL DU BOIS-REYMOND

Die sieben Weltraetsel. Nachtrag	153
--	-----

WILHELM DILTHEY

Einleitung in die Geisteswissenschaften (Buch I, Kap. 2 und 3)	187
---	-----

WILHELM OSTWALD

Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus. Vortrag gehalten in der dritten allgemeinen Sitzung der Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Lübeck am 20. September 1895	211
--	-----

WALTER RATHENAU

Ignorabimus	233
-----------------------	-----

MAX VERWORN

Die Frage nach den Grenzen der Erkenntnis. Ein Vortrag	253
---	-----

Textkritische Anmerkungen	289
-------------------------------------	-----

Personenverzeichnis	291
-------------------------------	-----

EINLEITUNG

Im August 1872 fand in Leipzig die 45. *Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte* statt, in deren Verlauf der berühmte Berliner Physiologe Emil Du Bois-Reymond eine Rede hielt, in der er die Existenz zweier »Grenzen des Naturerkennens« nachzuweisen versuchte. Die erste von ihnen sollte das Wesen der Materie umschließen, insbesondere das Verhältnis von Materie und Bewegung; die zweite den Zusammenhang zwischen Zuständen des Gehirns und den daraus erwachsenden subjektiven Erlebnissen. Im Unterschied zu den vielen anderen Problemen, mit denen die Naturforschung zu jedem Zeitpunkt konfrontiert ist, stellte der Redner diese beiden Probleme als *prinzipiell* unlösbar dar und schloß mit einem lateinischen Wort, das in der Folgezeit einige Berühmtheit erlangen und der bis heute nicht abgerissenen Debatte über die Grenzen des Naturerkennens den Titel geben sollte: »Ignorabimus« – wir werden es nicht wissen.

Die Resonanz dieser Rede war gewaltig und übertraf alles, was vernünftigerweise zu erwarten gewesen wäre. Sie kann global durch drei Merkmale gekennzeichnet werden. (a) Sie war heftig und kontrovers; enthusiastischer Beifall und erleichterte Zustimmung auf der einen, erbitterte Ablehnung und lautstarke Empörung auf der anderen Seite. (b) Sie beschränkte sich nicht auf Reaktionen von naturwissenschaftlicher oder philosophischer Seite, sondern umfaßte religiös und politisch motivierte Stellungnahmen ebenso wie ein Echo in der Welt der Literatur. Noch 1913 publizierte der naturalistische Schriftsteller Arno Holz ein buchlanges Drama mit dem Titel *Ignorabimus*; und selbst in seinem 1931/32 erschienenen Roman *Die Schlafwandler* spielt Hermann Broch auf dieses »Ignorabimus« an, das Du Bois-Reymond mehr als ein halbes Jahrhundert vorher zum Schlagtruf gemacht hatte. Damit ist

schon der dritte Punkt benannt: (c) die erstaunliche Nachhaltigkeit der Debatte und ihres Mottos, die bis weit in das 20. Jahrhundert hinein reicht und, wie wir noch sehen werden, auch die Philosophie nicht aussparte.

I. Was Du Bois-Reymond behauptet hatte

Den Ausgangspunkt der Überlegungen Du Bois-Reymonds bildete eine Definition: »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 Centralkräfte bewirkt werden, oder Auflösung der Naturvorgänge in Mechanik der Atome.« (2) Damit hatte er eine doppelte Gleichsetzung vorgenommen: Er hatte (a) »Naturerkennen« mit *naturwissenschaftlichem* Erkennen und (b) Naturwissenschaft mit klassischer Mechanik identifiziert. Das war natürlich alles andere als ein idiosynkratischer Ausgangspunkt, denn die klassische Mechanik war die bis dahin erfolgreichste wissenschaftliche Theorie; sie galt als der Beweis dafür, daß die Naturwissenschaften nicht nur Fakten anzuhäufen, sondern die Natur mathematisch exakt zu erklären vermögen. Kurz: Sie war der Inbegriff dessen, was die Naturwissenschaften zu leisten imstande sind. Auf der Basis der klassischen Mechanik schien es (nicht faktisch, aber prinzipiell) möglich, den Zustand der gesamten Welt in einem System von Differentialgleichungen zu erfassen, die den Ort und den Impuls jedes einzelnen Atoms beschreiben. Ein solches System würde es nicht nur ermöglichen, die Welt zu einem bestimmten Zeitpunkt lückenlos zu erfassen, sondern auch sämtliche ihrer noch so weit entfernten vergangenen und künftigen Zustände zu berechnen. Der fiktive Besitzer solcher Erkenntnis, der »Laplacesche Dämon«, besäße damit eine gottgleiche Erkenntnis

der Welt in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. An zwei Punkten allerdings – und darin besteht die Pointe der Du Bois-Reymond'schen Rede – stieß auch dieser Dämon auf unüberwindbare Schranken.

Erstens bliebe ihm das *Wesen der Materie* verschlossen. Die atomistische Vorstellung, auf der die Mechanik beruht, führt nach Du Bois-Reymond nämlich in unlösbare Widersprüche, die ihre Wurzel darin haben, daß wir nicht anders können, als das uns aus der wahrnehmbaren Welt Bekannte und Vertraute auf die nicht wahrnehmbare Mikrowelt zu projizieren. Dies zeigt sich besonders deutlich an der alten Frage nach dem Verhältnis von Materie und Bewegung. In einer späteren Rede zum Thema der Erkenntnisgrenzen formuliert er das Problem in der Form eines Dilemmas: Entweder stellen wir uns die Materie als anfänglich unbewegt vor; dann vermögen wir keinen zureichenden Grund für ihre von uns beobachtete Bewegtheit anzuführen. Oder wir stellen sie uns als von jeher bewegt vor; dann verzichten wir von vornherein auf eine Erklärung ihrer Bewegtheit. (164) Du Bois-Reymond deutete selbst an, daß mit dem Verhältnis von Materie und Bewegung ein Problemkomplex angesprochen war, der schon antike Autoren beschäftigt hatte und der auch später immer wieder diskutiert worden war. Jetzt aber betraf er nicht mehr eines jener philosophischen Probleme, an deren Unlösbarkeit man sich längst gewöhnt hatte, sondern die *Naturwissenschaften* und obendrein ihr bis dato bei weitem erfolgreichstes Paradigma.

Ein Teil der anschließenden erkenntnis- und wissenschaftstheoretischen Debatte konzentrierte sich daher auf die Frage, ob von diesem Problem tatsächlich die Naturwissenschaften *schlechthin* betroffen seien. Anders gefragt: Hatte Du Bois-Reymond Grenzen des Naturerkennens oder Grenzen der klassischen Mechanik identifiziert? Schon früh hat der Jeneser Physiologe William Preyer (ein Schüler Du Bois-Reymonds) für die zweite dieser Alternativen argumentiert. Unüberschreitbar seien die von seinem Lehrer korrekt iden-

tifizierten Erkenntnisgrenzen lediglich für die mechanisch-atomistische Naturwissenschaft. Für einen neuen Typus naturwissenschaftlicher Erkenntnis – der freilich erst noch zu finden sei – könne eine solche Unüberschreitbarkeit nicht behauptet werden. In einem späteren Text geht Preyer noch einen Schritt weiter, indem er den Nachweis von Erkenntnisgrenzen als ein schlagendes Argument dafür wertet, daß es andere Typen der Naturwissenschaft geben *müsse*, auf deren Basis die genannten Grenzen überwunden werden konnten. »Die Schranken, in welche die mechanisch-atomistische Auffassung die begreifliche Welt einschliesst, für schlechthin unübersteiglich zu erklären, ist (sic!) in der Tat willkürlich. Denn die moderne Mechanik, und gar die Hypothese von den Atomen in ihrer gegenwärtigen Form, sind nicht der Art vollendet, dass sie nach einem Mangel in ihren Voraussetzungen zu suchen verbieten. Die Aufrechterhaltung der letzteren als einzig zulässiger Welterklärungsaxiome involviret nothwendig den Verzicht auf die Erklärung der psychischen und chemischen Vorgänge. Wer diese für Phänomene unter Phänomenen, die zu erklären sind, ansieht, wird nicht zweifelhaft sein, ob die geltenden Grundsätze wesentlich umzugestalten und zu erweitern seien oder ob ihnen die Erklärungsversuche der interessantesten und schwierigsten Erscheinungen, die es giebt, geopfert werden sollen. Wenn die vorhandenen Forschungsprincipien nicht ausreichen, so muss wenigstens versucht werden, sie zu vervollkommen, bevor – wie es doch geschieht – eine Demarcationslinie für alle Zeiten zwischen dem Begreiflichen und dem Unbegreiflichen gezogen wird. Bedenkt man, dass die intellectuellen Fähigkeiten der Menschen nachweislich im Laufe der Jahrtausende sich vervollkommen, so steht der angenehmen Vorstellung nichts entgegen, dass die abnehmende Summe des Unbegriffenen der zunehmenden Summe des Begriffenen sich asymptotisch nähere. Der Werth solcher Grenzregulirungen besteht überhaupt nur darin, dass sie die Leistungsunfähigkeit einer einzelnen Methode bestimmt

charakterisieren und dadurch zur Vervollkommenung herausfordern.«¹

In eine ähnliche Richtung gingen spätere Überlegungen von Ernst Mach und Wilhelm Ostwald. Letzterer räumt zunächst ein, daß Du Bois-Reymond in der von seiner Rede ausgelösten Debatte »sachlich der Sieger geblieben« sei. Dies allerdings deshalb, weil seine Gegner von derselben Grundlage ausgegangen seien, aus der er sein *Ignorabimus* folgerte, »und seine Schlüsse stehen ebenso sicher da, wie jene Grundlage. Diese Grundlage, welche inzwischen von keinem in Frage gestellt worden war, ist die *mechanistische Weltanschauung*, die Annahme, dass die Auflösung der Erscheinungen in ein System bewegter Massenpunkte das Ziel ist, welches die Naturerklärung erreichen könne. Fällt aber diese Grundlage, und wir haben gesehen, dass sie fallen muss, so fällt mit ihr auch das *ignorabimus*, und die Wissenschaft hat wieder freie Bahn.« (220) In Gestalt des von ihm mitbegründeten »Energetismus« glaubte Ostwald über ein neues Forschungsprogramm zu verfügen, das über die von Du Bois-Reymond aufgezeigten Grenzen hinausführt. Wenn Ostwald diesen Energetismus für eine »Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus« hält, so läßt er damit ungewollt erkennen, wie hartnäckig die Spuren waren, die das mechanisch-atomistische Paradigma nicht nur in seinem Kopf hinterlassen hatte. Denn dieser Anspruch setzt ja voraus, daß in diesem Paradigma letztgültig definiert sei, was »Materie« ist, und daß die Überwindung des Mechanismus und Atomismus daher mit der Überwindung des Materialismus zusammenfällt. Als sich in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts dann die moderne Physik durchsetzte, verlor die Idee einer Unerkennbarkeit des »Wesens der Materie« ihren Schrecken, da die Atome, die Du Bois-Reymond im Auge

¹ William T. Preyer: Über die Erforschung des Lebens. Jena 1873: Vorwort. Ders.: Naturwissenschaftliche Thatsachen und Probleme. Populäre Vorträge. Berlin 1876, 340.

gehabt hatte, nun nicht mehr als die letzten Bestandteile der Welt galten. Auch ohne definitiv gelöst worden zu sein, ebte das Interesse an dem ersten Ignorabimus folglich ab, je stärker sich nachklassische Theorien in der Physik durchsetzten und zum Gegenstand philosophischer Reflexion wurden.

Ganz anders das zweite Ignorabimus: *das Rätsel der Subjektivität*. Es ergab sich aus der Kluft, die zwischen den Zuständen und Wechselwirkungen der Atome des Gehirns einerseits und den ihnen entsprechenden subjektiven Erlebnissen andererseits besteht. Selbst wenn wir einen Laplaceschen Dämon unterstellen, der vollständige Kenntnis vom atomaren Zustand eines bestimmten Gehirns hat, so enthüllt ihm diese »nichts als bewegte Materie« (20), verschafft ihm aber nicht die entsprechenden subjektiven Erlebnisse. Der Dämon vermag nicht zu erschließen, wie es sich *anfühlt*, Zahnschmerzen zu haben, Farben wahrzunehmen oder einen Dreiklang zu hören. Zwischen den »objektiven« Bewegungen der Atome in einem Gehirn und den »subjektiven« Erlebnissen, die dieses Gehirn produziert, besteht eine unüberbrückbare Kluft. Abermals gilt, daß dieser Gedanke alles andere als neu war. In seinem Vortrag von 1880 zitiert Du Bois-Reymond eine Passage aus Leibniz' *Monadologie*, die denselben Gedanken vorwegnimmt: »Man ist gezwungen zu gestehen, dass die Wahrnehmung, und was davon abhängt, aus mechanischen Gründen, d. h. durch Figuren und Bewegungen, unerklärlich ist. Stellt man sich eine Maschine vor, deren Bau Denken, Fühlen, Wahrnehmen bewirke, so wird man sie sich in denselben Verhältnissen vergrößert denken können, so dass *man hineintreten könnte, wie in eine Mühle*. Und dies vorausgesetzt wird man in ihrem Inneren nichts antreffen als Theile, die einander stossen, und nie irgend etwas woraus Wahrnehmung sich erklären liesse.« (167 f.)

Während die Debatte um die erste Grenze im 20. Jahrhundert im Sande verlief, wird die zweite bis heute kontrovers diskutiert; und es ist nicht übertrieben, sie als eines der Zen-

tralprobleme der gegenwärtigen Philosophie des Geistes zu charakterisieren. Du Bois-Reymond's Auffassung wird heute von verschiedenen Autoren bekräftigt. Eine zentrale Rolle spielen dabei Gedankenexperimente wie »Mary's room« und der an Leibniz' Mühle erinnernde »Chinese room«.² Hier soll das erste dieser Gedankenexperimente genügen: Man stelle sich eine junge Frau namens Mary vor, die in einer völlig farblosen Umgebung aufwächst und daher nur Schwarz und Weiß kennt. Sie erhält während dieser Zeit eine gründliche Ausbildung in allen modernen Wissenschaften, insbesondere in Physik und Neurophysiologie. Mary weiß also alles, was die Physik und andere Wissenschaften über Farben zu sagen haben. Eines Tages nun wird sie ins Freie geführt und mit farbigen Gegenständen konfrontiert, etwa mit einem bunten Blumenstrauß. Erfährt sie dadurch etwas über Farben, was ihr vorher noch nicht bekannt gewesen war? Die Antwort von Frank Jackson, dem Erfinder dieses Gedankenexperiments war: ja, sie erfährt, wie Farben aussehen. Er führte dieses Gedankenexperiment ein, um plausibel zu machen, daß die Naturwissenschaften uns nicht alles über die Welt zu sagen vermögen. Die Diskussion um die Erklärungslücke zwischen den Aussagen der Naturwissenschaften einerseits und der Welt des Subjektiven, der Innenperspektive lebender Wesen, der »Qualia«, andererseits wird heute auf einem deutlich höheren Niveau der wissenschaftlichen Spezialisierung und der philosophischen Elaboriertheit geführt; entschieden ist sie aber keineswegs.

Wir können also festhalten, daß Du Bois-Reymond in seiner Rede zwei wichtige Themen aufgegriffen und auf seine Weise beantwortet hatte, von denen zumindest eines bis heute zu den Schlüsselthemen der Philosophie gehört. *Nicht* über-

² Frank Jackson: What Mary didn't Know. In: Journal of Philosophy 83 (1986), 291–95. – John Searle: Geist, Gehirn, Programm. In: Douglas R. Hofstadter/ Daniel C. Dennett (Hg.), Einsicht ins Ich. Stuttgart o. J., 337–56.

raschend war daher, daß seine Rede ein kontroverses Echo fand; auch heute wird in der Philosophie ja noch über »Mary's room« gestritten. *Überraschend* war hingegen, wie heftig die Resonanz auf das »Ignorabimus« war, wie sie sich ausbreitete und wie lange sie anhielt.

II. Ein Abgesang auf den Materialismus?

Ein erster Schritt zur Erklärung dieser Resonanz muß von dem wissenschafts-, philosophie- und sozialhistorischen Kontext des Ignorabimus-Streites ausgehen. Nicht nur in Deutschland, auch in anderen europäischen Ländern wurde damals eine vielschichtige Auseinandersetzung um die Frage geführt, welcher intellektuellen Instanz die geistige Hegemonie in der Gesellschaft zukommen solle. Zu den Kandidaten für diese Rolle gehörte natürlich die Religion, die ja über viele Jahrhunderte die zentrale Deutungsmacht über die Probleme des Menschen und der Gesellschaft innegehabt hatte und deren Protagonisten diese Deutungsmacht auch weiterhin beanspruchten. Ein Kandidat war auch die Philosophie, deren geistiger Führungsanspruch vor allem von den Vertretern der klassischen deutschen Philosophie gefordert worden war. Und neuerdings waren noch die Naturwissenschaften als Bewerber hinzugekommen. Seit dem 18. Jahrhundert wurden ihnen von verschiedenen Seiten zunehmend weltanschauliche Aufgaben zugesprochen. Sie sollten nicht nur exakte Kenntnisse über diesen oder jenen Teil der Natur liefern, sondern auf der Basis solcher immer rascher anwachsenden Kenntnisse ein Bild der Welt entwerfen, das den Menschen einschloß und ihm gesicherte Orientierung gab. Die religiös oder metaphysisch fundierten Weltbilder der Vergangenheit waren nach dieser Überzeugung ein Phänomen der Vergangenheit, das angesichts der Leistungen der Naturwissenschaften jede Berechtigung verloren hatte. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hat-

te diese Ansicht vielerorts stark an Boden gewonnen. Im historischen Rückblick diagnostiziert beispielsweise Benedetto Croce einen Wandel des europäischen Geistes nach 1870, den er folgendermaßen beschreibt: »Wo gab es um 1870 in Europa noch eine große Philosophie und eine bedeutende Geschichtsschreibung? Von Philosophie keine Spur, oder nur ein paar Epigonen. Und von den großen Geschichtsschreibern existierte bestenfalls noch irgendein Nachkömmling. Den Platz der Philosophie und der Geschichtsschreibung hatte ganz allmählich die Naturwissenschaft eingenommen; sie hatte den Thron bestiegen und sich als Königin krönen lassen.«³ Mitten in diese Krönungsfeier platzte Du Bois-Reymond mit seiner Ignorabimus-Rede.

Mit seiner These von unüberschreitbaren Erkenntnisgrenzen schien er die Allmacht der Naturwissenschaften in Frage zu stellen: Es gab Fragen, auf die auch sie prinzipiell keine Antwort zu geben vermochte. Hinzu kam, daß er noch einen Schritt weitergegangen war, als er aus seiner Grenz-Behauptung den Schluß zog, daß die mechanischen Naturwissenschaften »kein Erkennen« und »gleichsam nur Surrogat einer Erklärung« seien (7 f). Die naturwissenschaftliche Erkenntnis beschrieb demnach lediglich die Oberfläche der von ihr kartographierten Natur, ohne in das eindringen zu können, was die Welt im Innersten zusammenhält. Damit hatte er nicht nur die epistemische Leistungsfähigkeit der Naturwissenschaften in Frage gestellt, sondern indirekt auch ihre *weltanschauliche Autorität*. Denn wenn sie »kein Erkennen« sind und lediglich das »Surrogat einer Erklärung« bieten, dann vermögen sie natürlich auch nicht als Fundament einer Weltanschauung zu fungieren. Jedenfalls nicht als das *sichere* Fundament, als das sie ihren Freunden erschien und als das sie sich von den unsicheren Grundlagen abhob, die Religion und Metaphysik

³ Benedetto Croce: Geschichte Europas im neunzehnten Jahrhundert. Frankfurt 1968, 229.

geboten hatten. Du Bois-Reymond hatte diese weltanschauliche Konsequenz nirgends explizit ausgesprochen; und es ist fraglich, ob sie seinen Intentionen entsprach. In einer späteren Stellungnahme legte er sein eigenes »Ignorabimus« betont nüchtern und sachlich aus: »Die Entsagung in diesem Bekenntnis kann mit der reinsten Beruhigung einhergehen, schon deshalb, weil zu wissen, dass und warum man nicht weiß, Wissen ist: wie denn Mathematik eine Aufgabe für bewältigt hält, deren Unlösbarkeit sie bewies.«⁴ Doch auch wenn sie nicht beabsichtigt waren: Er legte mit seinem »Ignorabimus« weltanschauliche Konsequenzen nahe und wurde prompt von allen Seiten so verstanden. Es war unter den damaligen Bedingungen schwer, seine Rede als eine harmlose erkenntnis- oder wissenschaftstheoretische Analyse wahrzunehmen.

Besonders schwer war das in Deutschland. Denn die Situation wies hier einige Besonderheiten gegenüber anderen europäischen Ländern auf. Seit den 1850er Jahren hatte in Deutschland eine Gruppe von Autoren für Aufsehen gesorgt, die in den Naturwissenschaften nicht nur den Schlüssel für die Entwicklung eines modernen Weltbildes sah, sondern auch den Schlüssel für die Lösung der politischen Probleme Deutschlands, die nach der gescheiterten Revolution von 1848 allenthalben deutlich wurden. Die Protagonisten dieser Gruppe, allen voran Jacob Moleschott, Carl Vogt und Ludwig Büchner, machten die idealistischen »Ideen von 1848« verantwortlich für die Niederlage der demokratischen Bewegung und sahen in dem unaufhaltsamen Fortschritt der Naturwissenschaften einen Garanten für die allmähliche Verbesserung der ökonomischen, sozialen und politischen Verhältnisse. Als Bezeichnung für diese Autorengruppe setzte sich der Begriff »Materialisten« durch, der teilweise als Denunziationsbegriff

⁴ Emil Du Bois-Reymond: Goethe und kein Ende. In: Reden von Emil Du Bois-Reymond in zwei Bänden. 2. Auflage Leipzig 1912. Zweiter Band, 164.

verwendet wurde, teilweise von den so Bezeichneten als eine Art Ehrentitel übernommen wurde. Seine inhaltliche und personelle Fortsetzung fand der »Materialismus-Streit« der 50er Jahre ein Jahrzehnt später im »Darwinismus-Streit«.⁵ Nun sah man in der Theorie Darwins die unerschütterliche Grundlage für ein umfassendes Weltbild und die Garantie für gesellschaftlichen Fortschritt. In einem 1863 gehaltenen Vortrag Ernst Haeckels hört sich das so an: »Dasselbe Gesetz des Fortschritts finden wir dann weiterhin in der historischen Entwicklung des Menschengeschlechts überall wirksam. Ganz natürlich! Denn auch in den bürgerlichen und geselligen Verhältnissen sind es wieder dieselben Prinzipien, der Kampf um das Dasein und die natürliche Züchtung, welche die Völker unwiderstehlich vorwärts treiben und stufenweise zu höherer Kultur emporheben. Rückschritte im staatlichen und sozialen, im sittlichen und wissenschaftlichen Leben, wie sie die vereinten selbstsüchtigen Anstrengungen von Priestern und Despoten in allen Perioden der Weltgeschichte herbeizuführen bemüht gewesen sind, können wohl diesen allgemeinen Fortschritt zeitweise hemmen oder scheinbar unterdrücken; je unnatürlicher, je anachronistischer aber diese rückwärts gerichteten Bestrebungen sind, desto schneller und energischer wird durch sie der Fortschritt herbeigeführt, der ihnen unfehlbar auf dem Fuße folgt. Denn dieser Fortschritt ist ein Naturgesetz, welches keine menschliche Gewalt, weder Tyrannenwaffen noch Priesterflüche, jemals dauernd zu unterdrücken vermögen. Nur durch eine fortschreitende Bewegung ist Leben und Entwicklung möglich. Schon der bloße Stillstand ist ein Rückschritt, und jeder Rückschritt trägt den Keim des Todes in sich selbst. Nur dem Fortschritte gehört die Zukunft!«⁶

⁵ Vgl. die beiden Textsammlungen Kurt Bayertz/Myriam Gerhard/Walter Jaeschke (Hgg.): *Der Materialismus-Streit*. Hamburg 2012; sowie von denselben Herausgebern: *Der Darwinismus-Streit*. Hamburg 2012.

⁶ Ernst Haeckel: *Über die Entwicklungstheorie Darwins*. In: *Ge-*

Emil Du Bois-Reymond

ÜBER DIE GRENZEN DES NATURERKENNENS

*Ein Vortrag in der zweiten öffentlichen Sitzung
der 45. Versammlung Deutscher Naturforscher
und Ärzte zu Leipzig am 14. August 1872**

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

Meine Herren !

Wie es einen Welteroberer der alten Zeit an einem Rasttag inmitten seiner Siegeszüge verlangen konnte, die Grenzen der unübersehbaren seiner Herrschaft unterworfenen Länderstrecken genauer festgestellt zu sehen, um hier ein noch nicht zinspflichtig gemachtes Volk zum Tribut heranzuziehen, dort in der Wasserwüste ein seinen Reiterschaaren unüberwindliches Naturhinderniss, und die wahre 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 unermesslichen Reiches einmal klar sich vorzuzeichnen versucht. Für um so gerechtfertigter halte ich dies Unternehmen, als ich glaube, dass über die Grenzen des Naturerkennens zwei Irrthümer sehr verbreitet sind, und als ich es für möglich halte, einer solchen Betrachtung, trotz ihrer scheinbaren Trivialität, | selbst für die, welche jene Irrthümer nicht theilen, einige neue Seiten abzugewinnen.

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

* Leipzig 1872.

Naturerkennen – genauer gesagt naturwissenschaftliches Erkennen oder Erkennen der Körperwelt mit Hülfe und im Sinne der theoretischen Naturwissenschaft – ist Zurückführen der Veränderungen in der Körperwelt auf Bewegungen von Atomen, die durch deren von der Zeit unabhängige Centralkräfte bewirkt werden, oder Auflösung der Naturvorgänge in Mechanik der Atome. Es ist psychologische Erfahrungsthat-sache, dass, wo solche Auflösung gelingt, unser Causalitätsbe-dürfniss vorläufig sich befriedigt fühlt. Die Sätze der Mecha-nik sind mathematisch darstellbar, und tragen in sich dieselbe apodiktische Gewissheit, wie die Sätze der Mathematik. Indem die Veränderungen in der Körperwelt auf eine constante Sum-me potentieller und kinetischer Energie, welche einer constan-ten Menge von Materie anhaftet, zurückgeführt werden, bleibt in diesen Veränderungen selber nichts zu erklären übrig.

Kant's Behauptung in der Vorrede zu den *Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft*, »dass in jeder beson-deren Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft ange-troffen werden könne, als darin | *Mathematik* anzutreffen sei« – ist also vielmehr noch dahin zu verschärfen, dass für Mathe-matik Mechanik der Atome gesetzt wird. Sichtlich dies mein-te 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 sie durch die Entdeckung der Substitution gezwungen wurde, 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 constante Centralkräfte bewirkt werden, so wäre das Weltall naturwis-senschaftlich erkannt. Der Zustand der Welt während eines Zeitdifferentialen erschiene als unmittelbare Wirkung ihres Zustandes während des vorigen und als unmittelbare Ursach ihres Zustandes während des folgenden Zeitdifferentialen. Ge-

setz und Zufall wären nur noch andere Namen für mechanische Nothwendigkeit. Ja es lässt eine Stufe der Naturerkenntniss 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 Atomes im Weltall zu jeder Zeit ergäbe. »Ein | Geist,« sagt *Laplace*, »der für einen gegebenen Augenblick alle Kräfte kennt, welche in der Natur wirksam sind, und die gegenseitige Lage der Wesen, aus denen sie besteht, wenn sonst er umfassend genug wäre, um diese Angaben der Analysis 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 Blicke gegenwärtig. Der menschliche Verstand bietet in der Vollendung, die er der Astronomie zu geben gewusst hat, ein schwaches Abbild solchen Geistes dar.«¹

¹ Essai philosophique sur les probabilités. Seconde Édition. Paris 1814. p. 3. Die merkwürdige Stelle lautet im Zusammenhange:

Les événemens actuels ont avec les précédens, 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 se serait in-

In der That, wie der Astronom nur der Zeit in den Mondgleichungen einen gewissen negativen Werth zu ertheilen braucht, um zu ermitteln, ob, als *Perikles* nach Epidaurus sich einschiffte, die Sonne für den Piraeus verfinstert ward, so könnte der von LAPLACE gedachte Geist durch geeignete Discussion seiner Weltformel uns sagen, wer die Eiserne Maske war oder wie der »President« zu Grunde 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 räthselhafte Urzustand der Dinge. Er sähe im unendlichen Raume die Materie bereits entweder bewegt oder ungleich vertheilt, da bei gleicher Vertheilung das labile Gleichgewicht nie gestört worden wäre. Liesse er 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. Solchem Geiste wären die Haare auf unserem Haupte gezählt, und ohne sein Wissen fiel kein Sperling zur Erde. Ein vor- und rückwärts gewandter Prophet, wäre ihm, wie schon

certain 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.»

d'Alembert in der Einleitung zur Encyklopaedie, *Laplace's* Gedanken im Keime hegend, es ausdrückte, »das Weltganze nur eine einzige Thatsache und Eine grosse Wahrheit«. ²

Es braucht nicht gesagt zu werden, dass der menschliche Geist von dieser vollkommenen Naturerkenntniss 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. |

² 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.« Noch vollständiger hat bereits *Leibniz* den *Laplace's*chen Gedanken entwickelt. *Bayle* hatte gegen die Lehre von der praestabilirten Harmonie eingewendet, sie mache für den Körper eine Voraussetzung ähnlich der eines Schiffes, welches durch eigene Kraft dem Hafen zusteure. *Leibniz* erwidert, dies sei gar nicht so unmöglich, wie *Bayle* meine. »Il n'y a pas de doute qu'un homme pourroit faire une machine, capable de se promener durant quelque tems 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'hypothese 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.« Réplique aux Réflexions contenues dans la seconde Édition du Dictionnaire critique de Mr. *Bayle* etc. (G.G. *Leibnitii* Opera philosophica etc. Ed. J.E. *Erdmann*. Berolini 1840. 4°. p. 183. 184.

Dies ist völlig im Einklange mit der Lehre von den Sinnen. Allem Ermessen nach leiten Sinnesorgane und -Nerven den zugehörigen Hirnprovinzen oder, wie *Joh. Müller* sie nannte, den Sinnsubstanzen schliesslich einerlei Bewegung zu. Wie in dem von Hrn. *Bidder* ersonnenen, Hrn. *Vulpian* gelungenen Versuch am Tast- und Muskelnerven der Zunge Empfindungs- und Bewegungsfasern so mit einander verheilen, dass Erregung von Fasern der einen Art durch die Narbe auf Fasern der anderen Art übergeht, so würden, wäre der Versuch möglich, vollends Fasern verschiedener Sinnesnerven mit einander verschmelzen. Bei über's Kreuz verheilten Seh- und Hörnerven hörten wir mit dem Auge den Blitz als Knall, und sähen mit dem Ohre den Donner als Reihe von Lichteindrücken.³ Die Sinnesempfindung als solche entsteht also erst in den Sinnsubstanzen. Diese Substanzen sind es, welche die in allen Nerven gleichartige Erregung überhaupt erst in Sinnesempfindung übersetzen, und dabei je nach ihrer Natur, als Träger der »spezifischen Energien« *Joh. Müller's*, die Qualität erzeugen. Das mosaische: Es ward Licht, ist physiologisch falsch. Licht ward erst, als der erste rothe Augenpunkt eines Infusoriums zum ersten Male Hell und Dunkel unterschied. Ohne Seh- und ohne Gehörsinns substanz wäre diese farbenglühende, tönende Welt um uns her finster und stumm. |

Und stumm und finster an sich, d. h. eigenschaftslos, wie sie aus der subjectiven Zergliederung hervorgeht, ist die Welt auch für die durch objective Betrachtung gewonnene mechanische Anschauung, welche statt Schalles und Lichtes nur Schwingungen eines eigenschaftslosen, 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 un-

³ Diese schöne Art, die Grundwahrheit der Lehre von den Sinnen zu erläutern, verdanke ich Hrn. *Donders*.

zerlegten Stoffe ineinander umwandelte und aus einem höheren Grundstoffe, wenn nicht dem Urstoffe selber, erzeugte, müsste gefunden sein, ehe die ersten Vermuthungen über Entstehung scheinbar verschiedenartiger aus in Wirklichkeit unterschiedsloser Materie möglich würden.

Obschon der menschliche Geist von dem von *Laplace* gedachten Geiste stets weit entfernt bleiben wird, ist er doch nur stufenweise davon verschieden, etwa wie eine bestimmte Ordinate einer Curve von einer zwar ausnehmend viel grösseren, jedoch noch endlichen Ordinate derselben Curve. Wir gleichen diesem Geist, denn wir begreifen ihn. Ja es ist die Frage, ob nicht ein Geist wie *Newton's* von dem von *Laplace* gedachten Geiste sich weniger unterscheidet, als der Geist eines Australnegers oder eines Pescheräh's vom Geiste *Newton's*. | Mit anderen Worten, die Unmöglichkeit, die Differentialgleichungen der Weltformel aufzustellen, zu integriren und das Ergebniss zu discutiren, ist keine grundsätzliche, sondern beruht auf der Unmöglichkeit, die nöthigen thatsächlichen Bestimmungen zu erlangen, und, selbst wenn dies möglich wäre, auf deren unermesslicher Ausdehnung, Mannigfaltigkeit und Verwicklung.

Die Naturerkenntniss, welche der von *Laplace* gedachte Geist besässe, stellt somit die höchste denkbare Stufe unseres eigenen Naturerkennens vor. Wir können deshalb jene Erkenntniss bei der Untersuchung über die Grenzen dieses Erkennens zu Grunde legen. Was bei ihr unerkannt bliebe, das wird unserem in so viel engeren Schranken eingeschlossenen Geiste vollends verborgen bleiben.

Zwei Stellen sind es nun, wo auch der von *Laplace* gedachte Geist vergeblich weiter vorzudringen trachten würde, vollends wir stehen zu bleiben gezwungen sind.

Erstens nämlich ist daran zu erinnern, dass das Naturerkennen, welches vorher als unser Causalitätsbedürfniss vorläufig befriedigend bezeichnet wurde, in Wahrheit dies nicht thut, und kein Erkennen ist. Die Vorstellung, wonach die Welt aus

stets dagewesenen und unvergänglichen kleinsten Theilen besteht, deren Centralkräfte alle Bewegung erzeugen, ist gleichsam nur Surrogat einer Erklärung. Sie führt, wie bemerkt, alle Veränderungen | in der Körperwelt auf eine constante Summe von Kräften und eine constante Menge von Materie zurück, und lässt an den Veränderungen selber also nichts zu erklären übrig. Bei dem gegebenen Dasein jenes Constanten können wir, der gewonnenen Einsicht froh, eine Zeit lang uns beruhigen; bald aber verlangen wir tiefer einzudringen, und es selber seinem Wesen nach zu begreifen. Da ergibt sich denn bekanntlich, dass zwar innerhalb bestimmter Grenzen die atomistische Vorstellung für den Zweck unserer physikalisch-mathematischen Ueberlegungen brauchbar, ja unentbehrlich ist, dass sie aber, wenn die Grenzen der an sie zu stellenden Forderungen überschritten werden, als Corpuscular-Philosophie in unlösliche Widersprüche führt.

Ein physikalisches Atom, d.h. eine im Vergleich zu den Körpern, mit denen wir Umgang haben, verschwindend klein gedachte, ihres Namens ungeachtet in der Idee aber noch theilbare Masse, der Eigenschaften oder ein Bewegungszustand zugeschrieben werden, mittels welcher das Verhalten einer aus unzähligen solchen Atomen bestehenden Masse sich erklärt, ist eine in sich folgerichtige und unter Umständen nützliche Fiction der mathematischen Physik. Doch wird selbst deren Gebrauch neuerlich möglichst vermieden, indem man statt auf discrete Atome, auf Volumelemente der continuirlich gedachten Körper zurückgeht.⁴ |

Ein philosophisches Atom dagegen, d.h. eine angeblich nicht weiter theilbare Masse tragen wirkungslosen Substrates, von der durch den leeren Raum in die Ferne wirkende Kräfte ausgehen, ist bei näherer Betrachtung ein Unding.

⁴ Vergl. *Helmholtz*, Gedächtnissrede auf *Gustav Magnus*. In den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1871. Berlin 1872. 4 °. S. 11 ff.